

**Procedimiento : Sancionatorio**  
**Rol : D-052-2019**  
**Fiscal Instructor : Álvaro Núñez Gómez de Jiménez**

---

**EN LO PRINCIPAL:** Interpone recurso de reposición contra resolución que indica.  
**EN EL PRIMER OTROSÍ:** En subsidio, interpone recurso jerárquico. **EN EL SEGUNDO OTROSÍ:** Acompaña documentos.

**SEÑOR FISCAL INSTRUCTOR  
DE LA SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE**

**JUAN EDUARDO PAILLALEF CANIULLAN**, abogado, en representación de **Fernando Patricio Hernández Díaz**, en adelante indistintamente “El titular”, en procedimiento administrativo sancionatorio Rol N°: **D-052-2019**, a Usted señor Fiscal Instructor con todo respeto digo:

Que, en virtud de lo dispuesto en el artículo 59 de la Ley 19.880, vengo en interponer recurso de reposición en contra de la **RESOLUCIÓN EXENTA N° 9**, dictada el 16 de septiembre de 2020, en el resuelvo II por cuanto el señor fiscal instructor tuvo a esta parte por “No presentado descargos en el presente procedimiento sancionatorio Rol D-052-2012, en razón de haber transcurrido el plazo para ello.”, de acuerdo con los siguientes fundamentos que a continuación paso a exponer:

1.- Conforme se señala en la Resolución Exenta N° 8/ROL D-52-2019, de 08 de septiembre de 2020, en su considerando 4, indica que el cómputo del plazo para presentar descargos vencería el 15 de septiembre de 2020.

Ahora bien, como obra en el sitio web de esa SMA, a través del cual se indica como información importante, en el marco de la contingencia nacional y con el propósito de dar continuidad al servicio, la SMA ha implementado los siguientes canales no presenciales, para el caso Oficina de Partes, a saber:

*“Para el ingreso de documentos, usted debe enviar un correo a [oficinadepartes@sma.gob.cl](mailto:oficinadepartes@sma.gob.cl) (9:00-13:00 hora). El correo deberá indicar a qué procedimiento de fiscalización, sanción u otro se asocia la presentación. El archivo adjunto debe encontrarse en formato PDF y no tener un peso mayor a 50 Mb. **Toda presentación ingresada fuera de ese horario será considerada para el día siguiente.**”* (énfasis de SMA)

2.- Que, conforme a lo anteriormente señalado, esta parte dio fiel cumplimiento en la carga procesal administrativa en tiempo y forma, a través del escrito denominado “Descargo”, el cual fue remitido con fecha 15 de septiembre pasado a las 12:36 horas, en archivo extensión pdf con peso inferior a 50Mb,

enviado a la casilla [oficinadepartes@sma.gob.cl](mailto:oficinadepartes@sma.gob.cl), por lo que se entiende presentado el día 15 de septiembre, por estar dentro de las horas fijadas al efecto por esa misma Superintendencia en su aviso web, antes transcrito.

3.- Que, dicho escrito fue recepcionado por esa Superintendencia, acusando recibo por mail de fecha 16 de septiembre de 2020, emanado de [oficinadepartes@sma.gob.cl](mailto:oficinadepartes@sma.gob.cl), ello independientemente del ingreso de descargos con fecha 15 de septiembre 2020, a las 12.36 horas.

De este modo, entendemos que la **RESOLUCIÓN EXENTA N° 9**, dictada el 16 de septiembre de 2020, atenta absolutamente con la igualdad ante la ley, el principio debido proceso establecido en el artículo 19 N° 2° y 3° de la Constitución Política de la República, el principio de contrariedad expresamente señalado en el artículo 50 de la Ley N° 20.417 LO-SMA, principios y normas de la Ley N° 19.880 que establece las Bases de Procedimiento Administrativo de los Actos de la Administración del Estado, porque esta parte, dio fiel cumplimiento en tiempo y forma a lo señalado por el señor Fiscal Instructor mediante Resolución Exenta N° 8 de 2020, y las instrucciones impartidas por esa Superintendencia del Medio Ambiente en el marco de la contingencia nacional (COVID 19), por cuanto el plazo venció el día 15 de septiembre y los descargos fueron presentados ese mismo día a las 12.36 horas, y a mayor abundamiento en archivo cuya extensión es PDF cuyo peso no supera los 50Mb, todo remitido al mail [oficinadepartes@sma.gob.cl](mailto:oficinadepartes@sma.gob.cl), oficina de partes quien acusó recibo de dichos descargos el día 16 de septiembre de 2020.

**POR TANTO**, y de acuerdo con los fundamentos de hecho y derechos expuestos anteriormente.

**RUEGO AL SUPERINTELENTE DEL MEDIO AMBIENTE RESPETUOSAMENTE**

**PIDO**: En merito a lo expuesto y a lo dispuesto en las normas legales citadas y demás pertinentes, **SE SIRVA** tener por interpuesto el presente recurso y, en definitiva, acogerlo, enmendar el resuelvo II. de la Resolución Exenta N° 9 de fecha 16 de septiembre de 2020, ordenar tener por opuesto los descargos en contra de las imputaciones formuladas en contra de Fernando Patricio Hernández Díaz mediante la Resolución Exenta N° 1/Rol D-052-2019 de fecha 28 de mayo de 2019, y dar curso progresivo al presente autos administrativos sancionatorio, conforme a lo establecido en artículos 51 y siguientes de la Ley N° 20.417 LO-SMA.

**PRIMER OTROSÍ**: En **subsidio**, de la reposición interpuesta en lo principal de esta presentación, y para el improbable evento que no sea acogido, solicito al Señor Fiscal Instructor tener por interpuesto recurso jerárquico en contra de la Resolución Exenta N° 9 de 16 de septiembre de 2020, de conformidad a lo dispuesto en el artículo 59 de la Ley 19.880, que fundó el presente recurso en las mismas razones de hecho y antecedentes de derecho expuesto precedentemente y que pido se tengan por reproducidos en función del principio de economía procesal y, en definitiva, eleve los antecedentes y documentos necesarios ante el Señor

Superintendente del Medio Ambiente, para que, conociendo del presente recurso, modifique la resolución referida en los términos ya planteados anteriormente.

**SEGUNDO OTROSÍ: SÍRVASE EL SEÑOR FISCAL INSTRUCTOR,** tener por acompañados los siguientes documentos:

- 1.- Copia de Correo electrónico de fecha 15 de septiembre de 2020 remitido a la Oficina de Partes a las 12:36 horas.
- 2.- Copia de correo electrónico de oficina de partes de SMA, que acusa recibo de descargos presentados.
- 3.- Adjunta copia de escrito Descargos del cual fue remitido a este organismo de la administración del Estado.

JUAN  
EDUARDO  
PAILLALEF  
CANIULLAN

Firmado digitalmente  
por JUAN EDUARDO  
PAILLALEF CANIULLAN  
Fecha: 2020.09.29  
10:50:46 -03'00'

---

**Envía escrito y documentos "Descargos" / Proceso Sancionatorio  
ROL: D-052-2019 / Fiscal Álvaro Nuñez Gómez de Jiménez**

3 mensajes

---

**JUAN EDUARDO PAILLALEF CANIULLAN** <jpaillalefc@udd.cl> 15 de septiembre de 2020,  
12:36

Para: Oficina De Partes &lt;oficinadepartes@sma.gob.cl&gt;

Cco: fernando hernandez diaz &lt;limfos@gmail.com&gt;, RV &lt;0903rmvm@gmail.com&gt;

Muy buenas tardes estimados funcionarios de Oficina Parte de SMA:

Junto con saludarlos y desearles buenos deseos para todos y cada uno de Ustedes en estos tiempos tan complicados de salud pública, agradeceré eternamente hacer llegar el escrito adjunto "Descargo" para el proceso

 [Descargos D 052 2019 SMA CD JEPC.pdf](#)

señalado en el asunto del presente correo.

Sin nada mas que agregar, agradecer y desearles desde ya unas muy fiestas patrias junto a sus seres queridos se despide

Cordialmente,

**Juan Eduardo Paillalef Caniullan  
Abogado**

Fonocelular +56947977612

[jpaillalefc@udd.cl](mailto:jpaillalefc@udd.cl)Usuario Skype live: **jepclex**

---

**Oficina De Partes** <oficinadepartes@sma.gob.cl> 16 de septiembre de 2020, 8:44  
Para: JUAN EDUARDO PAILLALEF CANIULLAN <jpaillalefc@udd.cl>

acuso recibo

[El texto citado está oculto]

**Procedimiento : Sancionatorio**

**Rol : D-052-2019**

**Fiscal Instructor : Álvaro Núñez Gómez de Jiménez**

\*\*\*\*\*

**EN LO PRINCIPAL**, Formula descargos. **AL PRIMER OTROSÍ**, solicita apertura de un término probatorio y requiere diligencias probatorias. **AL SEGUNDO OTROSÍ**, acompaña documentos.

**SEÑOR SUPERINTENDENTE  
DEL MEDIO AMBIENTE**

**JUAN EDUARDO PAILLALEF CANIULLAN**, abogado, en representación, según se encuentra debidamente acreditado en este procedimiento administrativo, de **FERNANDO PATRICIO HERNANDEZ DÍAZ**, en estos autos sobre procedimiento Rol **D-052-2019**; encontrándome dentro de plazo, opongo fundados descargos en contra de la formulación de cargos contenida en la **Resolución Exenta Nº 1/ ROL D-052-2019** de fecha 28 de mayo del 2019, de esta Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), conforme a los antecedentes de hecho y fundamentos de derecho que paso a exponer:

**I. ANTECEDENTES GENERALES**

1.- El Vertedero Industrial Dicham, es una sociedad de hecho, de propiedad de don Fernando Hernández Díaz, ya individualizado anteriormente en autos, que funciona en dicho sector desde el año 2007. El proyecto "Vertedero Dicham" consiste en la recepción y disposición de residuos industriales sólidos orgánicos e inorgánicos y lodos tratados, todos de carácter no peligroso, provenientes de talleres de redes, y la

recepción de lodos húmedos, los cuales son sometidos a un sistema de deshidratados de lodos con capacidad de reducir la humedad desde un 85% a 70% con el fin de dar cumplimiento a la legislación vigente y disponer estos residuos sólidos en vertedero con la humedad permitida.

2.- El proyecto se encuentra emplazado en el sector rural de Dicham, comuna de Chonchi, el cual fue sometido al Sistema de Evaluación Ambiental (SEA), con fecha 05 de junio del año 2006, y que fuere aprobado favorablemente mediante Resolución de Calificación Ambiental (RCA) N° 548 de 23 de julio de 2007, emanada de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Los Lagos.



Figura nro. 1 Ubicación del Vertedero Dicham y Vertedero Municipal Chonchi

3.- Dicho proyecto, conforme obra en la respectiva RCA, contempla que el suelo es el medio receptor donde se estabilizarán los lodos, que en este caso corresponde a una superficie de 3,0 hectáreas. Para el manejo de los lodos, el fondo de las celdas se compactará con una capa de arcilla y suelo natural de 15 cm de espesor y sobre esta capa compactada se aplicará cal en una proporción de 120 kg/tonelada de lodo. Los lodos serían estabilizados mediante un proceso de tipo anaeróbico (digestión anaeróbica), que implica las siguientes secuencias de proceso:

- Caracterización físico-química del lodo a disponer.
- Según las características (C, N, humedad y pH), ingresará a la correspondiente celda.
- Descarga directa del lodo desde el vehículo a la celda designada.
- Distribución homogénea del lodo en el interior de la zanja.
- Cobertura intermedia de 15 cm con tierra, cal y suelo natural.

Una vez que una celda se haya completado, se dará inicio al proceso de sellado de esta, con una capa de 60 cm de material para la cobertura final, y se maneja la alternativa forestal de una posterior siembra de especies arbóreas nativas o eucaliptos, siguiendo con el plan general que caracteriza al sector, de este modo esta área la denominaremos zona de explotación y/o área de zanjas.

Por su parte, el proyecto contempla tres tipos de celdas y/o zanjas:

- |                        |   |  |
|------------------------|---|--|
| Celda y/o Zanja Tipo 1 | : | Co-disposición de lodos orgánicos y no-peligrosos                      |
| Celda y/o Zanja Tipo 2 | : | Mono-depósito para lodos con tratamiento físico-químico                |
| Celda y/o Zanja Tipo 3 | : | Mono depósito para residuos sólidos inorgánicos o basuras industriales |

De esta forma el área dispuesta para el depósito final de estos tipos de residuos será en 3,0 hectáreas, conforme se señala en la respectiva RCA.

4.- Con fecha 23 de diciembre de 2009, es sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), una modificación al proyecto denominado "Vertedero DICHAM", modificación que fue aprobada favorablemente mediante RCA N° 436 de fecha 16 de agosto de 2010.

Dicha modificación, contempla el aumento de residuos a ser recepcionados de origen industrial, orgánicos e inorgánicos y lodos

tratados, entre los cuales están los Residuos Industriales Sólidos Orgánicos, como restos de pescados (cabezas, colas, esquelones, víceras, conchas de mariscos, residuos orgánicos de casinos, mortalidades de centros de cultivo, etc.), asimismo, el proyecto contempla el incremento del cierre perimetral de 1,47 hectáreas a 3,0 hectáreas, ampliando así la zona de zanjas proyectadas originalmente, pasando de 3 zanjas proyectadas en RCA N° 548 de 2007, a 98 zanjas sumado a las 05 zanjas ya utilizadas.

De esta manera y en un contexto de mayor optimismo económico, se proyectó en aquella oportunidad en promedio que las 98 zanjas disponibles, permitirán una operación de 30 años, considerando el uso de 3.26 zanjas/año ( $=> 3.178 \text{ m}^3 \text{ útil/año}$ ).

5.-Siendo así las cosas y desde la fecha de la referida resolución, el vertedero de propiedad del afectado ha funcionado sin contratiempos y cumpliendo con la normativa legal vigente que regula dicha actividad, sobre todo en materia medio ambiental, situación que le ha permitido mantener dicha actividad con altos estándar de funcionamiento en todo este tiempo.

## **II.- OPOSICIÓN A LOS CARGOS FORMULADOS**

**CARGO N° 1.-** Modificaciones al proyecto "Vertedero Industrial Controlado Dicham", aprobado mediante la Resolución Exenta N° 548, de 23 de julio de 2007, y proyecto "Modificación Vertedero Dicham", aprobado mediante la Resolución Exenta N° 436, de 16 de agosto de 2016, sin contar con autorización ambiental para ello, en cuanto a:

- Superficie total utilizada.
- Número de camiones que ingresan diariamente a depositar residuos.

### **Argumentos de la Defensa:**

Con relación a los descargos por cada punto asociado a la infracción No 1, a continuación, se indica:

#### **a) Superficie total autorizada:**

El proyecto Vertedero Industrial Dicham (VID), se somete al Sistema de Evaluación Ambiental, el año 2006, el cual contempla la implementación de un vertedero para residuos industriales sólidos, incluidos lodos, de tipo no peligrosos, en una superficie total de 3 hectáreas.

Asimismo, el proyecto contempla cuatro tipos de caminos al interior del Vertedero, a saber:

- Camino general de acceso
- Caminos interiores interceldas transversales y longitudinales
- Caminos perimetrales longitudinal y transversal
- Camino de inspección

Ahora bien, conforme a la declaración de impacto ambiental (DIA), que dio origen a la Resolución Exenta Nº 436/2010, el proyecto mantiene su emplazamiento en las 03 Há autorizadas primitivamente.

Por otra parte, y conforme al numeral 2.3.2., letra a) de la DIA, se indica lo siguiente:

*"De las tres (3) que cuentan con cambio de uso de suelo, en la actualidad existe un cierre Perimetral acotado a 1.47 has., situación que obedece a una primera etapa de implementación del proyecto original y a condicionantes económicas desfavorables en los primeros años de operación. Tanto es así que, desde julio de 2007, fecha de aprobación del proyecto original, a la fecha sólo se han ocupado y*

*sellado tres (3) zanjas, una (1) se encuentra en proceso de sellado y una (1) se encuentra activa.*

*Ahora se pretende ampliar este cierre perimetral a las 3 hectáreas con cambio de uso de suelo y proyectar un uso total del predio en un horizonte de 30 años.”*

En este sentido, el proyecto original contempla un área autorizada de 3 Há, de las cuales se cercó 1,7 Há, en donde la modificación del año 2010, amplía el cierre perimetral a las 03 Há autorizadas bajo el siguiente esquema de distribución de zanjas (Anexo 6 Planta General Dicham.dwg- DIA Modificación VID)



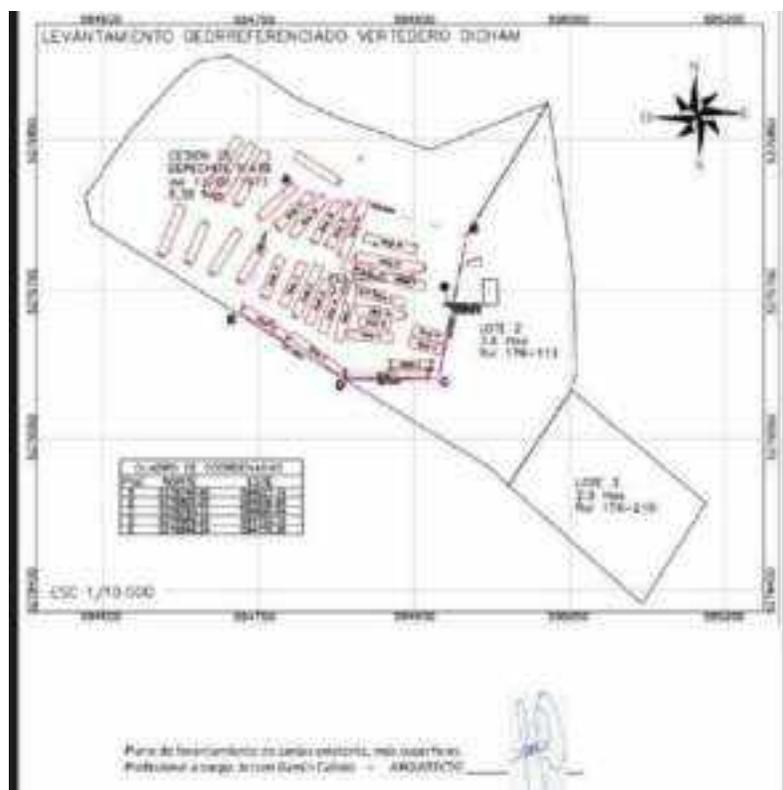
**FIGURA N° 3. Ubicación Estimada de las Zanjas de Disposición Final.**

De esta forma el proyecto denominado “Modificación Vertedero Dicham”, contempla la construcción de 98 zanjas que se sumarán a las 05 zanjas existentes y/o ocupadas.

Ahora bien, conforme a la evolución y demanda de disposición de

residuos, VID se vio obligado a disponer de una forma distinta a la proyectada sus zanjas, en conformidad a la operatividad al interior de él, en virtud de los caminos de acceso para la utilización de zanjas, toda vez que, como se puede apreciar en imagen anterior, el emplazamiento de las zanjas proyectadas no permitía un acceso adecuado, de ahí la necesidad de emplazar las zanjas más allá del sector autorizado.

Cabe destacar, VID posee un total de 34 zanjas autorizadas, de las cuales 27 se encuentran al interior del área autorizada (3 Há), esto es el 79%, y un 21% de las zanjas se encuentra fuera del área autorizada, esto es 7. Así, el área sobrepasa en emplazamiento de zanjas corresponde a las 07 construidas y autorizadas por la autoridad sanitaria.



En relación con los impactos ambientales que pudiesen haber tenido objeto dicha ampliación, 07 zanjas fuera del área autorizada, conforme a los resultados obtenidos mediante monitoreo de aguas subterráneas y control de biogás, los resultados muestran que no existe contaminación en napas subterráneas y sobre control de biogás, las chimeneas no presentan exceso de metano en dichas áreas.

Como medidas de control, VID ha procedido a emplazar cerco perimetral que permita distinguir entre áreas (autorizada y sobrepasada), intensificar monitoreo de biogás. Asimismo, el hecho de haber cercado el área sobrepasada impide todo tránsito en orden a mantener una operación.

**b) Número de camiones que ingresan diariamente a depositar residuos:**

Con relación al número de camiones diarios a VID, como bien se señala en DIA presentada el año 2006, que dio origen a la Resolución Exenta No 548/2007, en etapa de operación del proyecto:

*"...En la DIA se señala un volumen promedio de disposición de 3,2 m<sup>3</sup>/día (96 m<sup>2</sup>/mes) lo cual implica que una celda de 840 m<sup>2</sup> útiles se rellenaría en poco más de 8 meses. Para ese plan de trabajo **estimativamente** el flujo de camiones con residuos sería de 2-3 por día." (énfasis nuestro)*

Por su parte en DIA presentada el año 2009, que dio origen a la Resolución Exenta 436/2010, se indica en el punto proyección de uso de zanjas:

*"La capacidad operativa del proyecto contempla la recepción de volúmenes entre 0 y 36 m<sup>3</sup> /día de residuos (hasta 3 camionadas), lo que arrojaría un volumen total esperado de 720 m<sup>3</sup> /mes. Esta es la situación ideal para un estado óptimo del negocio, no obstante que la realidad observada es que, durante estos dos primeros años de operación del proyecto, ha habido semanas y meses sin ingreso de residuos, dada la crisis que se vive en la industria. **Por ello las proyecciones de volumen/día/mes/año son variables dependiendo de los índices de crecimiento y recuperación de la industria.** De hecho, en la*

*práctica desde agosto de 2007 a agosto de 2009, sólo se completaron 3 zanjás, lo que implica un avance de 1.5 zanja por año.*

*No obstante, lo anterior, se espera una recuperación en la industria local, por lo que el proyecto contempla la construcción de 98 zanjás que se sumarán a las 5 zanjás ya ocupadas. (3 selladas, 1 en proceso de sellado y 1 activa). Es así como en un contexto de mayor optimismo económico es posible proyectar en promedio que las 98 zanjás disponibles, permitirán una operación de 30 años, considerando el uso de 3.26 zanjás/año ( $\Rightarrow 3.178 \text{ m}^3 \text{ útil/año}$ ). "(énfasis nuestro)*

En este sentido, el número de camiones proyectados no queda a número cierto, toda vez que, en cada Declaración de Impacto Ambiental, se indica que puede existir una variación en la relación volumen/día/año, dada la condición de recuperación o crecimiento de la industria.

Así, las cosas y dado el aumento en la demanda de residuos conforme al comportamiento de la industria en los últimos años, ha llevado a incrementar el número de camiones que ingresan a VID, sobrepasando el número estimado como flujo.

Conforme a lo anteriormente expuesto es dable señalar que la vía de acceso al sector de Dicham es la ruta W-650, que deriva en rutas como W-654 y otros caminos que conectan con rutas W-640, W-810, W-812, entre otras. Asimismo, en el sector de Dicham se encuentra igualmente emplazado el vertedero Municipal de Chonchi, y también existen otras actividades que conectan en sus rutas de acceso con ruta W-650.

De esta forma, la ruta W-650, no solo transitan camiones cuyo destino es VID, sino que una variada de vehículos livianos y pesados que ven en esta ruta una conexión con sus actividades o simplemente de tránsito para los vecinos.

**CARGO N° 2.-** Operación deficiente en la disposición de residuos, en cuanto a: • Falta de cobertura diaria y compactación en la masa de residuos. • Cobertura final incompleta en zanjas que alcanzaron su capacidad.

- Disposición conjunta de residuos en zanjas activas.
- Falta de cobertura diaria y compactación en la masa de residuos
- Disposición conjunta de residuos en zanjas activas.

**Argumentos de la Defensa:**

En relación con los descargos por cada punto asociado a la infracción No 2, a continuación, se indica:

**a) y b) Falta de cobertura diaria y compactación en la masa de residuos; Cobertura final incompleta en zanjas que alcanzaron su capacidad**

La presente infracción se funda en tres hechos conforme a lo señalado en Resolución Exenta No 1/ROL-052-2019, de fecha 28 de mayo de 2019, (considerandos 73 a 75),

- c) Conforme a fiscalización practica año 2015
- c) De acuerdo con lo que se desprende de la pertinencia ingresada por el titular el año 2015
- c) Registro fotográfico aportado por el titular en requerimiento efectuado por esa SMA en el año 2018

Al respecto puedo señalar a Ud., que si bien es cierto que el recubrimiento diario de zanjas se veía complicado en su ejecución producto de la cubierta impermeable superior en forma de "A", como se indica en

solicitud de pertenencia de 2015, pero ello no implica que dicho sistema no se haya implementado, toda vez que, como se puede apreciar en fotografías que se exhiben en dicha resolución se da cuenta de que dicha cubierta existe, la cual producto de los fuertes vientos imperantes en la zona, hacían que éstas pudiesen sufrir desperfectos, en donde la cobertura diaria se veía afectada, pero se realizaba.

Ahora bien, la pertinencia 2015, da cuenta de un hecho, pero no necesariamente de un incumplimiento, el cual se deduce producto de una circunstancia como es la pertinencia.

Claro está que el sistema genera complicaciones a la operatividad ágil del proceso, pero el recubrimiento diario si se realizaba, con mayor cuidado en orden a mantener la cubierta.

Por otra parte, cada zanja se encuentra debidamente sellada, en donde el recubrimiento de residuos contempla dos fases, a saber:

Recubrimiento diario, al final de cada jornada de trabajo. Este recubrimiento se hará mediante capas delgadas de tierra, de espeso mínimo de 0,15 m, sobre la superficie plana de los residuos, acomodados y compactados diariamente en forma manual por los operarios.

Recubrimiento final. En la medida que se llenen las celdas, se procederá a su cobertura final con una capa de al menos 60 cm de tierra, compactada, libre d bolones, con una pendiente hacia los costados, al objeto de facilitar el escurrimiento de aguas lluvias hacia los sistemas de drenaje perimetrales.

De esta forma, el recubrimiento final contempla una capa de 60 cm, la que al trabajarla en la cima de la zanja, dada la maquinaria que es utilizada para estos efectos, levanta los residuos en la superficie que no poseen una capa mayor dado el recubrimiento diario (0,15m), por ello que en el marco del recubrimiento final de zanjas es posible observar restos de residuos en la cima de cada zanja, lo que no implica una mala cobertura o incumplimiento en el ejercicio de una obligación.

Respecto a la altura de las zanjas, de acuerdo se indica en DIA que dio origen a la RCA No 548/2007, en el punto Etapa de construcción a la letra se indica:

*"La construcción del sistema contempla un diseño técnico tipo vertedero para la disposición final de lodos biológicos y residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, los cuales serán dispuestos en 3 tipos de celdas independientes (celda tipo 1-2-3 respectivamente), según la naturaleza del residuo a depositar. Las dimensiones de la celda serán de 7,0x30 mts con una altura de 5,0 mts y base de 6,0 mts..."*

Lo que concuerda con lo señalado en la DIA presentada para el proyecto evaluado ambientalmente favorable, "Modificación Vertedero Dicham", en su apartado zanjas independientes, que indica:

*"La construcción del sistema contempla un diseño adecuado para la disposición final de lodos biológicos y residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, los cuales serán dispuestos en zanjas independientes. Las dimensiones de la zanja serán de 7,0 x 30.0 mts; de 7,0 x 25.0 mts y de 7,0 x 20 mts o menos longitud, según permita el terreno. Estas zanjas tienen una altura aproximada de 5,0 mts y base cercana a los de 6,0 mts..."*

Con todo, la altura de una zanja es de 5 metros, por lo que el aumento a la cota sobre nivel original del suelo se debe fundamentalmente a las características del proyecto aprobado.

**c) Disposición conjunta de residuos en zanjas activas**

Conforme se indica en Resolución Exenta No 1/ROL-052-2019, de fecha 28 de mayo de 2019, considerando 76, se indica que existen dos zanjas activas, lodos industriales y otra para disposición de residuos inorgánicos y asimilables a domiciliarios, pero más adelante agrega *"...Adicionalmente, en respuesta al referido requerimiento el Titular entrega un registro de ingreso de camiones de forma diaria durante el mes de diciembre de 2018. Revisado este registro se observa que se han ingresado residuos provenientes de talleres de pesca, los cuales según se indica en la RCA No 548/2007 correspondería disponer en una zanja exclusiva y diferenciada respecto a los otros residuos, como se indica en el considerando 70 de la presente resolución. **De lo anterior se concluye** que el titular está disponiendo los residuos de forma diferenciada a la autorizada, sin separación de éstos según el tipo de celda."* (énfasis nuestro)

Para el caso, la SMA concluye que existe disposición conjunta en virtud a dos hechos, uno que tiene que ver con la constatación de la existencia de dos tipos de zanjas en abril de 2019, momento en que no se indica que por parte de los fiscalizadores éstos perciban que exista disposición conjunta en cualquiera de esas zanjas, por otro lado indica que llega a esta conclusión producto de lo informado en registro de ingreso de camiones, sin que este entregue más detalles sobre el cargamento cuyo origen sea otro el provenir de un "Taller de Pesca".

El hecho que un origen sea un taller de pesca, no significa necesariamente

que la carga o residuo sea aquel que requiera de una zanja específica a las cuales existían abiertas al interior de VID al momento de la fiscalización, toda vez que, como bien se indica en la misma DIA que da origen a la RCA No 548/2007, los lodos que provienen de talleres de redes con tratamiento físico-químico, serán dispuestos en mono rellenos o mono fill (tipo celda 2); mientras que los lodos biológicos no-peligrosos serán dispuestos en un vertedero (tipo celda 1).

Ahora bien, la supuesta infracción no logra determinar qué tipo de residuo efectivamente era el indicado en registro ingreso año 2018, el que se desea vincular a zanjas activas 2019, el cual podría perfectamente ser recepcionado conforme a las zanjas acticas a la hora de la fiscalización 2019.

De este modo, la infracción se construye sobre una especulación documental y material en distintos años, sobre lo cual se llega a definir una infracción.

**CARGO Nº 3.-** Implementación deficiente del sistema de manejo de aguas lluvia: Insuficiencias en la construcción del canal perimetral del Vertedero Dicham.

- Errónea implementación del sistema de impermeabilización de zanjas de depósito de residuos.
- Insuficiencias en la construcción del canal perimetral del Vertedero Dicham.

**Argumentos de la Defensa:**

Con relación a dichas infracciones cabe hacer presente, que esta SMA estima que el canal perimetral no cuenta con una pendiente suficiente que permita conducir las aguas, sobre la base de la información fotográfica aportada por el titular respecto del requerimiento de información 2018 de esa SMA.

Por su parte, en fiscalización abril 2019, se percibió que la canalización de aguas lluvias se encontraba incompleta por el lado Oeste, Sur y Este del predio, sin conexión al pozo de infiltración ubicado en la esquina Suroeste del predio.

Respecto a este punto es dable señalar, que dicha infracción tiene su origen en movimientos de tierra que se estaban realizando en VID, como pueden evidenciarse en la siguiente imagen.



De este modo se ha restablecido la conexión de los canales perimetrales con pozo de infiltración, por lo que hoy en día todos los canales de aguas lluvias se encuentran plenamente conectados.

En lo que dice relación con la implementación del sistema impermeable móvil tipo "A", el cual se encontraba en mal estado (considerando 91), tuvo su origen en incidencias climáticas sufridas en la zona una semana antes de dicha acción de fiscalización, por lo que, tras la fiscalización de abril de 2019, referida situación ya había sido superada.

Como se señaló anteriormente que el sistema utilizado en VID está expuesto a deterioros producto de ciertas y determinadas condiciones climáticas, las que tras ocurridas se deben implementar medidas de reparación de estos sistemas, pero se descarta el no cumplimiento en relación con este punto.

**CARGO N° 4.-** Presencia de lixiviados en el Vertedero Dicham y en los predios colindantes en el sector Oeste de aquél.

Respecto a este punto, cabe distinguir tres situaciones:

- a) Presencia de lixiviados en canal perimetral de aguas lluvias, sector Oeste del vertedero
- b) Se presencia de líquidos color café negruzco y árboles secos en un sector de aposamiento de aguas sector Oeste de VID, se indica igualmente que existe acumulación de líquidos lixiviados y aguas lluvias en predio vecino
- c) Presencia de lixiviados en una celda en proceso de cierre conforme a fiscalización practicada año 2015

**Argumentos de la Defensa:**

En lo que dice relación con presencia de lixiviados en canal perimetral de aguas lluvias sector Oeste, dicha lixiviación se debe a las obras de canalización de aguas lluvias que se ejecutaron en esa zona, las que por falta de cautela del operador y del encargado de dicha faena, rompieron una parte específica de una zanja, lo que llevó a referida lixiviación y exposición de residuos, hecho que fue posteriormente corregido en orden a restablecer la condición de zanja del área, controlando hoy su estructura.

La presencia de lixiviados en celda con proceso de cierre año 2015, como bien se ha señalado el sistema de "techo" sobre zanja debe ser retirado para el proceso de cierre y sellado, hecho que sumado a las condiciones climáticas de aquella época (2015), permitieron un específico flujo de lixiviados, el que posteriormente fue corregido y que desde aquel momento VID organiza todo proceso de cierre y sellado de zanjas conforme a estados climáticos para que dicho hecho no se repita.

Ahora bien, en lo que respecta al anegamiento del sector Oeste y la presencia de lixiviados en dicha área, cabe destacar que en este punto la SMA, hace un juicio presumiendo que el aposentamiento de agua sector Oeste, son producto y causa de Vertedero Industrial Dicham, como la presencia de lixiviados, desconociendo las irregularidades y acciones emprendidas por el Vertedero Municipal de Chonchi en orden al encausamiento de aguas lluvias que provienen de un predio vecino, las cuales pasan en forma subterránea a este último, cruzando el camino vecinal, y dado que dicho vertedero no cuenta con canales perimetrales esta agua escurren por gravedad al sector intermedio entre los vertederos municipal e Industrial Dicham.

Como consta de informe Análisis de dinámica y contaminación fluvial en Zona Dicham en vertederos Municipal e Industrial, aportado en el marco del presente proceso sancionatorio, en su página 16 se indica:

*"En la Fig. 6 podemos visualizar que existen dos cauces que contribuyen a la zona de empozamientos, uno que fluye por el costado del vertedero municipal proveniente de un empozamiento a la entrada de este y otro al oeste del vertedero. Se puede visualizar que el cauce que fluye por el vertedero municipal se divide en dos cauces menores. Uno fluye directamente a la zona de empozamientos que se encuentran aguas arriba y al norte del vertedero industrial Dicham. El otro cauce se mezcla con el*

*cauce ubicado al weste y va en dirección aguas abajo hacia los empozamientos ubicados al lado weste del vertedero industrial.”*



**Fig. 6:** Trayectoria de los cauces aguas abajo hacia ambas zonas de empozamientos. Fotografía tomada el 20/12/2019.

Informe Análisis de dinámica y contaminación fluvial en la Zona de Dicham en vertederos Municipal de Chonchi e Industrial, página 18:

*"En la Fig. 8, en la fotografía de la izquierda podemos observar cómo se va secando el empozamiento principal en época estival que ingresa por el vertedero municipal que alimenta a los tributarios aguas abajo en invierno. En la fotografía de la derecha de la misma figura podemos observar que se encuentra seco el cauce ubicado al costado norte del vertedero municipal. Las fotografías fueron tomadas el día 07/02/2020."*



Fig. 8. Izquierda: Empozamiento casi seco que se encuentra afuera de la entrada del vertedero municipal.  
Derecha: Cauce seco que se encuentra al estado norte del vertedero municipal.

Informe Análisis de dinámica y contaminación fluvial en Zona Dicham en vertederos Municipal e Industrial, página 23:

*"Posteriormente en el lado norte del vertedero municipal por donde fluye este cauce se puede observar la remoción de árboles de rivera que se evidencian en las acumulaciones de tierra recién removidas (Ver Fig.10). Se puede observar al lado izquierdo de la fotografía que junto a la tierra hay restos de ramas y raíces de árboles de rivera. Los árboles de rivera son los grandes controladores de aguaceros que impiden que una crecida brusca llegue a los cauces de agua. Por otro lado, también impiden la erosión y el transporte de carga orgánica hacia los cauces."*



Fig. 10. Acumulación de tierra y remoción de árboles de rivera que llegan al trayecto del cauce que pasa por el interior del vertedero municipal al lado norte (Fotografía tomada el 07/02/2020).

Ahora bien, nos percatamos que, a fines del mes de enero de 2020, a propósito de la visita de los Señores Ministros del Tercer Tribunal Ambiental, el Vertedero Municipal altera la geografía de su entorno, lo que da cuenta el Informe Análisis de Dinámica y Contaminación Fluvial en Zona Dicham en vertederos Municipal de Chonchi e Industrial, páginas 24 y 25:

*“En la fotografía 12 podemos observar el estado con aguas eutrofizadas a las afueras y adentro del vertedero municipal de Chonchi (izquierda) antes de la audiencia con el Tribunal Ambiental (23 de enero del 2020) y después de la audiencia cuando se hicieron modificaciones en el entorno tapando con tierra el área de estudio (derecha).”*



Fig. 11. Izquierda: Cuerpos de agua entrozados al interior y exterior del vertedero municipal. Fotografía tomada el 21/12/2019. Derecha: Cubierta con tierra realizada para tapar área entrozada realizada después de la Audiencia.

"Las áreas modificadas con acumulación de tierras también ocurrieron en casi todo el perímetro sur del vertedero municipal como se aprecia en la Fig. 12."



Fig. 12. Arriba: Lado sur del vertedero municipal sin intervenir antes del 23 de enero. Lado sur del vertedero municipal con acumulación de tierras en el borde realizada después del 23 de enero.

Con fecha 6 de enero del 2020 la Superintendencia de Medio Ambiente de la Región de Los Lagos, procedió a fiscalizar el proyecto relleno sanitario, vertedero municipal de Chonchi, emplazado en el sector de Dicham, realizando las siguientes observaciones:

- 1) Se observa y constata gran cantidad de aves (Jotes y gaviotas). Estos son considerados vectores, por lo cual se estaría incumpliendo el numeral 3 de la resolución 644 del 2004 (adjunto en anexo) sobre presencia de vectores entregada por la Seremi de Salud para la autorización de operación del vertedero municipal. Estos jotes son posiblemente los que están aportando excrementos al cauce.
- 2) No se observa tanto en la zona antigua como nueva del vertedero algún sistema de chimeneas. se estaría incumpliendo el numeral 3 de la resolución 644 del 2004 sobre el control de gases entregada por la Seremi de Salud para la autorización de operación del vertedero municipal.
- 3) No se observa un sistema de manejo de lixiviados solo dos cámaras en la zona antigua. Acá estaría no cumpliendo con la RCA de cierre del vertedero ya que en la pág. 37-40 de la DIA (Adjunto en anexo) dice que contará con dren basal con 5 cámaras de acumulación.
- 4) El vertedero Municipal de Chonchi, no cuenta con un sistema de aguas lluvias. Acá estaría no cumpliendo con la RCA de cierre del vertedero ya que en la pág. 43-44 de la DIA (Adjunto) dice que contará con 2 canales perimetrales de evacuación independientes.

A mayor abundamiento, cabe destacar que el vertedero municipal de Chonchi estuvo clausurado por emanaciones tóxicas e incendio en noviembre del año 2016.

De este modo cualquier análisis que no contemple, desde un punto de vista objetivo, incluyendo ambos proyectos difícilmente podrá determinarse una causa basal y/o origen de esta, considerando aún más

los graves incumplimientos del Vertedero Municipal de Chonchi que inciden directamente en el área.

Consultado el Seremi de Salud de la Región de Los Lagos por el historial de sumarios sanitarios que rolan o están asociados al Vertedero municipal, consulta Número AOO51T0000718, dicho servicio informó que dicho vertedero cuenta con 12 sumarios sanitarios en distintos estados, dentro del periodo 2007-2019.

ID EXPEDIENTE	ESTADO
Exp 099/2007	CERRADO
Exp 099/2007	CERRADO
Exp 36/2008	CERRADO
Exp 105/2008	CERRADO
Exp 176/2008	CERRADO
Exp 206/2008	CERRADO
Exp 101/2009	CERRADO
Exp 151/2013	CERRADO
Exp 180/2016	CERRADO
Exp 1910EXP27 de Diciembre 2018	EN SISTEMA
Exp 1910EXP055 de Febrero 2019	EN SISTEMA
Exp 1910EXP1168 de Julio 2019	EN SISTEMA

Fuente: SEREMI de Salud de Los Lagos

Como bien se ha señalado, el vertedero municipal lleva operando 35 años en el sector de Dicham, en donde los últimos 7 (siete) años ha mantenido una operación irregular, pese al plan de cierre programado para fines del año 2012, en donde ha sido objeto de 05 (cinco) sumarios sanitarios, tras su eventual cierre, estando pendiente las fiscalizaciones que pudiese realizar la Superintendencia de Medio Ambiente, en relación con el cumplimiento de la RCA que aprobó dicho plan de cierre.

Por su parte es dable reiterar que la motivación de impulsar y aprobar dicho plan de cierre radica en las falencias y problemáticas que presenta dicho vertedero, las cuales se mantienen hasta el día de hoy.

En el marco de la Declaración de Impacto ambiental que se presenta por parte de la I. Municipalidad de Chonchi, ante él SEA de la Región de Los Lagos, para la aprobación de su plan de cierre, se presentan y/o

acompañan las siguientes imágenes vinculadas Capítulo 2 "Situación actual del vertedero".



Figura 9. Vista del cierre desde el sur poniente.



Figura 13. Situación actual del vertedero municipal de la Comuna de Chonchi

Respecto de la figura 13, es menester resaltar que la zanja de disposición final no cuenta con sistemas de impermeabilización, además llama profundamente la atención la distancia a cerco, como la importante cantidad de aves.

Situación año 2019



De acuerdo lo señalado por CGR en el marco del **REGIONAL MINISTERIAL DE SALUD FISCALIZACION A VERTEDEROS DE RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS PROVINCIA DE CHILOE - DICIEMBRE 2016**, se indica entre otros incumplimientos del vertedero municipal de Chonchi, la existencia de presencia de lixiviados, ello conforme a visita terreno practicada por esa autoridad como se puede apreciar de la **INFORME FINAL 631-16 SECRETARIA** siguiente acta:



MINUTA DE TRABAJO EN TERRENO (CONTINUACIÓN)

ASUNTO	Inspección visual vertedero municipal de Chonchi
LUGAR DE LA REUNIÓN	Vertedero Municipal de Chonchi
SERVICIOS QUE PARTICIPAN	Municipalidad de Chonchi y Seremi de Salud provincial Chile
FECHA	02-08-2018
PARTICIPANTES	
CONTRALORÍA REGIONAL DE LOS LAGOS	FUNCIONARIO / SERVICIO
Paola Rivera Aguirre, Fiscalizador	Netalia Torres Manzo, Encargada de Medio Ambiente de la Municipalidad de Chonchi
Contraloría Regional de Los Lagos	
José Ricardo Medina Ruiz, Fiscalizador	César Bravo Contreras, Fiscalizador de la Seremi de Salud de la Provincia de Chile
Contraloría Regional de Los Lagos	
ANTECEDENTES GENERALES DEL VERTEDERO MUNICIPAL	
Ubicación	
El vertedero Municipal de Chonchi se ubica en el sector rural Dicham, en la comuna de Chonchi, provincia de Chile, Región de Los Lagos.	
CONSTATAción DE LA VISITA A TERRENO	
<p>Se realizó por parte de la Unidad de Control Externo de la Contraloría Regional de Los Lagos en conjunto con la Encargada de Medio Ambiente de la Municipalidad de Chonchi y de un fiscalizador de la Seremi Regional de Salud de la provincia de Chile, una visita al vertedero municipal de Chonchi, en el marco de la auditoría para verificar el cumplimiento de las labores de fiscalización de la SEREMI de Salud sobre el manejo de los residuos sólidos domiciliarios por parte de los municipios de la Provincia de Chile, en el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2015, en donde la indicada municipalidad tiene la calidad de asistido. Lo anterior, con el objeto de constatar la situación actual y verificar en terreno el cumplimiento de las medidas exigidas en la resolución exenta N° 315, de 8 de junio de 2010, de la ex Comisión Regional del Medio Ambiente de la Décima Región de Los Lagos, que califica en forma favorable el plan de cierre del citado vertedero.</p> <p>A fin de homogeneizar y sistematizar la recolección de información se diseñó una ficha técnica, en la cual se dejó registro de todo lo observado en la visita a terreno. La ficha permite registrar si el vertedero se encuentra actualmente operando y con qué infraestructura básica lo realiza, cuál es el estado de avance del plan de cierre del vertedero y qué actividades de post-cierre se han implementado, conforme con lo requerido en la citada resolución exenta N° 315.</p> <p>A continuación, se presentan los hechos constatados en la visita a terreno por el equipo de profesionales de la Contraloría Regional.</p>	





CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA  
CONTRALORÍA REGIONAL DE LOS LAGOS  
UNIDAD DE CONTROL EXTERNO

- Presencia de lixiviados: Se apreció la presencia de lixiviados en diferentes sectores, lo que incumple el punto 3.5 Manejo de lixiviados de la Resolución Exenta N° 315, de 2010, de la ex COREMA según consta en la Foto N° 1.



Foto N° 1.

- Presencia de aves rapiñas en recinto de vertedero: Se constató la presencia de aves rapiñas en vertedero municipal, lo cual incumple el punto 3.6. Etapa de Operación, Control de vectores sanitarios de la Resolución Exenta N° 315, de 2010, de la ex COREMA, tal como se aprecia en Foto N° 2.



Foto N° 2.

De este modo, en relación a este punto controversial, en virtud obviar variables como la distancia de emplazamiento del Vertedero Municipal de Chonchi, al sector de empozamiento, como sus continuos incumplimientos, y reiteradas infracciones, resulta estéril un pronunciamiento haciendo responsable a VID, en estos efectos, en donde se carece de todo fundamento real y efectivo en orden a responsabilizar a Vertedero Industrial Dicham, mayor aun atribuir esta condición a las infracciones cursadas por esta Superintendencia del Medio Ambiente en el presente proceso sancionatorio.

**CARGO N° 5.-** Falta de implementación del sistema de deshidratación de lodos mediante centrifugado.

**Argumentos de la Defensa:**

En relación con esta infracción la SMA se remite a que conforme a los antecedentes aportados por el titular respecto al plano del sistema de tratamiento de lodos no se cuenta con decantador centrífugo y que solo se encuentra instalado y funcionando un sistema de filtro de prensa.

Como bien lo indica la misma SMA en su resolución de formulación de cargos, que los lodos provenientes de otras actividades industriales como plantas pesqueras, salmoneras, talleres de redes, además de lodos extraídos de la limpieza de fosas sépticas privadas, y más específicamente, el sistema de disposición final, fue evaluado y aprobado por RCA N° 548/2007, por lo que el sistema de deshidratación de lodos bajo modalidad centrífuga forma parte del proyecto modificación VID, el cual permitiría deshidratar lodos cuyo porcentaje de humedad fuere mayor a 70%, respecto del límite de humedad fijado y autorizado ambientalmente para VID.

De este modo, el hecho en sí mismo de no haber adquirido un sistema centrifugo no implica un incumplimiento, toda vez que, VID no ha recepcionado lodos con un porcentaje mayor al autorizado (70%), a falta de referida centrifuga.

**CARGO N° 6.-** No haber iniciado las diligencias para obtener la aprobación de un Programa de Monitoreo respecto del efluente que se encuentra siendo infiltrando en el subsuelo del Vertedero Dicham.

En relación con este cargo, esta parte estima procedente allanarse a lo manifestado por la SMA en resolución exenta N° 01/D-052-2019 de fecha 28 de mayo de 2019 complementada con los considerandos 92 a 94 de la Resolución Exenta N° 7 / Rol:052-2019 de fecha 2 de septiembre de 2020. Para lo cual se solicita desde ya efectuar amonestación por escrito en atención que, si bien se realizó el programa de monitoreo, este fue realizado en atención a las circunstancias económicas que se encuentra actualmente mi representado desde el mes de abril de 2019, fecha en que autoridad sanitaria decretó prohibición de funcionamiento de establecimiento.

**CARGO N° 7.-** Deficiente realización de los siguientes monitoreos:

- Calidad del biogás
- Calidad de las aguas subterráneas.

**Argumentos de la Defensa:**

Respecto a este punto, cabe señalar lo siguiente:

a) Calidad de biogás

En lo que dice relación con monitores de biogás, conforme a DIA que dio origen a RCA No 548/2007, en el apartado Gas metano, se indica:

*"Como medida preventiva se verificará eventualmente que la concentración de gas metano no exceda el 25% de su límite de explosividad inferior, en las estructuras del vertedero industrial y en los límites del mismo. Se realizarán mediciones periódicas con un exposímetro para detectar eventuales aumentos de las concentraciones del biogás."*

La infracción se funda en no haber evaluado el 100% de las zanjas, aun cuando bajo la misma redacción propuesta ante el Servicio de

Evaluación Ambiental, por DIA que dio origen a la RCA No 548/2007, no se establece la obligación de monitorear el 100% de ellas, en donde dicha exigencia se ha cumplido al haber monitoreado las chimeneas de las zanjas cerradas, como bien se ha informado, por lo que se entiende que la obligación de monitoreo se ha cumplido.

Independientemente de lo anterior, VID ha elaborado un programa de monitoreo de Biogás, con el objeto de levantar el 100% de las chimeneas de la totalidad de zanjas cerradas.

b) Calidad de aguas subterráneas

La infracción se base en la falta de la información en las muestras remitidas al Sistema de Seguimiento Ambiental, donde consta información desde el año 2012 a 2017, en donde se evidencia ausencia de algunos parámetros y la falta de informe 2018.

Respecto a este punto, VID ha elaborado un programa de monitoreo de aguas subterráneas y gestionará su puesta en marcha con el fin de evitar estas inconsistencias.

**CARGO N° 8.-** No ejecutar las medidas provisionales pre procedimentales de las letras a) y f) del artículo 48 de la LO-SMA, decretada por el Superintendente del Medio Ambiente mediante la Resolución Exenta 488/2019 e indicadas en el considerando 64 de esta resolución.

Respecto al incumplimiento al cual se alude en infracción 8, las acciones establecidas y/o fijadas a través de la Resolución Exenta No 488/2019, cada una de ellas fueron debidamente cumplidas, a saber:

1.- Controlar las descargas de los líquidos lixiviados, hacia predios vecinos, canales de evacuación de aguas lluvias y a cursos de aguas superficiales; y proceder a retirar los líquidos lixiviados acopiados en el lado oeste del vertedero, hasta niveles que permitan la total contención y/o eliminación de dichos líquidos al interior de las instalaciones del vertedero, procediendo de la siguiente manera:

a) Respecto a aquellos líquidos lixiviados que escurren a canales de aguas lluvias, se deberá proceder a su eliminación y su control deberá efectuarse al interior del vertedero.

b) Respecto a la acumulación de líquidos lixiviados en el sector oeste del predio, especificando en las fotografías comprendidas en la presente resolución, se deberá proceder a su eliminación definitiva. Asimismo, se deberá informar respecto del volumen total, a través de una medición o estimación de éste luego de que se haya retirado completamente. Además, se deberá realizar una caracterización de los líquidos lixiviados utilizando para ello los parámetros que se señalan en el Artículo 47 del D.S. 189/2005 del Ministerio de Salud e informar sobre el lugar del tratamiento y disposición final.

En razón a lo indicado en referida Resolución Exenta, se indica además acompañar fotografías georreferenciadas, que den cuenta de las obligaciones impuestas a través de Resolución Exenta N° 448/2009.

2.- Realizar mediciones de la calidad de las aguas subterráneas respecto de los parámetros establecidos en el artículo 47 del D.S. No 189/2005, del Ministerio de Salud, en un plazo de 15 días hábiles, aguas arriba y aguas abajo.

3.- Elaborar un informe detallado y consolidado respecto de cada una de las medidas establecidas por Resolución Exenta N° 488/2009.

**Argumentos de la Defensa:**

En este contexto, cabe señalar que se dio debida respuesta y se acompañaron cada uno de los requerimientos establecidos, esto con fecha 7 de mayo de 2019 a las 22:48 horas vía email, y por ingreso ante SMA de la Región de Los Lagos, ubicadas en la ciudad de Puerto Montt el día 8 de mayo de 2019 a las 11:49 horas.

**Respecto a las muestras tomadas:**

1.- Se procedió a solicitar el monitoreo de 07 puntos a la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental autorizada por esa Superintendencia, Aquagestión, de los sectores o lugares denominados para estos efectos:

Aguas arriba y agua abajo del vertedero DICHAM

- a) Pozo profundo
- b) Pozo Sub
- c) Estero

Sector aposentamiento

- a) Ciénaga Norte
- b) Ciénaga Weste
- c) Ciénaga Sur

Sector Norte (entre aposentamiento y Vertedero Municipal de la I. Municipalidad de Chonchi)

a) Muestra Norte Central

Así e independientemente de las obligaciones exigidas por esa SMA al titular del proyecto, las cuales se cumplieron e informaron a esa SMA, cabe señalar que, como se expuso anteriormente, los efectos, causas y origen de esas aguas, no responden a VID, sino a un mal manejo y reencauzamiento de aguas por parte del Vertedero Municipal de Chonchi, lo que quedó reflejado en denuncias ingresadas ante la Superintendencia del Medio Ambiente de Los Lagos y SEREMI de Salud de la misma región, que no prosperaron con la misma eficiencia y eficacia que merece tal impacto, en donde reiteradamente se ha tratado de imputar un hecho a Vertedero Industrial Dicham del cual si es responsable, quizás en menor medida que el Vertedero Municipal de Chonchi.

De este modo, es dable señalar que el área Oeste de VID donde existe un empozamiento, su origen y causa no recaen tan solo en los desplazamientos de tierra que se imputan al titular del proyecto, sino que en gran medida a la forma en que el Vertedero Municipal de Chonchi a operado en los últimos 30 años, en donde al menos debe existir la duda en el cómo se dio origen a tal anegamiento y respecto a la existencia de lixiviados claro está que son aportados directamente del Vertedero Municipal de Chonchi, por lo que se solicita al menos una inspección personal por parte del Fiscal Instructor para que esa SMA perciba con objetividad lo que acontece en la zona de Dicham y como ambos proyectos inciden en el área.

### **III.- PERTINENCIA DE LAS CIRCUNSTANCIAS ATENUANTES INVOCADAS PARA LA DETERMINACIÓN DE EVENTUALES SANCIONES, CONCURRENCIAS DE CIRCUNSTANCIAS ATENUANTES.**

#### **Falta de Concurrencia de las Circunstancias que agravan la infracción.**

El ejercicio de la potestad sancionadora de la SMA se encuentra regido por el principio de proporcionalidad. Este principio conlleva un deber específico de motivación de los actos sancionadores y de sus antecedentes, que dé cuenta de la adecuación o correspondencia de la sanción que se impone frente a la entidad del hecho constitutivo de la infracción.

De esta forma, la aplicación de sanciones no constituye un acto arbitrario, exige considerar y ponderar las circunstancias que rodea la infracción, asignándole la gravedad a la conducta conforme las circunstancias reguladas en el artículo 36 antes citado.

En este esquema, las infracciones leves constituyen la figura, en que se enmarcan los hechos, actos u omisiones que contravengan cualquier precepto o medida obligatorio y que no constituyan infracción gravísima o grave.

Respecto de la gravedad de las infracciones, esto es los incumplimientos de las condiciones, normas o medidas establecidas en la RCA N° 547/207 y RCA N° 436/2010, la imputación de **infracción gravísimas** solo se fundamentaría en las circunstancias del artículo 36 N° 1 letras g) de la LO-SMA:

g) Constituyen reiteración o reincidencia en infracciones calificadas como graves de acuerdo con este artículo

La SMA señala que las infracciones 1 y 3 constituyen una reiteración de una conducta calificada como grave en el procedimiento sancionatorio de

Rol D-003-2013, según lo expuesto en el considerando 10 de la resolución exenta N° 1/ D-052-2019.

Conforme a nuestra jurisprudencia judicial y administrativa, es pacífico sostener que al modelo administrativo sancionatorio de carácter ambiental le resultan aplicables los principios constitucionales y penales de legalidad, tipicidad, debido proceso, irretroactividad e *IN DUBUIO PRO REO*, entre otros, que deberán ser tomados en cuenta a la hora de determinar la aplicación de las circunstancias del artículo 40 de la LOS-MA, dentro de las cuales encontramos la conducta anterior del infractor. Nuestro Tribunal Constitucional ha sido claro al indicar que a las sanciones administrativas les es aplicable el estatuto penal constitucional del artículo 19 N° 3 Constitución Política de La República, en relación al principio de legalidad y tipicidad y aplicación del debido proceso, puesto que tanto el Derecho Penal como el Administrativo Sancionador son manifestaciones del *Ius Puniendi* del Estado<sup>1</sup> y, por su parte, existen múltiples dictámenes de la Contraloría General de la República que coinciden con el criterio referido, en orden a la necesaria aplicación de los principios penales al Derecho Administrativo Sancionador y, específicamente, la consideración del principio de irretroactividad<sup>2</sup>.

Ahora bien, la conducta anterior negativa en el Derecho Penal se conoce comúnmente como reincidencia, que en palabras del reconocido penalista Alfredo Etcheberry, implica "el hecho de volver a cometer un delito después de haber sido condenado anteriormente por el mismo o por otro delito"<sup>3</sup>

Entonces, ¿Qué se entiende entre reincidencia y reiteración? Pues bien, la reincidencia supone que se ha incurrido en hechos constitutivos de

---

<sup>1</sup> Véanse Tribunal Constitucional, sentencias en causa roles N° 1203,1221,1224,1245.

<sup>2</sup> Véanse dictámenes N° 45.905/1976; 88.303/1976; 56633/2008;20.525/2011 y 25.469/2013

<sup>3</sup> Alfredo Etcheberry, Derecho Penal Parte General, T. II. (Santiago: Editorial Jurídica de Chile, 3ª Edición, 1999), 30.

infracción con posterioridad a haber sido sancionado, mientras que la reiteración solo implica que se ha incurrido en un hecho infraccional en dos o más ocasiones, sin que haya habido una sanción de por medio. En el caso de marras, el fiscal instructor al efectuar la clasificación señala expresamente "Al efecto, debe tenerse presente que las infracciones 1 y 3 constituyen una **reiteración** de una conducta calificada como grave en el procedimiento sancionatorio de Rol **D-003-2013**..." (lo destacado es nuestro).

Creemos que la SMA con este acto administrativo, Resolución Exenta N° 1/ Rol D-052-2019 de fecha 28 de mayo de 2019, se encuentra vulnerando el principio de la irretroactividad en el ámbito del derecho administrativo sancionador la cual es aceptada unánimemente, más aún si también constituye un principio del derecho administrativo general, consagrado en el artículo 52 de la Ley N° 19.880<sup>4</sup>, que dispone que: "Los actos administrativos no tendrán efecto retroactivo, salvo cuando produzcan consecuencias favorables para los interesados"

Así, en cuanto aplicar una circunstancia desfavorable para mi representado Fernando Patricio Hernández Díaz sobre la base de sanciones impuestas con anterioridad, en frente a la norma prevista en el artículo 19 número 3 de la CPR, como la aplicación e interpretación analógica que hace la SMA del precepto literal g) del numeral 1 del artículo 36 de la LO-SMA, esta proscrita, salvo cuando se impone un principio de favorabilidad. Por ejemplo, no podrían interpretar o aplicar analógicamente un tipo penal o una agravante, pero sí podría interpretar o aplicar analógicamente una atenuante de responsabilidad penal<sup>5</sup>.

---

<sup>4</sup> "Artículo 52. Retroactividad. Los actos administrativos no tendrán efecto retroactivo, salvo cuando produzcan consecuencias favorables para los interesados y no lesionen derecho de terceros. "Ley 19.880, que establece las bases de los procedimientos administrativos que rigen los actos de los órganos de la Administración del Estado.

<sup>5</sup> Ricardo Coronado Donoso, "Derecho Público y Constitucionalización del Derecho Penal. Criterios jurisprudenciales referentes al principio de legalidad y de tipicidad expresa en materia penal", Ars

Ahora bien, para esta defensa surge la consulta **¿Cuál es el límite temporal del infractor para efectos de la aplicación de la conducta anterior?** Si bien no se encuentra expresamente señalado en la LO-SMA, esta defensa postula que a falta de norma expresa, la solución debe estar dado analógicamente por lo que prescribe el artículo 44 de la LO-SMA<sup>6</sup>, que dispone que las sanciones impuestas por la SMA prescriben luego de transcurridos 3 años desde que hayan quedado firmes.

Creemos que el actuar de la SMA debe estar sometido a los principios de legalidad, tipicidad, irretroactividad, *in dubio pro reo* y *favor rei*, como otros, que establecen los pilares de las actuaciones de los órganos de la Administración del Estado y, particularmente del Derecho Administrativo Sancionador, así, entonces en los considerandos 10, 11, 24, 25 y 26 de la Resolución exenta N° 1/ ROL D-052-2019, se desprende que la conducta anterior de Fernando Patricio Hernández Díaz, como circunstancia a aplicar a la hora de determinar la sanción específica para este caso particular, debe ser ponderada en la dimensión, utilizando como límite el plazo de prescripción de dichas sanciones establecido en el artículo 44 de la LOS-MA, y ajustando sus bases a los principios anteriormente señalados.

Respecto de la gravedad de las infracciones, esto es los incumplimientos de las condiciones, normas o medidas establecidas en la RCA N° 547/207 y RCA N° 436/2010, la imputación de **infracción grave** solo se fundamentaría en las circunstancias del artículo 36 N° 2 letras d) de la LO-SMA:

Aquellas que involucren la ejecución de proyectos o actividades del artículo 10 de la ley N° 19.300 al margen del Sistema de Evaluación de

---

Boni et Aequi (Santiago), N° 4 (2008):16.

<sup>6</sup> **Artículo 44.-** Las sanciones administrativas aplicadas de conformidad a esta ley, prescribirán a los tres años desde la fecha en que la respectiva resolución sancionatoria haya quedado a firme. Esta prescripción se interrumpirá por la notificación del respectivo procedimiento de ejecución o de la formulación de cargos por incumplimiento, según la naturaleza de la sanción aplicada.

Impacto Ambiental, si no se constata en ellos alguno de los efectos características o circunstancias previstas en el artículo 11 de dicha ley.

Mi representado ha cooperado eficazmente ante los diversos requerimientos efectuados anteriormente por la SMA, se ha allanado a hechos imputados, como su calificación, su clasificación de gravedad y/o sus efectos, ha respondido de forma oportuna, íntegra y útil a los diversos requerimientos de información de la SMA, en los términos solicitados; colaborará de forma útil y oportuna en las diligencias probatorias que la SMA decrete y aportará antecedentes de forma útil y oportuna.

Además, ha adoptado las medidas correctivas, en especial después de constatados los hechos o después de formulado los cargos, adoptando acciones para corregir los hechos constitutivos de infracción y eliminar o reducir sus efectos, o para evitar que se generen nuevos efectos al interior del Vertedero Industrial Dicham, los cuales constan en el presente proceso administrativo sancionatorio.

Considerando los antecedentes expuestos, apreciados en su mérito y con buena fe, solicitamos tener por presentados los descargos de rigor, solicitando desde ya, en virtud de la discrecionalidad y la proporcionalidad se aplique la sanción que corresponda en contra de mi representado, fijando al cumplimiento de las condiciones de solucionar en forma definitiva los problemas detectados, en la medida de lo posible o, en subsidio, aplicar la menor de las multas posibles en mérito de lo expuesto.

**POR TANTO**, en mérito de lo expuesto previamente y sobre la base de las normas legales aplicables,

**AL SEÑOR SUPERINTENDENTE RESPETUOSAMENTE SOLICITO:**

Tener por opuestos descargos en contra de las imputaciones formuladas a **FERNANDO PATRICIO HERNANDEZ DÍAZ**, efectuadas anteriormente mediante la Resolución Exenta N° 1/ Rol D-052- 2019 de fecha 28 de mayo del 2019; y, en mérito de estos, ordenar que se

absuelva mi representado de los cargos o, en subsidio de lo anterior, se recalifique (reclasifique) la infracción imputada en él como leve, aplicándose la sanción de grado mínimo establecida, esto es, amonestación escrita. Con respecto al Cargo N° 1, pedimos la absolución del cargo o, en subsidio de ello, que la sanción que la sanción específica que en cada caso corresponda aplicar, se consideren las circunstancias del artículo 40 LOSMA; Cargo N° 2, prescripción de conformidad artículo 37 de la LOSMA; Cargo N° 3, prescripción de conformidad artículo 37 de la LOSMA; Cargo N° 4, pedimos absolución del cargo o, en subsidio de ello, que la sanción específica que en cada caso corresponda aplicar, se consideren las circunstancias del artículo 40 LOSMA; Cargo N° 5, pedimos absolución del cargo o, en subsidio de ello, que la sanción específica que en cada caso corresponda aplicar, se consideren las circunstancias del artículo 40 LOSMA; Cargo N° 6, pedimos absolución del cargo o, en subsidio de ello, que la sanción específica que en cada caso corresponda aplicar, se consideren las circunstancias del artículo 40 LOSMA; Cargo N° 7, pedimos absolución del cargo o, en subsidio de ello, que la sanción específica que en cada caso corresponda aplicar, se consideren las circunstancias del artículo 40 LOSMA; Cargo N° 8, pedimos absolución del cargo o, en subsidio de ello, que la sanción específica que en cada caso corresponda aplicar, se consideren las circunstancias del artículo 40 LOSMA; todas acogerla a tramitación y, en definitiva, resolver de acuerdo a la sanción específica que en cada caso corresponda aplicar.

**PRIMER OTROSÍ:** En mérito de lo dispuesto en el artículo 50 de la LOSMA, solicito al señor Fiscal Instructor de la Superintendencia del Medio Ambiente a abrir un término probatorio de 30 días para acreditar todos los supuestos de hecho en que se fundan estos descargos, así como, para ofrecer la prueba pertinente que demuestre la improcedencia

de los hechos imputados a Fernando Patricio Hernández Díaz en el pliego de cargos.

Desde ya solicitamos las siguiente medidas y diligencias probatorias:

- Se ordene una inspección personal, por parte del señor Fiscal Instructor, en todo el sector de Dicham en la que se visite a Vertedero Municipal de Chonchi y vertedero Industrial de Dicham, para constatar el estado actual del mismo y verificar que las supuestas infracciones en ambos vertederos ubicado en dicho sector de la comuna de Chonchi.

**SEGUNDO OTROSÍ:** sírvase el señor Superintendente del Medio Ambiente, tener por acompañados los siguientes documentos:

- I. Informe Análisis Experto Medio Ambiental Zona Dicham en Vertederos Municipal e Industrial, elaborado por don Diego Ortiz Cañete, Doctor en Contaminación, Toxicología y Sanidad Ambiental y Máster en Gestión Ambiental de Sistemas Hídricos.
- II. Resumen de situación Vertedero Municipal, de la I. Municipalidad de Chonchi.
- III. Denuncia en contra del Vertedero Municipal de Chonchi, SEREMI de Salud
- IV. Denuncia en contra del Vertedero Municipal de Chonchi, SMA Región de Los Lagos
- V. Informe Consolidado de Medidas Provisionales Pre Procedimentales, expediente MP-021-2019.
- VI. Informe Final Contraloría General de la República de Los Lagos Nº 631/2016 de fecha 5 de diciembre del 2016.

**JUAN EDUARDO  
PAILLALEF  
CANIULLAN**

Firmado digitalmente  
por JUAN EDUARDO  
PAILLALEF CANIULLAN  
Fecha: 2020.09.15  
12:20:06 -03'00'

# OPINIÓN EXPERTO

## INFORME ANÁLISIS EXPERTO MEDIO AMBIENTAL ZONA DICHAM EN VERTEDEROS MUNICIPAL E INDUSTRIAL

Realizado por:



**Dr. Ing. Diego Ortiz Cañete**

**Master en Gestión Ambiental de Sistemas Hídricos**

**Doctor en Contaminación, Toxicología y Sanidad Ambiental**

## TABLA DE CONTENIDO

1.- INTRODUCCIÓN .....	1
2.- METODOLOGÍA .....	3
3.- RESULTADOS .....	7
3.1.- <i>Modelación de los tributarios en la zona de vertederos</i> .....	7
3.2.- <i>Calidad de agua en puntos de muestreo</i> .....	9
3.3.- <i>Análisis topográfico en la zona entre vertederos</i> .....	12
3.4.- <i>Inspección notarial visual georreferenciado</i> .....	16
3.5.- <i>Observaciones en terreno</i> .....	19
3.6.- <i>Inspección aérea con dron</i> .....	21
3.7.- <i>Otros antecedentes aportados</i> .....	23
3.8.- <i>Impacto ambiental en la zona de vertederos</i> .....	24
4.- CONCLUSIONES .....	25
6.- BIBLIOGRAFÍA .....	26
7.- RECOMENDACIONES .....	28
8.- ANEXOS	
8.1.- <i>Muestreos de aguas superficiales realizado por Laboratorio Hidrolab.</i>	
8.2.- <i>Informe topográfico realizado por Constructora e inmobiliaria Rukán Limitada.</i>	
8.3.- <i>Acta Notarial del Notario Sr. Hernán Larrere.</i>	
8.4.- <i>Declaración de Impacto Ambiental del año 2009 respecto del proyecto denominado “Plan de Cierre y Sellado Vertedero Municipal Comuna de Chonchi”.</i>	
8.5.- <i>Resumen de situación del vertedero municipal de Chonchi, realizado por el Abogado Juan Paillalef y Arquitecto Jerson Gamín.</i>	

## INTRODUCCIÓN

Uno de los mayores problemas en la zona Sur de Chile es la gestión de vertederos tanto domiciliarios como industriales por los posibles impactos ambientales que puedan generar. En la comuna de Chonchi en la isla grande de Chiloé existen dos vertederos en el sector Dicham ubicados a aproximadamente 8 Km. al weste de la ciudad de Chonchi. Un vertedero pertenece al municipio de Chonchi denominado vertedero municipal de Chonchi y otro privado denominado vertedero industrial Dicham. Estos dos vertederos están ubicados uno al lado del otro, separados solo por un pequeño predio existiendo controversia respecto al origen de lixiviados que han provocado diferentes impactos ambientales en el entorno.

Para evaluar el impacto ambiental de un vertedero es necesario analizar las dinámicas de vertederos existentes y su influencia sobre los diferentes elementos del medio. Uno de los principales impactos que producen los vertederos es la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas causadas por los lixiviados, que se puede prolongar durante 20 ó 30 años después de su clausura [1]. Por lo general un lixiviado se genera como consecuencia de la humedad de los residuos sólidos, degradación microbiana y por la percolación del agua debido a las precipitaciones, la escorrentía y la infiltración o entrada de aguas subterráneas.

El grado de contaminación estará determinado por diversos factores, entre los que se encuentran la composición de los residuos, cantidad, diseño y características del tratamiento del vertedero, clima, morfología, permeabilidad y litología del sustrato, profundidad de la masa de agua, edad del vertedero, toxicidad, bioacumulación y persistencia de algunas sustancias del efluente, compactación y capacidad de absorción del residuo, pH, presencia de microorganismos e inhibidores, rango de movimiento de aguas y métodos de colocación de los residuos [2] [3] [4].

La contaminación de masas de aguas superficiales por los lixiviados procedentes de los residuos es uno de los riesgos más importantes que puede generar un vertedero [5]. En los vertederos para cuantificar los impactos ambientales producidos por los lixiviados son importantes la evaluación de las condiciones geológicas e hidrológicas del emplazamiento del vertedero, el riesgo de inundación, hundimientos y corrimientos de tierras.

En este estudio se visitó la zona entre vertederos en tres ocasiones en noviembre y diciembre del presente año para el levantamiento de información en terreno y verificar la información existente.

Se utilizó el software Global Mapper 20 para determinar la existencia de tributarios, su dirección y sentido aguas abajo y la sub-subcuenca en que están insertos para determinar la influencia de posibles lixiviados.

De manera conjunta para determinar la procedencia de los lixiviados y para evaluar su efecto ambiental se realizará una caracterización completa de calidad de agua en sus aguas superficiales provenientes de las cercanías de cada vertedero y en aguas superficiales ubicadas a 1000 metros al oeste aguas abajo de ambos, pertenecientes a la misma cuenca hidrográfica. Se analizó además la calidad del agua subterránea en un pozo profundo ubicado en el interior del vertedero industrial Dicham para observar si hay contaminación en aguas subterráneas por lixiviados.

Se utilizó un estudio de condición topográfica y de relieve en la microlocalización de ambos vertederos de manera de definir el sentido y dirección de los flujos de agua y posibles zonas de inundación de acuerdo a la topografía de forma empírica y actualizada.

Para dar fe y certificar cualquier impacto ambiental visual, se utilizó un acta notarial que describe la existencia de zonas de inundación, ubicación y dirección de escurrimientos en la microzona que contempla ambos vertederos (escorrentía superficial). Esta acta notarial fue realizada en mayo del 2019 y contiene 24 fotos georreferenciadas que muestran los impactos ambientales en la zona de ambos vertederos.

Por último, se obtuvo una observación aérea de las áreas entre vertederos donde se procedió a sobrevolar la zona con un dron de donde se obtuvieron fotografías importantes para el fundamento de este informe.

El objetivo principal de este estudio es evaluar la posible influencia de los vertederos municipal e industrial en la afectación a los cuerpos de agua superficiales en los empozamientos ubicados en la zona de vertederos que se vieron impactados ambientalmente.

Objetivos secundarios son:

- Modelar hidrodinámicamente para establecer el aguas arriba y aguas abajo en la zona de vertederos.
- Caracterizar físico-químicamente las muestras de aguas superficiales y subterráneas para determinar si hay presencia de lixiviados.
- Evaluar si existe contaminación en aguas subterráneas por lixiviados al interior del vertedero industrial Dicham.

- Evaluar si existe contaminación en aguas superficiales a 1000 m. aguas abajo de la zona de vertederos.

## METODOLOGÍA

Se realizó un levantamiento de información realizando 3 visitas a terreno a la zona de ambos vertederos para analizar los tributarios existentes, las zonas de inundación, el sentido de la escorrentía superficial, el impacto provocado en las zonas de inundación, la ubicación de los puntos de muestreo de aguas, etc., de manera de verificar en terreno la información analizada en este estudio (Visitas realizadas el 14/11/2019; 12/12/2019 y 13/12/2019).

Para identificar los cuerpos de agua superficiales, la dirección y sentido de estos tributarios en la zona de vertederos se utilizó el software Global Mapper versión 20. Este software posibilita raster blending, flecos, análisis espectral y ajuste de contraste, consulta de elevación, cálculos de vista, recortar y llenar cálculos de volumen, así como capacidades avanzadas como rectificación de imágenes, generación de contornos de nivel a partir de datos de superficie, análisis cobertizo con datos de superficie, comparación capa por capa de terreno, etc. En consecuencia, este software nos permite crear una imagen aérea digital que puede ser cubierta en la superficie junto con el mapeo de vector para crear un contorno y gráficas informativas. Este software nos permitirá obtener los tributarios superficiales, la dirección aguas abajo y la sub-subcuenca donde están insertas la zona de vertederos. Se utilizará para la modelación la base de datos del ASTER GDEM v2Worldwide Elevation data (1 arc-second Resolution) que tienen una resolución de aproximadamente 30 m y cubre el 99% de las áreas terrestres de la tierra.

Para caracterizar las aguas superficiales en los empozamientos ubicados en las zonas de inundación y en otros puntos en las cercanías de ambos vertederos se utilizaron muestras de aguas superficiales obtenidas en abril del 2019 por el Laboratorio Hidrolab.

Se evaluó además la calidad de agua de aguas superficiales a 1000 metros al weste de ambos vertederos aguas abajo de la zona de vertederos y otra de agua subterránea de pozo profundo en el interior del vertedero industrial Dicham realizadas en la misma fecha y por el mismo laboratorio.

Se midieron los parámetros físico-químicos que exige el artículo 47 del D.S. N° 189/2005 respecto a rellenos sanitarios a todas las muestras.

De acuerdo a los resultados de caracterización de calidad de agua en cada punto muestreado se procedió a analizar cada parámetro físico-químico basado en sus concentraciones para determinar posibles puntos de lixiviación en ambos vertederos.

Con los resultados de calidad de agua obtenidos en las diferentes muestras se procedió a realizar una caracterización de posibles lixiviados. De acuerdo a los resultados de estos parámetros se clasificó si los lixiviados son de generación reciente o antiguos basados en

los criterios de Bell [6], quien es experto en la caracterización de lixiviados basados en parámetros físico-químicos y autor de varios libros de geología aplicada.

Para comparar las concentraciones de los parámetros físico-químicos de cada muestra se utilizó la tabla N° 1 del decreto 90 del 2001 que establece la norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas continentales superficiales.

Para el caso de muestras de aguas subterráneas se comparó con los umbrales de parámetros físico-químicos de la tabla N° 1 del artículo 11 del 47 del D.S. N° 46/2002 respecto a la emisión de residuos líquidos a aguas subterráneas.

En la Fig. 1 se observan ambos vertederos y su ubicación en el sector Dicham. Con línea azul el vertedero municipal de Chonchi y con línea roja el vertedero industrial Dicham.



Fig. 1: Ubicación de vertedero Municipal de Chonchi (perímetro azul) y el vertedero industrial Dicham (perímetro rojo).

En la Fig. 2 se observa la ubicación de los puntos de muestreo de calidad de agua que se tomaron en ambos vertederos basándonos en la dirección de las aguas superficiales (punto 1 al 4).



Fig. 2: Ubicación de diferentes puntos de muestreo de aguas en el emplazamiento de ambos vertederos.

El punto 1 corresponde a una muestra tomada aguas abajo y cerca del vertedero municipal hacia las zonas de inundación. El punto 2 corresponde a muestras tomadas aguas arriba y al norte del vertedero industrial Dicham. Los puntos 3 y 4 son muestras tomadas al weste del vertedero industrial Dicham en la zona donde hay escorrentía hacia el sur-weste. El punto 5 es una muestra tomada de aguas subterráneas de pozo profundo en el interior del vertedero industrial Dicham.

En la Fig.3 se observa el punto 6 que es una muestra de aguas superficiales tomada aguas abajo a mil metros al sur-weste de la zona de vertederos.



Fig. 3: Muestra de aguas superficiales tomada aguas abajo a mil metros al sur-weste de la zona de vertederos.

Para analizar la dinámica fluvial de forma empírica de cada vertedero se utilizó en este estudio el informe realizado por Constructora e Inmobiliaria Rukán Ltda. Este informe nos entregará la dinámica fluvial de ambos vertederos y las zonas de inundación probables de acuerdo a topografía y relieve con mediciones en terreno.

A comienzos de mayo de 2019 se caracterizaron y notarizaron los impactos ambientales en las cercanías de ambos vertederos. Está descrito en un acta notarial realizada por el Notario de Castro Sr. Hernán Larrere. Esta acta da Fe visual de la existencia de empozamientos, escurrimientos de agua en un sentido y fotografías visuales de cada punto.

Por último, se realizó una inspección aérea de las áreas entre vertederos donde se procedió a sobrevolar la zona con un dron donde se obtuvieron fotografías aéreas y videos que nos ayudaron a identificar zonas con aguas altamente eutrofizadas y árboles muertos al interior y exterior del vertedero municipal de Chonchi. Con la ayuda de videos y fotografías aéreas se logró determinar la trayectoria de los cauces que fluyen aguas abajo hacia el vertedero industrial Dicham.

## RESULTADOS

### 3.1.- Modelación de los tributarios en la zona de vertederos:

En la Fig. 4 se observan los principales tributarios que se encuentran en la zona de vertederos, junto a una caracterización del relieve. Podemos visualizar que fluye un tributario por el vertedero municipal (ver punto rosado) que va en dirección aguas abajo hacia el vertedero industrial Dicham (Ver dirección del tributario en Fig. 6).

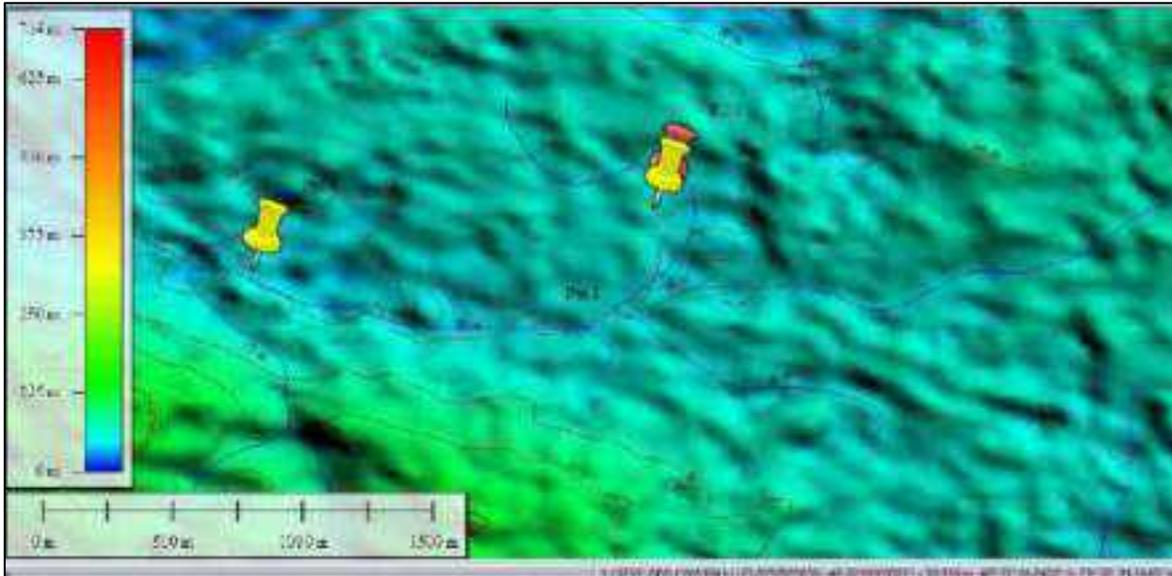
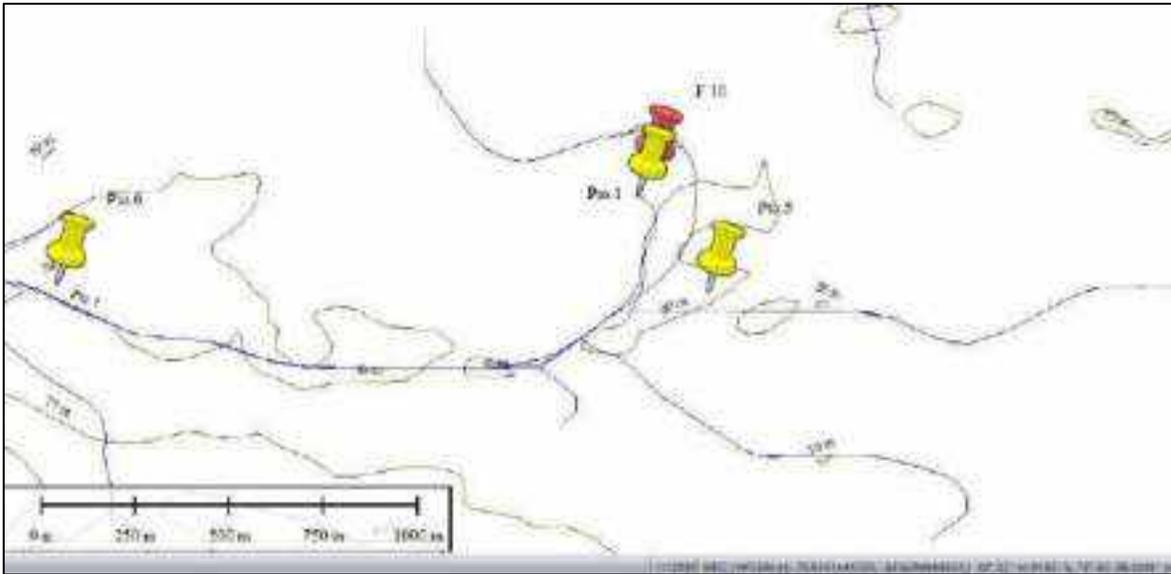


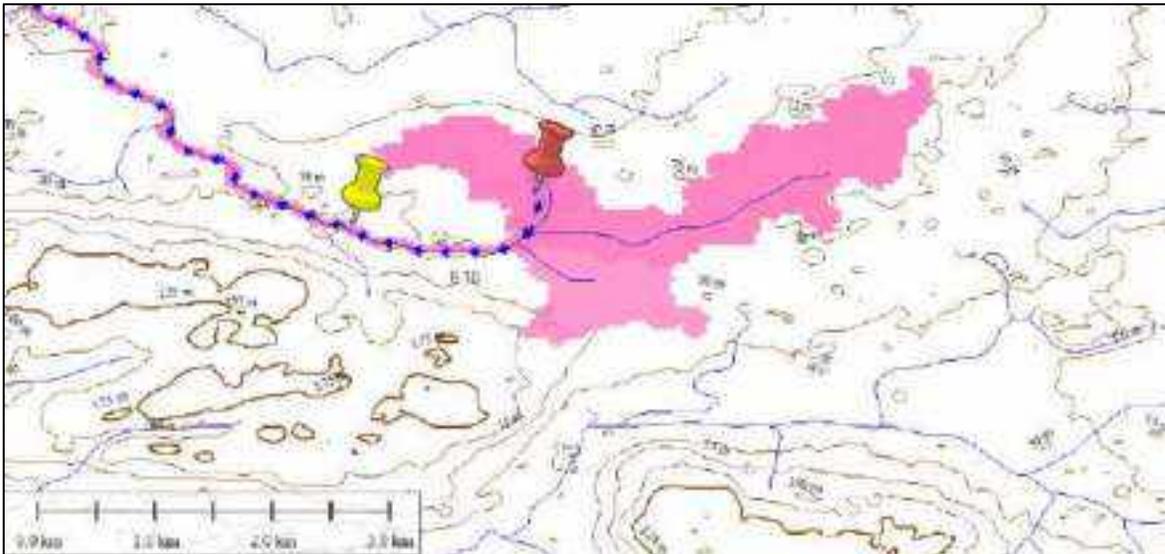
Fig. 4: Tributarios existentes y patrones de relieve en la zona de vertederos. Punto rosado indica posición en el cerco del vertedero municipal. Puntos amarillos son muestras de aguas superficiales en el punto 1 y punto 6 a 1000 m de distancia aguas abajo hacia el sur-este.

En la Fig. 5 podemos observar con mayor detalle los tributarios existentes y como pasa una escorrentía superficial hacia el punto 1 (punto amarillo) proveniente aguas arriba desde el vertedero municipal con dirección aguas abajo hacia el vertedero Dicham.



**Fig. 5:** Tributarios existentes en la zona de vertederos. Punto rosado indica posición en el cerco del vertedero municipal. Se visualiza una escorrentía que pasa por el punto 1 (punto amarillo). Punto 5 indica punto de muestreo de aguas subterráneas al interior del vertedero industrial Dicham. Punto 6 indica punto de muestreo de aguas superficiales a 1000 m de distancia aguas abajo.

En la Fig. 6 y 7 podemos visualizar la dirección y sentido de los dos principales tributarios que alimentan la zona de vertederos junto con la sub-subcuenca que sustenta a los tributarios.



**Fig. 6:** Dirección y sentido del tributario que fluye por el vertedero municipal hacia el vertedero industrial Dicham aguas abajo. En rosado la sub-subcuenca que las sustenta a los tributarios. Punto rosado indica posición en el cerco del vertedero municipal. Punto amarillo indica el punto 6 de muestreo de aguas superficiales a 1000 m de distancia aguas abajo.

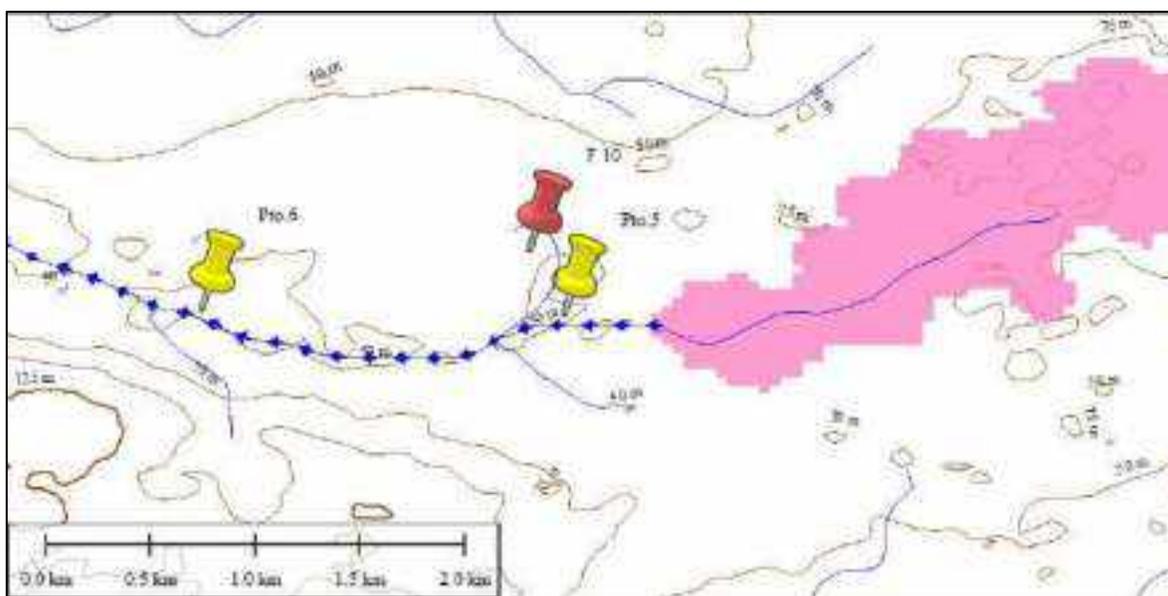


Fig. 7: Dirección y sentido del tributario fluye por el costado sur del vertedero industrial Dicham. En rosado la sub-subcuenca que sustenta al tributario. Punto rosado indica posición en el cerco del vertedero municipal. Punto 5 indica punto de muestreo de aguas subterráneas al interior del vertedero industrial Dicham. Punto 6 indica punto de muestreo de aguas superficiales a 1000 m de distancia aguas abajo que conecta ambos tributarios.

### 3.2.- Calidad de agua en puntos de muestreo:

Los resultados de los parámetros físico-químicos en cada punto de muestreo se presenta en la tabla 1:

Parámetro	Pto. 1	Pto. 2	Pto. 3	Pto. 4	Pto. 5	Pto. 6
Cloruros (mg Cl/L)	3,78	104	201	234	3,25	20,7
Nitrógeno Amoniacal (mg N/L)	24,7	20,5	10,4	16,4	1,00	3,05
Nitrógeno Kjeldahl (mg N/L)	54,8	34,3	19,9	46,0	2,09	6,73
pH (unidad)	5,92 (25,0°C)	6,86 (25,0°C)	7,32 (25,0°C)	7,24 (25,0°C)	7,61 (25,0°C)	5,97 (25,0°C)
Sulfato (mg SO4/L)	5,8	27,0	33,0	49,0	1,6	3,0
Cobre (mg Cu/L)	0,064	0,115	0,119	0,172	0,038	0,082
Hierro (mg Fe/L)	4,16	6,42	9,110	10,6	0,863	3,550
Magnesio (mg Mg/L)	3,980	2,93	6,950	7,06	3,050	1,920
Sodio (mg Na/L)	12,6	42,2	89,0	82,9	10,6	26,1
DBO5 (mg/L)	142	79	49	53	<2	36
DQO (mg/L)	3699	780	519	477	2	177
Alcalinidad (mg CaCO3/L)	49,3	50,4	168	190	45,5	12,2
Conductividad (us/cm)	217	471	1010	1063	146	94,1
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	253	247	32,0	66,0	<5,0	62,0
Turbiedad (UNT)	0,50	126	12,3	13,6	0,99	16,5

Tabla 1: Muestra de aguas superficiales y subterránea tomadas en la zona de vertederos y a 1000 m aguas abajo al sur-este.

Si comparamos los principales parámetros físico-químicos de los 4 muestreos de aguas superficiales realizados entre la zona de vertederos podemos visualizar que en el punto 1 en las cercanías del vertedero Municipal se encuentra la mayor concentración de DBO<sub>5</sub>, DQO, sólidos suspendidos totales, Nitrógeno Amoniacal, Nitrógeno Kjeldahl y pH más ácido que caracterizan a un lixiviado con alta carga orgánica [7].

Analizando bajo una caracterización de los parámetros de calidad de agua de las muestras superficiales de agua tomadas en los puntos 1 al 4 y basándonos en los criterios de Bell [6] respecto a concentraciones más altas y más bajas de los parámetros físico-químicos de agua, podemos deducir que el lixiviado que proviene de las cercanías del punto 1 es un lixiviado reciente proveniente de residuos antiguos por los siguientes motivos:

El pH es más ácido en el pto. 1 en comparación con los puntos 3 y 4 que son ligeramente alcalinos. DBO<sub>5</sub> y DQO significativamente mayor en el pto. 1 en comparación con los puntos 3 y 4. Nitrógeno Amoniacal y Nitrógeno Kjeldahl más alto en el pto. 1 en comparación con los puntos 3 y 4. Sólidos suspendidos totales mayores en el pto. 1 en comparación con el punto 3 y 4.

La relación DBO/DQO indica el grado de biodegradación y un valor de 0,04 para el punto 1 indica que es un lixiviado proveniente de residuos antiguos que se encuentra en etapa de fermentación alcanzando la fase metanogénica [8]. Bajo radio DBO/DQO refleja una resistencia a la degradación biológica debido al predominio de compuestos no biodegradables [9]. Otros Autores han reportado una razón de DBO/DQO de 0,04 en 23 años (Chen and Bowerman, 1974 [10]) ó de 0,1 en 22 años (Lo, 1996 [11]). Lo anterior confirma que la muestra tomada en el pto.1 tiene influencia de lixiviados de residuos con a lo menos 20 años de antigüedad los cuales provendrían del vertedero municipal que está funcionando del año 1984 y no del vertedero industrial que solo lleva 12 años de funcionamiento.

Al comparar las muestras de agua en cada muestreo y teniendo como referencia el decreto 90 del 2001 que establece la norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos de aguas continentales superficiales (tabla N° 1) y para el caso de aguas subterráneas los umbrales del artículo 11 del 47 del D.S. N° 46/2002 (tabla N° 1) respecto a la emisión de residuos líquidos a aguas subterráneas encontramos los siguientes resultados:

- Cloruros en todos los puntos de muestreo bajo el umbral de las normas (400 mg Cl/L en aguas superficiales y 250 mg Cl/L en aguas subterráneas).
- Nitrógeno Kjeldahl en todos los puntos de muestreo bajo el umbral de la norma, excepto en el pto. 1 que sobrepasa la norma (50 mg N/L en aguas superficiales y 10 mg N/L en aguas subterráneas).
- pH en todos los puntos dentro de los umbrales a excepción del pto. 1 y pto. 6 que son ligeramente más ácidos que el límite inferior de la norma (pH entre 6,0 y 8,5 tanto para

aguas superficiales como subterráneas).

- Sulfatos en todos los puntos de muestreo bajo el umbral de la norma (1000 mg SO<sub>4</sub>/L en aguas superficiales y 250 mg SO<sub>4</sub>/L en aguas subterráneas).

- Cobre en todos los puntos de muestreo bajo el umbral de la norma (1,0 mg Cu/L tanto para aguas superficiales como subterráneas).

- Hierro en los puntos 1, 5 y 6 bajo el umbral de norma. Puntos 2, 3 y 4 sobre el umbral de la norma (5,0 mg Fe/L para aguas superficiales y para aguas subterráneas).

- DBO<sub>5</sub> en todos los puntos de muestreo sobre el umbral de la norma (35 mg/L), a excepción del pto. 5 que no aplica en la norma de aguas subterráneas, pero sus niveles son ínfimos.

- Sólidos suspendidos totales en los puntos 1 y 2 sobre el umbral de la norma. Los puntos 3, 4 y 6 se encuentran bajo la norma (80 mg/L). El punto 5 no aplica la norma y posee niveles ínfimos.

De acuerdo a los buenos parámetros físico-químicos de calidad de agua del punto 5 en la zona de pozo profundo al interior del vertedero industrial Dicham podemos concluir que las aguas subterráneas no presentan contaminación por lixiviados provenientes de aguas superficiales de acuerdo al artículo 11 del 47 del D.S. N° 46/2002 respecto a la emisión de residuos líquidos a aguas subterráneas.

El punto que presenta los parámetros físico-químicos más alterados es el pto. 1 en las cercanías del vertedero municipal.

Es difícil determinar el origen de las concentraciones de hierro sobre el umbral de la norma encontrados en los puntos 2, 3 y 4. Sin embargo se observa un aumento gradual desde el pto. 1 al pto. 4. Esto puede ser debido al lavado de la cuenca aguas arriba y depositarse en las zonas más bajas aguas abajo. Se presume que el hierro se puede liberar cuando el suelo rico en hierro interactúa con el lixiviado de los vertederos, rico en materia orgánica y alto potencial redox en presencia de bacterias reductoras de hierro [12].

El punto 6 dispuesto 1000 m. al sur-este solo presenta una pequeña alteración del DBO<sub>5</sub>, siendo de 36 mg/L cuando el límite es de 35 mg/L de acuerdo a la norma. También presenta una leve acidez del pH respecto a la norma.

Basado en los parámetros físico-químicos de todas las muestras superficiales de agua y de la dirección de la escorrentía principal que une ambos vertederos podemos inferir que la pluma de lixiviados con alta carga orgánica proviene de un lixiviado del vertedero municipal y avanza aguas abajo hacia el vertedero industrial Dicham. Se encuentra un gradiente de mayor a menor concentración de contaminantes orgánicos aguas arriba en dirección aguas abajo como lo se visualiza en los puntos 1,2,3 y 4, respectivamente.

Algunos autores indican que en la mayoría de los casos el alcance de las plumas de lixiviados es relativamente pequeño, excediendo en raras ocasiones de los 1000 metros [13] [14].

### ***3.3 Análisis topográfico en la zona entre vertederos:***

Las imágenes utilizadas en esta sección se basan en un análisis topográfico y de relieve realizado por Constructora e Inmobiliaria Rukán Ltda.

En la Fig. 8 se observa la dirección y sentido de los flujos de agua del tributario principal de acuerdo a la topografía actualizada. Se logra observar que existe una dinámica fluvial en dirección sur este desde el vertedero municipal hacia el vertedero industrial Dicham.



**Fig. 8: Dirección y sentido de afluentes y efluentes en ambos vertederos.**

En la Fig. 9 en la esquina superior derecha podemos observar que existe un tributario que ingresa al vertedero municipal proveniente de un empozamiento ubicado en el exterior al lado del camino a la entrada del vertedero.

En la Fig. 10 podemos visualizar que existen dos puntos de drenaje de aguas superficiales del vertedero municipal los que estarían alimentando las zonas de inundación. De esta forma tenemos dos puntos que estarían aportando sus aguas y posibles lixiviados a la zona de empozamientos aguas arriba del vertedero Dicham.

En las Fig. 9 y Fig. 10, podemos observar que se forman dos empozamientos al interior del vertedero municipal y estos coinciden con las zonas de drenaje del vertedero.

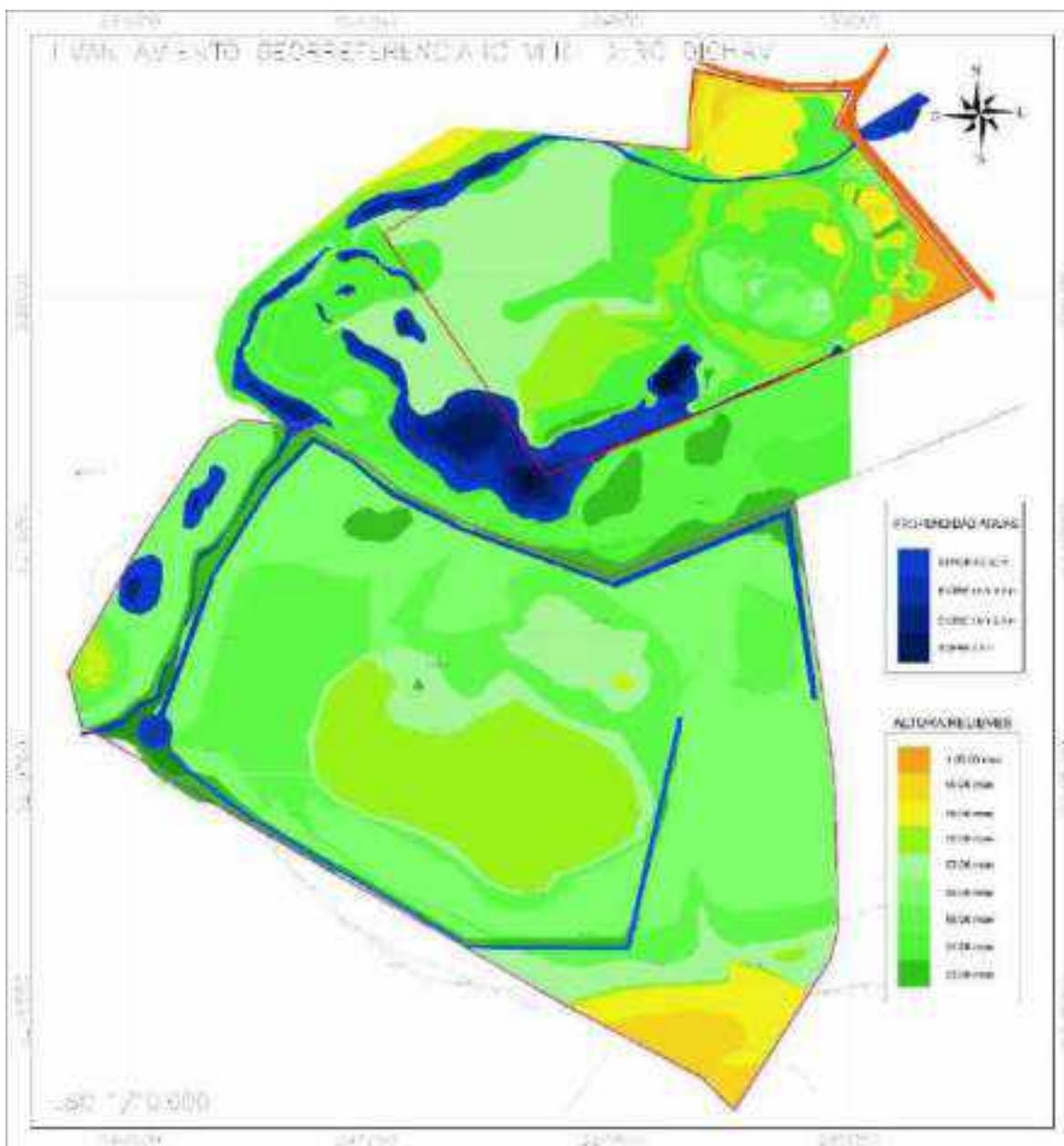


Fig. 9: Levantamiento alturas y profundidades de acuerdo a Relieves con zonas de inundación. En la esquina superior derecha se puede observar la entrada de un tributario al vertedero municipal. Se logra visualizar la existencia de dos empozamientos al interior del vertedero uno en el norte y otro en el sur que coinciden con la zona de drenaje del vertedero.

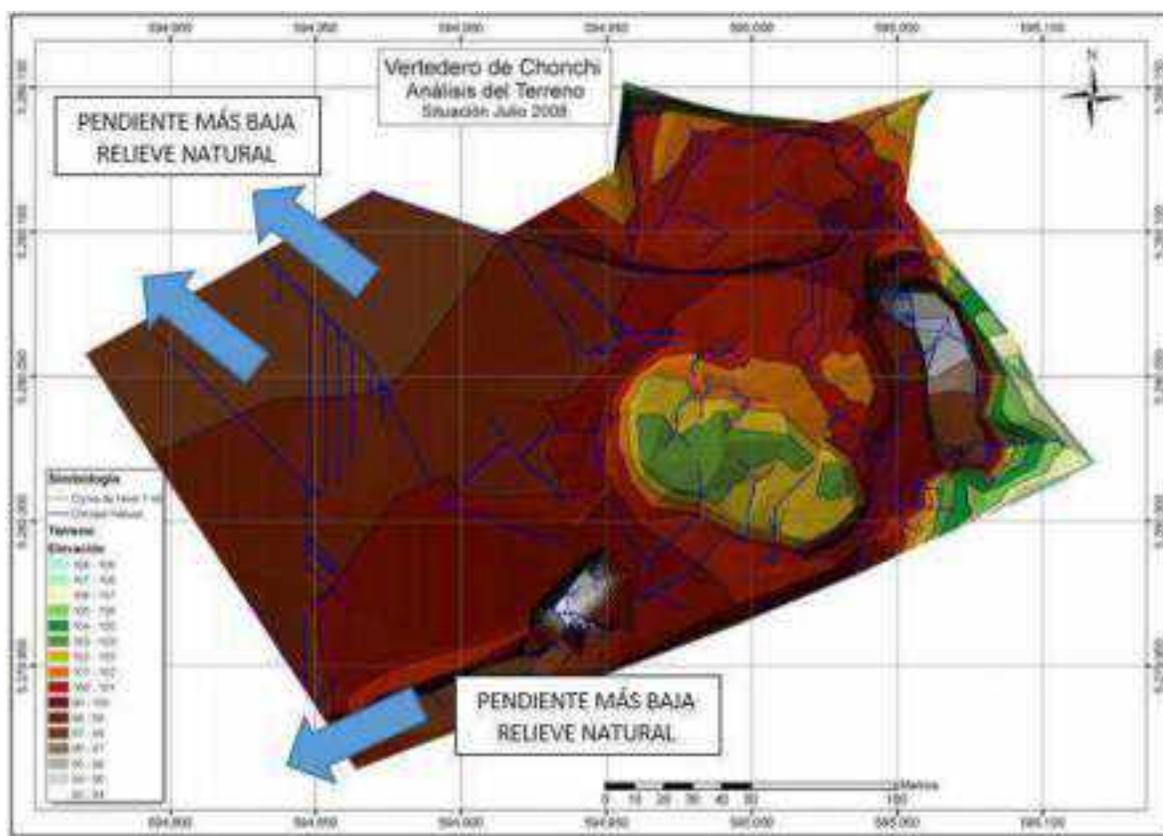


Fig. 10: Levantamiento de Drenajes y Relieves Vertedero Municipal Chonchi, Plan de cierre 2008. Modificación para agregar flechas de drenaje.

En la Fig. 11 podemos visualizar las zonas de inundación alimentados por ambos tributarios basados en los patrones topográficos de relieve y pendiente entre ambos vertederos.

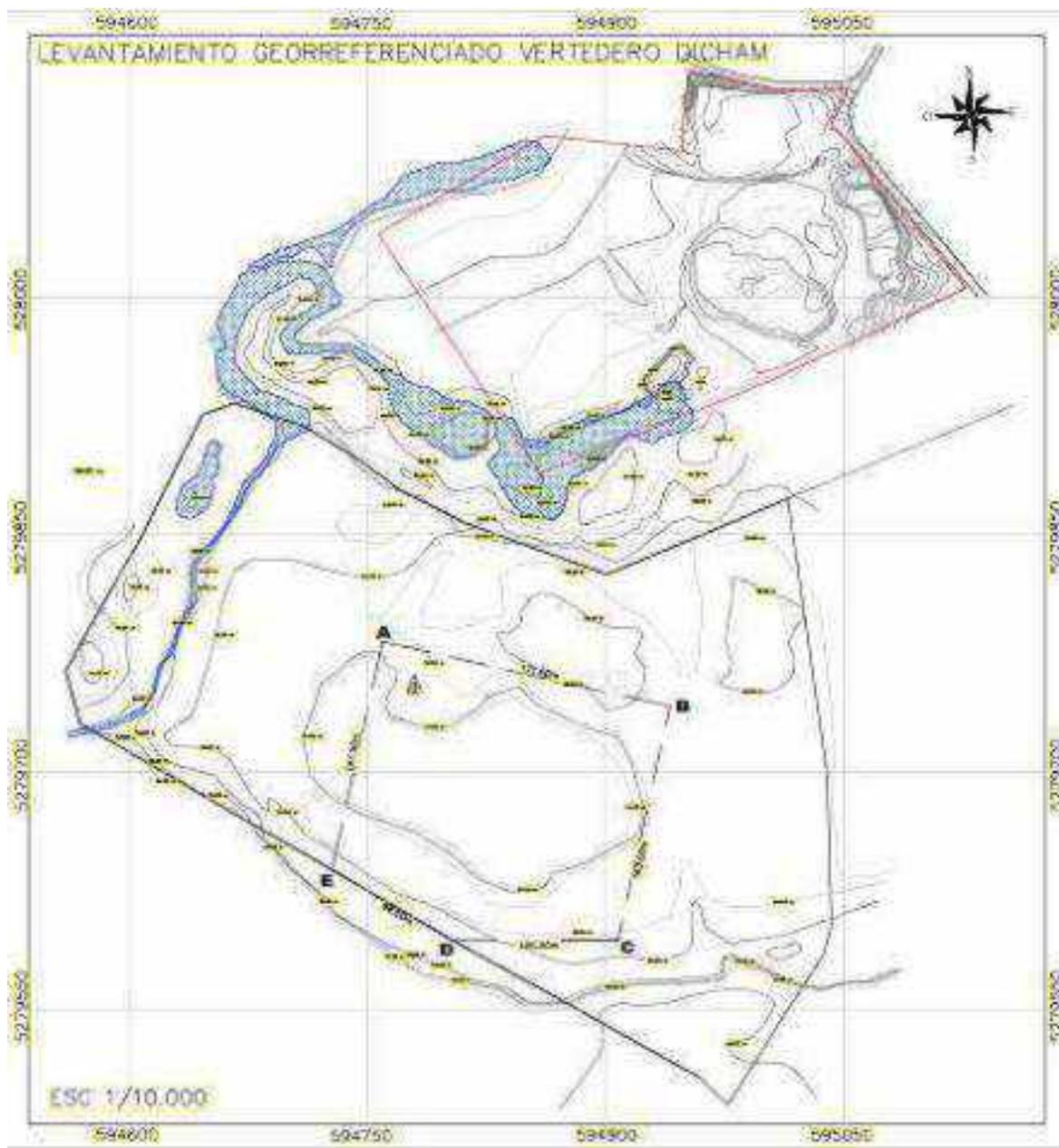


Fig. 11: Patrones topográficos de relieve, pendiente y zonas de inundación en la zona entre ambos vertederos.

En la Fig. 12 podemos visualizar la cota más alta de inundación respecto a la topografía estudiada.



Fig. 12: Zonas de inundación en cota alta entre la zona de vertederos basados en topografía.

### *3.4 Inspección notarial visual georreferenciado:*

De acuerdo al acta notarial con seguimiento visual georreferenciado en la zona de ambos vertederos se pueden observar en la Fig. 13 que existe un alto grado de eutrofización de las aguas superficiales, cuya georreferenciación corresponde al lado del cerco del vertedero municipal (Ver Fig. 14 puntos F 10 y F 11).



Fig. 13: Fotografías 10 y 11 del Acta notarial que evidencian un alto grado de eutrofización en los cuerpos de agua superficiales al lado del cerco del vertedero municipal.



Fig. 14: Ubicación georreferenciada de las fotografías notariales (en puntos rozados) tomadas entre los dos vertederos y cerca de los puntos de muestreo de aguas (puntos amarillos).

En la Fig. 15 en las fotografías 23 y 24 del acta notarial podemos observar que existe una zona de inundación con gran cantidad de árboles muertos que se ubican cerca del punto 1 de muestreo de aguas superficiales (ver Fig. 14, punto F 23 y 24).



Fig. 15: Fotografías 23 y 24 del Acta notarial que evidencian una zona de inundación con árboles muertos cerca del punto de muestreo 1 de aguas superficiales.

En la Fig. 16 en las fotografías 15 y 19 del acta notarial podemos observar en la parte de arriba de cada imagen que existen zonas de inundación con árboles muertos cerca de los puntos 2 y 3 de muestreo de aguas superficiales, respectivamente (ver ubicación en Fig. 14).



**Fig. 16:** Fotografías 15 y 19 del Acta notarial que evidencian una zona de inundación con árboles muertos cerca del punto de muestreo de aguas superficiales 2 y 3 respectivamente.

En la Fig. 17 en las fotografías 20 y 22 del acta notarial podemos observar en la parte de arriba de cada imagen que existen zonas de inundación con árboles muertos cerca de los puntos 4 de muestreo de aguas superficiales y hacia el sur weste en la misma zona de inundación (ver ubicación en Fig. 14).



**Fig. 17:** Fotografías 20 y 22 del Acta notarial que evidencian una zona de inundación con árboles muertos cerca del punto de muestreo de aguas superficiales 4 y al surweste, respectivamente.

### 3.5.-Observaciones en terreno:

Se pudo constatar que existe un tributario que fluye hacia el vertedero industrial Dicham proveniente aguas arriba desde el norweste del vertedero como se puede observar en la Fig. 18.



**Fig. 18:** Tributario que llega al vertedero industrial Dicham por el lado norweste (Georreferenciación: 5279936.20 S; 594728.03 E). Fotografía tomada el 12/12/2019.

Se logró visualizar árboles muertos en las zonas de inundación (empozamientos) al norte del vertedero industrial Dicham como se observa en la Fig. 19.



**Fig. 19:** Zona de inundación (empozamientos) con árboles muertos al norte del vertedero industrial Dicham (Georreferenciación: 5279929.15 S; 594744.28 E). Fotografía tomada el 12/12/2019.

En una inspección externa al vertedero municipal se pudo corroborar el ingreso de un tributario por la entrada del vertedero como se observa en la Fig. 20. Este tributario que ingresa al vertedero municipal es encausado dentro de una tubería y se visualiza al descubierto posteriormente (ver Fig. 21). Se desconoce su trayectoria posterior al detalle aguas abajo y si fluye cerca de zanjas que puedan generar posibles lixiviados que puedan afectar a la zona de empozamientos aguas abajo del vertedero municipal.



**Fig. 20:** Tributario que entra al vertedero municipal. En la esquina superior derecha se puede observar el camino y la entrada al vertedero municipal. (Georreferenciación: 5280135.26 S; 595057.20 E). Fotografía tomada el 13/12/2019.



**Fig. 21:** Encausamiento por tuberías del tributario que ingresa al vertedero municipal por el lado este. (Georreferenciación: 5280104.08 S; 595047.96 E). Fotografía tomada el 13/12/2019.

### 3.6.- Inspección aérea con dron:

En la Fig. 22 podemos visualizar una fotografía aérea tomada en el interior del vertedero municipal en donde se indica con flechas la trayectoria de los cauces aguas abajo hacia ambas zonas de empozamientos. Esta trayectoria se determinó analizando videos siguiendo los cauces de agua y la franja de árboles muertos aguas abajo con el dron.



Fig. 22: Trayectoria de los cauces aguas abajo hacia ambas zonas de empozamientos. Fotografía tomada el 20/12/2019.

En la Fig. 22 podemos visualizar que existen dos cauces que contribuyen a la zona de empozamientos, uno que pasa por el costado del vertedero municipal de Chonchi y otro al weste del vertedero. Se puede visualizar que el cauce que fluye por el vertedero municipal se divide en dos cauces menores. Uno fluye directamente a la zona de empozamientos que se encuentran aguas arriba y al norte del vertedero industrial Dicham. El otro cauce se mezcla con el cauce ubicado al weste y va en dirección aguas abajo hacia los empozamientos ubicados al lado weste del vertedero industrial Dicham.

En la Fig. 23 se pueden visualizar cuerpos de agua altamente eutrofizados al interior y exterior del vertedero municipal. Se evidencian gran cantidad de árboles muertos en las zonas eutrofizadas. La posición georreferenciada corresponde a 5280036.24 S y 594804.34 E.



**Fig. 23:** Cuerpos de agua altamente eutrofizados al interior y exterior del vertedero municipal con árboles muertos. Fotografía tomada el 21/12/2019.

En la Fig. 24 se pueden evidenciar árboles muertos en la parte norte del vertedero municipal por donde fluye el cauce que atraviesa el vertedero. La posición georreferenciada corresponde a 5280067.91 S y 594865.74 E.



**Fig. 24:** Árboles muertos en la parte norte del vertedero municipal por donde fluye el cauce que atraviesa el vertedero. Fotografía tomada el 21/12/2019.

### 3.7.- Otros antecedentes aportados:

De acuerdo a la Declaración de Impacto Ambiental del año 2009 respecto del proyecto denominado “Plan de Cierre y Sellado Vertedero Municipal Comuna de Chonchi” (se adjunta en anexo), señala que el 43, 5% de los residuos sólidos domiciliarios corresponden a residuos de alimentos. Estos residuos son principalmente de origen orgánico. Además como podemos visualizar en la Fig. 25 (Fig. 13 DIA) las zanjas finales para su disposición no se encuentran impermeabilizadas, por lo cuál existe una alta probabilidad de generar lixiviados con una alta carga orgánica. De acuerdo a la DIA éstas se encuentran en el deslince Sur poniente en donde se encuentran los cuerpos de agua altamente eutrofizados como se pudo observar en las Fig. 13 y 23. La contaminación de las aguas superficiales y subterráneas causadas por los lixiviados se puede prolongar durante 20 ó 30 años después de su clausura [1].

De acuerdo al resumen de situación del vertedero municipal de Chonchi, realizado por el Señor Juan Paillalef (Se adjunta en anexo) se puede observar que en el año 2016 se constataron la generación de lixiviados en diferentes sectores en el vertedero municipal.



**Fig. 25: Zanjas sin impermeabilizar donde es depositado los residuos sólidos domiciliarios en el vertedero municipal de Chonchi. Fotografía 13 tomada de la DIA del año 2009 respecto del proyecto denominado “Plan de Cierre y Sellado Vertedero Municipal Comuna de Chonchi.**

### **3.8.- Impacto ambiental en la zona de vertederos:**

El impacto de un lixiviado en la flora y la fauna de las aguas superficiales y el suelo es alto y está gobernado por algunos factores como la alta cantidad de materia orgánica, metales pesados, alto contenido en nitrógeno y flujo de masa de contaminantes transportados [15] [16].

De acuerdo al acta notarial (ver Fig. 13) y la inspección aérea con dron (Fig. 23) se evidencian cuerpos de agua altamente eutrofizados a la salida del vertedero municipal y al costado weste, lo que se correlaciona con las altas concentraciones de nutrientes como el nitrógeno detectado aguas abajo en el pto. 1 de muestreo hacia las zonas de empozamientos.

Por otro lado, en las zonas de inundación se pudieron visualizar gran cantidad de árboles muertos (ver Fig. 15, 16, 17, 19 y 24). Insuficiente oxígeno en un suelo excesivamente saturado de agua puede provocar la inhibición de la respiración en la raíz y conducir a la disfunción de la raíz y finalmente a la muerte de los árboles. Lo anterior puede ser causado por el empozamiento con aguas con un alto contenido de materia orgánica reflejados en el alto DQO y DBO [17] como se pudieron apreciar en los análisis de aguas superficiales (Pto. 1) aguas abajo del vertedero municipal y aguas arriba del vertedero industrial Dicham.

## CONCLUSIONES

- De acuerdo a la modelación hidrodinámica, el informe topográfico y la inspección aérea con dron podemos concluir que la escorrentía superficial fluye desde el vertedero municipal hacia el vertedero industrial Dicham, formando empozamientos en las zonas bajas de inundación aguas abajo del vertedero municipal.
- Se evidencia que el punto 1 de muestreo de aguas superficiales ubicado aguas abajo del vertedero municipal, cerca de este y aguas arriba del vertedero industrial Dicham, sobrepasa la mayoría de los parámetros físico-químicos de la norma de aguas superficiales.
- Basados en la concentración de los parámetros físico-químicos de las muestras de agua superficiales, la modelación hidrodinámica, el informe topográfico y la inspección aérea con dron podemos inferir que existe un lixiviado por uno de sus tributarios con alta carga orgánica proveniente del vertedero municipal que fluye aguas abajo hacia el vertedero industrial Dicham a las zonas de empozamientos.
- De acuerdo a la modelación hidrodinámica, el informe topográfico, los parámetros físico-químicos de las muestras de aguas superficiales, el acta notarial, la inspección aérea con dron y la observación directa podemos concluir que las zonas más afectadas ambientalmente son las aguas superficiales con alto grado de eutrofización a la salida del vertedero municipal y a su costado oeste junto a los empozamientos aguas abajo del vertedero municipal y al lado norte que evidencian árboles muertos.
- De acuerdo a la modelación hidrodinámica y el informe topográfico podemos concluir que el vertedero industrial Dicham en caso de producir lixiviados por escorrentía fluirían aguas abajo del vertedero en dirección surweste por lo cual no puede ser causante de la contaminación aguas arriba en los empozamientos afectados.
- En el punto de muestreo ubicado a 1 Km. aguas abajo se evidenció ligeramente mayor el DBO<sub>5</sub> y el pH que es un poco más ácido que la norma.
- Se evidencian en los puntos de muestreo al costado de vertedero industrial Dicham que los niveles de hierro sobrepasan la norma. No se sabe su origen, pero se presume que provienen de aguas arriba por la afinidad a la materia orgánica de posibles lixiviados provenientes del vertedero municipal.
- Las aguas subterráneas al interior del vertedero industrial Dicham cumplen con la normativa correspondiente.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Kjeldsen P., Barlaz M.A., Rooker A.P., Baun A., Ledin A., Christensen T.H. (2002) Present and long-term composition of MSW landfill leachate. A review. Critical reviews In Environmental Science and Technology.
- [2] Antigüedad I. y Gómez M. (1998). Control de lixiviados en los vertederos de residuos sólidos urbanos de Guipúzcoa. revista residuos nº 39 páginas 36-46.
- [3] Hernandez A.J; Adarve M.J.; Pastor J. (1998). Some impacts of urban waste landfills on Mediterranean soils. Land degradation & development.
- [4] Jones K.R.V., Dixon N. (2005). Landfill living stability and integrity: the role of waste settlement. Geotextiles and geomembranes.
- [5] Kjeldsen P., Barlaz M.A., Rooker A.P., Baun A., Ledin A., Christensen T.H. (2002) Present and long-term composition of MSW landfill leachate. A review. Critical reviews In Environmental Science and Technology.
- [6] Bell F. G. (1999). Geological hazards. Their assessment, avoidance and mitigation. E&FN Spon.
- [7] Álvarez Contreras, A., & Suárez Gelvez, J. H. (2006). Tratamiento biológico del lixiviado generado en el relleno sanitario” El Guayabal. Ingeniería y Desarrollo, (20).
- [8] Salem, Z., Hamouri, K., Djemaa, R., & Allia, K. 2008. Evaluation of landfill leachate pollution and treatment. Desalination, 220(1-3), 108–114.
- [9] Bhalla B., Saini M.S. and Jha M.K. 2013: Effect of age and seasonal variations on leachate characteristics of municipal solid waste landfill. International Journal of Research in Engineering and Technology 2(6): 732-745.
- [10] Chen, K.Y., Bowerman, F.R., 1974. Mechanisms of Leachate Formation in Sanitary Landfills. Ann Arbor Scientific Publishing Co., Ann Arbor, MI.
- [11] Lo, I.M.C., 1996. Characteristics and treatment of leachates from domestic landfills. Environ. Int. 22, 433–442.
- [12] Kumar P. (2007). Impact of Landfill Leachate on Iron Release from Northwest Florida Iron Rich Soils. Florida State University Libraries.
- [13] Barcelona M, Wehrmann, Keely J., Pttjohn W. (1990) Contamination of ground water. Noyes data corporation. Park ridge, New Jersey, USA.

[14] Christensen T.H., Cossu R., Diaz L., Lechner P., Stegmann R., Lagerkvist A. (2000). Alternative approach to the elimination of greenhouse gases from old landfill. Curso superior sobre gestión y diseño de vertederos. CER (Club Español de los Residuos).

[15] Loizidou M., Kapetanios E.G. (1993). Effect of leachate from landfills on underground wáter quality. Sci total environmental.

[16] Isidoro M., Lavorgna M., Nardelli A. (2003). Toxicity identification evaluation of leachates form municipal solid waste landfills: a multispecies approach. Chemosphere.

[17] Andrew M. Gordon, Raymond A. McBride, Avril J. Fiskén. (1989). The Effect of Landfill Leachate Spraying on Foliar Nutrient Concentrations and Leaf Transpiration in a Northern Hardwood Forest, Canada, Forestry: An International Journal of Forest Research, Volume 62, Issue 1, 1989, Pages 19–28.

## **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda realizar un muestreo de aguas superficiales a la salida de ambos drenajes del vertedero municipal aguas arriba del vertedero industrial Dicham para evaluar si hay aportes de lixiviados provenientes de esos puntos.
- Se recomienda caracterizar físico-químicamente los cuerpos de agua altamente eutrofizados ubicados al interior y exterior en el lado weste del vertedero municipal de Chonchi.
- Se recomienda realizar muestreo de aguas superficiales en la trayectoria del tributario que ingresa por la entrada al vertedero municipal y que fluye al costado de este para analizar si es afectado por lixiviados que puedan contaminar aguas abajo hacia las zonas de inundación.

## 8.1.- ANEXO I

*Muestreos de aguas superficiales realizado por  
Laboratorio Hidrolab*

## **PUNTO 1**

# Informe ETFA 201906006650



## Informe de Ensayo (AC-041)

Número de Ingreso **537908-01**

**Cliete:** Vertedero Industrial Controlado Dicham  
**Dirección:** Sector Dicham, Chonchi, Region de Los Lagos  
**Proyecto:** Vertedero Dicham

**Identificación Cliente:** Vertedero Controlado Dicham

**Lugar de Muestreo:** Vertedero Dicham

**Dirección:** Sector Dicham

**Ciudad / Región:** Los Lagos, Región de Los Ríos

**Instrumento Ambiental:** 01/2016

**Punto de Muestreo:** Vertedero Dicham 594797-5279962

**Matríz:** Aguas superficiales

**Tipo de Muestreo:** Puntual

**Término de Muestreo:** 16/04/2019 10:40:00

**Recepción Laboratorio:** 17/04/2019 08:48:43

**Muestreado por:** Jose Barrientos Lleucun / IA 16.843.063-9

Parámetro	Unidades	Resultados	Fecha y Hora Análisis	Ref.Método
Cloruros	mg Cl/L	3,78	24/04/2019 16:26:2	SM-4110 B(2)
Nitrógeno Amoniacal	mg N/L	24,7	22/04/2019 10:09:0	SM 4500-NH3D(2)
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	54,8	22/04/2019 10:07:0	SM-4500NC(2)
pH	unidad	5,92(25,0°C)	17/04/2019 09:18:5	SM-4500HB(2)
Sulfato	mg SO4/L	5,8	24/04/2019 16:26:2	SM-4110B(2)
Cobre	mg Cu/L	0,064	24/04/2019 09:05:1	SM-3120B(2)
Hierro	mg Fe/L	4,160	22/04/2019 09:27:0	SM-3120B(2)
Magnesio	mg Mg/L	3,980	23/04/2019 10:42:1	SM-3120B(2)
Sodio	mg Na/L	12,6	23/04/2019 10:42:1	SM-3120 B(2)
DBO5	mg/L	142	17/04/2019 09:30:3	SM-5210 B(2)
DQO	mg/L	3699	22/04/2019 14:20:0	SM-5220 D(2)
Alcalinidad	mg CaCO3/L	49,3	17/04/2019 09:37:0	SM-2320 B(2)
Conductividad	us/cm	217	18/04/2019 15:47:3	SM-2510 B(2)
Sólidos suspendidos totales	mg/L	253	17/04/2019 09:37:1	SM-2540 D(2)
Turbiedad	UNT	0,50	17/04/2019 09:37:1	SM-2130B(2)

### Notas:

(2) Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, 22 th Edition 2012

El tiempo de almacenamiento para el parámetro DBO5 fue de 22:50 horas.

**Fecha Emisión Informe:** 19 de junio de 2019

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**

**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**

HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005

Av. Central 681, Quilicura Santiago - Telefono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidrolab.cl

**Autorización ETFA: 003-01**

537908-01

1 / 6



Ximena Cuadros Moya  
I.A.: 8.701.037-6



Ximena Cuadros Moya  
Ejecutivo Técnico/Rep.Legal

(AC-041)



Fecha Emisión Informe: 19 de junio de 2019

---

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**  
**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**  
HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005  
Av. Central 681, Quilicura Santiago - Telefono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidroLab.cl

**Autorización ETFA: 003-01**

537908-01

2/6



\* 2 0 1 9 0 6 0 0 6 6 5 0 1 5 2 4 0 4 \*

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL  
INSPECTOR AMBIENTAL**

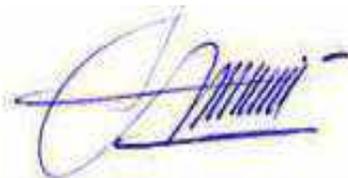
Yo, Ximena Cuadros Moya, RUN N° 8.701.037-6, domiciliado en Av. Central 681; Quilicura; Región Metropolitana, en mi calidad de inspector ambiental N° 8.701.037-6/003-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con Vertedero Industrial Controlado Dicham, RUT 12.760.274-3, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/ña Fernando Patricio Hernandez Diaz, Rut 12.760.274-3, representante legal de Vertedero Industrial Controlado Dicham, RUT 12.760.274-3 ,titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No he controlado, directa ni indirectamente a Vertedero Industrial Controlado Dicham.

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultados 201906006650 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Ximena Cuadros Moya

**Fecha Emisión Informe:** 19 de junio de 2019

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**

**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**

HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005

Av. Central 681, Quilicura Santiago - Telefono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidrolab.cl

**Autorización ETFA: 003-01**

537908-01

3 / 6



**Informe de Monitoreo**

(AC-056)

**Número de Ingreso 537908-01**

**Empresa** Vertedero Industrial Controlado Dicham  
**Proyecto** Vertedero Dicham  
**Dirección** Sector Dicham, Chonchi, Región de Los Lagos  
**Matriz** Aguas superficiales  
**Lugar de muestreo** Vertedero Dicham  
**Punto de muestreo** Vertedero Dicham 594797-5279962  
**Instrumento Ambiental** 01/2016  
**Región de muestreo** Los Lagos; Región de Los Ríos  
**Tipo Ducto** No Aplica  
**Medida Ducto** No Aplica  
**Norma** NO APLICA  
**Muestreador** Jose Barrientos Lleucun / IA 16.843.063-9  
**Coordenadas**

**Fecha Hora Medición** 16/04/2019 10:40:00

**Equipos Utilizados**

Equipo	Código
Peachímetro	PH-21
Termómetro	PH-21

**Resumen de Mediciones**

Hora	Parámetro	Resultado
10:40	pH	6.1 -
10:40	Temperatura	9.5 C°

**Observaciones**

(AC-056)




Jose Barrientos Lleucun / IA 16.843.063-9

**Fecha Emisión Informe:** 19 de junio de 2019

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**  
**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**  
 HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005  
 Av. Central 681, Quilicura Santiago - Teléfono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidrolab.cl



\* 2 0 1 9 0 6 0 0 6 6 5 0 1 5 2 4 0 4 \*

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL  
INSPECTOR AMBIENTAL**

Yo, Jose Barrientos, RUN N° 16.843.063-9, domiciliado en Av.Central 681; Quilicura; Región Metropolitana, en mi calidad de inspector ambiental N° 16.843.063-9/003-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con Vertedero Industrial Controlado Dicham, RUT 12.760.274-3, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/ña Fernando Patricio Hernandez Diaz, Rut 12.760.274-3, representante legal de Vertedero Industrial Controlado Dicham, RUT 12.760.274-3 ,titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.

- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con Vertedero Industrial Controlado Dicham.

- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Vertedero Industrial Controlado Dicham.

- No he controlado, directa ni indirectamente a Vertedero Industrial Controlado Dicham.

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultados 201906006650 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Jose Barrientos

**Fecha Emisión Informe:** 19 de junio de 2019

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**

**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**

HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005

Av. Central 681, Quilicura Santiago - Telefono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidrolab.cl

**Autorización ETFA: 003-01**

537908-01

5 / 6



\* 2 0 1 9 0 6 0 0 6 6 5 0 1 5 2 4 0 4 \*

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE LA ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

Yo, Ximena Cuadros Moya, RUN N° 8.701.037-6, domiciliado en Av. Central 681; Quilicura; Región Metropolitana, en mi calidad de representante legal de Laboratorio Hidrolab S.A., Casa Central y 003-01, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con Vertedero Industrial Controlado Dicham, Rut 12.760.274-3, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, de tipo laboral con don/ña Fernando Patricio Hernandez Diaz, Rut 12.760.274-3, representante legal de Vertedero Industrial Controlado Dicham, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No ha controlado, directa ni indirectamente a Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente, por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/ña Fernando Patricio Hernandez Diaz, Rut 12.760.274-3, representante legal ni con Vertedero Industrial Controlado Dicham.

Declaro también que, no existe vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, entre los propietarios y los representantes legales de Vertedero Industrial Controlado Dicham y los propietarios y representantes legales de esta ETFA.

Toda la información contenida en el informe de resultados 201906006650 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Ximena Cuadros Moya

**Fecha Emisión Informe:** 19 de junio de 2019

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**

**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**

HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005

Av. Central 681, Quilicura Santiago - Telefono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidrolab.cl

**Autorización ETFA: 003-01**

537908-01

6/6

## **PUNTO 2**

# Informe ETFA 201905006521



## Informe de Ensayo (AC-041)

Número de Ingreso **537673-01**

**Cliente:** Vertedero Industrial Controlado Dicham  
**Dirección:** Sector Dicham, Chonchi, Region de Los Lagos  
**Proyecto:** Vertedero Dicham

**Identificación Cliente:** Vertedero Controlado Dicham

**Lugar de Muestreo:** Vertedero Dicham

**Dirección:** Sector Dichay s/n

**Ciudad / Región:** Castro, Región de Los Lagos

**Instrumento Ambiental:** 01/2016

**Punto de Muestreo:** Cienega Norte 594752-5279927

**Matríz:** Aguas superficiales

**Tipo de Muestreo:** Puntual

**Término de Muestreo:** 15/04/2019 14:20:00

**Recepción Laboratorio:** 16/04/2019 08:59:51

**Muestreado por:** Jose Barrientos Lleucun / IA 16.843.063-9

Parámetro	Unidades	Resultados	Fecha y Hora Análisis	Ref.Método
Cloruros	mg Cl/L	104	16/04/2019 09:29:5	SM-4500B(2)
Nitrógeno Amoniacal	mg N/L	20,5	19/04/2019 09:25:2	SM 4500-NH3D(2)
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	34,3	22/04/2019 10:07:0	SM-4500NC(2)
pH	unidad	6,86(25,0°C)	16/04/2019 09:30:0	SM-4500HB(2)
Sulfato	mg SO4/L	27,0	16/04/2019 09:29:5	SM-4500D(2)
Cobre	mg Cu/L	0,115	24/04/2019 09:05:1	SM-3120B(2)
Hierro	mg Fe/L	6,420	18/04/2019 09:18:4	SM-3120B(2)
Magnesio	mg Mg/L	2,930	18/04/2019 14:06:4	SM-3120B(2)
Sodio	mg Na/L	42,2	18/04/2019 14:06:4	SM-3120 B(2)
DBO5	mg/L	79	16/04/2019 09:30:3	SM-5210 B(2)
DQO	mg/L	780	17/04/2019 17:59:0	SM-5220 D(2)
Alcalinidad	mg CaCO3/L	50,4	16/04/2019 09:29:5	SM-2320 B(2)
Conductividad	us/cm	471	16/04/2019 16:24:4	SM-2510 B(2)
Sólidos suspendidos totales	mg/L	247	16/04/2019 09:30:0	SM-2540 D(2)
Turbiedad	UNT	126	16/04/2019 09:29:5	SM-2130B(2)

### Notas:

(2) Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, 22 th Edition 2012

(\*) Debido a las características de la muestra no es posible realizar el parámetro Color verdadero solicitado.

El tiempo de almacenamiento para el parámetro DBO5 fue de 19:10 horas.

**Fecha Emisión Informe:** 23 de mayo de 2019

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**

**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**

HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005

Av. Central 681, Quilicura Santiago - Telefono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidrolab.cl

**Autorización ETFA: 003-01**

537673-01

1 / 6



Ximena Cuadros Moya  
I.A.: 8.701.037-6



Ximena Cuadros Moya  
Ejecutivo Técnico/Rep.Legal

(AC-041)



Fecha Emisión Informe: 23 de mayo de 2019

---

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**  
**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**  
HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005  
Av. Central 681, Quilicura Santiago - Telefono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidroLab.cl



\* 2 0 1 9 0 5 0 0 6 5 2 1 1 3 6 2 6 \*

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL  
INSPECTOR AMBIENTAL**

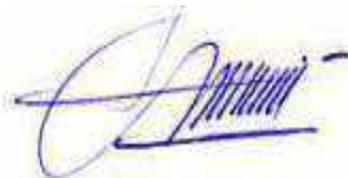
Yo, Ximena Cuadros Moya, RUN N° 8.701.037-6, domiciliado en Av. Central 681; Quilicura; Región Metropolitana, en mi calidad de inspector ambiental N° 8.701.037-6/003-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con Vertedero Industrial Controlado Dicham, RUT 12.760.274-3, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/ña Fernando Patricio Hernandez Diaz, Rut 12.760.274-3, representante legal de Vertedero Industrial Controlado Dicham, RUT 12.760.274-3 ,titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No he controlado, directa ni indirectamente a Vertedero Industrial Controlado Dicham.

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultados 201905006521 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Ximena Cuadros Moya

**Fecha Emisión Informe:** 23 de mayo de 2019

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**

**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**

HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005

Av. Central 681, Quilicura Santiago - Telefono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidrolab.cl

**Autorización ETFA: 003-01**

537673-01

3 / 6



Informe de Monitoreo

(AC-056)

Número de Ingreso 537673-01

**Empresa** Vertedero Industrial Controlado Dicham  
**Proyecto** Vertedero Dicham  
**Dirección** Sector Dicham, Chonchi, Región de Los Lagos  
**Matriz** Aguas superficiales  
**Lugar de muestreo** Vertedero Dicham  
**Punto de muestreo** Ciénega Norte  
**Instrumento Ambiental** 01/2016  
**Región de muestreo** Castro; Región de Los Lagos  
**Tipo Ducto** No Aplica  
**Medida Ducto** No Aplica  
**Norma** NO APLICA  
**Muestreador** Jose Barrientos Lleucun / IA 16.843.063-9  
**Coordenadas**

Fecha Hora Medición 15/04/2019 14:20:00

Equipos Utilizados

Equipo	Código
Peachímetro	PH-21
Termómetro	PH-21

Resumen de Mediciones

Hora	Parámetro	Resultado
14:20	pH	7 -
14:20	Temperatura	13.6 C°

Observaciones

(AC-056)



Jose Barrientos Lleucun / IA 16.843.063-9

Fecha Emisión Informe: 23 de mayo de 2019

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**  
**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**  
 HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005  
 Av. Central 681, Quilicura Santiago - Teléfono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidrolab.cl



**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL  
INSPECTOR AMBIENTAL**

Yo, Jose Barrientos, RUN N° 16.843.063-9, domiciliado en Av.Central 681; Quilicura; Región Metropolitana, en mi calidad de inspector ambiental N° 16.843.063-9/003-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con Vertedero Industrial Controlado Dicham, RUT 12.760.274-3, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/ña Fernando Patricio Hernandez Diaz, Rut 12.760.274-3, representante legal de Vertedero Industrial Controlado Dicham, RUT 12.760.274-3 ,titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.

- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con Vertedero Industrial Controlado Dicham.

- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Vertedero Industrial Controlado Dicham.

- No he controlado, directa ni indirectamente a Vertedero Industrial Controlado Dicham.

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultados 201905006521 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Jose Barrientos

**Fecha Emisión Informe:** 23 de mayo de 2019

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**

**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**

HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005

Av. Central 681, Quilicura Santiago - Telefono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidrolab.cl

**Autorización ETFA: 003-01**

537673-01

5 / 6



\* 2 0 1 9 0 5 0 0 6 5 2 1 1 3 6 2 6 \*

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE LA ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

Yo, Ximena Cuadros Moya, RUN N° 8.701.037-6, domiciliado en Av. Central 681; Quilicura; Región Metropolitana, en mi calidad de representante legal de Laboratorio Hidrolab S.A., Casa Central y 003-01, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con Vertedero Industrial Controlado Dicham, Rut 12.760.274-3, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, de tipo laboral con don/ña Fernando Patricio Hernandez Diaz, Rut 12.760.274-3, representante legal de Vertedero Industrial Controlado Dicham, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No ha controlado, directa ni indirectamente a Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente, por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/ña Fernando Patricio Hernandez Diaz, Rut 12.760.274-3, representante legal ni con Vertedero Industrial Controlado Dicham.

Declaro también que, no existe vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, entre los propietarios y los representantes legales de Vertedero Industrial Controlado Dicham y los propietarios y representantes legales de esta ETFA.

Toda la información contenida en el informe de resultados 201905006521 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Ximena Cuadros Moya

**Fecha Emisión Informe:** 23 de mayo de 2019

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**

**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**

HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005

Av. Central 681, Quilicura Santiago - Telefono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidrolab.cl

**Autorización ETFA: 003-01**

537673-01

6/6

## **PUNTO 3**

# Informe ETFA 201905006523



## Informe de Ensayo (AC-041)

Número de Ingreso **537675-01**

**Cliente:** Vertedero Industrial Controlado Dicham  
**Dirección:** Sector Dicham, Chonchi, Region de Los Lagos  
**Proyecto:** Vertedero Dicham

**Identificación Cliente:** Vertedero Controlado Dicham

**Lugar de Muestreo:** Vertedero Dicham

**Dirección:** Sector Dichay s/n

**Ciudad / Región:** Castro, Región de Los Lagos

**Instrumento Ambiental:** 01/2016

**Punto de Muestreo:** Cienega Weste 594708-5279913

**Matríz:** Aguas superficiales

**Tipo de Muestreo:** Puntual

**Término de Muestreo:** 15/04/2019 14:40:00

**Recepción Laboratorio:** 16/04/2019 08:59:52

**Muestreado por:** Jose Barrientos Lleucun / IA 16.843.063-9

Parámetro	Unidades	Resultados	Fecha y Hora Análisis	Ref.Método
Cloruros	mg Cl/L	201	16/04/2019 09:29:5	SM-4500B(2)
Nitrógeno Amoniacal	mg N/L	10,4	19/04/2019 09:25:2	SM 4500-NH3D(2)
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	19,9	22/04/2019 10:07:0	SM-4500NC(2)
pH	unidad	7,32(25,0°C)	16/04/2019 09:30:0	SM-4500HB(2)
Sulfato	mg SO4/L	33,0	16/04/2019 09:29:5	SM-4500D(2)
Cobre	mg Cu/L	0,119	24/04/2019 09:05:1	SM-3120B(2)
Hierro	mg Fe/L	9,110	18/04/2019 09:18:4	SM-3120B(2)
Magnesio	mg Mg/L	6,950	18/04/2019 14:06:4	SM-3120B(2)
Sodio	mg Na/L	89,0	18/04/2019 14:06:4	SM-3120 B(2)
DBO5	mg/L	49	16/04/2019 09:30:3	SM-5210 B(2)
DQO	mg/L	519	17/04/2019 17:59:0	SM-5220 D(2)
Alcalinidad	mg CaCO3/L	168	16/04/2019 09:29:5	SM-2320 B(2)
Conductividad	us/cm	1010	16/04/2019 16:17:4	SM-2510 B(2)
Sólidos suspendidos totales	mg/L	32,0	16/04/2019 09:30:0	SM-2540 D(2)
Turbiedad	UNT	12,3	16/04/2019 09:29:5	SM-2130B(2)

### Notas:

(2) Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, 22 th Edition 2012

(\*) Debido a las características de la muestra no es posible realizar el parámetro Color verdadero solicitado.

El tiempo de almacenamiento para el parámetro DBO5 fue de 18:50 horas.

**Fecha Emisión Informe:** 23 de mayo de 2019

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**

**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**

HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005

Av. Central 681, Quilicura Santiago - Telefono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidrolab.cl

**Autorización ETFA: 003-01**

537675-01

1 / 6



Ximena Cuadros Moya  
I.A.: 8.701.037-6



Ximena Cuadros Moya  
Ejecutivo Técnico/Rep.Legal

(AC-041)



Fecha Emisión Informe: 23 de mayo de 2019

---

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**  
**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**  
HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005  
Av. Central 681, Quilicura Santiago - Telefono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidroLab.cl



\* 2 0 1 9 0 5 0 0 6 5 2 3 1 1 3 6 3 7 \*

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL  
INSPECTOR AMBIENTAL**

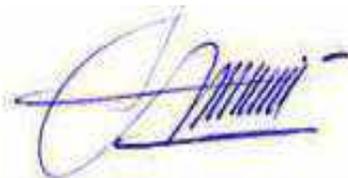
Yo, Ximena Cuadros Moya, RUN N° 8.701.037-6, domiciliado en Av. Central 681; Quilicura; Región Metropolitana, en mi calidad de inspector ambiental N° 8.701.037-6/003-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con Vertedero Industrial Controlado Dicham, RUT 12.760.274-3, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/ña Fernando Patricio Hernandez Diaz, Rut 12.760.274-3, representante legal de Vertedero Industrial Controlado Dicham, RUT 12.760.274-3 ,titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No he controlado, directa ni indirectamente a Vertedero Industrial Controlado Dicham.

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultados 201905006523 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Ximena Cuadros Moya

**Fecha Emisión Informe:** 23 de mayo de 2019

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**

**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**

HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005

Av. Central 681, Quilicura Santiago - Telefono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidrolab.cl

**Autorización ETFA: 003-01**

537675-01

3 / 6



\* 2 0 1 9 0 5 0 0 6 5 2 3 1 1 3 6 3 7 \*

(AC-056)

Número de Ingreso **537675-01**

**Empresa** Vertedero Industrial Controlado Dicham  
**Proyecto** Vertedero Dicham  
**Dirección** Sector Dicham, Chonchi, Región de Los Lagos  
**Matriz** Aguas superficiales  
**Lugar de muestreo** Vertedero Dicham  
**Punto de muestreo** Cienega Weste  
**Instrumento Ambiental** 01/2016  
**Región de muestreo** Castro; Región de Los Lagos  
**Tipo Ducto** No Aplica  
**Medida Ducto** No Aplica  
**Norma** NO APLICA  
**Muestreador** Jose Barrientos Lleucun / IA 16.843.063-9  
**Coordenadas**

**Fecha Hora Medición** 15/04/2019 14:40:00

**Equipos Utilizados**

Equipo	Código
Peachímetro	PH-21
Termómetro	PH-21

**Resumen de Mediciones**

Hora	Parámetro	Resultado
14:40	pH	7.0 -
14:40	Temperatura	12.2 C°

**Observaciones**

(AC-056)



\* 5 3 7 6 7 5 - 0 1 3 0 0 4 1 9 1 2 2 8 7 \*



Jose Barrientos Lleucun / IA 16.843.063-9

**Fecha Emisión Informe:** 23 de mayo de 2019

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**

**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**

HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005

Av. Central 681, Quilicura Santiago - Teléfono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidrolab.cl

**Autorización ETFA: 003-01**

537675-01

4 / 6



**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL  
INSPECTOR AMBIENTAL**

Yo, Jose Barrientos, RUN N° 16.843.063-9, domiciliado en Av.Central 681; Quilicura; Región Metropolitana, en mi calidad de inspector ambiental N° 16.843.063-9/003-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con Vertedero Industrial Controlado Dicham, RUT 12.760.274-3, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/ña Fernando Patricio Hernandez Diaz, Rut 12.760.274-3, representante legal de Vertedero Industrial Controlado Dicham, RUT 12.760.274-3 ,titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.

- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con Vertedero Industrial Controlado Dicham.

- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Vertedero Industrial Controlado Dicham.

- No he controlado, directa ni indirectamente a Vertedero Industrial Controlado Dicham.

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultados 201905006523 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Jose Barrientos

**Fecha Emisión Informe:** 23 de mayo de 2019

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**

**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**

HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005

Av. Central 681, Quilicura Santiago - Telefono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidrolab.cl

**Autorización ETFA: 003-01**

537675-01

5 / 6



**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE LA ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

Yo, Ximena Cuadros Moya, RUN N° 8.701.037-6, domiciliado en Av. Central 681; Quilicura; Región Metropolitana, en mi calidad de representante legal de Laboratorio Hidrolab S.A., Casa Central y 003-01, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con Vertedero Industrial Controlado Dicham, Rut 12.760.274-3, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, de tipo laboral con don/ña Fernando Patricio Hernandez Diaz, Rut 12.760.274-3, representante legal de Vertedero Industrial Controlado Dicham, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No ha controlado, directa ni indirectamente a Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente, por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/ña Fernando Patricio Hernandez Diaz, Rut 12.760.274-3, representante legal ni con Vertedero Industrial Controlado Dicham.

Declaro también que, no existe vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, entre los propietarios y los representantes legales de Vertedero Industrial Controlado Dicham y los propietarios y representantes legales de esta ETFA.

Toda la información contenida en el informe de resultados 201905006523 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Ximena Cuadros Moya

**Fecha Emisión Informe:** 23 de mayo de 2019

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**

**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**

HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005

Av. Central 681, Quilicura Santiago - Telefono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidrolab.cl

**Autorización ETFA: 003-01**

537675-01

6/6

## **PUNTO 4**



**Informe de Ensayo** (AC-041)

**Número de Ingreso** 537674-01

**Cliente:** Vertedero Industrial Controlado Dicham  
**Dirección:** Sector Dicham, Chonchi, Region de Los Lagos  
**Proyecto:** Vertedero Dicham

**Identificación Cliente:** Vertedero Controlado Dicham

**Lugar de Muestreo:** Vertedero Dicham

**Dirección:** Sector Dichay s/n

**Ciudad / Región:** Castro, Región de Los Lagos

**Instrumento Ambiental:** 01/2016

**Punto de Muestreo:** Vertedero Dicham 594688-5279872

**Matríz:** Aguas superficiales

**Tipo de Muestreo:** Puntual

**Término de Muestreo:** 15/04/2019 14:30:00

**Recepción Laboratorio:** 16/04/2019 08:59:51

**Muestreado por:** Jose Barrientos Lleucun / IA 16.843.063-9

Parámetro	Unidades	Resultados	Fecha y Hora Análisis	Ref.Método
Cloruros	mg Cl/L	234	16/04/2019 09:29:5	SM-4500B(2)
Nitrógeno Amoniacal	mg N/L	16,4	19/04/2019 09:25:2	SM 4500-NH3D(2)
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	46,0	22/04/2019 10:07:0	SM-4500NC(2)
pH	unidad	7,24(25,0°C)	16/04/2019 09:30:0	SM-4500HB(2)
Sulfato	mg SO4/L	49,0	16/04/2019 09:29:5	SM-4500D(2)
Cobre	mg Cu/L	0,172	24/04/2019 09:05:1	SM-3120B(2)
Hierro	mg Fe/L	10,6	18/04/2019 09:18:4	SM-3120B(2)
Magnesio	mg Mg/L	7,060	18/04/2019 14:06:4	SM-3120B(2)
Sodio	mg Na/L	82,9	18/04/2019 14:06:4	SM-3120 B(2)
DBO5	mg/L	53	16/04/2019 09:30:3	SM-5210 B(2)
DQO	mg/L	477	17/04/2019 17:59:0	SM-5220 D(2)
Alcalinidad	mg CaCO3/L	190	16/04/2019 09:29:5	SM-2320 B(2)
Conductividad	us/cm	1063	16/04/2019 16:17:4	SM-2510 B(2)
Sólidos suspendidos totales	mg/L	66,0	16/04/2019 09:30:0	SM-2540 D(2)
Turbiedad	UNT	13,6	16/04/2019 09:29:5	SM-2130B(2)

**Notas:**

(2) Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, 22 th Edition 2012

(\*) Debido a las características de la muestra no es posible realizar el parámetro Color verdadero solicitado.

El tiempo de almacenamiento para el parámetro DBO5 fue de 19:00 horas.

**Fecha Emisión Informe:** 23 de mayo de 2019

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**

**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**

HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005

Av. Central 681, Quilicura Santiago - Telefono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidrolab.cl

**Autorización ETFA: 003-01**

537674-01

1 / 6



Ximena Cuadros Moya  
I.A.: 8.701.037-6



Ximena Cuadros Moya  
Ejecutivo Técnico/Rep.Legal

(AC-041)



Fecha Emisión Informe: 23 de mayo de 2019

---

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**  
**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**  
HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005  
Av. Central 681, Quilicura Santiago - Telefono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidroLab.cl



\* 2 0 1 9 0 5 0 0 6 5 2 2 1 1 3 6 2 6 \*

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL  
INSPECTOR AMBIENTAL**

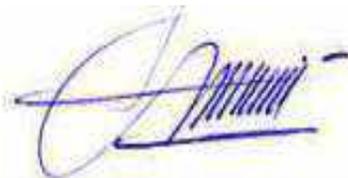
Yo, Ximena Cuadros Moya, RUN N° 8.701.037-6, domiciliado en Av. Central 681; Quilicura; Región Metropolitana, en mi calidad de inspector ambiental N° 8.701.037-6/003-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con Vertedero Industrial Controlado Dicham, RUT 12.760.274-3, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/ña Fernando Patricio Hernandez Diaz, Rut 12.760.274-3, representante legal de Vertedero Industrial Controlado Dicham, RUT 12.760.274-3 ,titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No he controlado, directa ni indirectamente a Vertedero Industrial Controlado Dicham.

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultados 201905006522 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Ximena Cuadros Moya

**Fecha Emisión Informe:** 23 de mayo de 2019

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**

**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**

HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005

Av. Central 681, Quilicura Santiago - Telefono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidrolab.cl

**Autorización ETFA: 003-01**

537674-01

3 / 6



\* 2 0 1 9 0 5 0 0 6 5 2 2 1 1 3 6 2 6 \*

(AC-056)

Número de Ingreso **537674-01**

**Empresa** Vertedero Industrial Controlado Dicham  
**Proyecto** Vertedero Dicham  
**Dirección** Sector Dicham, Chonchi, Región de Los Lagos  
**Matriz** Aguas superficiales  
**Lugar de muestreo** Vertedero Dicham  
**Punto de muestreo** Cienega Sur  
**Instrumento Ambiental** 01/2016  
**Región de muestreo** Castro; Región de Los Lagos  
**Tipo Ducto** No Aplica  
**Medida Ducto** No Aplica  
**Norma** NO APLICA  
**Muestreador** Jose Barrientos Lleucun / IA 16.843.063-9  
**Coordenadas**

Fecha Hora Medición 15/04/2019 14:30:00

**Equipos Utilizados**

Equipo	Código
Peachímetro	PH-21
Termómetro	PH-21

**Resumen de Mediciones**

Hora	Parámetro	Resultado
14:30	pH	6.8 -
14:30	Temperatura	12.5 C°

**Observaciones**

(AC-056)



\* 5 3 7 6 7 4 - 0 1 3 0 0 4 1 9 1 2 2 7 5 0 \*



Jose Barrientos Lleucun / IA 16.843.063-9

Fecha Emisión Informe: 23 de mayo de 2019

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**

**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**

HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005

Av. Central 681, Quilicura Santiago - Teléfono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidrolab.cl

**Autorización ETFA: 003-01**

537674-01

4/6



\* 2 0 1 9 0 5 0 0 6 5 2 2 1 1 3 6 2 6 \*

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL  
INSPECTOR AMBIENTAL**

Yo, Jose Barrientos, RUN N° 16.843.063-9, domiciliado en Av.Central 681; Quilicura; Región Metropolitana, en mi calidad de inspector ambiental N° 16.843.063-9/003-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con Vertedero Industrial Controlado Dicham, RUT 12.760.274-3, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/ña Fernando Patricio Hernandez Diaz, Rut 12.760.274-3, representante legal de Vertedero Industrial Controlado Dicham, RUT 12.760.274-3 ,titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.

- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con Vertedero Industrial Controlado Dicham.

- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Vertedero Industrial Controlado Dicham.

- No he controlado, directa ni indirectamente a Vertedero Industrial Controlado Dicham.

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultados 201905006522 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Jose Barrientos

**Fecha Emisión Informe:** 23 de mayo de 2019

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**

**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**

HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005

Av. Central 681, Quilicura Santiago - Telefono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidrolab.cl

**Autorización ETFA: 003-01**

537674-01

5 / 6



\* 2 0 1 9 0 5 0 0 6 5 2 2 1 1 3 6 2 6 \*

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE LA ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

Yo, Ximena Cuadros Moya, RUN N° 8.701.037-6, domiciliado en Av. Central 681; Quilicura; Región Metropolitana, en mi calidad de representante legal de Laboratorio Hidrolab S.A., Casa Central y 003-01, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con Vertedero Industrial Controlado Dicham, Rut 12.760.274-3, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, de tipo laboral con don/ña Fernando Patricio Hernandez Diaz, Rut 12.760.274-3, representante legal de Vertedero Industrial Controlado Dicham, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No ha controlado, directa ni indirectamente a Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente, por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/ña Fernando Patricio Hernandez Diaz, Rut 12.760.274-3, representante legal ni con Vertedero Industrial Controlado Dicham.

Declaro también que, no existe vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, entre los propietarios y los representantes legales de Vertedero Industrial Controlado Dicham y los propietarios y representantes legales de esta ETFA.

Toda la información contenida en el informe de resultados 201905006522 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Ximena Cuadros Moya

**Fecha Emisión Informe:** 23 de mayo de 2019

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**

**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**

HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005

Av. Central 681, Quilicura Santiago - Telefono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidrolab.cl

**Autorización ETFA: 003-01**

537674-01

6/6

## **PUNTO 5**



**Informe de Ensayo** (AC-041)

**Número de Ingreso** 537909-01

**Cliente:** Vertedero Industrial Controlado Dicham  
**Dirección:** Sector Dicham, Chonchi, Region de Los Lagos  
**Proyecto:** Vertedero Dicham

**Identificación Cliente:** Vertedero Controlado Dicham

**Lugar de Muestreo:** Vertedero Dicham

**Dirección:** Sector Dicham

**Ciudad / Región:** Los Lagos, Región de Los Ríos

**Instrumento Ambiental:** 01/2016

**Punto de Muestreo:** Pozo profundo 594928-5279702

**Matríz:** Aguas subterráneas

**Tipo de Muestreo:** Puntual

**Término de Muestreo:** 16/04/2019 10:00:00

**Recepción Laboratorio:** 17/04/2019 08:48:43

**Muestreado por:** Jose Barrientos Lleucun / IA 16.843.063-9

Parámetro	Unidades	Resultados	Fecha y Hora Análisis	Ref.Método
Cloruros	mg Cl/L	3,25	24/04/2019 16:26:2	SM-4110 B(2)
Nitrógeno Amoniacal	mg N/L	1,00	22/04/2019 10:09:0	SM 4500-NH3D(2)
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	2,09	22/04/2019 10:07:0	SM-4500NC(2)
pH	unidad	7,61(25,0°C)	17/04/2019 09:18:5	SM-4500HB(2)
Sulfato	mg SO4/L	1,6	24/04/2019 16:26:2	SM-4110B(2)
Cobre	mg Cu/L	0,038	24/04/2019 09:05:1	SM-3120B(2)
Hierro	mg Fe/L	0,863	22/04/2019 09:27:0	SM-3120B(2)
Magnesio	mg Mg/L	3,050	23/04/2019 10:42:1	SM-3120B(2)
Sodio	mg Na/L	10,6	23/04/2019 10:42:1	SM-3120 B(2)
DBO5	mg/L	<2	17/04/2019 09:30:3	SM-5210 B(2)
DQO	mg/L	2	17/04/2019 09:22:5	SM-5220 D(2)
Alcalinidad	mg CaCO3/L	45,5	17/04/2019 09:37:0	SM-2320 B(2)
Conductividad	us/cm	146	17/04/2019 15:44:1	SM-2510 B(2)
Sólidos suspendidos totales	mg/L	<5,0	17/04/2019 09:37:1	SM-2540 D(2)
Turbiedad	UNT	0,99	17/04/2019 09:37:1	SM-2130B(2)

**Notas:**

(2) Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, 22 th Edition 2012

El tiempo de almacenamiento para el parámetro DBO5 fue de 23:30 horas.

**Fecha Emisión Informe:** 23 de mayo de 2019

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**

**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**

HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005

Av. Central 681, Quilicura Santiago - Telefono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidrolab.cl

**Autorización ETFA: 003-01**

537909-01

1 / 6



Ximena Cuadros Moya  
I.A.: 8.701.037-6



Ximena Cuadros Moya  
Ejecutivo Técnico/Rep.Legal

(AC-041)



Fecha Emisión Informe: 23 de mayo de 2019

---

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**  
**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**  
HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005  
Av. Central 681, Quilicura Santiago - Telefono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidroLab.cl

**Autorización ETFA: 003-01**

537909-01

2/6



\* 2 0 1 9 0 5 0 0 6 5 2 5 1 1 3 6 3 7 \*

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL  
INSPECTOR AMBIENTAL**

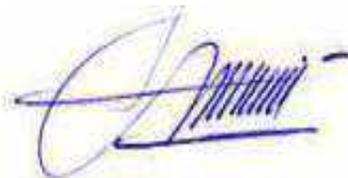
Yo, Ximena Cuadros Moya, RUN N° 8.701.037-6, domiciliado en Av. Central 681; Quilicura; Región Metropolitana, en mi calidad de inspector ambiental N° 8.701.037-6/003-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con Vertedero Industrial Controlado Dicham, RUT 12.760.274-3, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/ña Fernando Patricio Hernandez Diaz, Rut 12.760.274-3, representante legal de Vertedero Industrial Controlado Dicham, RUT 12.760.274-3 ,titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No he controlado, directa ni indirectamente a Vertedero Industrial Controlado Dicham.

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultados 201905006525 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Ximena Cuadros Moya

**Fecha Emisión Informe:** 23 de mayo de 2019

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**

**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**

HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005

Av. Central 681, Quilicura Santiago - Telefono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidrolab.cl

**Autorización ETFA: 003-01**

537909-01

3 / 6



\* 2 0 1 9 0 5 0 0 6 5 2 5 1 1 3 6 3 7 \*

Informe de Monitoreo (AC-056)

Número de Ingreso 537909-01

**Empresa** Vertedero Industrial Controlado Dicham  
**Proyecto** Vertedero Dicham  
**Dirección** Sector Dicham, Chonchi, Región de Los Lagos  
**Matriz** Aguas subterráneas  
**Lugar de muestreo** Vertedero Dicham  
**Punto de muestreo** Pozo Profundo  
**Instrumento Ambiental** 01/2016  
**Región de muestreo** Los Lagos; Región de Los Ríos  
**Tipo Ducto** No Aplica  
**Medida Ducto** No Aplica  
**Norma** NO APLICA  
**Muestreador** Jose Barrientos Lleucun / IA 16.843.063-9  
**Coordenadas**

Fecha Hora Medición 16/04/2019 10:00:00

**Equipos Utilizados**

Equipo	Código
Peachímetro	PH-21
Termómetro	PH-21

**Resumen de Mediciones**

Hora	Parámetro	Resultado
10:00	pH	7.5 -
10:00	Temperatura	14.3 C°

**Observaciones**

(AC-056)



\* 5 3 7 9 0 9 - 0 1 3 0 0 4 1 9 1 2 3 5 5 \*



Jose Barrientos Lleucun / IA 16.843.063-9

Fecha Emisión Informe: 23 de mayo de 2019

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**  
**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**  
 HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005  
 Av. Central 681, Quilicura Santiago - Teléfono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidrolab.cl



**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL  
INSPECTOR AMBIENTAL**

Yo, Jose Barrientos, RUN N° 16.843.063-9, domiciliado en Av.Central 681; Quilicura; Región Metropolitana, en mi calidad de inspector ambiental N° 16.843.063-9/003-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con Vertedero Industrial Controlado Dicham, RUT 12.760.274-3, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/ña Fernando Patricio Hernandez Diaz, Rut 12.760.274-3, representante legal de Vertedero Industrial Controlado Dicham, RUT 12.760.274-3 ,titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.

- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con Vertedero Industrial Controlado Dicham.

- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Vertedero Industrial Controlado Dicham.

- No he controlado, directa ni indirectamente a Vertedero Industrial Controlado Dicham.

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultados 201905006525 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Jose Barrientos

**Fecha Emisión Informe:** 23 de mayo de 2019

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**

**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**

HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005

Av. Central 681, Quilicura Santiago - Telefono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidrolab.cl

**Autorización ETFA: 003-01**

537909-01

5 / 6



\* 2 0 1 9 0 5 0 0 6 5 2 5 1 1 3 6 3 7 \*

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE LA ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

Yo, Ximena Cuadros Moya, RUN N° 8.701.037-6, domiciliado en Av. Central 681; Quilicura; Región Metropolitana, en mi calidad de representante legal de Laboratorio Hidrolab S.A., Casa Central y 003-01, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con Vertedero Industrial Controlado Dicham, Rut 12.760.274-3, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, de tipo laboral con don/ña Fernando Patricio Hernandez Diaz, Rut 12.760.274-3, representante legal de Vertedero Industrial Controlado Dicham, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No ha controlado, directa ni indirectamente a Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente, por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/ña Fernando Patricio Hernandez Diaz, Rut 12.760.274-3, representante legal ni con Vertedero Industrial Controlado Dicham.

Declaro también que, no existe vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, entre los propietarios y los representantes legales de Vertedero Industrial Controlado Dicham y los propietarios y representantes legales de esta ETFA.

Toda la información contenida en el informe de resultados 201905006525 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Ximena Cuadros Moya

**Fecha Emisión Informe:** 23 de mayo de 2019

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**

**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**

HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005

Av. Central 681, Quilicura Santiago - Telefono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidrolab.cl

**Autorización ETFA: 003-01**

537909-01

6/6

## **PUNTO 6**



\* 2 0 1 9 0 5 0 0 0 0 6 4 1 1 2 6 3 6 \*

**Informe de Ensayo (AC-041)**

**Número de Ingreso 537676-01**

**Cliete:** Vertedero Industrial Controlado Dicham  
**Dirección:** Sector Dicham, Chonchi, Region de Los Lagos  
**Proyecto:** Vertedero Dicham

**Identificación Cliente:** Vertedero Controlado Dicham

**Lugar de Muestreo:** Vertedero Dicham

**Dirección:** Sector Dichay s/n

**Ciudad / Región:** Castro, Región de Los Lagos

**Instrumento Ambiental:** 01/2016

**Punto de Muestreo:** Estero 593657 - 5279741

**Matríz:** Aguas superficiales

**Tipo de Muestreo:** Puntual

**Término de Muestreo:** 15/04/2019 14:00:00

**Recepción Laboratorio:** 16/04/2019 08:59:52

**Muestreado por:** Jose Barrientos Lleucun / IA 16.843.063-9

Parámetro	Unidades	Resultados	Fecha y Hora Análisis	Ref.Método
Cloruros	mg Cl/L	20,7	16/04/2019 09:29:5	SM-4500B(2)
Nitrógeno Amoniacal	mg N/L	3,05	19/04/2019 09:25:2	SM 4500-NH3D(2)
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	6,73	22/04/2019 10:07:0	SM-4500NC(2)
pH	unidad	5,97(25,0°C)	16/04/2019 09:30:0	SM-4500HB(2)
Sulfato	mg SO4/L	3,0	16/04/2019 09:29:5	SM-4500D(2)
Cobre	mg Cu/L	0,082	24/04/2019 09:05:1	SM-3120B(2)
Hierro	mg Fe/L	3,550	18/04/2019 09:18:4	SM-3120B(2)
Magnesio	mg Mg/L	1,920	18/04/2019 14:06:4	SM-3120B(2)
Sodio	mg Na/L	26,1	18/04/2019 14:06:4	SM-3120 B(2)
DBO5	mg/L	36	16/04/2019 09:30:3	SM-5210 B(2)
DQO	mg/L	177	17/04/2019 17:59:0	SM-5220 D(2)
Alcalinidad	mg CaCO3/L	12,2	16/04/2019 09:29:5	SM-2320 B(2)
Conductividad	us/cm	94,1	17/04/2019 10:38:5	SM-2510 B(2)
Sólidos suspendidos totales	mg/L	62,0	16/04/2019 09:30:0	SM-2540 D(2)
Turbiedad	UNT	16,5	16/04/2019 09:29:5	SM-2130B(2)

**Notas:**

(2) Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, 22 th Edition 2012

(\*) Debido a las características de la muestra no es posible realizar el parámetro Color verdadero solicitado.

El tiempo de almacenamiento para el parámetro DBO5 fue de 19:30 horas.

**Fecha Emisión Informe:** 2 de mayo de 2019

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**

**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**

HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005

Av. Central 681, Quilicura Santiago - Telefono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidrolab.cl

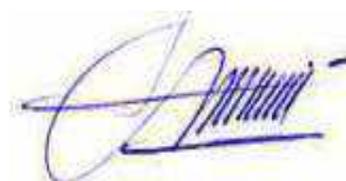
**Autorización ETFA: 003-01**

537676-01

1 / 6



Ximena Cuadros Moya  
I.A.: 8.701.037-6



Ximena Cuadros Moya  
Ejecutivo Técnico/Rep.Legal

(AC-041)



Fecha Emisión Informe: 2 de mayo de 2019

---

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**  
**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**  
HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005  
Av. Central 681, Quilicura Santiago - Telefono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidroLab.cl

**Autorización ETFA: 003-01**

537676-01

2/6



\* 2 0 1 9 0 5 0 0 0 0 6 4 1 1 2 6 3 6 \*

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL  
INSPECTOR AMBIENTAL**

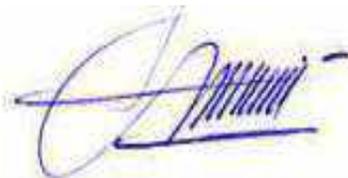
Yo, Ximena Cuadros Moya, RUN N° 8.701.037-6, domiciliado en Av. Central 681; Quilicura; Región Metropolitana, en mi calidad de inspector ambiental N° 8.701.037-6/003-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con Vertedero Industrial Controlado Dicham, RUT 12.760.274-3, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/ña Fernando Patricio Hernandez Diaz, Rut 12.760.274-3, representante legal de Vertedero Industrial Controlado Dicham, RUT 12.760.274-3 ,titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.
- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No he controlado, directa ni indirectamente a Vertedero Industrial Controlado Dicham.

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultados 201905000064 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Ximena Cuadros Moya

**Fecha Emisión Informe:** 2 de mayo de 2019

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**

**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**

HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005

Av. Central 681, Quilicura Santiago - Teléfono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidrolab.cl

**Autorización ETFA: 003-01**

537676-01

3 / 6



\* 2 0 1 9 0 5 0 0 0 0 6 4 1 1 2 6 3 6 \*

(AC-056)

**Número de Ingreso 537676-01**

**Empresa** Vertedero Industrial Controlado Dicham  
**Proyecto** Vertedero Dicham  
**Dirección** Sector Dicham, Chonchi, Región de Los Lagos  
**Matriz** Aguas superficiales  
**Lugar de muestreo** Vertedero Dicham  
**Punto de muestreo** Estero 593657 - 5279741  
**Instrumento Ambiental** 01/2016  
**Región de muestreo** Castro; Región de Los Lagos  
**Tipo Ducto** No Aplica  
**Medida Ducto** No Aplica  
**Norma** NO APLICA  
**Muestreador** Jose Barrientos Lleucun / IA 16.843.063-9  
**Coordenadas**

**Fecha Hora Medición** 15/04/2019 14:00:00

**Equipos Utilizados**

Equipo	Código
Peachímetro	PH-21
Termómetro	PH-21

**Resumen de Mediciones**

Hora	Parámetro	Resultado
14:00	pH	5.9 -
14:00	Temperatura	9.2 C°

**Observaciones**

(AC-056)



\* 5 3 7 6 7 6 - 0 1 3 0 0 4 1 9 1 2 2 8 2 3 \*



Jose Barrientos Lleucun / IA 16.843.063-9

**Fecha Emisión Informe:** 2 de mayo de 2019

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**  
**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**  
 HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005  
 Av. Central 681, Quilicura Santiago - Teléfono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidrolab.cl



\* 2 0 1 9 0 5 0 0 0 0 6 4 1 1 2 6 3 6 \*

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DEL  
INSPECTOR AMBIENTAL**

Yo, Jose Barrientos, RUN N° 16.843.063-9, domiciliado en Av.Central 681; Quilicura; Región Metropolitana, en mi calidad de inspector ambiental N° 16.843.063-9/003-01, declaro que, en los últimos dos años:

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con Vertedero Industrial Controlado Dicham, RUT 12.760.274-3, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.

- No he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/ña Fernando Patricio Hernandez Diaz, Rut 12.760.274-3, representante legal de Vertedero Industrial Controlado Dicham, RUT 12.760.274-3 ,titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de las actividades de fiscalización ambiental.

- No he sido legalmente reconocido como asociado en negocios con Vertedero Industrial Controlado Dicham.

- No he tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Vertedero Industrial Controlado Dicham.

- No he controlado, directa ni indirectamente a Vertedero Industrial Controlado Dicham.

Igualmente declaro que no tengo vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, con los propietarios ni con los representantes legales del titular fiscalizado.

Toda la información contenida en el informe de resultados 201905000064 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Jose Barrientos

**Fecha Emisión Informe:** 2 de mayo de 2019

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**

**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**

HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005

Av. Central 681, Quilicura Santiago - Telefono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidrolab.cl

**Autorización ETFA: 003-01**

537676-01

5 / 6



\* 2 0 1 9 0 5 0 0 0 0 6 4 1 1 2 6 3 6 \*

**DECLARACIÓN JURADA PARA LA OPERATIVIDAD DE LA ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

Yo, Ximena Cuadros Moya, RUN N° 8.701.037-6, domiciliado en Av. Central 681; Quilicura; Región Metropolitana, en mi calidad de representante legal de Laboratorio Hidrolab S.A., Casa Central y 003-01, declaro que, la persona jurídica que represento, en los dos últimos años:

- No ha tenido una relación directa ni indirecta de tipo mercantil con Vertedero Industrial Controlado Dicham, Rut 12.760.274-3, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha tenido una relación directa ni indirecta, de tipo laboral con don/ña Fernando Patricio Hernandez Diaz, Rut 12.760.274-3, representante legal de Vertedero Industrial Controlado Dicham, titular del proyecto, sistema, actividad o fuente, objeto de la actividad de fiscalización ambiental.
- No ha sido legalmente reconocida como asociada en negocios Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No ha tenido, directa ni indirectamente, la propiedad, el control o la posesión de acciones o títulos en circulación de Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No ha controlado, directa ni indirectamente a Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No ha sido controlada, directa ni indirectamente por Vertedero Industrial Controlado Dicham.
- No hemos sido controlados, directa ni indirectamente, por una misma tercera persona.

Igualmente declaro que, yo no he tenido una relación directa ni indirecta, mercantil o laboral con don/ña Fernando Patricio Hernandez Diaz, Rut 12.760.274-3, representante legal ni con Vertedero Industrial Controlado Dicham.

Declaro también que, no existe vínculo familiar de parentesco -hasta el tercer grado de consanguinidad y segundo de afinidad inclusive-, entre los propietarios y los representantes legales de Vertedero Industrial Controlado Dicham y los propietarios y representantes legales de esta ETFA.

Toda la información contenida en el informe de resultados 201905000064 es veraz, auténtica (que no corresponde a una copia o transcripción de otros documentos) y exacta.

Finalmente, ratifico que las declaraciones hechas son verídicas, según mi mejor conocimiento y entendimiento y declaro tener conocimiento que las infracciones a las obligaciones que impone el reglamento ETFA, según lo dispuesto en su artículo 19, se sancionan de conformidad a lo señalado en el Título III de la ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente.



Ximena Cuadros Moya

**Fecha Emisión Informe:** 2 de mayo de 2019

**Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.**

**Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.**

HIDROLAB se encuentra bajo las Acreditaciones INN LE 214 - LE 215 - LE 1273; de acuerdo a NCh-ISO 17025 Of 2005

Av. Central 681, Quilicura Santiago - Telefono: 27566350 Fax: 27566351 - www.hidrolab.cl

**Autorización ETFA: 003-01**

537676-01

6/6

## 8.2.- ANEXO II

*Informe topográfico realizado por Constructora e  
Inmobiliaria Rukán Limitada.*

## ANALISIS TOPOGRAFICO Y GEORREFERENCIADO – ESTRATIFICACION Y CONTEXTO VERTEDERO INDUSTRIAL DICHAM

Informe de trabajos de geo mensura realizados en terreno.



Informe de seguimiento

Enero de 2020



## **Tabla de contenido**

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>3</b>
<b>3. METODOLOGÍA DE TRABAJO.....</b>	<b>3</b>
<b>3.1.- HERRAMIENTAS A UTILIZAR .....</b>	<b>4</b>
<b>4. ANALISIS CONTEXTUAL .....</b>	<b>5</b>
<b>4.1. CONTEXTO INMEDIATO.....</b>	<b>5</b>
<b>5. ANÁLISIS CARTOGRÁFICO: .....</b>	<b>6</b>
<b>5.1. CARTOGRAFÍA CERCANA .....</b>	<b>6</b>
<b>5.1.1. Análisis levantamiento Plan de Cierre Vertedero Municipal .....</b>	<b>6</b>
<b>5.1.2. Levantamiento topográfico vertedero industrial Dicham.....</b>	<b>8</b>
<b>5.1.3. Análisis de franja privada entre vertederos .....</b>	<b>8</b>
<b>6. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE PROPIEDADES.....</b>	<b>11</b>
<b>6.1. Procedimiento de levantamiento de la información.....</b>	<b>11</b>
<b>6.2. Levantamiento de los puntos recogidos.....</b>	<b>12</b>
<b>6.3. Perfiles de relieve.....</b>	<b>13</b>
<b>7. ANALISIS DE FLUJOS DE AGUA, CAUDALES, SENTIDO Y DIRECCIÓN DE AFLUENTES .....</b>	<b>14</b>
<b>7.1. Afluentes de agua Respecto de vecinos .....</b>	<b>14</b>
<b>7.2. Aportes de flujos de agua; empozamiento aguas arriba.....</b>	<b>14</b>
<b>7.3. Levantamiento alturas y Profundidades de acuerdo a Relieves .....</b>	<b>15</b>
<b>8. CONCLUSIONES .....</b>	<b>16</b>

## **1. INTRODUCCIÓN**

La isla de Chiloé se encuentra en estos días en un ambiente complejo en lo que respecta al ámbito medioambiental, particularmente hablando de la temática que engloba a las soluciones acerca de los residuos; rellenos sanitarios, vertederos, etc. Haciendo hincapié en este último, se encuentra quizás el relleno sanitario en boga, debido a que a partir de él se despendieron un sinnúmero de análisis respecto de los mismos; hablamos del Vertedero Industrial Dicham, es desde aquí que se plantea la posibilidad de encontrar una real solución a las condiciones infractoras que reúne el vertedero mencionado, así como las causales y sus posibles procedencias, analizando la mensura, topografía, relieve natural y condicionado del terreno en cuestión. Es así, que uno de los cuestionamientos más importantes dentro del Vertedero Industrial Dicham corresponde a la probable generación de contaminantes (lixiviados) hacia las fuentes de agua en las inmediaciones de la propiedad, es por esto que la principal intención de este informe es evaluar la condición mencionada.

El presente informe tiene como propósito evaluar la condición topográfica y de relieve, tanto dentro como en las proximidades de la propiedad que circunscribe a Vertedero Industrial Dicham, considerando inicialmente los factores medioambientales inmediatos, así como la morfología que condiciona vientos, flujos y caudales de agua, etc., para desarrollar así un espectro de análisis que permita concebir la real dimensión de los elementos naturales en el contexto.

## **2. OBJETIVOS**

El objetivo general de este trabajo es materializar las condicionantes de relieve dentro y alrededor de la propiedad que circunscribe a Vertedero Industrial Dicham con respecto al Vertedero Municipal Chonchi, manifestando los factores ambientales eventualmente afectados por el mismo así como fluctuaciones, pendientes, cursos de agua, etc., y como estos confluyen o se acercan a la propiedad, demostrando el real alcance del VID sobre los daños ambientales. Estos factores se evaluarán de acuerdo a las siguientes actividades:

- Levantar en terreno coordenadas geográficas de los vértices de la propiedad Dicham.
- Identificar factores ambientales internos y externos a través del análisis topográfico.
- Analizar flujos y recorridos de afluentes de aguas cercanas de acuerdo al relieve.

## **3. METODOLOGÍA DE TRABAJO**

El desarrollo del planteamiento se hará a partir de dos recogidas de información:

- Una búsqueda bibliográfica, que nos permita situar el emplazamiento del Vertedero Industrial Dicham (VID) y/o sus alrededores.-
- Un levantamiento topográfico de Vertedero Industrial Dicham y su contexto, de manera de emplazar las características de relieve, y como éstas condicionan el flujo, los cauces de agua, recorrido de las mismas, etc.-

### 3.1.- HERRAMIENTAS A UTILIZAR

A partir del desarrollo planteado, se requiere el uso de sistemas de calibración y medición que nos permita generar una base de datos sólida a la hora de reconocer variables geográficas. Dentro de las herramientas de medición que utilizaremos se encuentran un Sistema de Posicionamiento Global (GPS) junto a un taquímetro horizontal o nivel topográfico, que dé cuenta de las variantes de relieve.



Certificado de Calibración emitido por institución que acredita la calibración de herramienta topográfica; taquímetro. -

## 4. ANALISIS CONTEXTUAL

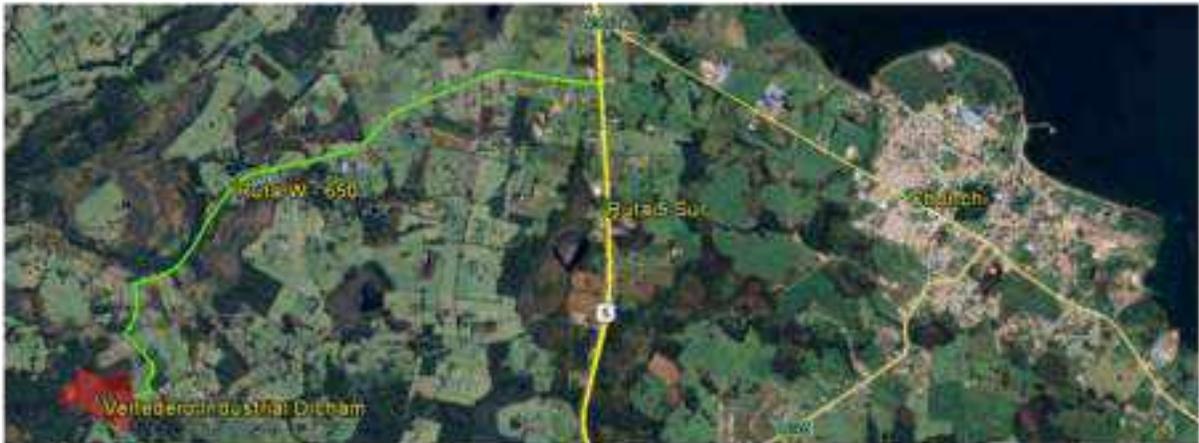


Imagen N°1 "Ubicación Vertedero Industrial Dicham"

El vertedero Industrial Dicham, ahora VID, se encuentra a aproximadamente 8 Kilometros al oeste de la ciudad de Chonchi. Se accede al mismo, ingresando por ruta w-650, a 4 kilometros al oeste desde la Ruta 5 Sur.

### 4.1. CONTEXTO INMEDIATO

Vertedero Industria Dicham se encuentra emplazado en un contexto principalmente agrícola y Forestal, sin embargo en las inmediaciones de VID, se emplaza actualmente el Vertedero Municipal de Chonchi, específicamente en la parte norte del mismo, de una superficie estratificada de trabajo similar.



Imagen N°2 "Contexto inmediato Vertedero Industrial Dicham, VID"

## 5. ANÁLISIS CARTOGRÁFICO:

### 5.1. CARTOGRAFÍA CERCANA

#### 5.1.1. Análisis levantamiento Plan de Cierre Vertedero Municipal

Para poder iniciar con la construcción de una base teórica que permita esclarecer el relieve existente en las inmediaciones y dentro de Vertedero Industrial Dicham, se procede a buscar cartografía dentro de la comuna de Chonchi. Se utiliza como base cartográfica el levantamiento topográfico del vertedero Municipal de Chonchi, ingresado a la Superintendencia de Medio Ambiente el año 2008, que aprueba el Plan de Cierre del mismo.

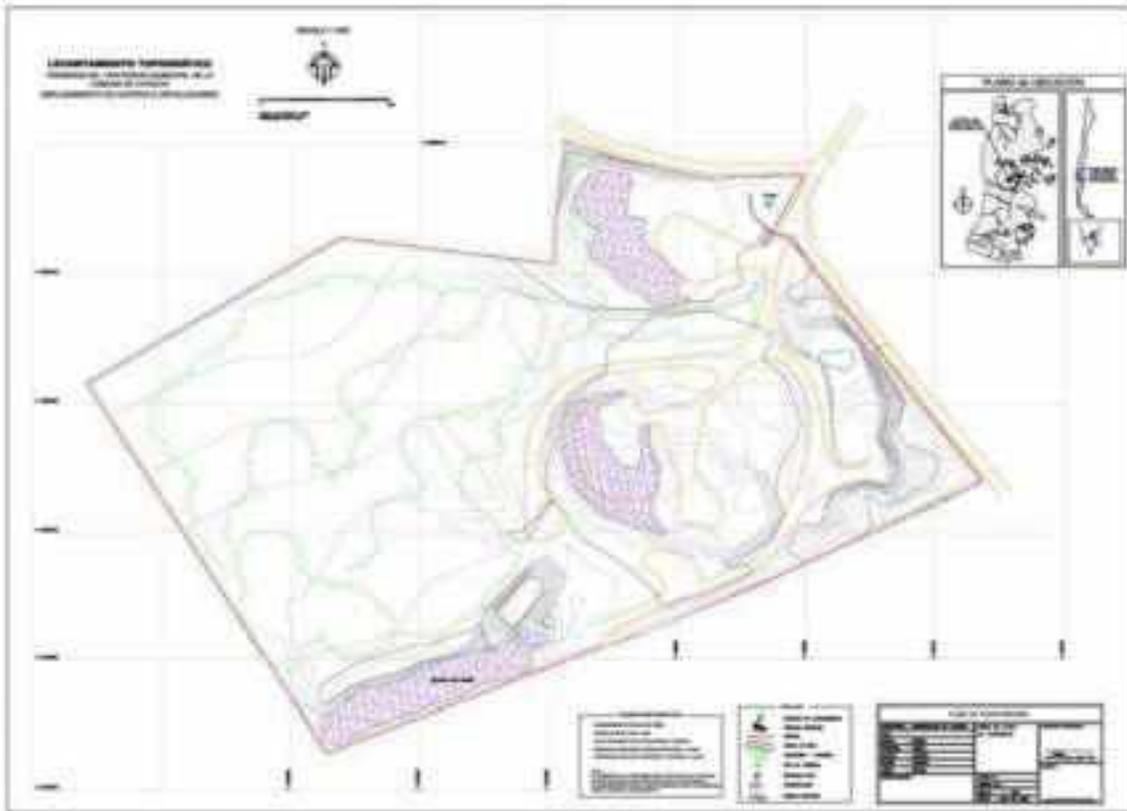


Imagen N°3 "Plano topográfico Vertedero Municipal Chonchi, año 2008, Plan de cierre SMA".-

Se establece a través del punto estación, que el terreno posee una diferencia de altura de aproximadamente 7 metros en un largo de 270 metros. Esta diferencia de altura decrece de oriente a poniente.

En la imagen N°4 adjunta de las imágenes de “Drenajes y Relieves Vertedero Municipal Chonchi” que se extrajo de Plan de cierre del mismo, del año 2008, se puede concluir que el relieve natural presente dentro del Vertedero Municipal alcanza su cota más baja por la falda Noroeste y Suroeste.

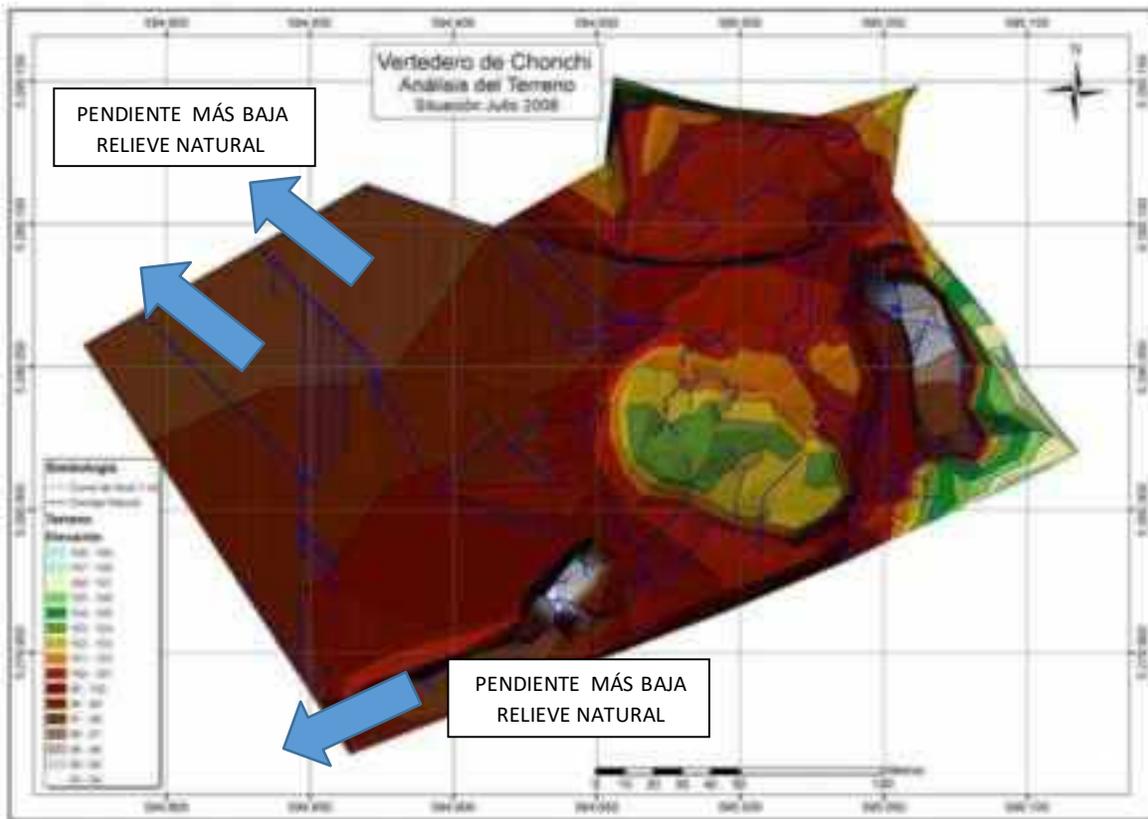


Imagen N°4 “Levantamiento de Drenajes y Relieves, Vertedero Municipal Chonchi, Plan de cierre 2008.”

### 5.1.2. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO VERTEDERO INDUSTRIAL DICHAM

A partir de un trabajo anterior realizado al interior del Vertedero Industrial Dicham, se obtiene el siguiente levantamiento, que grafica la composición del relieve dentro del VID. Tenemos así, una diferencia de relieve, que se puede explicar coloquialmente como una diferencia de nivel de 3 metros en un largo de 485 metros. En comparación al levantamiento del vertedero municipal, aquí esta diferencia pone a VID en una situación de valle respecto a sus deslindes oriente y poniente.-



### 5.1.3. ANALISIS DE FRANJA PRIVADA ENTRE VERTEDEROS



Imagen N°5, "Reconocimiento de franja privada entre Vertederos, levantamiento Google Earth, 2019"

Respecto de la propiedad que separa a ambos Vertederos analizados, se debe considerar que ésta corresponde a un terreno privado, por lo cual la intervención dentro del mismo ha requerido de los permisos correspondientes. Se señalarán condiciones de relieve aportados por herramientas satelitales estándar (Google Earth) para poder señalar un acercamiento a la realidad estratificada del relieve natural. Es menester señalar que toda información de este punto será referencial para poder construir la consecución de información que nos permita cumplir con los objetivos declarados en el apartado inicial, para decantar luego en un levantamiento topográfico total de las propiedades que nos convocan en este informe.

#### 5.1.3.1. PERFIL DE ELEVACIÓN – GOOGLE EARTH

Para la evaluación de la propiedad mencionada, se utilizaron como herramientas de reconocimiento y sección, las aportadas por el programa Google Earth, en específico aquellas que tienen relación con el Perfil de elevación. El perfil de elevación es una herramienta del Google Earth que nos permite “reconocer un patrón de relieve” del territorio registrado a través del cálculo aproximado de las alturas de la piel terrestre mediante el uso del cálculo de profundidad de sombras, herramienta que aporta el rastreo satelital antes mencionado.

#### **PERFIL DE ELEVACION N° 1**

En el primer esquema generado, se evalúa la altura del vertedero municipal, respecto de la franja – propiedad privada. Se puede evaluar que la diferencia de nivel del Vertedero Municipal en su altura promedio respecto del terreno mencionado oscila en alrededor de dos metros de diferencia de altura.



## PERFIL DE ELEVACION N°2

En este perfil se demuestra la diferencia de dos metros respecto de la altura promedio del vertedero municipal. Se percibe dentro del perfil de elevación, el cambio abrupto de la propiedad del Vertedero Municipal respecto de la franja privada entre vertederos.-



## 6. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE PROPIEDADES

### 6.1. Procedimiento de levantamiento de la información



- a) A partir de los datos recabados, se procede a efectuar el levantamiento de las propiedades involucradas en el análisis. Se analizarán los terrenos mediante el sistema de poligonal cerrada, de esta manera tendremos primero que nivelar las herramientas, calibrarlas de manera adecuada, para este análisis se procede a “aplomar” el taquímetro. La coordenada tomada en el punto del taquímetro es de 55.00 metros sobre el nivel de mar (m.s.n.m) y por ende nuestro punto de inicio.

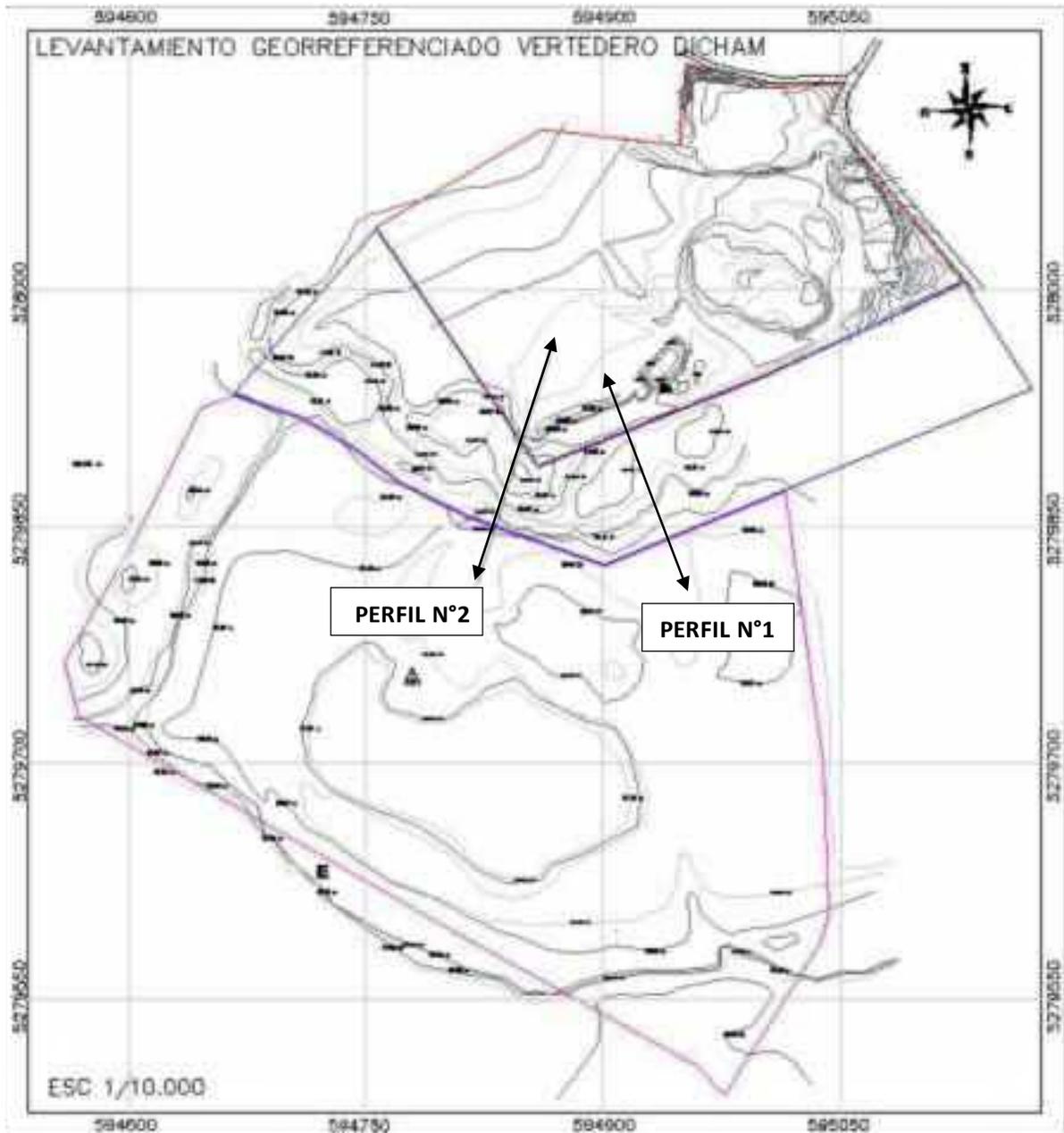


- b) Se nivela el taquímetro con los torques de la base del mismo, buscando la horizontalidad del instrumento a través del nivel de burbuja.



- c) Se inicia con el levantamiento en una zona perimetral con una altura promedio, que nos permita el mayor alcance de las zonas próximas. El punto escogido para el levantamiento es el perímetro norte de Vertedero Dicham, a un costado del predio correspondiente a Sr Juvenal Navarro. -

## 6.2. Levantamiento de los puntos recogidos

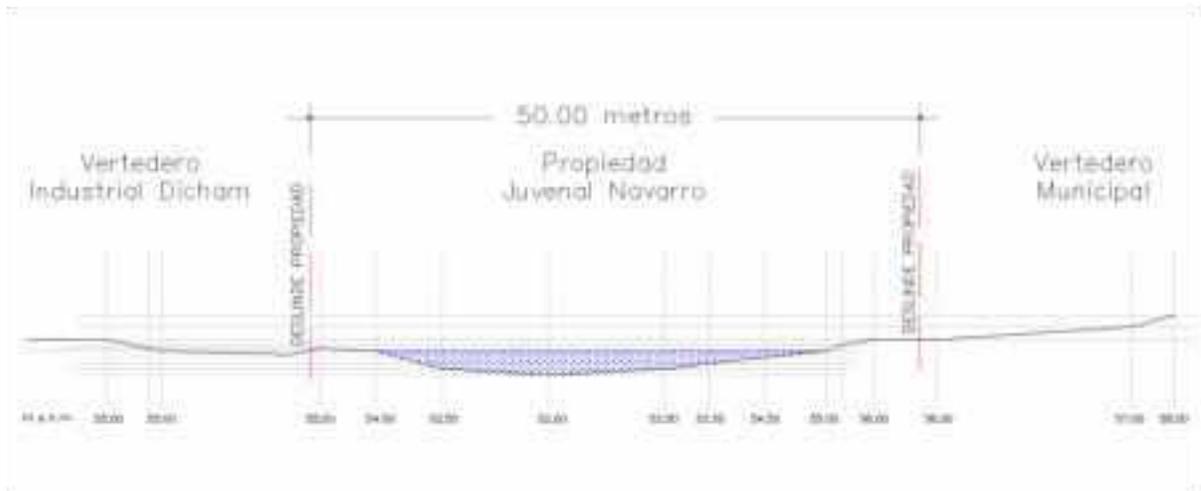


A partir de los puntos levantados en terreno, se procede a traspasar a un sistema de levantamiento de puntos, de nombre Civil CAD, versión 2018 que nos otorga un panorama explícito de las cotas de nivel asociados a la propiedad de ambos vertederos y de la propiedad de don Juvenal Navarro. -

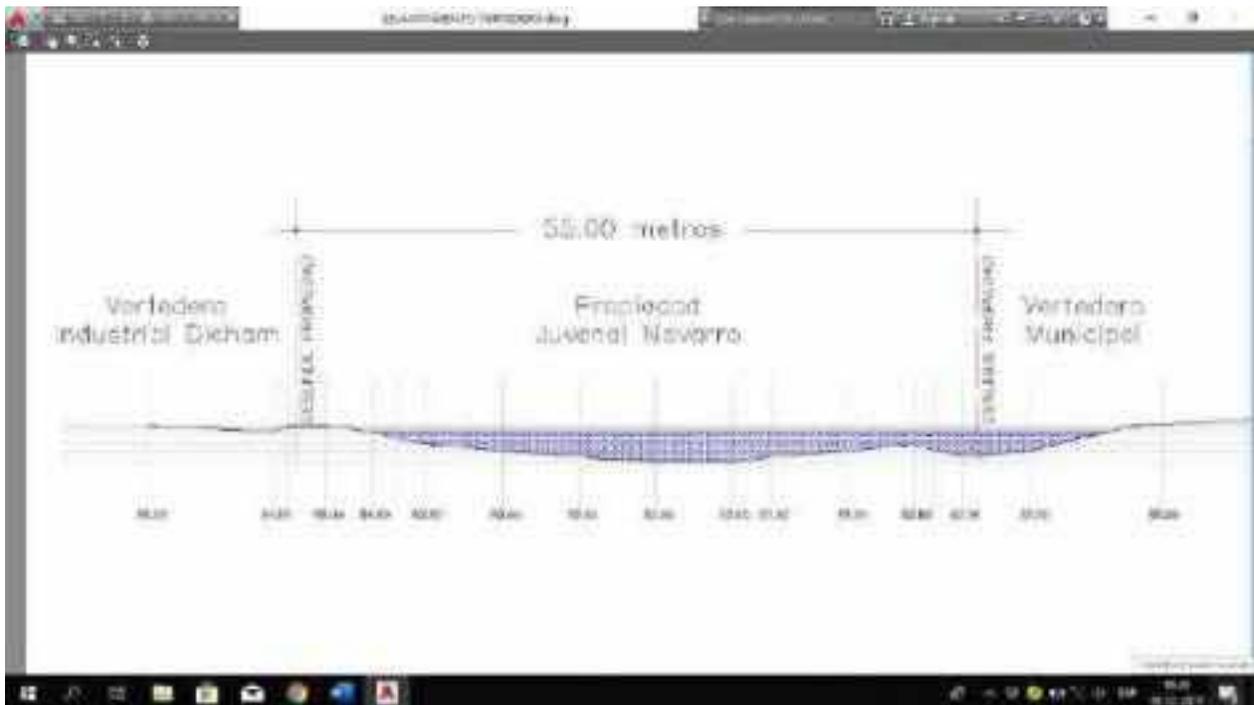
### 6.3. Perfiles de relieve

Al llevar estas propiedades a un relieve visto en corte, nos podemos encontrar con diversas situaciones del tipo morfológico, de esta manera podemos evaluar lo siguiente:

#### **PERFIL N°1**

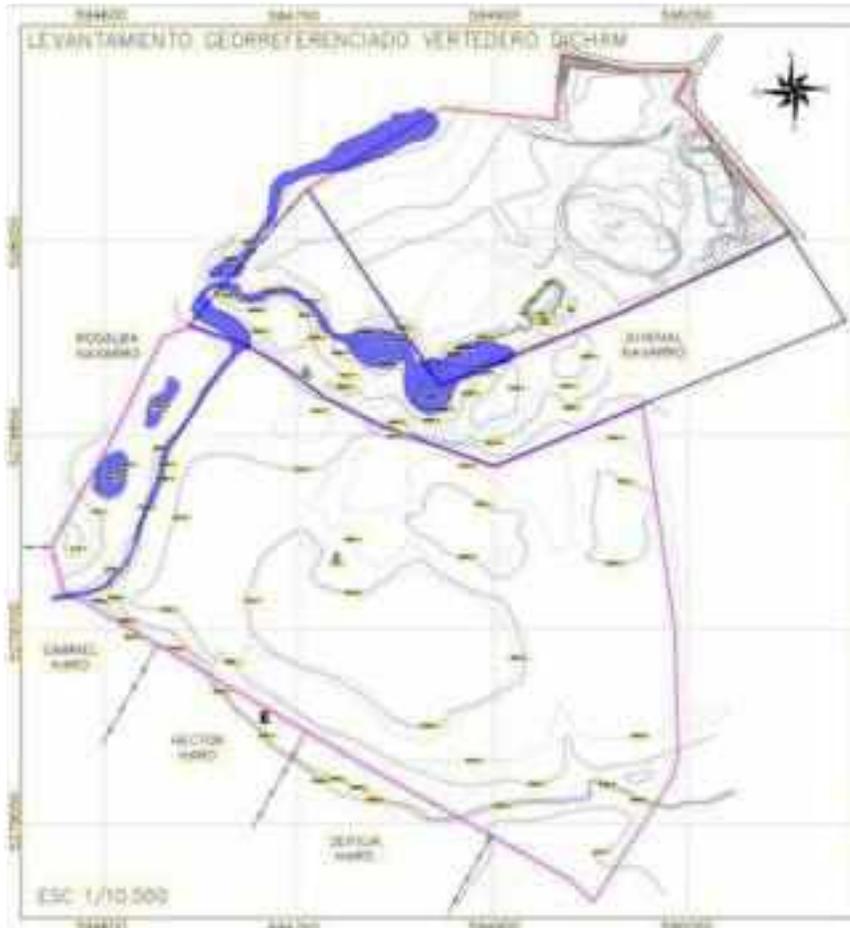


Se puede percibir desde el perfil N°1 la diferencia de nivel existente entre la propiedad del Sr Juvenal Navarro vs la perspectiva de relieve de ambos Vertederos, a partir de la medición en terreno, la cual permitió medir el fondo del aposamiento reconocido, este perfil nos aporta un acercamiento verídico de los niveles y profundidad del lecho del aposamiento respecto de las propiedades aledañas. –



## 7. ANALISIS DE FLUJOS DE AGUA, CAUDALES, SENTIDO Y DIRECCIÓN DE AFLUENTES

### 7.1. Afluentes de agua Respecto de vecinos



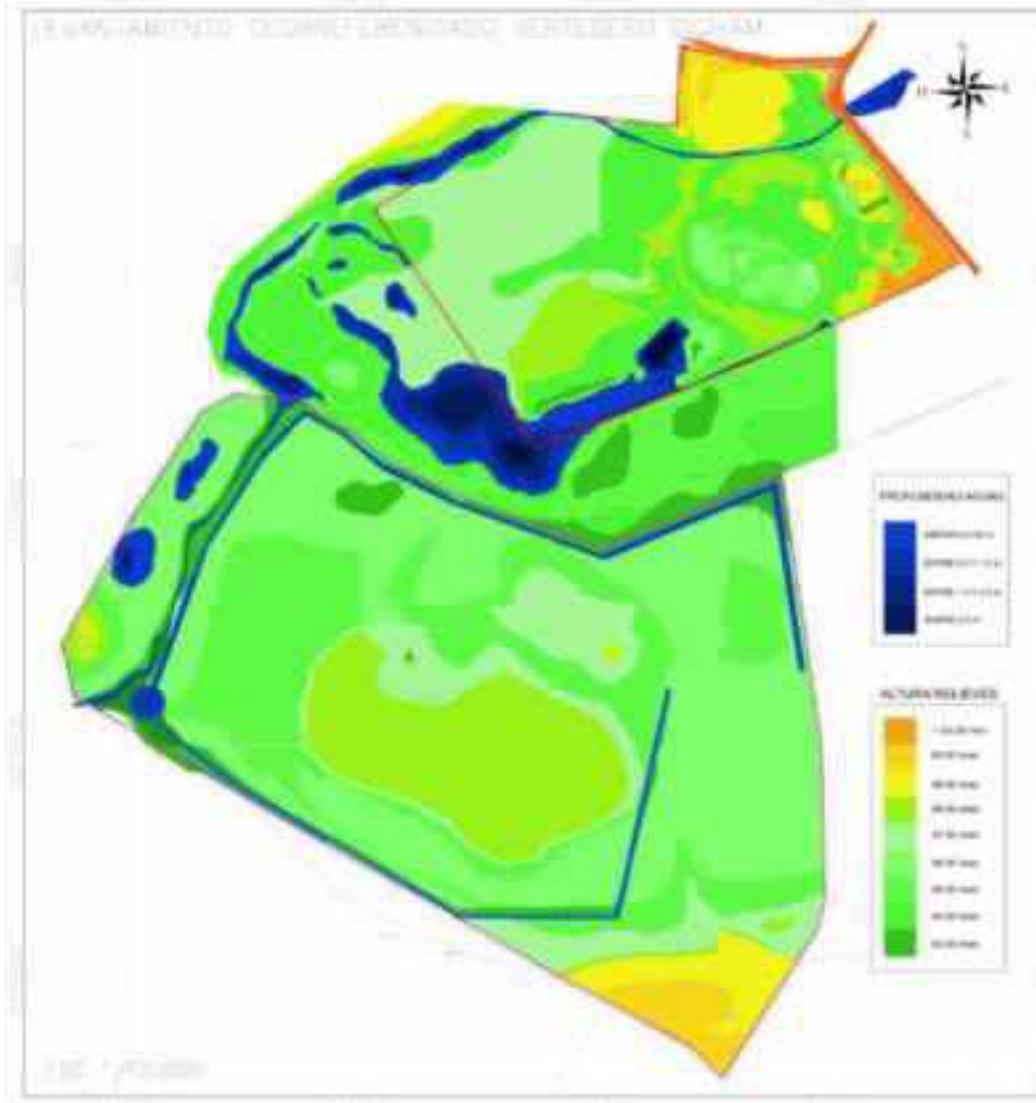
Al Cruzar la información obtenida en el levantamiento topográfico, en el reconocimiento de los perfiles que denotan la presencia de flujos y/o empozamientos dentro de las propiedades aledañas, podemos constatar también la presencia de todas las zonas afectadas por la acumulación de aguas. En una inspección visual se puede concluir que este empozamiento posee dos principales flujos que aportan agua a esta zona; el agua lluvia presente durante la época estival y los cursos de agua que se agrupan y confluyen hacia los sectores demarcados.

### 7.2. Aportes de flujos de agua; empozamiento aguas arriba



Se puede corroborar a partir del plano topográfico, que las cotas de terreno de muestran una confluencia de las aguas. Esta confluencia nos lleva "aguas arriba", donde podemos encontrar un cuerpo de agua constante, empozamiento. Este empozamiento alimenta la conurbación de aguas existente en el predio del Sr. Juvenal Navarro, mediante un recorrido aguas abajo que comprende aproximadamente 400 metros pasando por camino de servicio (que llega a Vertedero Industrial Dicham), Propiedad de Vertedero Municipal Chonchi, para llegar finalmente al terreno antes mencionado. Cabe destacar que, si bien este flujo se detiene esporádicamente en la propiedad del Sr. Juvenal Navarro, este se conduce luego para seguir un curso aguas abajo, cruzando terrenos pertenecientes a Vertedero Industrial Dicham (VID).

### 7.3. Levantamiento alturas y Profundidades de acuerdo a Relieves



## 8. CONCLUSIONES

A partir del levantamiento de relieves, se puede constatar una depresión importante en el terreno presente en medio de vertederos. La diferencia de altura, que oscila en algunas zonas hasta los 3 metros, conlleva a que esta depresión del terreno se convierta en una suerte de “recipiente” contenedor de agua lluvias y zona de decantación y acumulación de aguas arriba, convirtiéndose en una zona que alberga una cantidad importante de metros cúbicos de agua a lo largo de la totalidad del año.-



De esta manera, se reconoce en las proximidades un relieve con condiciones particulares que promueven la contención de fluidos, en este caso aguas superficiales, las cuales se ven exaserbadas por una alimentación constante debido a la morfología del territorio. El terreno inmediato actúa como contenedor al encontrarse en una condición concava respecto de los predios cercanos.



### **8.3.- ANEXO III**

*Acta Notarial del Notario Sr. Hernán Larrere.*

## ACTA

**CERTIFICO:** que, a requerimiento de don **Fernando Patricio Hernández Díaz**, cédula de identidad 12.760.274-3, me constituí en el día de hoy y siendo las 17.35 horas, en la localidad de Chonchi; específicamente en donde se ubican el Vertedero Municipal de Chonchi y el Vertedero Industrial de Dicham, con el objeto de certificar la existencia o no de líquidos de cualquier clase y, de existir, su escurrimiento en algún sentido. En el día y hora indicados pude constatar que, efectivamente, existen numerosos aposamientos de líquidos en el vertedero municipal que escurren naturalmente hacia la propiedad colindante y debido al desnivel que existe entre los dos vertederos. En las fotografías que se adjuntan, se puede apreciar claramente cómo los líquidos aposados en el límite suroeste del Vertedero Municipal escurren hacia la propiedad de don Atilio Navarro y, es de imaginar, siguen escurriendo hacia el Vertedero Industrial. Se aprecia que una gran cantidad de los árboles de la propiedad de don Atilio Navarro colindante con el Vertedero Municipal se encuentran secos, presumiblemente por la calidad o características de los líquidos que emanan de este vertedero. Se adjuntan a esta acta 26 fotos que ilustran lo expuesto, fotografía aérea que muestran a los dos vertederos y hoja formato Excel que indica posición GPS de cada foto y la hora en que fueron obtenidas. Fotos 1 a 11 muestran el Vertedero Municipal y los líquidos aposados en el cerco que lo separa de la propiedad de don Atilio Navarro; fotos 12, 13, 14, 17, 18 y 19 corresponden al Vertedero Industrial en donde se aprecia la canalización que lo separa de la misma propiedad de don Fernando Patricio Hernández Díaz. En diversas fotos se muestran los aposamientos en la propiedad de don Fernando Patricio Hernández Díaz, presumiblemente con líquidos emitidos desde la zona norte y cantidad de árboles secos. Esta acta consta de 15 fojas.- Doy Fe. Castro, 9 de mayo de 2019.-



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17



18



NOTARIAL PUBLIC  
CLARENCE  
NEEDS  
A. G. [Signature]

19



20



NOTARIS PUBLICO  
[Signature]

21



22



23



24



Oeste



NORTE

SUR

Este



**DATOS GPS PARA UBICACIÓN DE FOTOS NOTARIO**

Fotos	Hora	Fecha	UTM	
			N	E
Foto 1 y 2	17.40	09.05.2019	5279970,00	594981,00
Foto 3	17.42	09.05.2019	5279931,00	594867,00
Foto 4	17.43	09.05.2019	5279928,00	594860,00
Foto 5	17.44	09.05.2019	5279947,00	594849,00
Foto 6	17.44	09.05.2019	5279950,00	594851,00
Foto 7	17.45	09.05.2019	5279956,00	594858,00
Foto 8	17.45	09.05.2019	5279984,00	594831,00
Foto 9	17.46	09.05.2019	5279987,00	594831,00
Foto 10	17.47	09.05.2019	5280012,00	594811,00
Foto 11	17.47	09.05.2019	5280015,00	594808,00
Foto 12	17.48	09.05.2019	5280021,00	594806,00
Foto 13	17.49	09.05.2019	5280018,00	594808,00
Foto 14	17.49	09.05.2019	5280015,00	594811,00
Foto 15	17.58	09.05.2019	5279917,00	594755,00
Foto 16	17.58	09.05.2019	5279914,00	594757,00
Foto 17	17.59	09.05.2019	5279917,00	594750,00
Foto 18	17.59	09.05.2019	5279917,00	594743,00
Foto 19	18.00	09.05.2019	5279908,00	594727,00
Foto 20	18.02	09.05.2019	5279856,00	594699,00
Foto 21	18.02	09.05.2019	5279856,00	594697,00
Foto 22	18.03	09.05.2019	5279832,00	594676,00
Foto 23 y 24	17.28	12.05.2019	5279965,00	594806,00



## **8.4.- ANEXO IV**

*Declaración de Impacto Ambiental del año 2009  
respecto del proyecto  
denominado “Plan de Cierre y Sellado  
Vertedero Municipal Comuna de  
Chonchi”.*



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>1.</b>	<b>ANTECEDENTES GENERALES .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1.</b>	<b>IDENTIFICACION DEL PROYECTO .....</b>	<b>1</b>
1.1.1.	NOMBRE DEL PROYECTO.....	1
1.1.2.	IDENTIFICACIÓN DEL PROPONENTE.....	1
1.1.3.	IDENTIFICACIÓN SEGÚN TIPO DE PROYECTO .....	1
1.1.4.	JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DEL PROYECTO .....	1
1.1.4.1	Objetivos General.....	2
1.1.4.2	Objetivos Específicos .....	3
1.1.5.	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO .....	3
1.1.6.	SUPERFICIE DE TERRENO A OCUPAR.....	5
1.1.7.	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL .....	5
1.1.8.	DISTANCIA A POBLACIÓN .....	11
1.1.9.	CARACTERÍSTICAS DE CUERPOS DE AGUA CERCANOS.....	11
1.1.10.	CARACTERÍSTICAS CUALITATIVAS Y CUANTITATIVAS DE LOS RESIDUOS RECEPCIONADOS .....	13
1.1.11.	VIDA ÚTIL Y CAPACIDAD VOLUMÉTRICA .....	14
1.1.12.	MONTO TOTAL DE LAS OBRAS .....	14
<b>2.</b>	<b>SITUACIÓN ACTUAL DEL VERTEDERO .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1.</b>	<b>AUTORIZACIONES.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2.</b>	<b>INSTALACIONES.....</b>	<b>15</b>
2.2.1.	CONTROL DE ACCESO .....	15
2.2.2.	CIERRE PERIMETRAL .....	15
2.2.3.	LETRERO INDICATIVO .....	17
2.2.4.	INSTALACIONES ADMINISTRATIVAS Y PARA EL PERSONAL .....	17
<b>2.3.</b>	<b>OPERACIÓN DEL VERTEDERO.....</b>	<b>18</b>
2.3.1.	MÉTODO DE OPERACIÓN .....	18
2.3.2.	FRENTE DE TRABAJO.....	18
2.3.3.	COBERTURA INTERMEDIA.....	18
<b>3.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>19</b>
<b>3.1.</b>	<b>DETERMINACION DE LA CAPACIDAD VOLUMETRICA REQUERIDA HASTA EL CIERRE DEL VERTEDERO.....</b>	<b>19</b>
<b>3.2.</b>	<b>SITUACIÓN TOPOGRÁFICA DEL TERRENO .....</b>	<b>21</b>
3.2.1.	ANÁLISIS DEL TERRENO .....	22
3.2.2.	ANÁLISIS DEL PATRÓN DE DRENAJE Y ELEVACIONES .....	23
3.2.3.	ANÁLISIS DE PENDIENTES SUPERFICIALES .....	24
<b>3.3.</b>	<b>DISEÑO GEOMÉTRICO.....</b>	<b>25</b>
<b>3.4.</b>	<b>BALANCE DE TIERRAS.....</b>	<b>28</b>
<b>3.5.</b>	<b>ESTIMACIÓN DE LA GENERACIÓN DE LIXIVIADOS.....</b>	<b>29</b>
3.5.1.	Metodología.....	29
3.5.2.	Datos climáticos.....	30
3.5.3.	Perfil de simulación.....	31
3.5.3.1	Parámetros de los materiales.....	32
3.5.3.2	Resultados .....	32
<b>3.6.</b>	<b>VIDA ÚTIL .....</b>	<b>34</b>
<b>3.7.</b>	<b>CRONOGRAMA DE EJECUCION .....</b>	<b>34</b>
<b>3.8.</b>	<b>ETAPA DE CONSTRUCCION .....</b>	<b>34</b>



3.8.1.	CERCO PERIMETRAL.....	34
3.8.2.	LETRERO DE IDENTIFICACIÓN.....	35
3.8.3.	BARRERA DE CONTROL DE ACCESO.....	35
3.8.4.	COBERTIZO PARA PEONETAS.....	35
3.8.5.	CAMINOS INTERIORES.....	35
3.8.5.1	Caminos operacionales.....	35
3.8.5.2	Camino perimetral.....	35
3.8.6.	SEÑALÉTICA.....	36
3.8.7.	SANEAMIENTO DE ZONAS CON RESIDUOS EXPUESTOS.....	36
3.8.8.	SANEAMIENTO DE AFLORAMIENTOS DE LIXIVIADOS.....	37
3.8.9.	LIMPIEZA DEL ENTORNO.....	37
3.8.10.	MANEJO DE LIXIVIADOS.....	37
3.8.11.	MANEJO DE AGUAS LLUVIAS.....	43
3.8.11.1	CÁLCULO DEL CAUDAL INSTANTANEO MÁXIMO.....	45
3.8.11.2	DIMENSIONAMIENTO DEL CANAL DEFINITIVO.....	47
<b>3.9.</b>	<b>ETAPA DE OPERACIÓN.....</b>	<b>48</b>
3.9.1.	PLAN DE OPERACIÓN Y LLENADO.....	51
3.9.2.	COBERTURA DIARIA.....	52
3.9.3.	MANEJO DE AGUAS LIXIVIADOS.....	52
3.9.4.	MANEJO DE AGUAS LLUVIAS.....	52
3.9.5.	MANEJO DE BIOGAS.....	53
3.9.6.	CONTROL DE VECTORES SANITARIOS.....	55
<b>3.10.</b>	<b>ETAPA DE CIERRE Y ABANDONO.....</b>	<b>56</b>
3.10.1.	FASE DE CIERRE Y SELLADO.....	56
3.10.1.1	Capa de sellado.....	56
3.10.1.2	Manejo de aguas lluvias.....	57
3.10.1.3	Manejo de lixiviados.....	57
3.10.1.4	Manejo de biogás.....	58
3.10.1.5	Reinserción de las aéreas selladas.....	58
3.10.1.6	Retiro de infraestructura.....	59
3.10.1.7	Determinación de puntos de monitoreo.....	59
3.10.1.8	Uso o destino futuro.....	59
3.10.2.	FASE DE POST CIERRE.....	59
3.10.2.1	Mantenimiento de las obras de sellado.....	59
3.10.2.2	Monitoreos ambientales.....	60
3.10.2.3	Monitoreo de calidad de las aguas superficiales y subterráneas.....	60
3.10.2.4	Calidad del biogás.....	61
<b>3.11.</b>	<b>EMISIONES Y DESCARGAS AL AMBIENTE.....</b>	<b>61</b>
3.11.1.	EMISIONES Y DESCARGAS DEL RELLENO SANITARIO.....	61
3.11.1.1	Etapa de construcción.....	61
3.11.1.2	Etapa operación.....	63
3.11.1.3	Etapa cierre y abandono.....	64
<b>3.12.</b>	<b>PLANES DE CONTINGENCIA.....</b>	<b>64</b>
3.12.1.	CONTINGENCIAS RUTINARIAS.....	64
3.12.2.	CONTINGENCIAS ASOCIADAS A EVENTOS NATURALES.....	66
<b>4.</b>	<b>NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLE.....</b>	<b>67</b>
4.1.	LEGISLACION AMBIENTAL APLICABLE al proyecto.....	67



<b>4.2.</b>	<b>NORMATIVA AMBIENTAL GENERAL .....</b>	<b>67</b>
4.2.1.	CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE CHILE.....	67
4.2.2.	Ley N° 19.300 de Bases generales del Medio Ambiente y Decreto Supremo 95/01. Texto refundido, coordinado y Sistematizado del Reglamento del SEIA. ....	67
4.2.3.	Normas Específicas relativas al Manejo y Disposición de Residuos.....	68
4.2.3.1	Artículos 78, 81, 82 y 84 del Código Sanitario (D.F.L N° 725/68).....	68
4.2.3.2	Decreto N° 75, de 1987, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, D. O. 07 julio 1987, sobre Condiciones para el Transporte de Carga .....	68
4.2.4.	Normas específicas relativas al manejo de Residuos Líquidos.....	69
4.2.4.1	Decreto Supremo N°46-02/MINSEGPRES, Establece Norma de Emisión de Residuos.....	69
4.2.5.	Normativa jurídica general vigente asociada al proyecto por fuentes ministeriales.....	69
4.2.5.1	Ministerio Secretaría General de la Presidencia .....	69
4.2.5.2	Ministerio de Agricultura.....	70
4.2.5.3	Ministerio de Educación .....	73
4.2.5.4	Ministerio de Minería .....	73
4.2.5.5	Ministerio de Salud.....	73
4.2.5.6	Ministerio de Vivienda y Urbanismo .....	77
<b>4.3.</b>	<b>PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES (PAS).....</b>	<b>78</b>
4.3.1.	PERMISO DEL ART. 93 DEL REGLAMENTO DEL SEIA.....	78
<b>5.</b>	<b>ANTECEDENTES PARA EVALUAR QUE EL PROYECTO 0 ACTIVIDAD NO REQUIERE PRESENTAR UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>81</b>
<b>6.</b>	<b>COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS .....</b>	<b>85</b>
<b>7.</b>	<b>FIRMA DE LA DECLARACIÓN .....</b>	<b>86</b>

## ANEXOS

ANEXO 1. "Antecedentes Legales"

ANEXO 2. "Informe de Mecánica de Suelos"

ANEXO 3. "Programa explorativo de aguas superficiales Vertedero Municipal de Chonchi"

ANEXO 4. "Planos"



## **1. ANTECEDENTES GENERALES**

### **1.1. IDENTIFICACION DEL PROYECTO**

#### **1.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO**

Plan de Cierre del vertedero municipal de la comuna de Chonchi

#### **1.1.2. IDENTIFICACIÓN DEL PROPONENTE**

El proponente del Proyecto es la Ilustre Municipalidad de Chonchi, cuyos antecedentes se presentan a continuación:

- Nombre del Titular: Ilustre Municipalidad de Chonchi
- RUT: 69.230.500-0
- Dirección: Pedro Montt N°254
- Comuna: Chonchi.
- Región: de Los Lagos
- Teléfono: 56-65-671255
- Fax: 56-65-671181
- Correo Electrónico:
- Representante legal: Pedro Gerardo Andrade Oyarzún
- RUT: 8.679.273-7

#### **1.1.3. IDENTIFICACIÓN SEGÚN TIPO DE PROYECTO**

Según el artículo 10 de la Ley 19.300 y el artículo 3 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el proyecto se enmarca dentro de "Los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases".

Este proyecto se encuentra dentro de la Letra o "Proyectos de saneamiento ambiental, tales como sistemas de alcantarillado y agua potable, plantas de tratamiento de agua o de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios, emisarios submarinos, sistemas de tratamiento y disposición de residuos industriales líquidos o sólidos". Ingresando al SEIA por la Letra o.5 "Plantas de tratamiento y/o disposición de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios y estaciones de transferencia que atiendan a una población igual o mayor a cinco mil (5.000) habitantes" y por la letra o.11 "Reparación o recuperación de terrenos que contengan contaminantes, que abarquen, en conjunto, una superficie igual o mayor a diez mil metros cuadrados (10.000 m²)."

#### **1.1.4. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DEL PROYECTO**

Los residuos domiciliarios y asimilables a urbanos de la comuna de Chonchi, se disponen desde el año 1984 en el vertedero municipal, el cual cuenta con autorización sanitaria para su operación según consta en la resolución sanitaria N° 0644 con fecha 27 de abril de 2004. La cual autoriza a la I. Municipalidad de Chonchi a operar un vertedero de residuos sólidos



domiciliarios ubicado en el sector de Dicham, comuna de Chonchi, provincia de Chiloé, el cual comprende una superficie aproximada de 4.52 há.

En la resolución sanitaria se establece que sólo se autoriza la disposición final de residuos sólidos domiciliarios de los tipos orgánicos e inorgánicos, clasificados como no peligrosos.

De acuerdo al levantamiento topográfico de Julio de 2008, el vertedero municipal está en un predio de 45.671,9 m<sup>2</sup> (4,57 Ha). La superficie utilizada para el depósito de residuos sólidos se calcula en 17.152,5 m<sup>2</sup>, equivalentes al 37,6 % de la superficie total del predio.

El recinto se encuentra cercado perimetralmente, cuenta con una caseta para el personal de guardia con instalaciones sanitarias, y un portón de acceso en buen estado que permite el control de ingreso de personas al vertedero.

La operación del vertedero se ha desarrollado hasta la fecha por el método de zanja, en diciembre del 2007 se encontraba habilitada una zanja paralela al deslinde sur poniente, con unas dimensiones aproximadas de 100 m de largo, 17 m de ancho y una profundidad promedio de 6,0 m.

El frente de trabajo se ve confinado por el ancho de la zanja en operación, la cual en diciembre del 2007 contaba con un ancho 17 m. El sentido del avance de la disposición de los residuos al interior de la zanja estaba programado desde poniente a oriente.

Se aprecia la habilitación de una zanja de aguas lluvias, que intercepta los escurrimientos provenientes de sectores más altos. Esta obra de desviación permite disminuir el área de aporte hacia la zanja en operación y por ende la generación de lixiviados. Sin embargo se recomienda mejorar las pendientes a fin de disminuir al máximo el contacto de las aguas lluvias con los residuos.

Al interior del vertedero se constató la presencia de gran cantidad de aves y perros vagos atraídos por los residuos expuestos.

Finalmente, para implementar una solución mancomunada en la provincia de Chiloé, tendiente a mejorar el actual sistema de gestión de los residuos sólidos en las comunas afectadas, es que se requiere realizar el cierre progresivo y sellado de los vertederos que se encuentran actualmente en operación.

Por todos los motivos mencionados anteriormente, es que se requiere la realización de un Plan de cierre del Vertedero Municipal de la comuna de Chonchi, para efectuar un manejo adecuado de los residuos depositados en éste.

#### 1.1.4.1 Objetivos General

El objetivo general del proyecto es la realización de un Plan de Cierre y Sellado del Vertedero Municipal de la comuna de Chonchi, asegurando el confinamiento definitivo de los residuos para garantizar el mínimo impacto ambiental y riesgo para la salud humana.



#### 1.1.4.2 Objetivos Específicos

Considerando la situación actual del vertedero municipal de Chonchi, se establece que dentro de los objetivos específicos del proyecto, se contemplan los siguientes aspectos:

- Movimiento de tierra, lo que involucran el despeje de terreno y corte de terreno.
- Limpieza del entorno, saneamiento de cauce de aguas lluvias y afloramiento de lixiviados.
- Suministro y colocación de material de cobertura sobre los residuos expuestos.
- Realización de obras de mejoramiento de infraestructura.
- Habilitación de sistema de manejo de lixiviados, el cual involucra la construcción de un dren basal, pozos de acumulación, lo cual conlleva realizar los trabajos de corte de terreno, construcción de un dique perimetral, impermeabilización de taludes y fondo, habitación de pozos de recirculación de lixiviados e instalación de bombas de recirculación.
- Habilitación de canales de aguas lluvia.
- Habilitación de chimeneas de ventilación pasiva.
- Suministro y colocación de cobertura final.
- Monitoreo ambiental Post-cierre del vertedero.

#### 1.1.5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto se desarrollará en el vertedero municipal de la comuna de Chonchi, provincia de Chiloé en la Región de Los Lagos. El sitio se encuentra emplazado en un sitio de propiedad municipal.

Para acceder desde el centro de la ciudad de Chonchi al vertedero, se debe tomar la salida que conecta a la ciudad con la ruta 5, en este enlace se sigue en dirección a Quellón unos 1.000 m hasta encontrar la bifurcación que conduce al sector de Dicham. En este punto se inicia un trayecto que corresponde a un camino rural no pavimentado, con una faja de 5 m, que en algunos tramos presenta pendientes superiores al 10%, por esta vía se deben recorrer aproximadamente unos 3 Km. hasta el cruce con un camino vecinal de una vía por el cual se accede al vertedero.

En la siguiente tabla, se presentan las coordenadas UTM de puntos de ubicación del Vertedero municipal de Chonchi, de acuerdo al levantamiento topográfico efectuado en Julio de 2008.



Tabla .1. Coordenadas UTM del vertedero municipal de Chonchi

Coordenadas U.T.M. de puntos de referencia		
Levantamiento topográfico		
Vertedero de Chonchi		
Punto	Latitud	Longitud
NO	5.280.062,26	594.768,56
SO	5.279.913,94	594.863,90
SE	5.280.020,00	595.119,59
NE	5.280.165,13	595.006,70
Datum WGS 84 Huso 18-G		

En la siguiente figura, se presenta la localización del Plan de cierre a efectuar en el vertedero municipal de Chonchi.

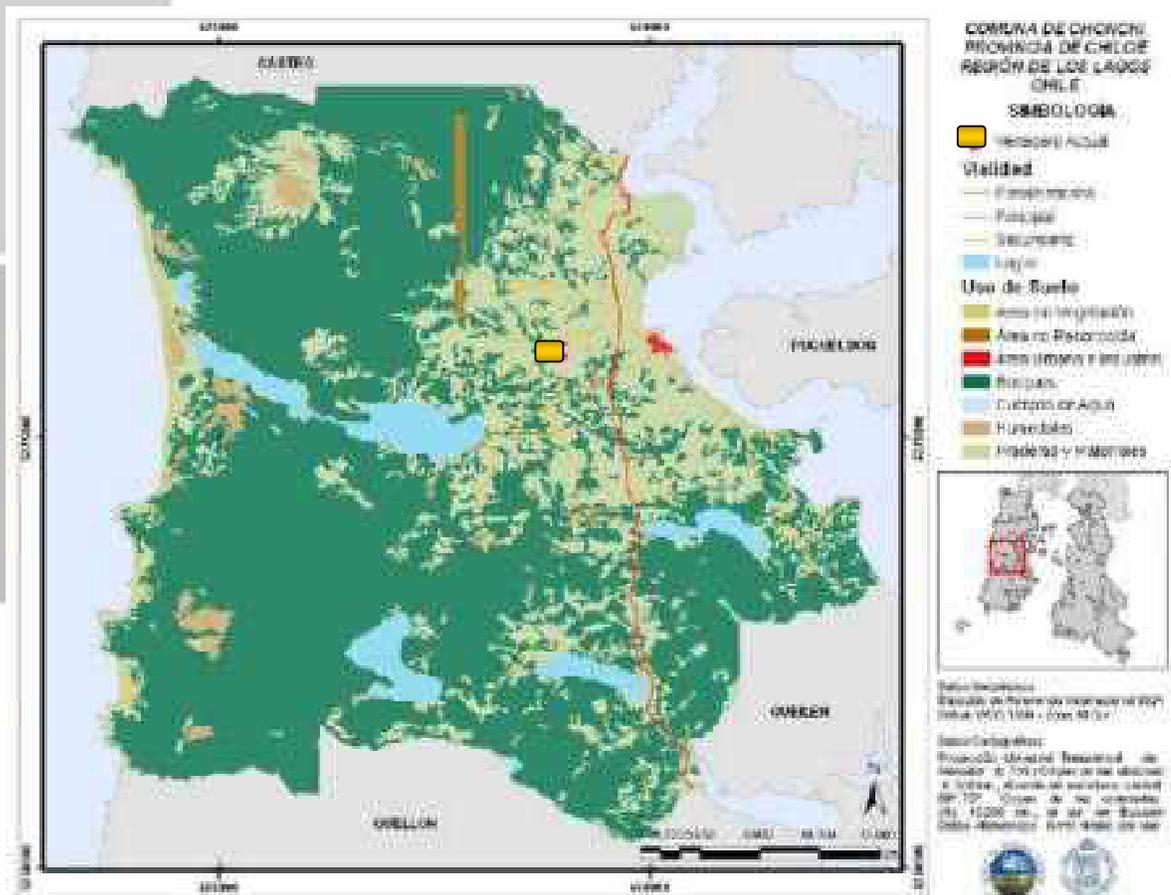


Figura .1. Ubicación vertedero municipal de Chonchi.



### 1.1.6. SUPERFICIE DE TERRENO A OCUPAR

El predio para las instalaciones del vertedero ocupa una superficie disponible aproximada de 9.942,1 m<sup>2</sup>. de acuerdo al levantamiento topográfico realizado en Julio de 2008.

### 1.1.7. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL

#### a) Clima

La Provincia de Chiloé de acuerdo a la clasificación de Koëppen, cuenta con dos tipos de climas.

- El tercio superior de la isla cuenta con un “Clima Templado Lluvioso con Influencia Mediterránea” y distribución uniforme de las precipitaciones a lo largo del año. El régimen pluviométrico tiene características mediterráneas con máximos de lluvias en invierno pero con ausencia de periodo seco estival.

La temperatura promedio anual es de 12° C, y la amplitud térmica anual, 9,6° C, ya que el mes más cálido corresponde a Enero, con 17,2° C, y el mes más frío a Julio, con 7,6° C.

- Las zonas Centro y Sur de la isla, cuentan con un “Clima templado frío de Costa Occidental con Máximo Invernal de Lluvias”

Por su mayor latitud y cercanía a regiones polares, las temperaturas disminuyen, no alcanzando los 10° C como media anual. Estas varían de acuerdo a la exposición a los vientos predominantes, que en esta zona son del oeste. Las temperaturas son mayores en el sector oriental de la Isla de Chiloé que en la costa Pacífica, donde los vientos y las precipitaciones son significativamente más intensas y abundantes, disminuyendo notoriamente las posibilidades de asentamientos.

Las precipitaciones son intensas, pero lo que precipita en los cuatro meses más lluviosos sólo equivale al 50% del total anual. Además disminuyen desde las zonas más expuestas al océano (o al Golfo de Corcovado) hacia el interior, especialmente en los valles interiores más protegidos. En la Isla de Chiloé, en Ancud caen más de 2.300 mm anuales, mientras que en Castro caen menos de 1.900 mm y en Quellón poco más de 2.100 mm y 3.000 mm en la parte alta de la Cordillera de Piuchén, lo que contribuye a la exuberancia y abundancia del bosque nativo.<sup>1</sup>

#### b) Vientos

La dirección predominante del viento en la isla de Chiloé es Norte, entre los meses de Mayo y Octubre con una intensidad de 8 a 9 Nudos. Entre los meses de Diciembre a Marzo la dirección predominante es Sur con una intensidad de 8 a 10 Nudos<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Fuente: Dirección Meteorológica de Chile

<sup>2</sup> Fuente: “Proyecto Nuevo Aeródromo Isla de Chiloé – Abril 2008” www.seia.cl



c) Tipo de suelo.

Con el objetivo de caracterizar el tipo de suelo, se analizaron las zanjas existentes en el vertedero cuya profundidad es de aproximadamente 5.0 m. Esta actividad permitió determinar los diferentes estratos existentes y efectuar la toma de muestra de suelo, las cuales fueron analizadas por el Laboratorio Ingecontrol.

De acuerdo a la estratigrafía realizada por el Grupo de Residuos Sólidos se determinó que el suelo presenta dos estratos diferentes, los cuales se detallan a continuación:

- Cobertura vegetal la cual corresponde a 1,00 m.
- Arena limosa de color gris con presencia de humedad con alto contenido de grava de tamaño diverso es un material no plástico con cementación moderada cuyo estrato es de 4,00 m.

En el Anexo N° 2 se presenta el informe de mecánica de suelos, en el cual se detallan las características del suelo.

d) Hidrografía

La provincia se caracteriza por presentar una gran cantidad de ríos de régimen mixto con caudal constante mantenido por las precipitaciones y la baja evaporación, las que dan origen a una oferta de recursos superficiales de agua que se manifiestan en numerosos ríos y esteros de caudal variado.

La gran parte de los cursos de agua menor posibilitan la navegación por la presencia de lagos precordilleranos en su curso superior, los cuales se regulan de forma natural, siendo además receptores de sedimentos arrastrados desde las pendientes más altas presentes en el territorio.

En la Provincia se desarrollan los mayores sistemas hidrográficos, en tanto que en las restantes islas mayores del Archipiélago sólo se observan pequeños arroyos periféricos o elementales.

La Cordillera de La Costa se manifiesta hacia el Occidente de la Isla en un cordón de cerros del tercio Norte llamado Cordillera de Piuchén o San Pedro (al Poniente de Dalcahue), y en un cordón más austral denominado cordillera de Pirulil. Ambos cordones, separados por el sistema lacustre Huillinco-Cucao, descienden hacia el oriente hasta sumergirse en el mar interior. Los ríos más importantes de la comuna son el Carihueico y el Butalcura. También se ubican dentro del área comunal las lagunas Pastahue y Auquilda.

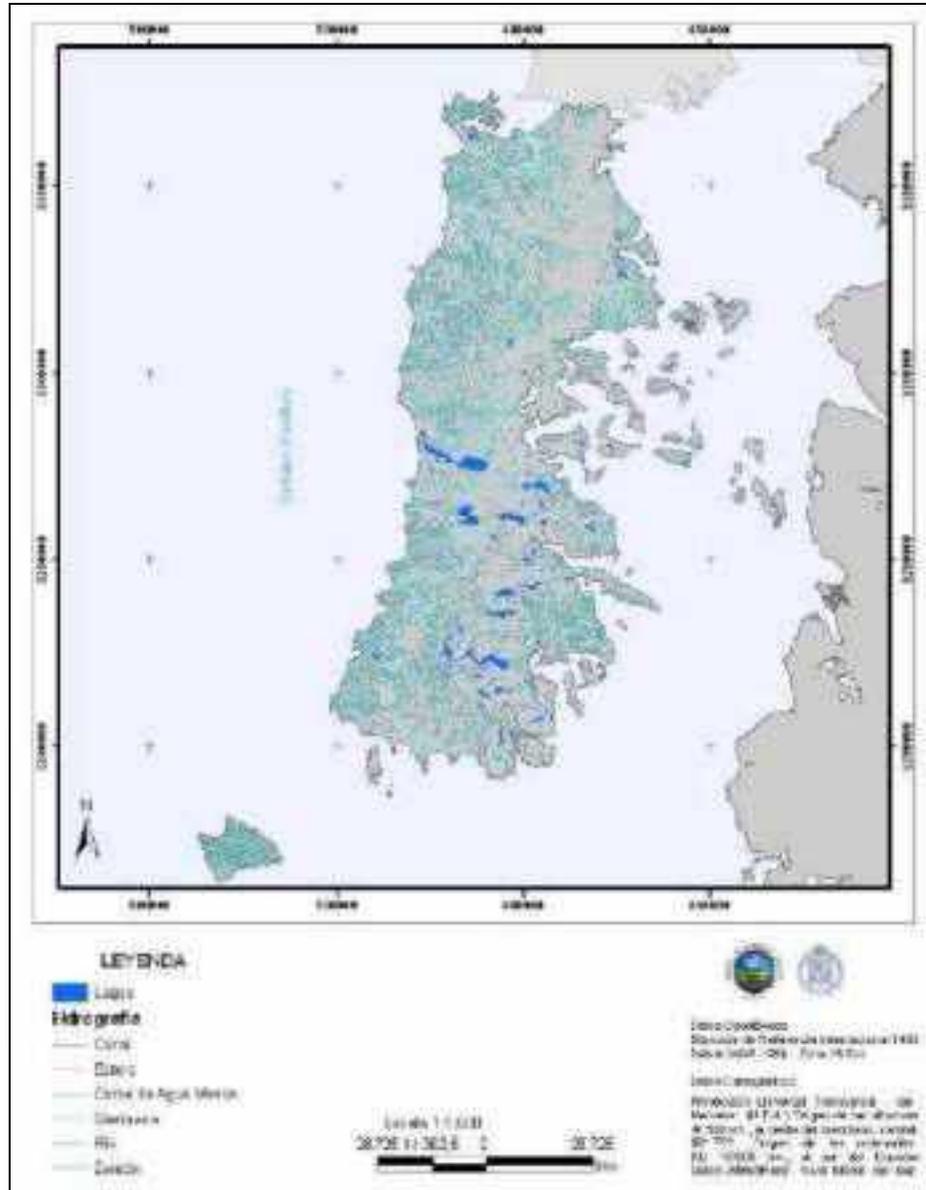


Figura .2. Mapa de Estructura Hidrográfica

Fuente: Informe nº 1 “Diagnóstico para gestión integral de residuos sólidos en Chiloé y Palena”



e) Geomorfología

El origen de las características morfológicas presentes en este sector del territorio nacional se encuentra en dos fenómenos: el movimiento de la corteza terrestre y el período glacial. El choque entre las placas oceánica (Nazca) y sudamericana produjo aquí vastos efectos. Generó fallas geológicas, rupturas de la corteza en dirección 45° respecto al meridiano, causantes de valles y fiordos y en el sector continental, una hilera de volcanes ubicados casi en línea recta.

El otro fenómeno determinante fue un intenso y prolongado período glacial. La presión de gigantescas capas de hielo avanzado entre fallas geológicas produjo una colosal erosión en el que sería el Valle Central, socavándolo hasta el nivel del mar y destruyendo la continuidad de la cordillera de la Costa. Al derretirse los glaciares, el mar ocupó el Valle Central, generando un mar interior; la desmembrada cordillera de la Costa dio origen al archipiélago de Chiloé y la cordillera de los Andes, enormemente erosionada, quedó penetrada por fiordos oceánicos.

Desde el punto de vista físico, en la provincia además se observa una Región Patagónica y Polar del Inlandis Antártico, específicamente dentro de la subregión correspondiente a las Planicies Marinas y/o Fluvio-marinas.

En la parte norte de la región hasta Paillaco, se ubican cordones transversales de pequeña altura, cerca de Maullín, originando el canal de Chacao; reaparece en la isla de Chiloé, en cuya parte norte denominada cordillera de Piuchén y al sur de los lagos Hullinco y Cucao donde se llama cordillera de Pirlil.

Al sur de Puerto Montt los glaciares avanzaron hacia la depresión intermedia, cuya erosión provocó su hundimiento, originando los golfos de Ancud y Corcovado, e incluso alcanzó porciones de la cordillera de la costa (Chiloé), formando así una gran cantidad de islas y fiordos, que representan un atractivo turístico destacable por su belleza y su aptitud para la navegación.

f) Geología

En la comuna de Chonchi se encuentran tres formaciones geológicas, las cuales se han determinado en base a la Carta Geológica de Chile del Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN, escala 1:1.000.000, 2002).

- **PzTr4 (a)-(b).** Paleozóico-Triásico, metapelitas, metacherts, metabasitas y en menor proporción, neises y rocas ultramáficas con protolitos de edades desde el Devónico al Triásico y metamorfismo del Pérmico al Jurásico. En la cordillera de la Costa, regiones IX a X: Complejo Metamórfico Bahía Mansa; en la cordillera principal, región X: Complejo Metamórfico Liquiñe. Se distinguen esquistos pelíticos (a) y esquistos y anfíbolitas, en menor proporción, rocas metamórficas ultramáficas (b).
- **Q1g1-Q1g2, Pleistoceno-Holoceno.** Depósitos morrénicos, fluvio-glaciales y glacialacustres: diamictos de bloques y matriz de limo/arcilla, gravas, arenas y limos. En la cordillera principal, regiones I a IV. En la depresión central, regiones IX y X; en regiones XI



y XII: lóbulos morrénicos en el frente de los lagos proglaciales, abanicos fluvio-glaciales frontales o varves en la ribera de lagos o cursos fluviales, asociados a las principales glaciaciones del Pleistoceno donde son indiferenciados o relativos a las glaciaciones Llanquihue (1; 35-14,2 ka); Santa María (2; 262-132 ka); Río Llico (3; 480-338 ka) o Caracol (4; 687-512 ka).

- **M1m, Mioceno.** Secuencias sedimentarias marinas transgresivas plataformales: areniscas finas, arcillolitas y limolitas. En la costa, región VIII: Fm. Ranquil; en la Depresión Central, región IX: Formación Cholchol.

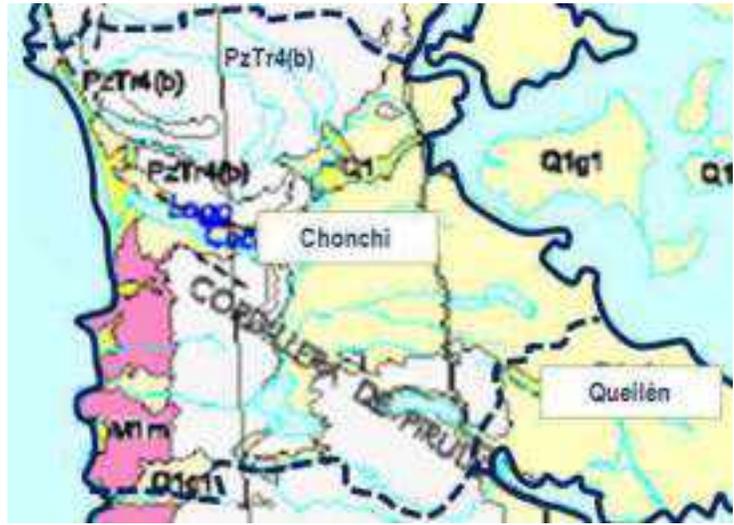


Figura .3. Formaciones geológicas presentes en la Comuna de Chonchi.  
Fuente: Mapa Geológico de Chile.

#### g) Hidrogeología

En la comuna de Chonchi se encuentran tres unidades hidrogeológicas claramente establecidas con sus respectivas ocurrencias de aguas subterráneas, las cuales se han determinado en base al Mapa Hidrogeológico del Ministerio de Obras Públicas (Dirección de Aguas, escala 1:1.000.000, 1989).



Tabla .2. Ocurrencia de aguas subterráneas

Tipo de permeabilidad	Símbolo	Importancia hidrogeológica relativa	Principales Formaciones geológicas	Características generales
Primaria (en formación porosa)		Alta a Media	Q <sup>3</sup> Q <sup>4</sup> T <sup>5</sup>	DEPÓSITOS NO CONSOLIDADOS, RELLENO. Sedimentos fluviales, glaciales, aluviales, lacustre, aluvionales, eólicos. Acuíferos de extensión variable, generalmente estratificados. Napa libres o semi-confinadas. Permeabilidad variable; calidad química variable. Son los acuíferos más conocidos y explotados del país.
Muy baja a ausente (en roca)		Nula	Pz <sup>6</sup>	ROCAS METAMÓRFICAS Y SEDIMENTARIAS Metareniscas, pizarras, filitas, esquistos, gneises, anfibolitas, lutitas, cuarcitas - Basamento impermeable. Cordillera de la Costa, Cordillera andina patagónica
Muy Baja a Ausente (en roca)		Muy baja	TQ <sup>7</sup> T <sup>8</sup> KT <sup>9</sup> K <sup>10</sup> M <sup>11</sup> J <sup>12</sup> PzM <sup>13</sup>	ROCAS SEDIMENTARIAS Y MIXTAS SEDIMENTARIO-VOLCÁNICA Coladas, brechas, tobas e ignimbritas con intercalaciones de lutitas, calizas, areniscas y conglomerados. En general impermeables. Se consideran basamento de los rellenos acuíferos.

Según el mapa general o índice de Chile del Ministerio de Obras Públicas (Dirección de Aguas, escala 1:1.000.000), en la Provincia de Chiloé existe entre 1 a 100 pozos, sin embargo, en la Comuna de Chonchi, no se evidencian datos respecto a la posible productividad de éstos.

<sup>3</sup> Q: Cuaternario no consolidado

<sup>4</sup> Q<sub>v</sub>: Cuaternario volcánico

<sup>5</sup> T: Terciario sedimentario volcánico

<sup>6</sup> Pz: Paleozoico metamórfico

<sup>7</sup> TQ: Terciario-Cuaternario, generalmente volcánico

<sup>8</sup> T: Terciario sedimentario volcánico

<sup>9</sup> KT: Cretácico-Terciario mixto sedimentario-volcánico

<sup>10</sup> K: Cretácico mixto sedimentario y volcánico

<sup>11</sup> M: Mesozoico volcánico-sedimentario

<sup>12</sup> J: Jurásico mixto sedimentario-volcánico

<sup>13</sup> PzM: Paleozoico mesozoico mixto sedimentario-volcánico



**Figura .4. Unidades hidrogeológicas presentes en la Comuna de Chonchi**  
**Fuente: Mapa Hidrogeológico de Chile**

El “Depósito no consolidado, relleno” presenta una profundidad media de 300 metros, seguido por un estrato de rocas sedimentarias y mixtas (sedimentario-volcánicas) de 210 metros de espesor, que corresponde a coladas, brechas, tobas e ignimbritas con intercalaciones de lutitas, calizas, areniscas y conglomerados. En general impermeables, se consideran basamento de los rellenos acuíferos.

#### 1.1.8. DISTANCIA A POBLACIÓN

La población más cercana al vertedero municipal se encuentra aprox. a 1.000 m., correspondiente a un par de viviendas aisladas y a unos 2.000 m. de un grupo de viviendas (más de cuatro viviendas).

Por otro lado, la ciudad más cercana sobre la que tiene interacción el vertedero, corresponde a Chonchi, la que se ubica a 8,0 km aprox. con una población de 5.158 habitantes<sup>14</sup>.

#### 1.1.9. CARACTERÍSTICAS DE CUERPOS DE AGUA CERCANOS

Para efectuar el análisis de los cuerpos de aguas más cercanos y determinar los puntos de monitoreos, se realizaron visitas de reconocimiento del terreno en las cuales se constató que en la entrada al vertedero existe un curso de agua superficial el cual fluye de Este a Oeste, en el cual se tomó la respectiva muestra de agua.

<sup>14</sup> Fuente: Población total del distrito censal Chonchi. INE - Censo 2002



El análisis de las muestras se realizó de acuerdo a la normativa vigente, lo aplicable al caso particular de las aguas a monitorear es determinar sus parámetros físicos y químicos para su comparación con la NCh. 1333, correspondiente a la normativa de calidad de aguas para riego.

El Laboratorio Cesmec, fue el encargado de efectuar los análisis y la correspondiente toma de muestra, esta última actividad fue supervisada por el equipo del Grupo de Residuos Sólidos – PUCV.

En las siguientes imágenes se presentan el punto de monitoreo de agua.



**Figura .5. Vista General Punto de muestreo**



**Figura .6. Procedimiento de Toma de Muestra.**

Los parámetros analizados a la muestra de agua tomada en el vertedero municipal de C, dentro de los cuales destacan pH, la conductividad, Sólidos Disueltos Totales y los Coliformes Fecales, entre otros no superan los rangos establecidos en la Norma NCh 1.333.

De los resultados obtenidos en la muestra analizada, se establece que solo el sodio porcentual supera la norma; sin embargo todos los otros parámetros analizados cumplen con lo establecido en la NCh 1.333.

Se recomienda realizar monitoreos periódicos al curso de agua existente, con el fin de analizar las características de éstos y con lo cual se verificará si la operación del vertedero tiene efectos sobre éste.

En el Anexo N° 3 se detalla el “Programa explorativo de aguas superficiales Vertedero Municipal de Chonchi”

En Anexo N° 3 se encuentran los Certificados de Análisis de aguas superficiales entregados por el Laboratorio Cesmec.

#### **1.1.10. CARACTERÍSTICAS CUALITATIVAS Y CUANTITATIVAS DE LOS RESIDUOS RECEPCIONADOS**

En función de los antecedentes recopilados y los resultados derivados de la aplicación de la metodología MIDEPLAN, la comuna de Chonchi generará durante el año 2009, 14,13 ton/día en temporada alta y 13,88 ton/día el resto del año (temporada baja), lo que permite estimar una generación anual de 5.084 ton/año. Por lo cual se puede estimar que la generación



acumulada de residuos al año 2012 será de 26.821 ton. Por lo cual se puede estimar que la generación acumulada de residuos al año 2012 será de 17.766 ton.

En el Vertedero Municipal de Chonchi, se disponen residuos sólidos domiciliarios y asimilables a urbanos provenientes tanto del sector urbano como rural, además de los residuos generados por las empresas que cumplan estas características. De acuerdo a la caracterización de residuos realizada para la Comuna de Chonchi, en el avance número 1 del “*Proyecto Diagnóstico para la gestión integral de residuos sólidos de la Provincia de Chiloé y Palena*” se obtuvo que las principales componentes son: Residuos de Alimentos, Plásticos, Pañales y Celulosas y Papel como se presenta en el siguiente gráfico.



**Figura .7. Porcentaje en peso de las componentes principales de los RSD en la Comuna de Chonchi.**

**Fuente: Informe nº1 “diagnóstico para gestión integral de residuos sólidos en Chiloé y Palena”**

#### 1.1.11. VIDA ÚTIL Y CAPACIDAD VOLUMÉTRICA

- Vida útil del proyecto. El depósito tiene una vida útil de 4 años, razón por la cual deberá haber concluido sus faenas de operación y recepción de residuos en el año 2012.
- Capacidad de volumétrica requerida. La capacidad volumétrica requerida hasta el cierre es de 45.237 m<sup>3</sup>.

#### 1.1.12. MONTO TOTAL DE LAS OBRAS

El presente proyecto requiere de un valor total para desarrollo de sus obras equivalente a \$300.645.190. Este valor incluye obras de saneamiento, costos operacionales, cierre – sellado y monitoreos post cierre.



## 2. SITUACIÓN ACTUAL DEL VERTEDERO

### 2.1. AUTORIZACIONES

De acuerdo a los antecedentes recopilados, el vertedero comenzó a operar en el año 1984<sup>15</sup> y cuenta con autorización sanitaria para su funcionamiento de acuerdo a la resolución sanitaria N° 0644 con fecha 27 de Abril de 2004. Este se encuentra emplazado en un sitio de propiedad municipal, en la localidad de Dicham.

### 2.2. INSTALACIONES

#### 2.2.1. CONTROL DE ACCESO

El acceso al recinto se realiza por un portón en buen estado, materializado en madera con malla. En el cual se efectúa el control de quienes ingresan al vertedero, impidiendo de esta forma el acceso al sitio de disposición por parte de vehículos no autorizados.



Figura .8. Vista Control de acceso.

#### 2.2.2. CIERRE PERIMETRAL

El sitio de disposición final se encuentra cercado completamente. Sin embargo, el deslinde poniente se encuentra cubierto por espesa vegetación del tipo matorral, lo que impide su visualización. El cerco está conformado con postación de madera con malla biscocho y tres líneas de alambre púas, la altura promedio del cerco sobrepasa los 1,50 m. El cerco se

<sup>15</sup> Fuente: Proyecto de operación y manejo vertedero municipal. Dirección de Obras.



encuentra en buenas condiciones e impide el ingreso de recolectores informales y animales al sitio de disposición final.



**Figura .9. Vista del cierre deslinde sur poniente.**



**Figura .10. Vista del cierre desde el acceso al vertedero.**



### 2.2.3. LETRERO INDICATIVO

El recinto cuenta con un letrero que lo identifica como sitio de disposición final, en el sector de acceso al predio.



Figura .11. Vista del letrero instalado en el acceso al recinto municipal.

### 2.2.4. INSTALACIONES ADMINISTRATIVAS Y PARA EL PERSONAL

El recinto cuenta con una caseta de vigilancia, instalaciones sanitarias para el uso del personal y cuenta con un estanque elevado de agua potable.



Figura .12. Vista de caseta de Vigilancia Vertedero



## 2.3. OPERACIÓN DEL VERTEDERO

### 2.3.1. MÉTODO DE OPERACIÓN

La operación del vertedero se ha desarrollado hasta la fecha por el método de zanja, a la fecha se encuentra habilitada una zanja paralela al deslinde sur poniente, con unas dimensiones aproximadas de 100 m de largo, 17 m de ancho y una profundidad promedio de 6,0 m.



Figura .13. Situación actual del vertedero municipal de la Comuna de Chonchi

### 2.3.2. FRENTE DE TRABAJO

La disposición de los residuos se encuentra limitada a la zanja en operación, lo que permite un control de la fracción liviana, el sentido del avance de la disposición de los residuos al interior de la zanja es desde poniente a oriente.

El frente de trabajo se ve confinado por el ancho de la zanja en operación

### 2.3.3. COBERTURA INTERMEDIA

La cobertura a los residuos se realiza en forma diaria, el material aplicado es el extraído de las excavaciones para la habilitación de las zanjas y que se encuentra acopiado en un costado de ésta.



### 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### 3.1. DETERMINACION DE LA CAPACIDAD VOLUMETRICA REQUERIDA HASTA EL CIERRE DEL VERTEDERO.

La capacidad volumétrica que se requiere hasta el cierre del vertedero, está condicionada por una serie de parámetros. A continuación se detallan los criterios y valores adoptados para los parámetros que intervienen en la estimación del requerimiento volumétrico, variable a la que se debe ajustar el diseño geométrico propuesto.

- Fecha de cierre del vertedero. Se proyecta que para fines del año 2012, el depósito deberá concluir sus faenas de operación y recepción de residuos, período en el cual se iniciaran las faenas de sellado final de la instalación. A esta fecha se contará con una estrategia provincial para el manejo de los RSD y ya se deberán haber materializado las soluciones particulares o inter-comunales para el tratamiento intermedio y disposición final de los RSD de la comuna.
- Generación de RSD. De acuerdo a las proyecciones realizadas para el período comprendido entre el año 2008 – 2012, se generarán un total de 26.821 toneladas de RSD que deben ser dispuestos en el vertedero municipal hasta su cierre.
- Capacidad de operación. La superficie disponible considerada por el presente plan de operación y cierre hasta el año 2012 corresponde a 9.942,1 m<sup>2</sup>, de los cuales 6.364,5 m<sup>2</sup> corresponden a una ampliación de la actual área intervenida por vertido de residuos, y 3.577,6 m<sup>2</sup> de rellenos para empalmar la zona de ampliación y el actual relleno.
- Densidad de los residuos. Considerando la maquinaria disponible y que sea utilizada para compactar aumentando las pasadas que actualmente se realizan, se puede lograr una densidad de los residuos sólidos de 0,5 ton/m<sup>3</sup>.
- Asentamientos. Al igual que todos los vertederos con un alto contenido orgánico, se espera que por los asentamientos que experimenten los residuos sólidos en el tiempo, se incremente la vida útil del depósito. Esto ocurre evidentemente ante la pérdida de masa por descomposición de los residuos orgánicos en el tiempo, al arrastre del material fino por efecto del agua, de las cargas mecánicas transmitidas y al peso propio del relleno con las sobrecargas, que supone el método de operación planteado. Los asentamientos afectan al vertedero desde el inicio de su explotación, hasta mucho tiempo después del cierre del depósito, dependiendo de la velocidad de descomposición de los residuos orgánicos dispuesto.

Para efecto de la proyección del vertedero, se ha estimado un asentamiento tal, que produce un aumento en la capacidad del orden del 20%.

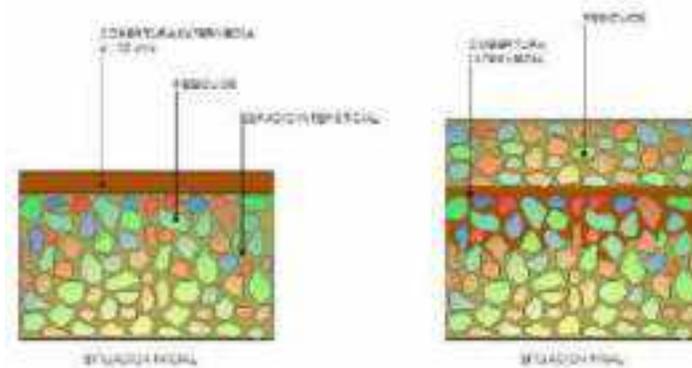
- Cobertura intermedia. Durante la operación hasta el cierre del vertedero se contempla la aplicación de cobertura intermedia diariamente, la cual se extraerá de excavaciones a realizar en el mismo predio, en el sector este, el cual no se encuentra intervenido.



Con el fin de estimar los volúmenes de cobertura requerida hasta el cierre, se ha definido una celda diaria tipo, la cual permite precisar el requerimiento en función del volumen de residuos depositado. Para efecto de la estimación se definió que la cobertura requerida corresponde a un 0,36 m<sup>3</sup>suelo/ton RSD.

Cabe señalar, que en la medida que se van colocando capas sucesivas de residuos, la cobertura intermedia tiende a llenar los espacios intersticiales que dejan los residuos debido a la baja densidad de disposición de éstos, lo que radica que la cobertura ocupa un volumen efectivo menor que el ocupado inicialmente. Se estima que el volumen final ocupado por la cobertura alcanza a un 25% del ocupado inicialmente.

La siguiente imagen representa la situación antes descrita.



**Figura .14. Variación del espacio ocupado por la cobertura intermedia en el tiempo.**

En la siguiente tabla se presentan la demanda de disposición de RSD y requerimientos de cobertura intermedia hasta el cierre del vertedero.

**Tabla 1. Demanda de la disposición de RSD, requerimientos de cobertura intermedia y capacidad volumétrica del vertedero municipal hasta su cierre.**

Parámetro	Valor
Toneladas de residuos (2008 – 2012)	26.821 ton
Volumen de residuos (2008 - 2012)	53.641 m <sup>3</sup>
Volumen residual de residuos incl. asentamiento por degradación (2008 - 2012)	42.913 m <sup>3</sup>
Volumen de cobertura intermedia (2008 – 2012)	9.655 m <sup>3</sup>
Volumen residual ocupado por cobertura intermedia (2008 - 2012)	2.414 m <sup>3</sup>
Capacidad volumétrica requerida hasta el cierre	45.327 m <sup>3</sup>



Bajo los supuestos y parámetros estimados, se calcula que se requiere de una capacidad volumétrica de 45.327 m<sup>3</sup>, para el buen funcionamiento del vertedero hasta su cierre.

### 3.2. SITUACIÓN TOPOGRÁFICA DEL TERRENO

El levantamiento topográfico realizado por INGESAT en diciembre del 2007 y la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso en el mes de julio del 2008, ha permitido establecer las condiciones topográficas de las distintas zonas que conforman las instalaciones del vertedero.

Topográficamente el terreno natural, corresponde a un sector de lomajes suaves. El nivel de suelo actual está a lo menos a 3 m desde el nivel del terreno natural. Al interior del sitio se distinguen los siguientes relieves considerables:

- Pozo de extracción de áridos. Se encuentra ubicado hacia el oriente del predio, ocupa una superficie aproximada de 2000 m<sup>2</sup>, con una profundidad máxima de 11mts.
- Acopios de chatarras medianamente cubiertos. Se ubica en el centro del predio y ocupa una superficie de 1150 m<sup>2</sup> aprox.
- Acopio de chatarras y voluminosos descubiertos. Este sector de acopio se ubica hacia el poniente del acceso y ocupa una superficie aprox. de 1080 m<sup>2</sup>.
- Zanja habilitada para la disposición de residuos, con una superficie aproximada de 1300 m<sup>2</sup> y una profundidad máxima de 6 m.
- Además, el predio se encuentra intervenido por una red de caminos interiores que permiten el tránsito expedito tanto de camiones como maquinaria.

En la imagen siguiente se observa la topografía del vertedero municipal de la comuna de Chonchi en julio del 2008.

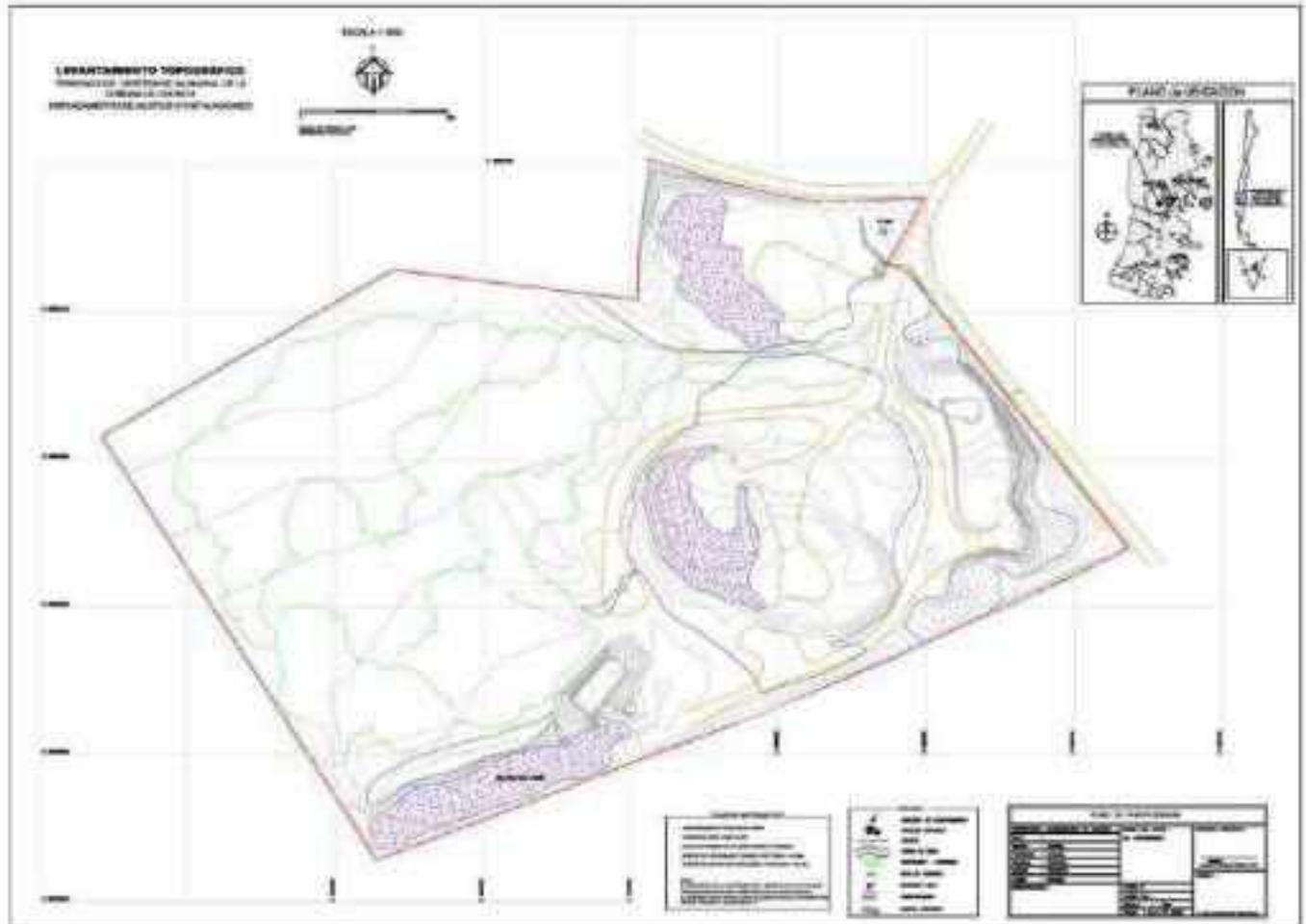


Figura .15. Levantamiento topográfico vertedero municipal de la comuna de Chonchi – Julio 2008

### 3.2.1. ANÁLISIS DEL TERRENO

Como primera etapa se ha realizado un análisis tridimensional del terreno del vertedero municipal, a partir del último levantamiento topográfico de la superficie en julio del 2008. Este análisis tiene como objetivo el visualizar los siguientes aspectos.

- Pendientes superficiales. Mediante el análisis tridimensional de las pendientes superficiales, se pueden visualizar zonas de relleno más llanas y zonas que requieren perfilamiento porque presentan taludes mayores al 33%, que es lo recomendado para éstos rellenos. Por otro lado se pueden observar zonas de acopios que deberán ser contempladas en las etapas de saneamiento.



- Patrón de drenaje de la superficie. Mediante el análisis tridimensional del patrón de drenaje, se pueden determinar los puntos de descarga de las aguas superficiales, zonas sin salida de los escurrimientos y visualizar el manejo superficial de las aguas lluvias para ser considerado en la etapa de diseño.

### 3.2.2. ANÁLISIS DEL PATRÓN DE DRENAJE Y ELEVACIONES.

La siguiente figura ilustra el análisis tridimensional del terreno junto con el patrón de drenaje y gráfica de las elevaciones.

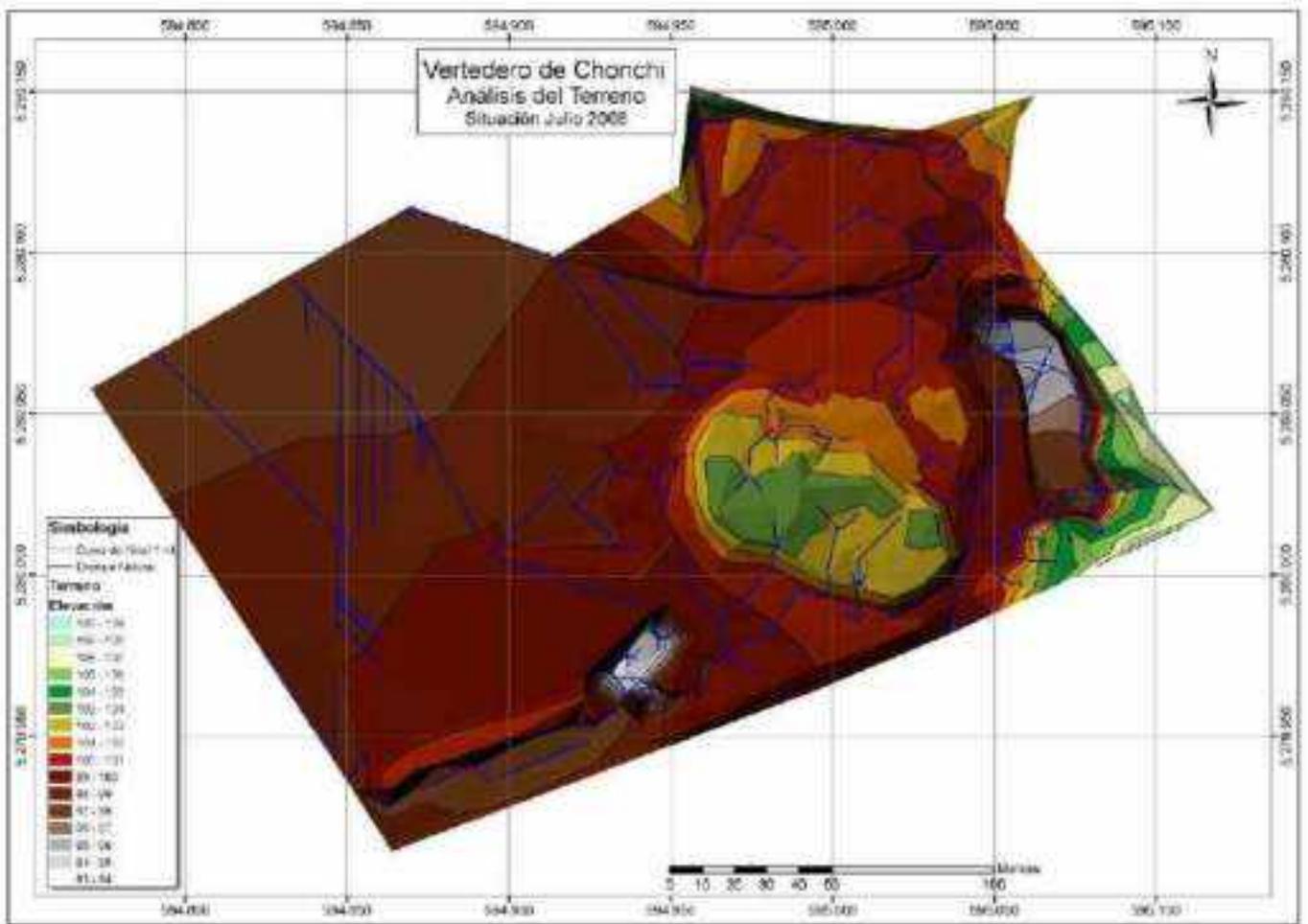


Figura .16. Patrón de drenaje y elevaciones - Vertedero municipal de la comuna de Chonchi.



Se puede desprender del análisis de las elevaciones y líneas de drenaje natural, que el terreno presenta en general una mala descarga gravitacional de las aguas lluvia. En particular se observa, en los sectores intervenidos, puntos bajos que están bloqueados y no permiten el drenaje de las aguas lluvia. El resto del predio indica que existe una pendiente suave que permite el drenaje de las aguas lluvia hacia el canal que forma un cauce natural por el centro del predio.

En relación a las elevaciones del terreno se puede mencionar que la zona más baja se encuentra ubicada en el vértice oeste del predio, por el contrario la zona más alta se ubica hacia el vértice este del sitio. El desnivel máximo del predio corresponde a 16 m.

### 3.2.3. ANÁLISIS DE PENDIENTES SUPERFICIALES

La siguiente imagen presenta el análisis tridimensional de las pendientes del sitio, las cuales se encuentran indicadas en porcentaje, representando el talud 1:1 (H:V), o de 45°, al 100% de pendiente.

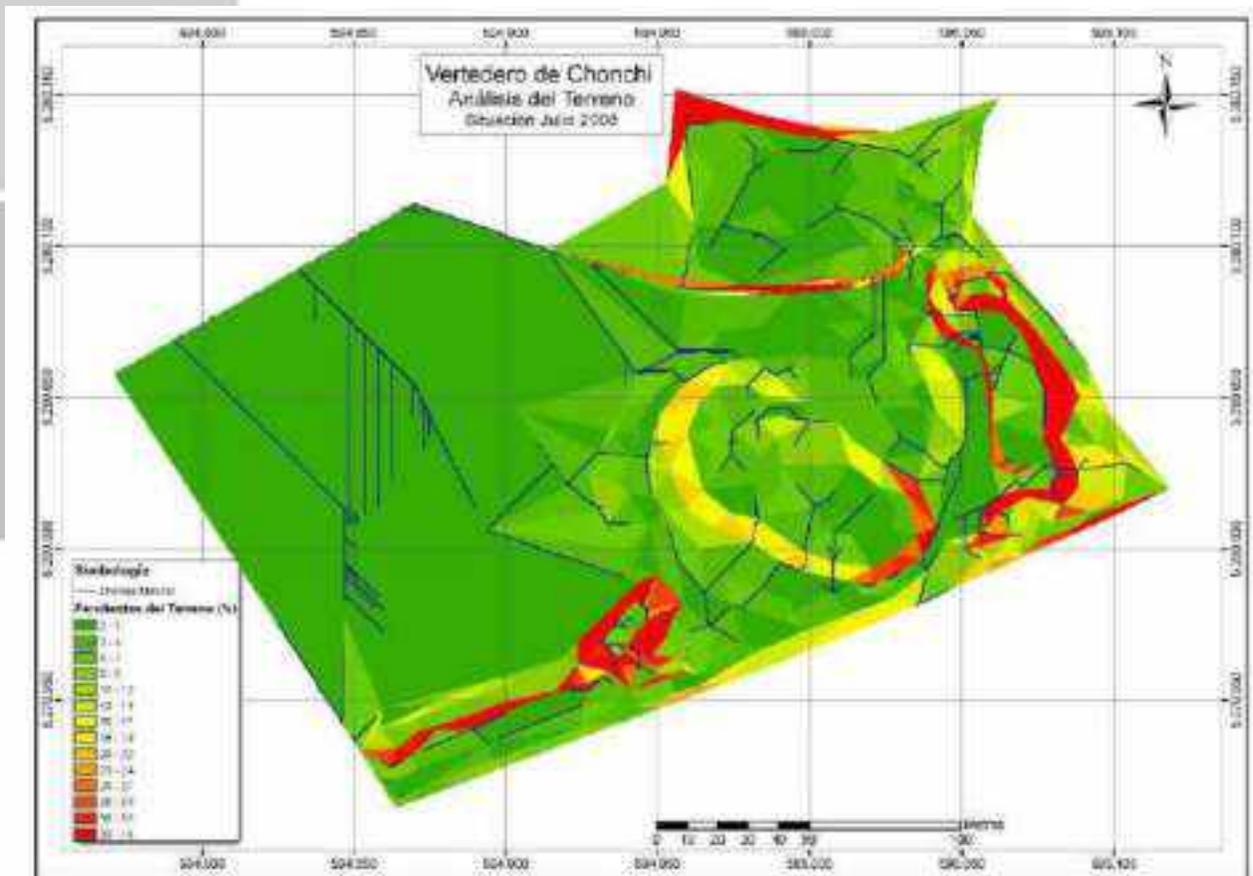


Figura .17. Patrón de pendientes – Vertedero Municipal de la comuna de Chonchi.



Del análisis de pendientes se desprende el siguiente resultado:

**Tabla 2. Distribución de las pendientes del terreno.**

Rango de Pendiente (%)	Superficie (m <sup>2</sup> )	%
0 - 2	14.176	30,5
2 - 5	13.534	29,1
5 - 10	6.888	14,8
10 - 15	4.229	9,1
15 - 30	3.286	7,1
30 - 50	1.838	4,0
50 - 75	1.108	2,4
75 - 100	570	1,2
100 - 150	634	1,4
150 - 200	89	0,2
200 - 401	103	0,2
<b>Total</b>	<b>46.457</b>	

Se observa que casi el 60% de la superficie del terreno cuenta con pendientes menores al 5%. Los taludes de las diferentes celdas de residuos presentan pendientes comprendidas entre el 50 y 100%, los cuales son manejables fácilmente.

Por otro lado, se observan zonas puntuales con taludes de pendientes mayores al 200%, sin embargo estas corresponden a los taludes de las excavaciones que se realizan en el predio y que según las observaciones de terreno no presentan riesgo de desmoronamiento.

En términos generales, el depósito cuenta con pendientes y alturas que no revisten riesgos de deslizamientos y se estiman mínimos los trabajos de perfilamiento de taludes.

### 3.3. DISEÑO GEOMÉTRICO

El actual sitio dadas sus características, presenta capacidad para la recepción de residuos hasta la fecha programada para su cierre en diciembre de 2012.

El presente proyecto contempla una superficie final total de 23.526 m<sup>2</sup>, la cual será sellada una vez alcanzado el relieve final del vertedero. Esta superficie se compone de un área de ampliación de 6.365 m<sup>2</sup> y de un área de saneamiento de 17.161 m<sup>2</sup>.

El área de ampliación, de 6.365 m<sup>2</sup>, corresponde a una superficie para la operación del vertedero en zanjas y posterior conformación de un relleno elevado sobre el nivel de terreno.

La siguiente figura muestra la zona propuesta para la ampliación de zanjas.



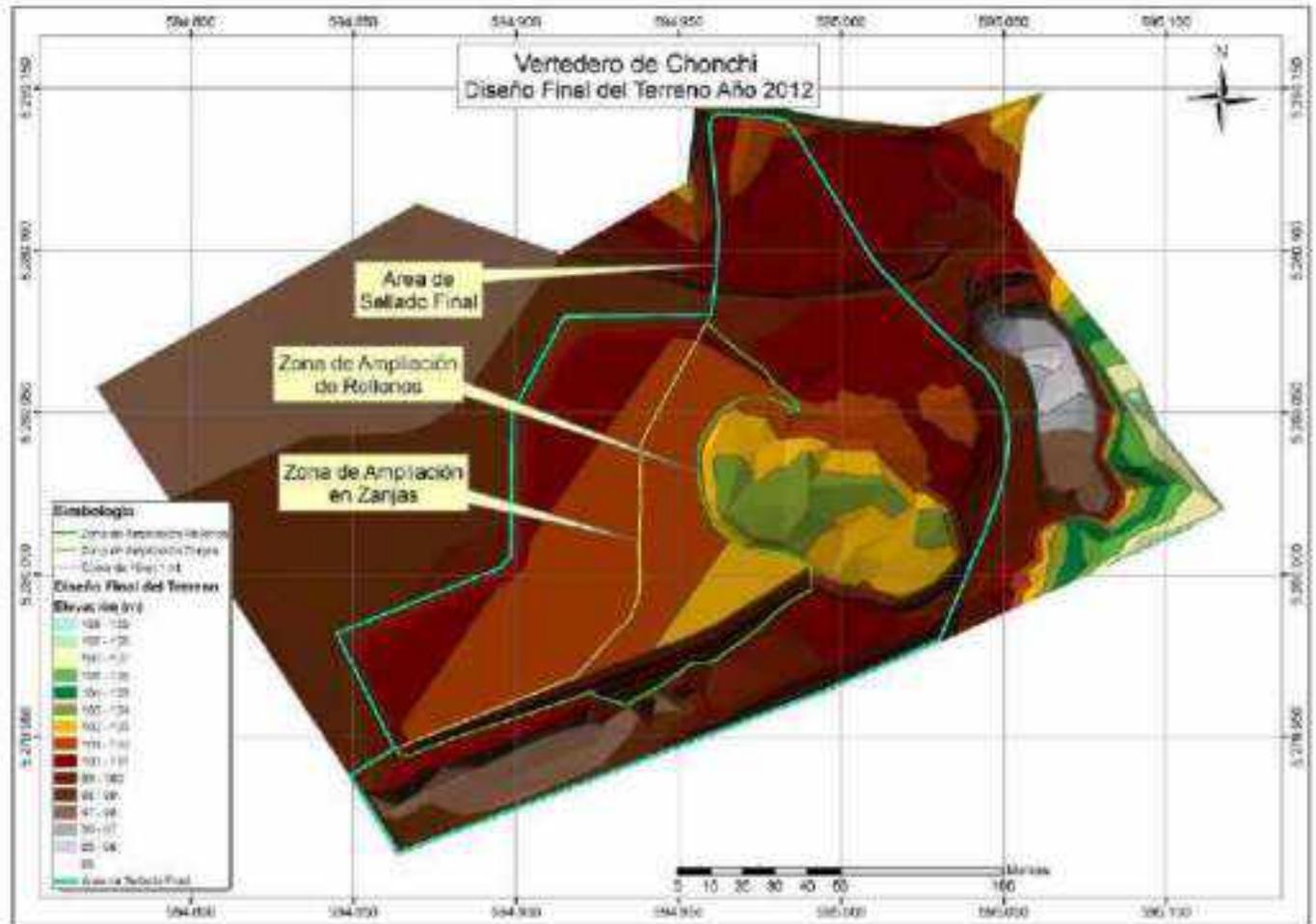


Figura .19. Relieve proyectado – Vertedero municipal de la comuna de Chonchi para el año 2012.

El relieve proyectado para la capa de sellado, cumple con aislar la masa de residuos sólidos definitivamente de su entorno, considera taludes con pendientes que aseguran la estabilidad del depósito, una plataforma superior con una pendiente que evita la erosión del material de cobertura y aprovecha al máximo la superficie disponible para disminuir la altura final de relleno.

Adjunto a este informe, se incluyen los planos de diseño necesarios para guiar la construcción de este plan de cierre.

La celda proyectada para el desarrollo del plan de operación hasta el cierre, cuenta con una capacidad volumétrica de 48.115 m<sup>3</sup>.



En la siguiente tabla se presentan antecedentes geométricos de la celda proyectada.

**Tabla 3. Antecedentes geométricos de la celda proyectada para la etapa de operación**

Parámetro	Valor
Capacidad de diseño	48.115 m <sup>3</sup>
Volumen de excavaciones	0 m <sup>3</sup>
Superficie de intervención de la celda de ampliación	9.942,2 m <sup>2</sup>
Elevación	
Elevación mínima (excavaciones)	94,0 m
Elevación máxima (relleno residuos)	103,8 m
Espesor máximo de relleno	8,1 m
Taludes	
Pendiente promedio talud principal V:H (%)	1:3 (33%)
Plataforma	
Superficie	8.886,5 m <sup>2</sup>
Pendiente Máxima (%)	2%
Sentido de la pendiente	NO

Debido a que el frente de trabajo se traslada dentro del área de operación, se deberá ir habilitando en forma provisoria los caminos operacionales necesarios para asegurar el buen funcionamiento del vertedero. Cada camino operacional debe considerar un ancho de faja de al menos 5 m de ancho y con una pendiente longitudinal máxima del 7%, su construcción se realizará con plataformas apoyadas sobre residuos y una carpeta de rodado de base estabilizada.

### 3.4. BALANCE DE TIERRAS

A continuación se calcula la disponibilidad de material de cobertura para la operación y el sellado de los residuos, además del material requerido para las obras complementarias del proyecto tales como piscinas y bermas perimetrales.

Dadas las características actuales del predio donde se ubica el vertedero y debido a que se requiere ampliar su vida útil hasta el año 2012, se ha determinado la necesidad de realizar excavaciones en la zona denominada de Ampliación, desde la cual se obtendrá el material de cobertura necesario para operar hasta ese año y realizar la cobertura final, y además se aprovechará este espacio para ampliar el vertedero.

Por esta razón, es que para cumplir con los requerimientos de tierra correspondientes a material de cobertura intermedia, berma perimetral, cobertura de saneamiento y cobertura final, se presentan los antecedentes de las excavaciones proyectadas que permitirán suplir la demanda de material.

**Tabla .3. Antecedentes excavaciones poniente y oriente proyectadas**

Parámetro	Excavación
Superficie	6.364 m <sup>2</sup>
Elevación máxima	100,1
Elevación mínima	94,0
Profundidad máxima de excavación	6,0 m
Volumen de excavación	29.235 m <sup>3</sup>

Finalmente, en la tabla siguiente se resumen los requerimientos estimados de acuerdo al proyecto.

**Tabla .4. Cuadro de requerimiento volumétricos de material para la operación y etapa de cierre.**

Balance Tierras	Unid.	Cant.	Comentario
(1) Capacidad para Residuos	tonRSU	28.179	ton RSU
(2) Cobertura	m <sup>3</sup>	9.655	36 % (101,8 m <sup>2</sup> /día a 20 cm espesor)
(3) Relleno Muro Contención	m <sup>3</sup>	1.500	
(4) Cobertura de saneamiento	m <sup>3</sup>	877	
(5) Cobertura Final	m <sup>3</sup>	14.115	a 0.6 m espesor
(6) Excavaciones	m <sup>3</sup>	29.235	
Balance Tierras = [(6)-(2)-(3)-(4)-(5)]	m <sup>3</sup>	3.088	Excedente

Al sumar los requerimientos de material sólo para la operación del vertedero obtenemos un requerimiento aproximado de 26.147 m<sup>3</sup>. Para obtener los 14.115 m<sup>3</sup> de suelo para la Cobertura Final, se requiere reservar este volumen del material extraído de la excavación de las zanjas de ampliación.

### 3.5. ESTIMACIÓN DE LA GENERACIÓN DE LIXIVIADOS

El plan de cierre desarrollado ha considerado los elementos principales del estado sanitario y ambiental actual del vertedero, entre ellos, la intercepción del líquido lixiviado en el sector bajo de la zanja de ampliación en el extremo NO del vertedero.

Para respaldar las medidas adoptas se presenta a continuación una estimación del volumen de lixiviado generado en base a un método de balance hidrológico conocido como modelo HELP.

#### 3.5.1. METODOLOGÍA

La metodología se basa en una simulación computacional del balance hidrológico del vertedero, utilizando el modelo HELP V3.07 para calcular la producción de lixiviados.

El modelo de evaluación hidrológica del rendimiento de rellenos sanitarios (H.E.L.P. por sus siglas en inglés), en su versión de programa para computador, es un modelo hidrológico



bidimensional del movimiento del agua a través de rellenos sanitarios. El modelo acepta datos del clima, del suelo y de diseño y utiliza técnicas de solución que consideran el almacenamiento superficial, derretimiento de nieve, escorrentía, infiltración, crecimiento de vegetación, evapotranspiración, capacidad de retención del suelo, drenaje lateral sub-superficial, recirculación de lixiviados, drenaje vertical no saturado, y fugas a través del suelo, geomembranas o sellos compuestos. El programa permite modelar rellenos sanitarios incluyendo combinaciones de vegetación, suelos de cobertura, celdas de residuos, capas de drenaje lateral, barreras impermeables de suelo y sellos de membranas sintéticas.

### 3.5.2. DATOS CLIMÁTICOS

La información climática utilizada fueron registros de precipitaciones mensuales y temperaturas en la estación meteorológica **General Gamboa**. Se calculó la media del período 1963-1982.

A partir de esta información, y utilizando el módulo meteorológico del modelo HELP, se generó en forma sintética series diarias de precipitaciones para un período de 20 años, utilizando los coeficientes estadísticos disponibles en este modelo. Estos coeficientes fueron elaborados por los creadores del programa a partir de registros climáticos de la estación meteorológica de Puerto Montt, y permiten generar estocásticamente, a partir de medias mensuales, series diarias de datos climáticos para ser utilizados en la simulación.

Además de las series precipitaciones, el modelo genera también series diarias de temperatura en base a promedios mensuales y de radiación solar en base a la localización geográfica.

La tabla siguiente muestra las medias mensuales utilizadas para generar las series diarias de precipitaciones y temperatura.

**Tabla .5. Medias mensuales utilizadas en la generación sintética de series diarias**

Mes	Prec. (mm)	Temp. (°C)
Enero	75,1	14,5
Febrero	85,4	13,5
Marzo	91,8	12,6
Abril	164,5	10,3
Mayo	263,9	8,9
Junio	265,4	6,6
Julio	338,2	6,6
Agosto	283,4	7,0
Septiembre	164,2	8,2
Octubre	106,3	9,6
Noviembre	88,0	11,5
Diciembre	129,6	13,2
<b>Total Anual</b>	<b>2055,8</b>	



Los datos de radiación solar fueron generados sintéticamente por el programa según el modelo de Thornthwaite para una latitud de -42,86 grados.

**3.5.3. PERFIL DE SIMULACIÓN**

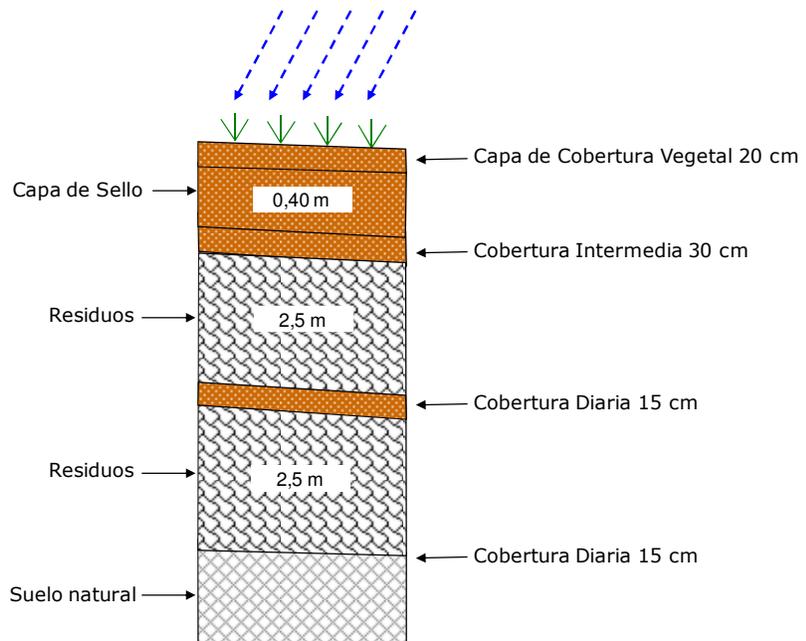
Para la simulación, el vertedero fue representado mediante un perfil o corte tipo. La siguiente tabla muestra las características de este.

**Tabla .6. Características del perfil utilizado en la simulación**

Superficie	2,35 ha
Espesor promedio	5 m
Pendiente promedio cobertura	2 %
Pendiente base relleno	2 %
Largo de drenaje/escorrentía	50 m
Área de Escorrentía*	80 %

\* Corresponde al área sobre el vertedero que genera escorrentía superficial que puede abandonar el vertedero sin generar percolado.

La siguiente figura esquematiza la configuración de perfil asignados a la simulación.



**Figura .20. Perfil de simulación de balance hidrológico**



### 3.5.3.1 Parámetros de los materiales

Los parámetros hidrológicos de cada uno de los materiales utilizados en el modelo HELP, se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla .7. Propiedades de las capas utilizadas en el perfil de la simulación.**

Nº capa	1	2	3	4	5
Nombre	Capa Vegetal	Capa de Sello	Cobertura Intermedia	Capas de Residuos (4)	Suelo Natural
Tipo de suelo	Suelo Areno Limoso	Suelo Areno-Arcilloso compactado	Suelo Areno-Limoso	RSU	permeable
Función capa	Percolación – evapotranspiración - escorrentía	Barrera	Percolación	Percolación	Barrera
Conductividad Hidráulica Saturada (cm/s)	5,2 e-4	2,7 e-6	5,2 e-4	0,01 a 0,075	9 e-6
Porosidad (vol)	0,473	0,365	0,437	0,6	0,461
Capacidad de Campo (vol)	0,222	0,305	0,222	0,48	0,360
Punto de Marchitez Permanente (vol)	0,104	0,202	0,104	0,077	0,203

Las humedades iniciales de las capas se asignaron calculando el balance hidrológico para el primer año de simulación y tomando el valor de humedad final de ese año como valor humedad inicial para el recálculo de la simulación completa de 20 años.

### 3.5.3.2 Resultados

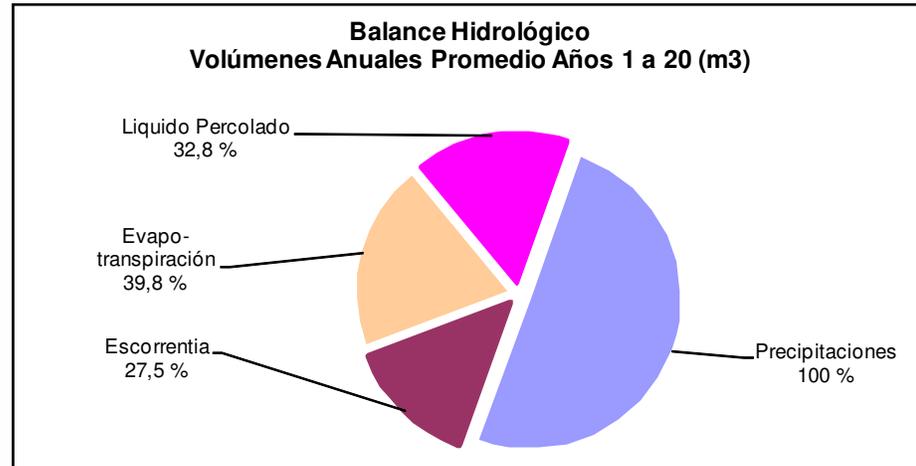
La tabla siguiente presenta los resultados promedio anuales de la simulación de balance hidrológico utilizando el modelo HELP para un período de 20 años.

**Tabla .8. Resultados de la simulación: promedios anuales simulación 20 años**

Componente	Promedio Anual		Desv.Est.	%
	mm	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	
Precipitaciones	2.093	49.249	4.753	100,0
Escorrentía	575	13.524	3.353	27,5
Evapotranspiración	834	19.623	1.578	39,8
Líquido Percolado	686	16.129	1.293	32,8



El siguiente gráfico muestra las proporciones de los componentes del balance hidrológico, considerando las precipitaciones como el único aporte de agua (100%).



**Gráfico 1.** Resultados del balance hidrológico con datos climáticos simulados.

Los valores mensuales promedio del período de 20 años simulado se presentan en la tabla y gráfico siguientes.

**Tabla .9.** Resultados mensuales promedio de los 20 años de simulación.

Mes	Precipitaciones (m3)		Escorrentía (m3)		Evapotranspiración (m3)		Lixiviado Percolado (m3)	
	Promedio	Desv.est..	Promedio	Desv.est..	Promedio	Desv.est..	Promedio	Desv. Est.
Ene	1.795,5	726,7	4,9	17,6	1.559,4	648,9	808,1	211,2
Feb	2.219,7	978,0	2,1	6,2	1.665,4	635,2	638,7	82,6
Mar	2.027,5	926,0	11,0	47,0	1.486,2	496,3	673,2	89,8
Abr	4.114,2	1.419,1	524,4	649,4	1.626,6	152,7	689,4	141,8
May	6.728,0	1.638,4	2.559,8	1.415,3	1.373,7	35,7	1.106,2	361,7
Jun	6.084,3	1.343,1	2.577,5	1.149,6	1.143,5	77,0	1.825,0	458,3
Jul	7.704,3	2.199,2	4.153,6	2.195,2	1.249,7	64,1	2.306,1	256,4
Ago	6.894,5	2.264,6	3.147,0	2.006,2	1.462,1	59,0	2.339,7	198,8
Sep	3.730,8	895,9	476,8	431,5	1.832,9	96,4	2.095,4	202,2
Oct	2.639,9	908,6	57,2	182,6	2.017,0	231,5	1.625,8	270,9
Nov	2.316,4	925,3	0,2	0,8	1.954,2	629,7	1.119,1	283,0
Dic	2.993,0	1.261,0	9,8	33,7	2.252,4	656,4	902,6	196,2

De acuerdo a los resultados generados para frecuencia diaria, los valores diarios peak alcanzados durante el período simulado corresponden a los siguientes.



**Tabla .10. Resultados de la simulación: valores peak diarios.**

Valor Peak Diario	mm/d	m <sup>3</sup> /d
Precipitaciones	124,3	2.924,3
Escorrentía	110,7	2.604,6
Líquido Percolado	11,8	277,5

### 3.6. VIDA ÚTIL

Se proyecta que para fines del año 2012, el depósito deberá haber concluido sus faenas de operación y recepción de residuos, período en el cual se iniciaran las faenas de sellado final de la instalación.

### 3.7. CRONOGRAMA DE EJECUCION

De acuerdo a la capacidad definida para el vertedero, y la tasa de disposición proyectada, se pueden definir el siguiente cronograma para programar las diferentes etapas del proyecto.

**Tabla .11. Cronograma de Ejecución**

Etapa	Duración	Inicio	Término
Etapa de Saneamiento	1 mes	2009*	2009*
Etapa de Operación	4 años	2009	2012
Etapa de Sellado	2 meses	2013	2013
Etapa de Post Cierre	20 años	2013	

\* Una vez obtenidos los permisos sectoriales.

### 3.8. ETAPA DE CONSTRUCCION

#### 3.8.1. CERCO PERIMETRAL

El vertedero municipal cuenta con un cerco perimetral con una longitud aproximada de 879 m, estimándose una extensión de 380 m entre tramos en mal estado o completamente destruidos. Todos los deslindes interrumpidos deben ser completados con un cerco de altura mínima de 1,8 m, el cual debe ser materializado con las siguientes especificaciones mínimas:

- Rollizos de pino impregnado de 4" distanciados a 2,5 m.
- 7 hileras de alambre de puas distribuidas uniformemente.

Los rollizos de pino deberán tener su extremo superior biselado en 45°, con una terminación de pintura látex de a lo menos 50 cms para su protección de las aguas lluvias. Los rollizos se deberán proteger en su base con igol denso al menos los 50 cms, los que deben ser enterrados en el suelo.

Cada 25 m se deberá instalar dos diagonales que dan estabilidad al cerco, al igual que en las esquinas del predio.



### 3.8.2. LETRERO DE IDENTIFICACIÓN

En el acceso al vertedero se debe instalar un letrero claramente visible, en el cual se indique lo siguiente:

- Identificación del vertedero Municipal
- Nombre de la empresa o municipio que lo opera y número de teléfono de encargado
- Horario semanal del recinto
- Tipo de residuos autorizados para su disposición
- Autoridad Sanitaria competente

### 3.8.3. BARRERA DE CONTROL DE ACCESO

Se proyecta la instalación de una barrera de control al interior del recinto, ubicada a 6.0 m desde el portón. Este dispositivo permite garantizar la detención de los vehículos y proceder al control de su ingreso, por parte del personal de guardia.

### 3.8.4. COBERTIZO PARA PEONETAS

Para la protección y descanso de los peonetas que ingresan en los camiones recolectores, se proyecta un cobertizo, ubicado al costado de la caseta de vigilancia.

### 3.8.5. CAMINOS INTERIORES

#### 3.8.5.1 Caminos operacionales

Durante la operación del vertedero, se deberá contar con caminos operacionales necesarios para acceder al frente activo. Estos caminos se deberán mantener operativos durante todo el año con una franja de 5,0 m. Para acceder a las zonas más elevadas del vertedero, se deberán ir habilitando terraplenes con suelo proveniente de las excavaciones, el cual podrá ser retirado para ser utilizado como cobertura, una vez que se traslade el frente activo y el camino pierda su función.

#### 3.8.5.2 Camino perimetral

Se proyecta la habilitación de una camino perimetral al área intervenida con residuos. La sección del camino perimetral será de 7 m. La carpeta de rodado será base estabilizada de 20 cms de espesor compactada mecánicamente, colocada sobre terreno natural, no saturado y previamente nivelado y compactado. El camino deberá mantenerse operativo durante todo el año.



Figura .21. Camino perimetral

De acuerdo al área intervenida con residuos, el camino perimetral tiene una longitud de 673 m.

### 3.8.6. SEÑALÉTICA

Se implementará un sistema de señalización interna desde el ingreso al vertedero hasta el frente de trabajo, para diferenciar zonas de tránsito de vehículos livianos y pesados, zonas de tránsito peatonal, vías de acceso, zona de descarga de basuras, zona de acopio de material, zonas especiales, instalaciones, etc. Dicha señalización tendrá un tamaño acorde con el estipulado en el manual de carreteras Volumen 5, sección 5.703 y que cumpla con las normativas vigentes.

### 3.8.7. SANEAMIENTO DE ZONAS CON RESIDUOS EXPUESTOS

Se requiere el recubrimiento de toda la zona con residuos expuestos actualmente, con el objetivo de controlar los vectores sanitarios y conformar una plataforma de trabajo para la operación de la celda proyectada.

La superficie aproximada que requiere cobertura corresponde a 2.193 m<sup>2</sup>, si consideramos un espesor promedio de 40 cms para asegurar un buen manejo de las pendientes superficiales, se requiere un total de 877 m<sup>3</sup>.

Durante la aplicación de la cobertura se tendrá cuidado en el manejo de las pendientes superficiales, se propone extender la cobertura con pendientes que evacuen las aguas lateralmente fuera del vertedero, evitando que escurran hacia el punto más bajo del sitio, sector donde se iniciará la operación de las zanjas de ampliación del proyecto.

Se pondrá especial cuidado en la mantención de la cobertura, al momento de observar grietas, cárcavas o asentamientos se procederá inmediatamente a reparar para asegurar un drenaje limpio de la superficie.



### 3.8.8. SANEAMIENTO DE AFLORAMIENTOS DE LIXIVIADOS.

Antes de iniciar la operación de acuerdo al presente proyecto, se deberá inspeccionar los puntos que evidencian afloramientos o acumulaciones de lixiviados, tales como pie de taludes, zanjas de acumulación etc. Estos puntos deberán ser saneados, mediante la remoción del material contaminado y proceder a la construcción de un pequeño dren de infiltración, en el mismo punto de la aparición del líquido que ha percolado y controlar posteriormente la cobertura. De persistir el afloramiento se recomienda recircular el percolado hacia la masa de mayor edad de disposición.

El diseño del pozo de recirculación esta dado por una excavación de diámetro mínimo de 2,0 m. y profundidad mínima de 3,0 m., en cuyo interior se dispondrán bolones de tamaño máx. 4". Este dispositivo permitirá la incorporación de los percolados recolectados mediante el sistema de bombeo.

Se estima una cantidad aproximada de 450 m<sup>3</sup> de lixiviados que pueden aflorar de la masa de residuos.

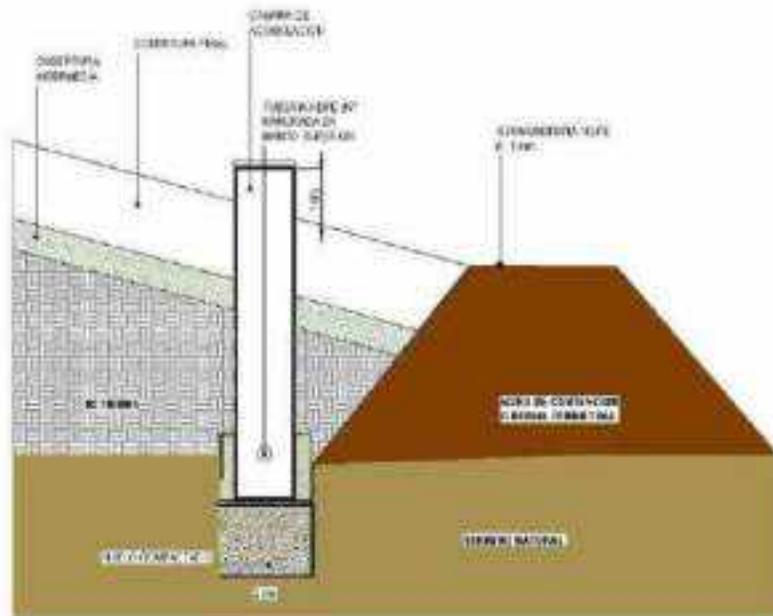
### 3.8.9. LIMPIEZA DEL ENTORNO

Se deben realizar trabajos de limpieza al interior del predio como en su entorno inmediato (caminos de acceso, sitios vecinos etc.). Todo residuo recolectado debe ser incorporado al frente activo del vertedero para su disposición final. Para mantener el aspecto logrado al realizar esta actividad, será necesario durante la operación del vertedero programar con cierta periodicidad actividades de limpieza de todo el recinto y sus alrededores. Se estima que se realizarán los trabajos de limpieza sobre una superficie aproximada de 9.829 m<sup>2</sup>.

### 3.8.10. MANEJO DE LIXIVIADOS

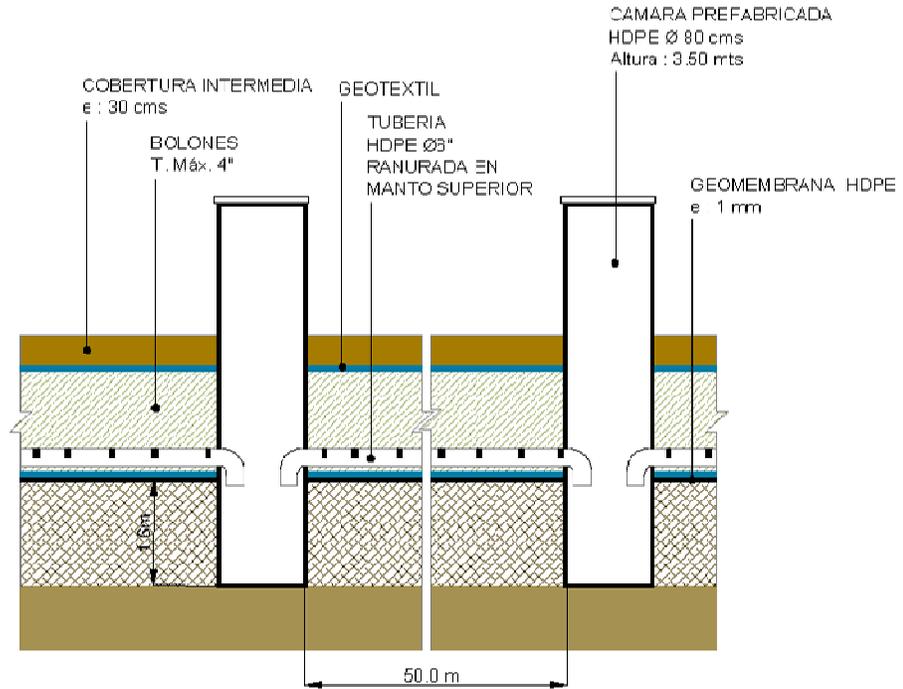
Uno de los principales problemas en los vertederos, es el control de los lixiviados. Un buen diseño y operación disminuye los afloramientos al pie de los taludes, en el frente de trabajo o puntos bajos, delimitando el manejo de los líquidos lixiviados al área del depósito, evitando problemas de contaminación de aguas superficiales o napa freática.

Para la recolección y manejo de los lixiviados, se proyecta un dren basal al pie de los taludes de las zanjas. Esta obra cuenta con las siguientes dimensiones transversales, 2.0 m de ancho y altura variable, pero se debe asegurar al menos 1.0m de profundidad en terreno natural. En su interior se dispondrá una tubería de HDPE de 6", ranurada en su manto superior, junto con un relleno de bolones de tamaño máximo 4". El dren se deberá proteger en todo su manto con geotextil para evitar su contaminación con material fino, además se considera el revestimiento de su cara lateral que queda expuesta hacia el terreno natural y su fondo con geomembrana de HDPE de 1mm de espesor.



**Figura .22. Detalle de dren basal y cámara de acumulación, bombeo y monitoreo.**  
Fuente: Elaboración propia

En el área de ampliación para zanjas, este dren basal contará con 5 cámaras de acumulación, consistentes en una cámara prefabricada en HDPE de diámetro 80 cms y profundidad equivalente a la profundidad de la zanja, las cuales reciben la descarga de las tuberías que captan los lixiviados que se depositan en el drenaje basal en el fondo de la zanja, tal como se muestra en la siguiente figura.



**Figura .23. Corte longitudinal de dren basal.**  
Fuente: Elaboración propia

El lixiviado acumulado en las cámaras será bombeado y reintegrado a la masa de residuos, privilegiando la reinyección en zonas con residuos de mayor edad, utilizando la técnica de recirculación mecánica mediante bombas de impulsión de aguas que se irán trasladando en función de los requerimientos de la operación.

La disposición de los drenajes basales considerados para el manejo de los lixiviados se ilustra en la siguiente imagen.

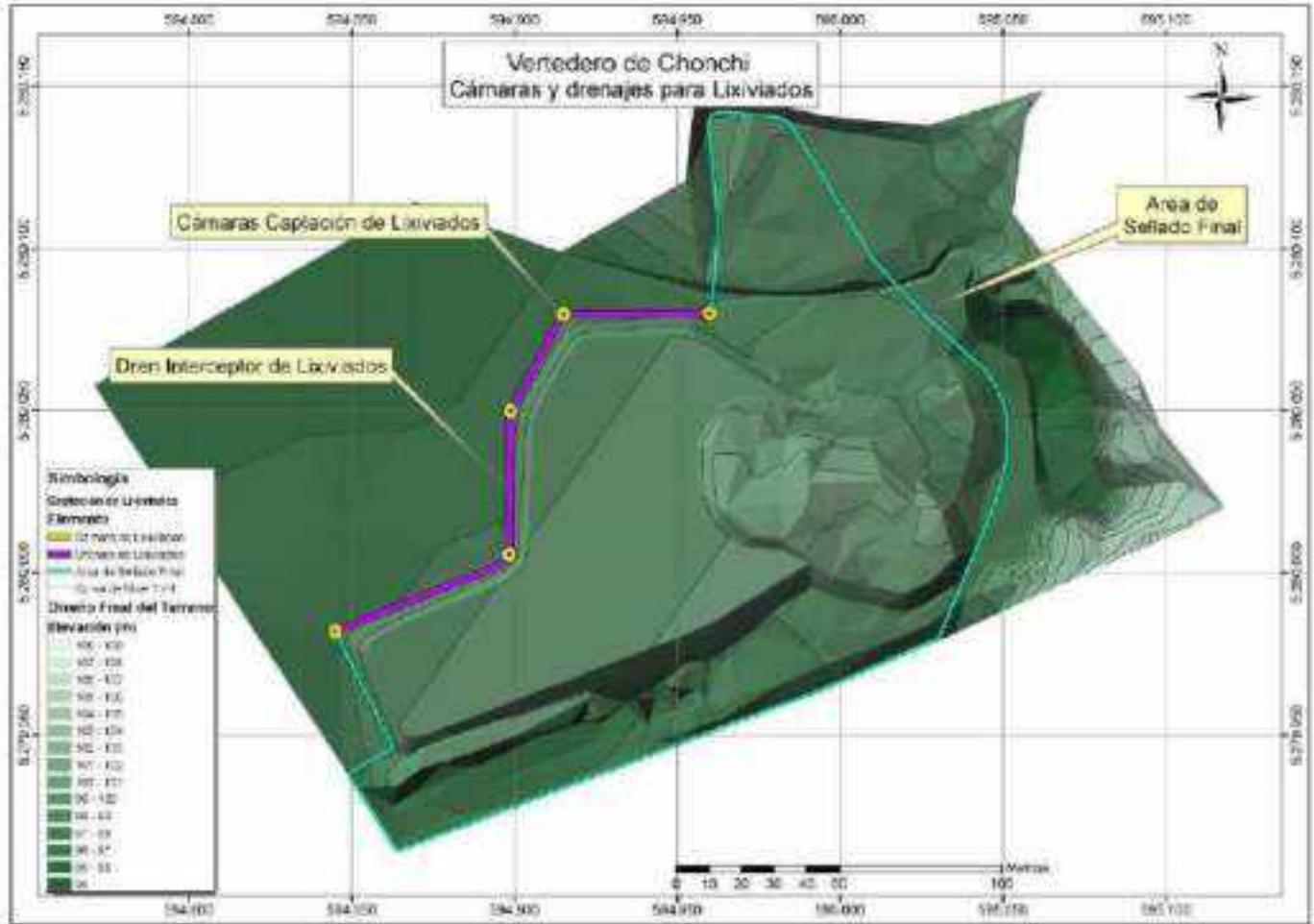


Figura .24. Disposición Dren Basal – Vertedero municipal de la comuna de Chonchi

El sistema de drenaje basal está conformado por un drenaje basal al pie interior de las zanjas en la zona de ampliación, por todo el perímetro norte de estas. Este drenaje es evacuado mediante 5 cámaras prefabricadas, para acumulación, monitoreo y bombeo de lixiviados. La longitud total de la red de drenaje es de 176 ml.

Considerando las condiciones de tamaño del predio, la ausencia de lixiviados a la vista, y la estimación futura de generación de lixiviados, se ha determinado la necesidad de NO contar con piscinas impermeabilizadas para la regulación para los líquidos percolados. Lo anterior en el supuesto que se cumplan con las recomendaciones de operación y no exista riesgo de descargar lixiviados a los puntos de evacuación de aguas lluvia. En caso contrario se podrá diseñar y construir una piscina impermeabilizada en el extremo Nor-Oeste del predio, previo sometimiento a consideración de la autoridad sanitaria y ambiental. La función a cumplir por



las piscinas será la de regular las crecidas de generación de lixiviados para dar margen a las faenas de recirculación si así fuese requerido.

Ahora bien, todos los líquidos captados por las cámaras terminales deberán ser bombeados hacia pozos de infiltración sobre la masa de basuras de tal forma de provocar una recirculación de los lixiviados generados. La ubicación de los pozos de infiltración queda especificada en el Anexo N°4, plano N°4 "Manejo de Lixiviados".

Basados en la estimación de generación de lixiviados, considerando una generación peak de 277 m<sup>3</sup>/día, se ha calculado para el sistema de recirculación los siguientes requerimientos de equipos:

- 2 Bombas portátiles, caudal = 150 l/min, elevación 15 m.
- 120 m de tubería flexible, 4 pulg.

La actividad de recirculación deberá estar estrictamente ligada a un monitoreo de los niveles de líquido al interior de las cámaras de acumulación, de tal forma de iniciar el bombeo de líquidos frente a los aumentos de nivel generados durante los períodos de mayor generación de lixiviados. Asimismo, durante los meses de menores lluvias, esta faena se deberá ejecutar en forma periódica, a fin de conservar una capacidad libre de acumulación de líquidos en cámaras o piscinas.

La recirculación de líquidos a la masa de basuras se deberá realizar en pozos especialmente habilitados para este fin. La siguiente figura muestra una propuesta de pozos para infiltración de líquidos sobre la masa de basuras.

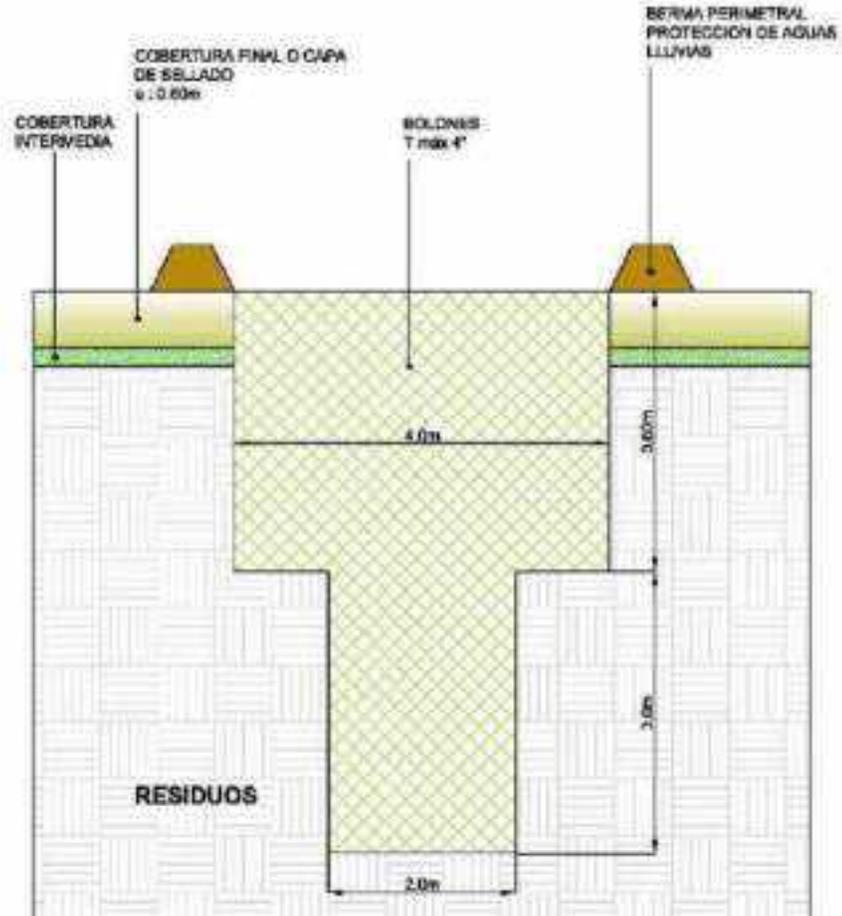


Figura .25. Pozo para recirculación de lixiviados

Se calcula basado en una tasa de infiltración de los residuos de  $2 \times 10^{-3}$  cm/s, la necesidad de contar con 3 pozos de infiltración sobre la superficie de la plataforma superior de cada una de las celdas proyectadas del vertedero. De acuerdo a esto, se calcula que un pozo permitirá recibir un volumen equivalente a 166,5 m<sup>3</sup>/día, para lo cual se consideró un 60% de recuperación de la generación peak de lixiviado. Sin embargo, producto de la posible saturación que se puede generar en los pozos calculados, es que se establece la necesidad de contar con un pozo extra por cada celda, con la finalidad de tener una reserva en caso de producirse una emergencia.

A pesar de las medidas tomadas para el control de los líquidos lixiviados, no se puede asegurar que no se vayan a producir posibles migraciones hacia la superficie o percolación hacia los niveles inferiores del terreno. Cuando se presenten pequeños afloramientos, se recomienda proceder a una reinyección mediante un pequeño dren de infiltración, en el mismo punto de la aparición del líquido que ha percolado y controlar posteriormente la cobertura. Este

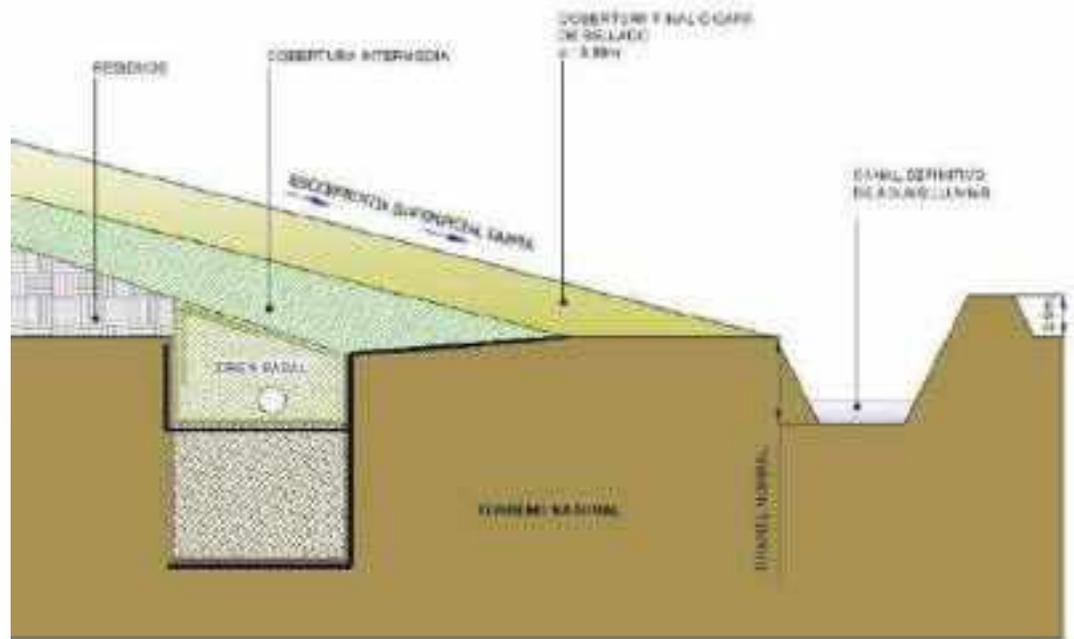


procedimiento, permite no contaminar el agua lluvia que escurre por sobre la cobertura. Se recomienda recircular el percolado siempre hacia la masa de mayor edad de disposición.

### 3.8.11. MANEJO DE AGUAS LLUVIAS

Para el manejo de las aguas lluvias se han diseñado 2 canales perimetrales de evacuación independientes.

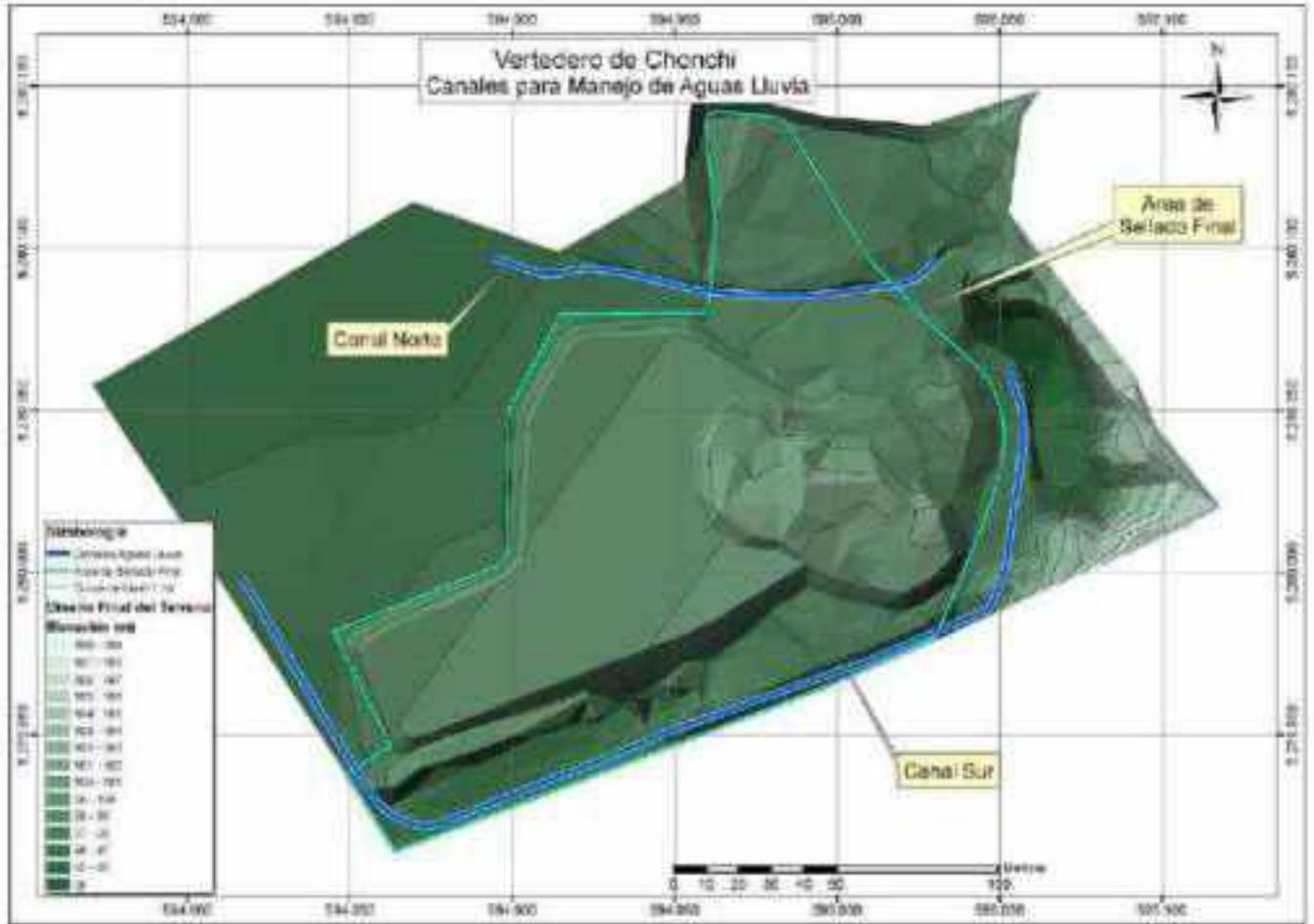
La siguiente figura muestra la ubicación de estos canales respecto del relleno de residuos.



**Figura .26. Corte transversal del canal definitivo de aguas lluvias**  
Fuente: Elaboración propia

Dada las características geográficas que tendrá el vertedero una vez concluida la fase de sellado, se proyectan dos canales definitivos para la evacuación de los escurrimientos provenientes desde la plataforma y las zonas aledañas, ubicados por el costado norte y sur del vertedero.

El emplazamiento de los canales proyectados se ilustra en la siguiente figura



**Figura .27. Distribución de los canales de evacuación de aguas lluvias definitivos Vertedero municipal de la comuna de Chonchi.**

Para el dimensionamiento de los canales, se adoptó un escenario conservador, el cual corresponde a diseñar en base a un área de aporte igual a la mitad de superficie del predio y ambos canales han sido diseñados bajo este concepto.

Las características morfológicas del área de aporte de diseño, se presenta en la tabla siguiente.



**Tabla .12. Características morfológicas del área de aporte**

Parámetro	Valor adoptado
Área de aporte	0,01 km <sup>2</sup>
Longitud del cauce principal	0,100 km
Elevación máxima (m)	107,0
Elevación mínima (m)	100,0
Desnivel	7,0 m

### 3.8.11.1 CÁLCULO DEL CAUDAL INSTANTANEO MÁXIMO

La determinación del caudal instantáneo máximo, se realizará mediante el Método Racional, el cual corresponde a uno de los métodos recomendados por el Ministerio de Obras Públicas en el "Volumen III del Manual de Carreteras".

La expresión que permite determinar el caudal máximo del período de retorno T es:

$$Q = \frac{C \times I_{tc}^T \times A}{3,6}$$

Donde:

- Q : Caudal instantáneo máximo de período de retorno T, expresado en m<sup>3</sup>/s.  
 C : Coeficiente de escorrentía asociado al período de retorno T  
 I<sub>tc</sub><sup>T</sup> : Intensidad de la lluvia asociada al período de retorno T y una duración igual al tiempo de concentración de la cuenca pluvial, expresada en mm/hr.  
 A : Área pluvial expresada en Km<sup>2</sup>.

La intensidad de la lluvia de diseño corresponde a la de duración igual al tiempo de concentración del área y de frecuencia o período de retorno seleccionado.

Para su determinación se utiliza la siguiente fórmula:

$$I_{tc}^T = \frac{P_{tc}^T}{tc}$$

Donde

- I<sub>tc</sub><sup>T</sup> : Intensidad asociada al período de retorno T y de duración igual al Tc.(mm/hrs)  
 tc : Tiempo de concentración (hrs)  
 P<sub>tc</sub><sup>T</sup> : Precipitación asociada al período de retorno T y de duración igual al Tc.(mm/hrs).



El tiempo de concentración del área se define como el tiempo necesario para que la partícula de agua hidráulicamente más alejada, alcance la salida.

El tiempo de concentración  $t_c$  se ha estimado mediante la fórmula propuesta por Giandotti para cuencas pequeñas, recomendado en el volumen N°3 del Manual de Carreteras.

La expresión esta dado por:

$$t_c = \frac{4 \cdot A^{1/2} + 1.5 \cdot L}{0.8 \cdot H_m^{1/2}}$$

Donde:

A : Área de la cuenca en [km<sup>2</sup>].  
Hm : desnivel entre la cota media de la cuenca y el punto de salida de ella.

Si el método racional requiere de intensidades de lluvias menores a 1 hora, se recurre a la expresión propuesta por Bell, que permite estimar las precipitaciones para duraciones entre 5 minutos y 2 hrs, asociadas a periodos de retorno comprendidos entre 2 años y 100 años. (Manual de Carreteras, Vol. N° 3).

La expresión de cálculo es:

$$P_{tc}^T = (0.54 \times t_c^{0.25} - 0.50) \times (0.21 \times \ln(T) + 0.52) \times P_1^{10}$$

Donde

$P_{tc}^T$  : Precipitación asociada al período de retorno T y de duración igual al Tc.(mm/hrs)  
t<sub>c</sub> : Tiempo de concentración (hrs)  
 $P_1^{10}$  : Precipitación en mm con 10 años de período de retorno y duración de una hora.

El valor de se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$P_1^{10} = K \times P_{24}^{10} \times CD_1^{10} \times CF_1^{10}$$

Donde

: 100.00 - Precipitación asociada al período de retorno T (10 años) y de duración igual al 24 hrs.  
Fuente: Estudio de precipitaciones máximas par 1,2,3, días .D.G.A.  
K : 1,1 - Coeficiente de correlación. Manual de carreteras volumen III.  
 $CD_1^{10}$  : 0,18 - Coeficiente de duración. Tabla 3.702.403(A). Manual de carreteras, Vol. N° 3.  
 $CF_1^{10}$  : 1 - Coeficiente de frecuencia

Finalmente, el coeficiente de escorrentía depende de las características del terreno, uso y manejo del suelo, condiciones de infiltración etc. Para su determinación se utilizaron los factores de ponderación del Manual de Carreteras, Vol. N°3.



Utilizando las fórmulas propuestas se obtienen los siguientes parámetros de cálculo.

**Tabla .13. Parámetros de cálculo para la determinación del caudal máximo instantáneo.**

Parámetros	Valor adoptado
Tiempo de concentración (hrs)	22,0 min
$P_{1^{10}}$ (Precipitación máx. 1 hrs para un período de retorno de 10 años)	19,80
$P_{Tc}$ (Precipitación en el $T_c$ para un período de retorno de 100 años)	19,73
Coefficiente de escorrentía $T= 100$ años	0,70
$I_{Tc}$ (Intensidad en el $T_c$ para un período de retorno de 100 años)	53,7

Entonces, según los criterios y el método utilizado se obtuvo un caudal máximo instantáneo de diseño para un periodo de retorno 100 años de 0.10 m<sup>3</sup>/s.

### 3.8.11.2 DIMENSIONAMIENTO DEL CANAL DEFINITIVO

Para calcular las dimensiones que requieren los canales de evacuación de aguas lluvias, se ha utilizado la fórmula de Manning, considerando las siguientes bases de cálculo.

- Sección trapezoidal.
- Coeficiente de Manning igual a 0,05; correspondiente a canales excavados en suelo, con fondo limpio y matorrales a los lados (Tabla 3.705.1.A manual de Carreteras Vol. N°3)
- Velocidad de diseño entre 1.0 m/s y 2.0 m/s
- Ancho de base 0.80m
- Talud (V:H) (1:0.5)
- Revancha de 0.50 m

En la imagen siguiente se muestra la geometría tipo del canal de evacuación de aguas lluvias proyectado.

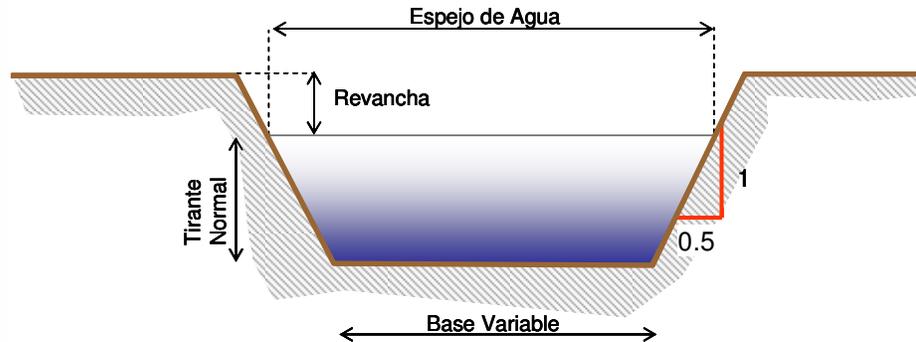


Figura .28. Corte tipo de canal definitivo excavado en tierra  
Fuente: Elaboración propia

En la tabla siguiente se resumen las condiciones de trabajo y dimensiones de los canales proyectados.

Tabla .14. Parámetro de diseño del canal de evacuación de aguas lluvias definitivo

Parámetros	Canal de aguas lluvias proyectados
Superficie área aportante	0,01 km <sup>2</sup>
Pendiente longitudinal	0,01 m/m
Caudal de diseño	0,10 m <sup>3</sup> /s
Base canal	0,50 m
Tirante Normal	0,17 m
Profundidad promedio	0,67 m
Velocidad de diseño	1,01 m/s

### 3.9. ETAPA DE OPERACIÓN

Al evaluar las características y condiciones en las cuales se han dispuesto los residuos hasta la fecha bajo el esquema de zanjas, se recomienda mantener esta forma de operar para la ampliación del vertedero, la cual consiste en excavar zanjas de 5 m. de profundidad aproximada por no más de 4 m. de ancho.

El largo de las zanjas no sobrepasará los 35 metros, de tal manera de utilizar en forma eficiente el espacio calculado para la expansión del vertedero.

El avance con el frente de llenado al interior de las zanjas se deberá realizar en sentido sur a norte, conformando una capa de residuos de espesor cercano a 2,5 m, la cual se deberá cubrir



periódicamente. El avance de estas capas deberá extenderse hasta el fondo de la zanja, antes de continuar con una segunda capa sobre la anterior en la misma zanja.

El esquema de llenado de cada zanja consiste básicamente en la disposición de residuos sobre la superficie o un talud inclinado, mediante capas sucesivas de residuos compactados, al finalizar el ingreso diario de residuos al vertedero se procede a la colocación y extensión del material de cobertura.

La operación se deberá limitar exclusivamente a un sólo frente de trabajo, a fin de mantener una única área descubierta durante la jornada. Esto permite mantener un control sobre la cantidad de residuos expuestos en cualquier momento, reduciendo la proliferación de vectores sanitarios y malos olores.

Las capas de residuos no pueden sobrepasar los 20 a 30 cm, para asegurar que la compactación resultante de las sucesivas pasadas de las máquinas de movimientos de tierras, logre una mayor densidad de la masa de residuos. Cabe señalar que la eficiencia de la compactación depende principalmente de los siguientes factores:

- Heterogeneidad de los RSD que se depositan.
- Presión media ejercida por la superficie del equipo empleado (ruedas, orugas) en contacto con los RSD.
- Los espesores de las capas de residuos no deben ser superiores a 20 cm.

Las capas se superpondrán hasta alcanzar la altura total de la celda diaria, luego de lo cual se procederá a recubrir tanto la parte superior como el talud activo, que tendrá una inclinación no mayor a 1:3 (vertical : horizontal).

Si consideramos, que durante el año 2012 se generarán 5.926 ton/año de residuos, de acuerdo a las proyecciones de la demanda presentadas en el informe N° 1 del proyecto y que el vertedero funciona sólo 104 días al año (dos veces por semana), se obtiene una tasa de disposición de 57 ton/día, lo que requiere una celda diaria bajo los siguientes parámetros geométricos y requerimientos tanto de material de cobertura como de espacio.



Tabla .15. **Parámetros geométricos y requerimientos para la conformación de la celda diaria**

Variable	Cantidad	Unidad
Ingreso RSU Diaria	57	ton/día
Ancho Frente	6	m
Espesor Celda	2	m
Densidad Inicial	0,5	ton/m <sup>3</sup>
Volumen RSU Diario	110,4	m <sup>3</sup> /día
Largo Frente	7,5	m
Pendiente talud lateral	1:2,0	(V:H)
Largo talud lateral	4	m
Pendiente talud Frontal	1:2,0	(V:H)
Largo Talud Frontal	4,5	m
Total Superficie cobertura	101,8	m <sup>2</sup>
Espesor Cobertura	0,2	m
Requerimiento Diario	20,4	m <sup>3</sup>
Requerimiento Unitario	0,36	m <sup>3</sup> suelo/ton RSD

Debido a los volúmenes a disponer diariamente y asegurar que el vertedero funcione sanitariamente controlado, se deberá disponer de maquinaria permanente para la operación, la cual efectuará faenas de acomodo de residuos, traslado, colocación y extensión de material de cobertura y mantención de obras anexas.

Finalmente, cabe señalar que para lograr un buen funcionamiento del proyecto, es necesario tomar en cuenta algunas consideraciones generales de operación, las cuales se listan a continuación:

- Supervisión constante mientras se disponen, recubren y compactan los residuos en una celda, para conservar el vertedero controlado en óptimas condiciones.
- Controlar la dispersión de los residuos livianos.
- Se debe dar especial énfasis a la prevención y control de incendios al interior del vertedero.
- En caso de que las condiciones climáticas afecten las vías de tránsito hacia el frente de trabajo, se deberá contar con un camino secundario que permita el acceso hasta un área de emergencia que se haya habilitado para este fin, para el vertido de los desechos en cualquier época del año.
- Construcción de vías internas de acceso, colocando señalización interna de forma de controlar y normar el flujo vehicular, de manera de acceder al frente de trabajo.
- Deberá ejercerse un control permanente de todo vehículo, personal propio y ajeno que ingrese al vertedero. El acceso se realizará por un único lugar y será controlado por el personal de turno.
- Preparación y acopio del material de cobertura en un lugar específico.
- Mantener la dotación de vestuario y elementos de trabajo que aseguren la protección y seguridad del personal.
- Preparación y mantención de sistemas de emergencia.
- Eliminar o disminuir al máximo la presencia de animales y aves dentro del vertedero.



- Mantener en la entrada principal un cartel que señale el horario de atención del vertedero. La recepción de residuos se realizará de acuerdo al horario que fije la unidad municipal encargada y estará condicionado por el programa de recolección de residuos, por la luz natural, la infraestructura y personal disponible.

### 3.9.1. PLAN DE OPERACIÓN Y LLENADO

Dada la configuración de la celda proyectada, se propone que el vertedero continúe las faenas de llenado en zanjas sucesivas, excavadas de sur a norte hasta completar los 35 m de longitud, y ubicadas dentro de la zona definida para la ampliación.

Posterior al llenado de las zanjas en la zona de ampliación, se deberá aprovechar este espacio mediante la construcción de una sobre-celda, o relleno de área, por sobre la cota del terreno circundante, la cual permitirá nivelar en una sola plataforma tanto la zona antigua del relleno como su ampliación.

El plan de llenado se podrá abordar mediante la siguiente secuencia de faenas.

#### ETAPA 1 – Operación en Zanjas en la zona de ampliación.

- Desbroce y nivelación de la zona de ampliación.
- Construcción de los canales perimetrales para evacuación de aguas lluvia.
- Excavación de la zanja hasta la cota 94 m. Acopio del material excavado al costado de la zanja.
- Cada zanja deberá contar con una rampa o bajada de acceso para la maquinaria.
- Cada zanja deberá contar con un pequeño pretil perimetral que impida el ingreso de escurrimientos de aguas lluvia.
- El llenado de las zanjas se deberá realizar en a lo menos 2 niveles de 2,5 m cada uno.
- Cada nivel de iniciará su llenado de sur a norte. Las zonas que alcancen la altura de 2,5 m de nivel, deberán ser selladas con cobertura diariamente.

#### ETAPA 2 – Operación en área sobre la zona de ampliación.

- Una vez utilizada por completo el área de ampliación con zanjas, se procederá a conformar un relleno de residuos de aérea, es decir utilizando toda la superficie por sobre el nivel del terreno circundante.
- Este relleno deberá alcanzar las cotas y pendientes definidas en los planos adjuntos (Anexo N°4, Plano N° 3).
- El llenado con residuos se deberá realizar por sectores y por capas, comenzando sobre las zanjas más antiguas.
- Las zonas que alcancen la altura de relleno proyectada, podrán ser selladas en forma simultánea con la operación del vertedero, lo que permite disminuir la generación de lixiviados.



### 3.9.2. COBERTURA DIARIA

El recubrimiento diario se efectuará al final de la jornada de trabajo, con una capa de tierra de a lo menos 20 cm de espesor. Este recubrimiento impedirá la proliferación de vectores sanitarios, migración incontrolada de gases y la atracción de animales del área. Además evita el efecto visual negativo que produce la basura descubierta y la dispersión de elementos livianos debido al viento.

Para el transporte del material de cobertura al frente de trabajo, se recomienda considerar el apoyo de un camión tolva y un cargador frontal o retroexcavadora, para faenas puntuales de carguío, transporte y acopio de suelo de recubrimiento. Se pueden emplear además estos equipos en labores de limpieza y mantenimiento del vertedero. Se deberá procurar que el equipo cuente con sus mantenciones preventivas al día, con el fin de asegurar la continuidad de su funcionamiento.

Al momento de colocar el material de cobertura se debe poner especial cuidado en mantener las pendientes adecuadas para facilitar la evacuación de las aguas de escorrentía superficial.

La obtención del material de cobertura necesario está calculada desde la excavación de zanjas para la ampliación del vertedero, sin embargo el balance de tierras es estrecho, por lo que puede ser deficitario en el caso de mal aprovechamiento del suelo de las excavaciones, o el uso de este para otros fines.

### 3.9.3. MANEJO DE AGUAS LIXIVIADOS

El manejo de lixiviados en la etapa de operación consistirá en verificar el correcto funcionamiento del sistema de captación de lixiviados, ubicado a los pies de talud de la celda proyectada. Además, se deberán efectuar las labores de recirculación de lixiviado, según lo establecido en el diseño de los pozos de recirculación.

### 3.9.4. MANEJO DE AGUAS LLUVIAS

El control de la escorrentía superficial tiene como propósito evitar al máximo la infiltración de las aguas lluvias al interior de la masa de residuos, para evitar principalmente el aumento de la generación de líquidos lixiviados y gases.

Durante la operación de un vertedero se puede lograr un mejor manejo de la escorrentía limpia adoptando las siguientes consideraciones.

Manejo en la zona comprendida entre el frente de trabajo y el canal de desvío definitivo. Con el objetivo de disminuir el área expuesta entre el frente de trabajo y el canal definitivo proyectado, se deberán construir zanjas provisionales que intercepten la mayor cantidad de aguas lluvias provenientes desde zonas más altas, desviándolas fuera del área de operación como escorrentía limpia. En la medida que avanza el frente de trabajo, se deberá ir adecuando la ubicación de las zanjas y su punto de descarga. Estas zanjas se construirán en tierra, con una sección mínima de 0,5 m x 0,5 m.



Recolección y desvío de la escorrentía superficial de zonas con cobertura. De manera de obtener una escorrentía superficial limpia proveniente de las zonas con cobertura, se debe tener especial cuidado con la pendiente generada durante el proceso de disposición de los residuos. Una pendiente muy alta sin desvíos de drenaje intermedios provocará erosión y la consecuente contaminación de las aguas por lixiviados, mientras que una pendiente muy pequeña mantendrá un estancamiento de las aguas en la superficie. Por lo tanto la zona de cobertura en alta pendiente se deberá segmentar con bermas de desvío de aguas lluvia en baja pendiente, según el diseño geométrico. Se deberán replantear periódicamente las cotas de las superficies para mantener las pendientes y garantizar así el flujo de los líquidos hacia la zona de su captación, al pie de los taludes mediante la habilitación de canales provisorios que evacuaran los escurrimientos hacia zonas fuera del área de operación.

En la siguiente imagen se observa la ubicación del canal provisorio a construir durante la fase de operación.

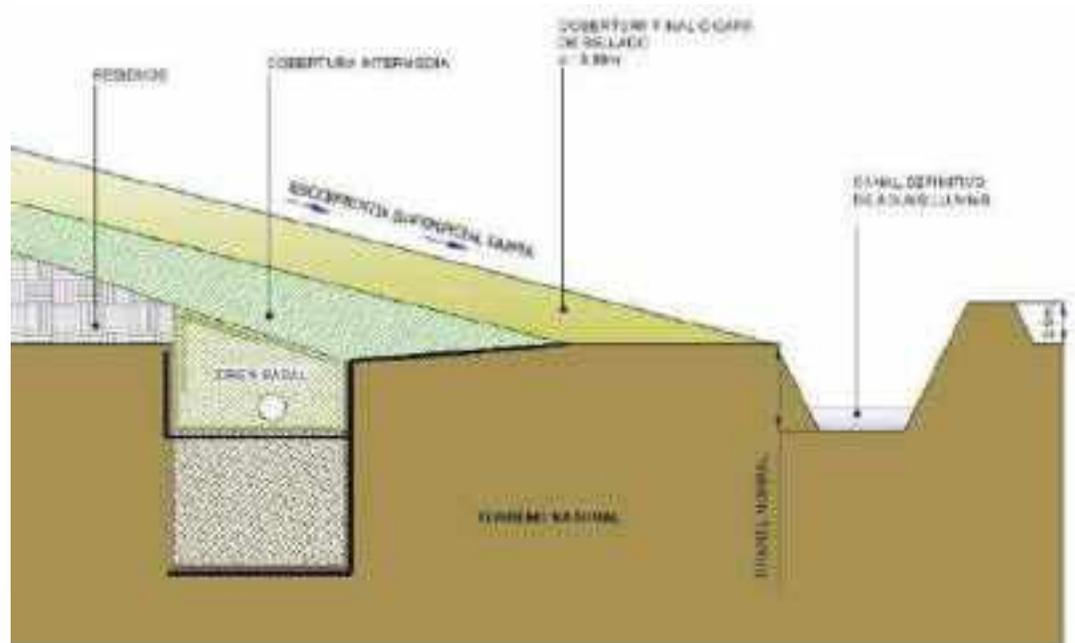


Figura .29. Corte transversal canal provisorio  
Fuente: Elaboración propia

### 3.9.5. MANEJO DE BIOGAS

El biogás o gas de vertedero se produce como resultado de la descomposición de la materia orgánica en ausencia del aire debido a la acción biológica de un grupo de microorganismos.

La composición del biogás es variable y depende principalmente del tipo de desecho y las condiciones en que éste se procesa. Los principales componentes del biogás son el metano (CH<sub>4</sub>) y el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

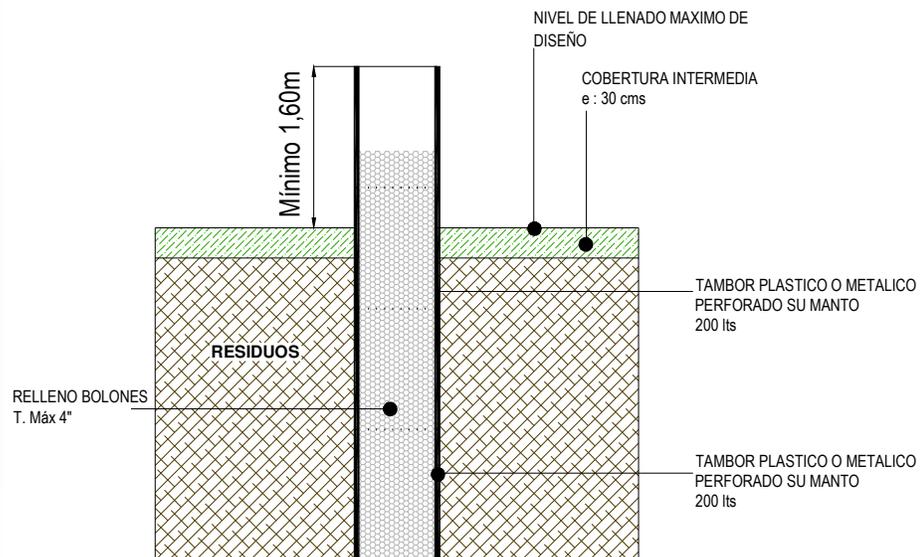


Dadas las características de vertedero, en cuanto al alto grado de humedad de los residuos, densidad de la masa y el espesor de relleno, se propone un sistema de control pasivo para las emisiones de biogás, el cual habilita vías de más alta permeabilidad para guiar el flujo de gas en la dirección deseada, evitar que se acumule en bolsones, así como también que se produzcan migraciones laterales no deseadas.

Cada vía preferencial habilitada para la migración del biogás se denomina pozo de venteo o chimenea de ventilación pasiva, las cuales se van construyendo en la medida que avanza la operación del vertedero.

El diseño de las chimeneas de ventilación consta de la instalación de tambores de 200 lts aprox., con perforaciones en todo su manto de tamaño máximo 3", en cuyo interior se dispondrá material granular pétreo de tamaño mayor a 4" (Bolones 4").

Cabe señalar, que al alcanzar la cota de cierre el extremo superior de la chimenea que queda expuesta al exterior, no debe llevar perforaciones, para evitar que durante la aplicación de la capa de sellado se introduzca material fino al interior de la chimenea.



**Figura .30. Detalle tipo de la chimenea de ventilación pasiva**  
Fuente: Elaboración propia

El sistema propuesto requiere de la habilitación de 7 chimeneas, para conformar una red en toda la superficie de vertedero, obteniéndose un radio de influencia por pozo de 15 m. En la imagen siguiente se observa la distribución espacial de las chimeneas proyectadas.

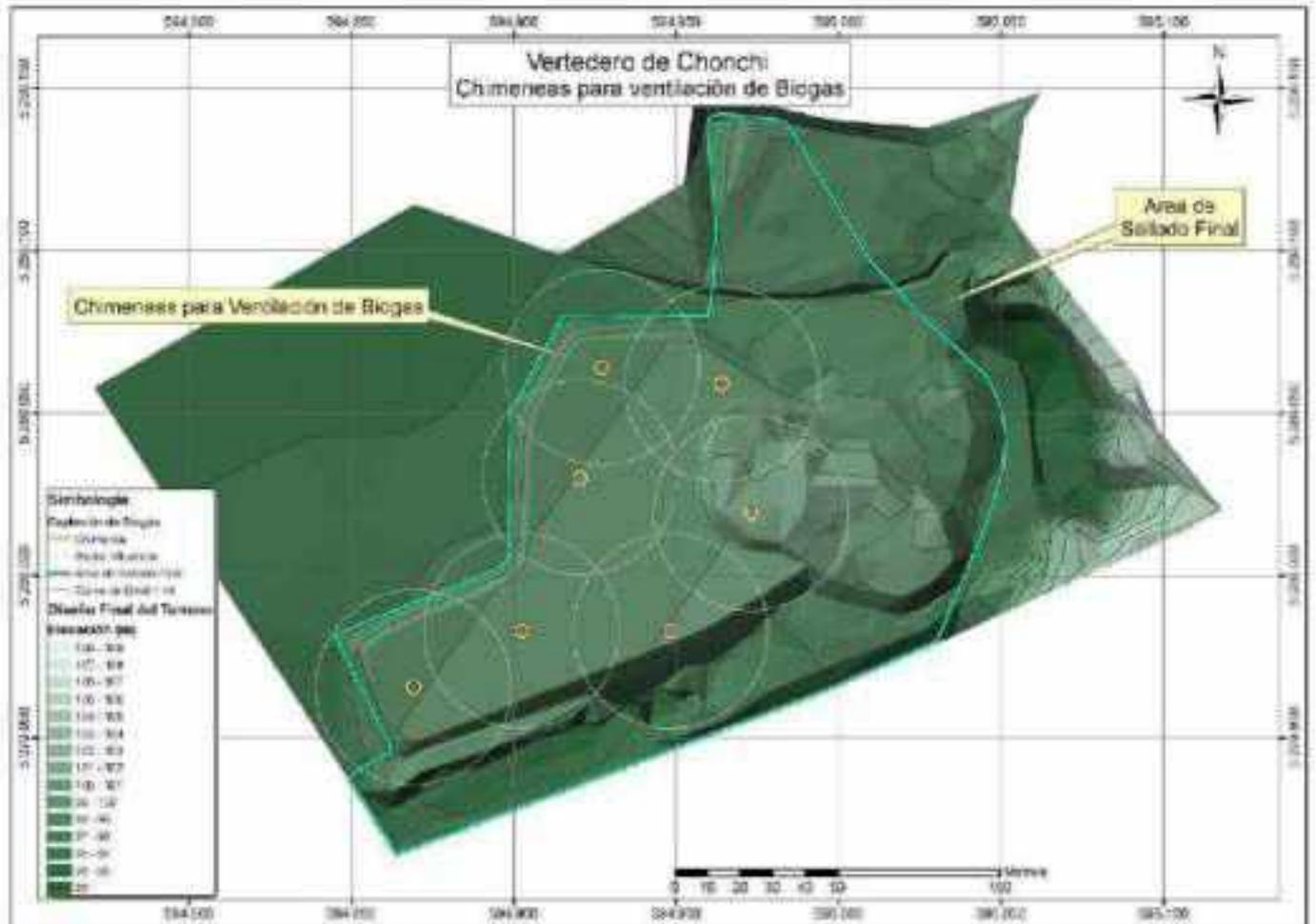


Figura .31. Distribución espacial de las chimeneas proyectadas.

### 3.9.6. CONTROL DE VECTORES SANITARIOS

La existencia y proliferación de agentes patógenos, denominados “vectores sanitarios”, puede significar la transmisión de una serie de enfermedades a los operarios del vertedero y a la población de las áreas aledañas.

Para evitar la proliferación de estos vectores, producto de residuos sólidos descubiertos, cobertura inadecuada, derrame de basuras, mal manejo de las aguas servidas o presencia de lixiviados, se utilizan algunos procedimientos durante la fase de saneamiento y operación, manteniéndose algunos de ellos en la fase cierre y sellado. A continuación se mencionan los procedimientos a seguir:



- Limpieza diaria de los caminos de acceso, retirando los residuos que caigan desde los vehículos.
- Limpieza diaria del frente de trabajo y la zona adyacente a él luego del recubrimiento del sector, retirando de éste cualquier desecho o basura que pudiera haber quedado descubierta.
- Correcto manejo de las aguas servidas desde las instalaciones del personal.
- Manejar adecuadamente los lixiviados, evitando que éstos se acumulen o escurran libremente. En caso de constatarse filtraciones o afloramiento de líquido en los taludes de las celdas, se deberá proceder de inmediato a la reparación y cambio de cobertura, sellando el área comprometida.
- Evitar la exposición a la intemperie por tiempos prolongados de los residuos, cubriéndolos periódicamente con material de cobertura con los espesores indicados para la celda.
- Cerrar todo el perímetro, impidiendo el fácil ingreso de animales al interior del vertedero.
- Operar en forma permanente con una barrera móvil de mallas frente al lugar de descarga de los residuos, con el propósito de evitar que elementos livianos y otros, salgan de ésta área, contaminando sectores aledaños.
- Desinfectar y sanitizar todas las dependencias cada 15 días.
- Instalar un cordón sanitario de cebos para roedores (se recomienda la colocación de los mismos con una separación de 10 m, ejecutando una revisión semanal al cordón).
- Construir un cordón verde entorno al recinto, con el propósito de evitar la salida de papeles u otros elementos livianos arrastrados por el viento.
- Verificar la calidad de la cobertura a través del tiempo. En caso de detectarse deterioro, se procederá a sellar las grietas presentes, y agregar material para recuperar los espesores iniciales de la cubierta.

### **3.10. ETAPA DE CIERRE Y ABANDONO**

#### **3.10.1. FASE DE CIERRE Y SELLADO**

##### **3.10.1.1 Capa de sellado**

Se llama cobertura final o capa sellado, a la necesaria para lograr el sellado definitivo del vertedero luego de haber concluido su vida útil y por consiguiente, la actividad de vertido de residuos en el terreno.

Dicha cobertura tiene como finalidad asegurar que las emanaciones contaminantes del vertedero no afecten al medio y que sirva de base para una posible reutilización del sector.

La aplicación de cobertura final, independiente de cualquiera que sea la zona, se deberá aplicar en capas sucesivas para tratar de cubrir los asentamientos que se produzcan inicialmente.

Se propone la colocación de los siguientes estratos de suelos para conformar la capa de sellado.



Capa compactada. Capa de material de cobertura de 40 cm (limpio, sin sobretamaño, homogéneo, inerte), compactado con al menos 3 a 4 pasadas de un equipo de movimiento de tierras que proporcione una energía de compactación para lograr una densificación homogénea. El requerimiento de suelos para la extensión de esta capa de sellado en una superficie de 23.526 m<sup>2</sup> corresponde a 9.410 m<sup>3</sup>.

Capa suelo vegetal. Capa de 20 cm de cobertura vegetal, para permitir sustentar futura vegetación en el área. El requerimiento de suelos para la extensión de esta capa vegetal corresponde a 4.705 m<sup>3</sup>.

Por lo tanto, el estrato final de sellado estará conformado por un espesor mínimo de 60 cms, que permitirá reponer el paisaje natural, proporcionará una excelente cobertura contra las erosiones por lluvia, control de olores, vectores y migración difusa de biogás.

En la siguiente figura se muestra la disposición sucesiva de cada capa que conforma la cobertura final.



Figura .32. Capa de cobertura final o capa de sellado  
Fuente: Elaboración propia

### 3.10.1.2 Manejo de aguas lluvias

Se considera la habilitación de un canal perimetral definitivo al pie de los taludes una vez que se haya extendido la capa de sellado, según lo descrito en el punto 3.8.10.

### 3.10.1.3 Manejo de lixiviados

Durante la fase de sellado se deberá realizar una inspección de todos los sistemas de recolección y acumulación de lixiviados detallados anteriormente.



#### 3.10.1.4 Manejo de biogás

Una vez construida la capa de sellado se procederá a sellar el perímetro de cada chimenea con una capa de suelo compactado manualmente de 30 cm de espesor y 1.0 m de ancho.

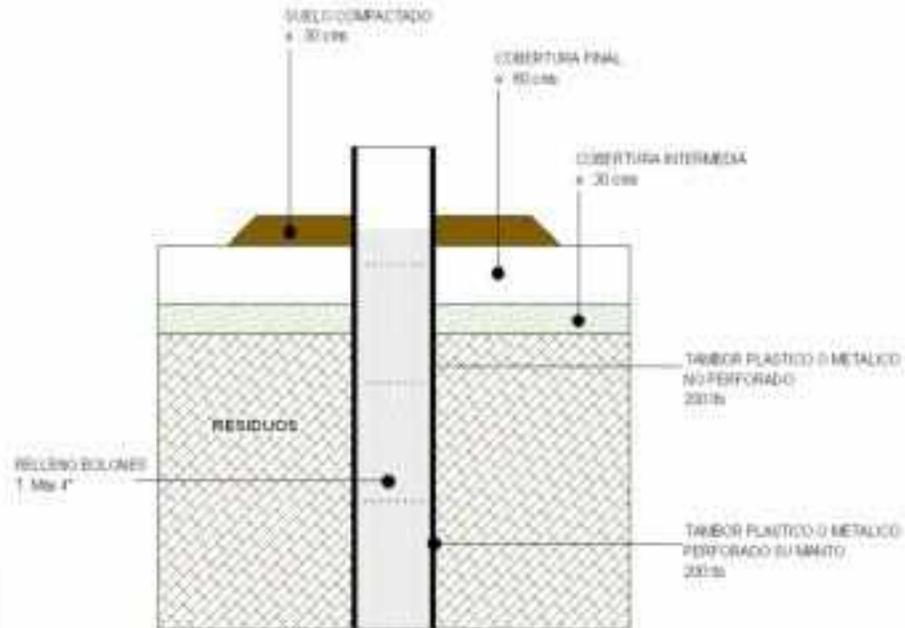


Figura .33. Sellado superior para chimeneas de ventilación pasiva.

Fuente: Elaboración propia

#### 3.10.1.5 Reinscripción de las aéreas selladas

Actualmente en nuestro país una de las principales medidas correctivas al impacto ambiental que provoca un vertedero después que ha terminado su periodo de operación, es su forestación, la cual permite una disminución del impacto paisajístico.

Llevar a cabo esta iniciativa no es tan fácil, debido a que los vertederos están lejos de constituir un suelo, sus características físicas, químicas y biológicas, por el contrario, son adversas al establecimiento de la vegetación, sean gramíneas, arbustos o árboles, siendo fundamental la calidad de la cobertura final, para el desarrollo de cualquier proyecto.

Se debe tener en consideración, que previo a cualquier trabajo de reinscripción de las áreas terminadas, se debe establecer si las obras para la ventilación del biogás y para controlar la escorrentía superficial, son adecuadas y permiten el inicio de cualquier trabajo de reinscripción. Esta reinscripción cromática será natural, a partir del desarrollo de una cubierta de vegetación de crecimiento espontáneo, básicamente especies herbáceas y arbustivas preferentemente nativas.



### 3.10.1.6 Retiro de infraestructura

De existir estructuras tales como bodegas, instalaciones sanitarias, estanques de acumulación de aguas etc., se deberá proceder a su desmantelamiento y traslado hacia bodegas municipales, para evitar que durante la fase de abandono se puedan instalar personas en forma clandestina.

### 3.10.1.7 Determinación de puntos de monitoreo

La determinación de los puntos de monitoreo se deberá realizar en conjunto con la Autoridad Sanitaria.

### 3.10.1.8 Uso o destino futuro

El depósito posteriormente a su cierre, bajo los estándares propuestos, podrá ser utilizado para actividades recreativas, una vez que se constate que se encuentran controladas las emisiones y no hay riesgo para la salud de las personas. Se propone evaluar en esta etapa las inversiones necesarias para devolver a la comunidad el área intervenida.

## 3.10.2. FASE DE POST CIERRE

### 3.10.2.1 Mantenición de las obras de sellado

Se deberán realizar por un periodo de 20 años inspecciones visuales y reparaciones de todas las obras del sellado, tales como cerco perimetral, chimeneas, cobertura final, canales de evacuación de aguas lluvias y obras de manejo de lixiviados. Las inspecciones periódicas, controlaran el comportamiento del relleno en la etapa de abandono y permitirán adoptar las medidas correctoras cada vez que sea necesario.

Con respecto al cuidado y mantención de las chimeneas de evacuación del biogás, es posible recomendar que:

- En caso de observar algún deterioro mayor en la estructura de la chimenea o en el área cercana al mismo, se deberá proceder a su reparación.
- Es necesario asegurar que el agua en invierno no escurra hacia el interior de las chimeneas, pues de ocurrir esto, se generaría un aumento de la producción de lixiviados y biogás, con un aumento en el riesgo potencial de contaminación.
- Los pozos de ventilación, pueden presentar importantes asentamientos por causa de la mayor degradación que pueden tener en su entorno; por lo que frente a esto se debe proceder a una nivelación para asegurar su continuidad.

Se inspeccionará periódicamente la integridad de la cobertura final. Si se detectaran grietas o cárcavas superficiales, éstas serán reparadas y rellenadas con suelo compactado de forma de prevenir su crecimiento.



Por otro lado, será necesario realizar mediciones regulares de asentamiento del terreno, control de los movimientos de los taludes, poniendo especial énfasis en la mantención del relieve del área para asegurar las pendientes que permitan el escurrimiento de las aguas lluvia, sin producir erosión de la cobertura.

Las obras de manejo de aguas lluvias deberán ser mantenidas periódicamente, mediante la limpieza de toda la extensión del canal, se deberán retirar malezas, material suelto, sedimentos, junto con rectificar su sección si se observan derrumbes de sus riberas.

Finalmente, se deberá poner especial cuidado en la inspección de los sistemas de recolección, acumulación y regulación de los líquidos percolados, para evitar que se vean sobrepasados y se produzcan desbordes o derrames incontrolados.

### 3.10.2.2 Monitoreos ambientales

Los parámetros ambientales que se propone monitorear durante un período de veinte años, a partir del cierre del vertedero, serán los siguientes:

- Calidad de las aguas superficiales y subterráneas.
- Calidad de los líquidos lixiviados
- Calidad del biogás

Se propone que al cabo de estos cinco años de monitoreo se pueda reevaluar la programación y periodicidad de los controles en función de la evolución de los resultados en el tiempo. Considerando los volúmenes acumulados y las tasas de disposición del Vertedero, se estima que las emisiones disminuirán progresivamente. De acuerdo a esto, se propone detener los monitoreos al cabo del periodo si se logra acreditar que la calidad de los lixiviados cumple con la NCh. 1333 y en el caso del biogás, este cumple con un contenido de metano inferior a 5% en las chimeneas de venteo.

### 3.10.2.3 Monitoreo de calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

Para el control de la calidad de las aguas de las aguas se deberá monitorear tanto las aguas superficiales y subterráneas para descartar una contaminación atribuible al vertedero. Se propone el siguiente plan de monitoreo.

- Aguas superficiales. Se propone el monitoreo una vez al año, del curso de agua superficial permanente más cercano al vertedero aguas abajo, mediante la extracción de dos muestras para ser analizadas bajo los parámetros que exige la NCh 1333 para la calidad del riego.
- Aguas subterráneas. Se propone el monitoreo una vez al año, de un punto de monitoreo a definir en conjunto con la Autoridad Sanitaria que permita el control aguas abajo del vertedero, mediante la extracción de dos muestras para ser analizadas bajo los parámetros que exige la NCh 1333 para la calidad del riego.



#### 3.10.2.4 Calidad del biogás

El monitoreo del biogás controla la correcta evacuación del gas a la atmósfera y se utiliza también para evaluar el grado de actividad biológica del vertedero. El equipamiento típico, utilizado en los vertederos clausurados, para la supervisión del gas incluye: medidores del gas explosivo, medidores del sulfuro de hidrógeno y equipamiento para la recogida de muestras, que serán analizadas fuera del vertedero.

El objetivo del plan de monitoreo es poder detectar posibles filtraciones o fugas de biogás que provengan del relleno. Para este efecto se debe controlar la calidad de los gases realizando muestreos directos en las chimeneas de ventilación y muestreos subsuperficiales en el suelo a lo largo del perímetro del vertedero.

### 3.11. EMISIONES Y DESCARGAS AL AMBIENTE

#### 3.11.1. EMISIONES Y DESCARGAS DEL RELLENO SANITARIO

##### 3.11.1.1 Etapa de construcción

###### 3.11.1.1.1 Emisiones a la atmósfera de material particulado y gases de combustión

Se producirán emisiones de polvo en las actividades de movimiento de tierra, acopio de materiales y por el tránsito de vehículos por caminos no pavimentados, las que no tendrán una incidencia mayor en el entorno por cuanto las faenas se desarrollan al interior del predio y, además, no existen receptores cercanos, según el D.S. 59/98, que establece un límite máximo de 150 ug/m<sup>3</sup>N en 24 horas debido a la humedad natural del material a remover y a la humectación de las vías de circulación prevista. Conjuntamente, los caminos serán humedecidos según se requiera.

Respecto a las emisiones de gases, éstas tendrán su origen en las maquinarias utilizadas en faena. Para controlar estas emisiones se utilizarán vehículos con revisión técnica al día y se efectuarán mantenciones preventivas periódicas.

###### 3.11.1.1.2 Residuos líquidos

Durante la etapa de construcción del proyecto, se generarán residuos líquidos provenientes de las instalaciones sanitarias existentes al interior del vertedero de la comuna. Estas instalaciones deberán contar con la autorización del Servicio de Salud pertinente para la descarga de éstos.

###### 3.11.1.1.3 Residuos sólidos

Durante la etapa de construcción se generarán un máximo de alrededor de 9 kg/día de residuos domiciliarios (1 kg/día por trabajador). Éstos residuos generados producto de la etapa de construcción (por ejemplo: maderas, restos de alambres, tuberías, plásticos, materiales de empaque, etc.), serán retirados por el personal encargado de realizar los trabajos al interior del vertedero.



#### 3.11.1.1.4 Ruido

Producto de la utilización de maquinaria para la construcción del proyecto se generarán emisiones de ruido. No obstante, debido a la distancia entre los potenciales receptores y la fuente de emisión, se cumplirá con el DS 146/98. Cabe destacar que el centro poblado más cercano se encuentra a más de 2 Km y las casas aisladas más cercanas a más de 1 Km desde la fuente, por lo que no se verán afectados.

Según los niveles de ruidos determinados a 15 metros de distancia (Calvo y Manzano, 1991), se establecieron los siguientes rangos:

Movimiento de Tierra: 74 - 93 dB (A)  
 Movimiento de Materiales: 75 - 93 dB (A)  
 Manipulación de Materiales: 70 - 87 dB (A)

En condiciones de aire libre se produce una atenuación del sonido por la difusión y adsorción molecular en el aire en función de la distancia. Generalmente, la atenuación a un metro de distancia es de 18 dB (A), y el cálculo del nivel a determinada distancia está dado por la siguiente expresión (Lora y Miro, 1978):

$$L_{px} = L_{py} - 20 \log x/y$$

Donde

x, y : Distancias respectivas a la fuente.  
 $L_{px}$  : Nivel de presión sonora a una distancia x.  
 $L_{py}$  : Nivel de presión sonora a una distancia y.

De acuerdo con la expresión, y considerando el valor optimista para el movimiento de tierras y materiales (74-75 dB (A)), el nivel máximo permisible se alcanza a los 25 metros de distancia de la fuente, mientras que para el valor más pesimista (93 dB (A)), dicho nivel alcanza los 210 metros.

Para el caso de la manipulación de materiales, los valores de la norma se alcanzan a 30 metros de la fuente para la emisión pesimista (87 dB (A)).

#### 3.11.1.1.5 Olores

Debido a las características topográficas del emplazamiento, se cuenta con una buena ventilación que hace difícil que en el área se concentren olores.

#### 3.11.1.1.6 Generación de energía

La cantidad de camiones y máquinas a utilizar durante la etapa de construcción, podría originar niveles de vibraciones en el movimiento de tierras, pero no producirá riesgos o efectos sobre la población y el medio ambiente. Por su parte, no se generarán emisiones radiactivas.



### 3.11.1.2 Etapa operación

#### 3.11.1.2.1 Emisiones a la atmósfera de material particulado y gases de combustión

Respecto a las emisiones de material particulado generadas por el proyecto durante la etapa de operación, éstas procederán del movimiento de tierra y del paso de camiones recolectores y maquinarias por caminos no pavimentados, sin embargo, no excederán lo permitido en el D.S. 59/98, que establece un límite máximo de 150 ug/m<sup>3</sup>N en 24 horas debido a la humedad natural del material a remover y a la humectación de las vías de circulación prevista.

Para minimizar las emisiones de material particulado se contempla humectar las vías de acceso que no se encuentren pavimentadas.

El proyecto contempla utilizar maquinarias en buen estado y vehículos que cuenten con la revisión técnica al día.

#### 3.11.1.2.2 Residuos líquidos

Durante la etapa de operación del proyecto, se generarán residuos líquidos provenientes de las instalaciones sanitarias existentes al interior del vertedero de la comuna. Estas instalaciones deberán contar con la autorización del Servicio de Salud pertinente para la descarga de éstos.

#### 3.11.1.2.3 Residuos sólidos

Los residuos sólidos provienen de la operación administrativa del proyecto, los cuales serán depositados en recipientes para luego ser dispuestos en el frente de trabajo del propio vertedero. Básicamente los residuos que se generarán son: restos de alimentos, envoltorios, papeles, envases plásticos de los propios operarios del relleno. Durante esta etapa se generarán 4 kg/día de residuos domiciliarios, que en el caso más desfavorable ascenderán a 1 kg/día por operario, producto de los trabajos propios del lugar.

#### 3.11.1.2.4 Ruido

Durante la operación del vertedero los niveles de ruidos serán los relacionados a los trabajos efectuados en el frente de trabajo, los cuales no presentarán un efecto en la salud de las personas, según lo establecido en el DS 146/98.

#### 3.11.1.2.5 Olores

Debido a las características topográficas del emplazamiento, se cuenta con una buena ventilación que hace difícil que en el área se concentren olores.



#### 3.11.1.2.6 *Generación de energía*

El proyecto, en ninguna de sus secciones operativas, generará formas de energía. No existen fuentes capaces de emitir radiaciones que puedan afectar la salud de la población y recursos naturales renovables.

#### 3.11.1.3 **Etapas cierre y abandono**

##### 3.11.1.3.1 *Emisión de biogás*

El proyecto cuenta con un sistema de control pasivo de biogás, compuesto por 7 chimeneas, las cuales se dispondrán a lo largo de la superficie del vertedero. Las emisiones de biogás desde las chimeneas de control en las etapas de cierre y abandono comienzan a disminuir sustancialmente a niveles que son permitidos por la normativa vigente, ya que no representan un riesgo para la salud de las personas y el medio ambiente.

### 3.12. **PLANES DE CONTINGENCIA**

Las operaciones de un vertedero, como las de cualquier otra faena, están expuestas a una serie de situaciones que podrían traducirse en una condición de riesgo. Se pueden distinguir dos grupos de contingencias:

- Contingencias asociadas a la operación rutinaria
- Contingencias asociadas a la ocurrencia de eventos naturales.

#### 3.12.1. **CONTINGENCIAS RUTINARIAS**

Desempeño en el frente de trabajo. Para prevenir accidentes en el frente de trabajo las actividades se realizarán de acuerdo a un plan preestablecido, en el cual el jefe de terreno y el capataz determinarán previamente las vías de acceso a emplear, el sentido diario de avance, las áreas de trabajo, maniobras de vehículos y los detalles constructivos de la celda diaria, evitando de este modo improvisaciones que se traducirían en factores de riesgo. La correcta coordinación, el empleo de chalecos reflectantes por parte del personal que dirige el movimiento de los vehículos y la supervisión permanente de la faena de construcción de la celda (altura, pendiente, etc.) permitirán una operación segura y eficiente.

En caso de accidentes tales como atropellos, choque de vehículos, o caídas de peonetas desde pisaderas de camiones, el supervisor de turno dará aviso por radio o telefonía móvil al centro de asistencia pública más cercano.

Descarga manual. La descarga manual de un vehículo recolector presenta riesgos para sus operadores. Se deberá cuidar que el vehículo no se mueva durante la descarga de los residuos, para no desestabilizar a los peonetas.

Bloqueo del frente por falla mecánica o atrapamiento de un vehículo de descarga. Este caso es común después de una lluvia por pérdida de densidad del piso de descarga. Para este efecto



se deberá considerar los elementos de enganche para tirar el vehículo al área de sustentación, por la propia maquina de servicio.

Manejo de líquidos lixiviados en el pie ante acumulación de lixiviado o agua lluvia. Es posible que ante una inclemencia climática se presente un encharcamiento en el pie del talud del vertedero. Para este efecto se deberá considerar la utilización de una bomba manual que succione el líquido, para luego ser dispuesto en forma adecuada.

Descarga de residuos en combustión. En el caso que se detecten en el momento de su descarga residuos en combustión, la maquinaria pesada de inmediato aislará el área y procederá a disgregar la masa de residuos de forma de detectar el punto de ignición. Una vez apagado se procederá a tratarlo al final de la jornada y proceder a su cobertura de acuerdo a proyecto. En ningún caso se usará agua, y en el caso de combustión de residuos industriales asimilables a urbanos se deberá utilizar para su extinción polvos químicos o espumas.

Descarga fuera del área señalizada. En la eventualidad que un equipo descargue fuera del área de trabajo, se debe proceder inmediatamente al arrastre de estos residuos hasta el frente de trabajo. Se usará en este caso una sola aparte del frente de vertido, hasta la normalización de la situación.

Aguas lluvias. El manejo de aguas lluvias tiene por propósito minimizar la posibilidad de que éstas se introduzcan a la masa de residuos (lo que implica un aumento en el volumen de líquidos lixiviados generados), y evitar erosiones y alteraciones en la estructura del relleno, especialmente en taludes.

Se procederá a revisar todos los drenajes de intercepción inmediatamente ocurrido un evento de lluvias. Ante la contingencia de una acumulación de aguas se deberá efectuar una rápida extracción mediante bombas manuales.

Área de emergencias. El vertedero contará con un área de descarga de emergencia, en la cual se colocarán los residuos en caso del cierre del frente de trabajo, descarga de un decomiso, o mientras el relleno se somete a evaluación post-sismo.

Esparcimiento de basuras. Ante esta contingencia se activará la cuadrilla de limpieza, el que con apoyo de maquinaria si fuera necesario, efectuará la limpieza del área, procediendo a disponer los residuos recolectados en el frente trabajo.

Ruido fuera de norma. Ante la generación de ruido que sobrepase lo establecido en la norma, se detendrán las fuentes de emisión y se implementarán las medidas de mitigación para el caso.

Averías o fallas en los equipos. Ante la detención o paralización de cualquier equipo mecánico, se activará la emergencia y actuará de inmediato el equipo técnico profesional del área para su reparación, o en su defecto, la reposición del equipo. En el caso que la eventualidad se presente en equipos trabajando en el frente de descarga, de inmediato entrará en operación el material de reemplazo o emergencia, considerando la posibilidad, ante la eventualidad de un colapso de toda la maquinaria del frente de trabajo, el arriendo de maquinaria a terceros.



Presencia de vectores. Si se llegara a detectar la presencia de vectores, se procederá de inmediato a su identificación, siendo comunicado el hecho a la autoridad de salud, quien de acuerdo a la normativa vigente autorizará el uso de productos químicos de control, como desratizadores u otros.

Disposición o recepción de residuos no autorizados. En el caso de detectarse la disposición de residuos no autorizados, se detendrá la maniobra de disposición, debiendo removerse los residuos del frente y contenerlos en el área de emergencia hasta la determinación, por parte de la autoridad sanitaria, de su destino final.

### 3.12.2. CONTINGENCIAS ASOCIADAS A EVENTOS NATURALES

Precipitaciones y vientos extremos. Estos podrían originar la voladura de estructuras de chimeneas y/o de material liviano. Ante esta situación se detendrá inmediatamente la descarga para luego proceder la reposición de chimeneas y/o la recolección del material disperso, el cual luego será dispuesto en el frente de trabajo. Sólo cuando se restablezcan las condiciones apropiadas para el trabajo, se proseguirá con la descarga de residuos.

Ante eventos extremos, en que se determine que la capacidad de conducción de canal de agua lluvia es insuficiente, se procederá mediante la utilización de maquinaria a aumentar la sección y/o peraltar los sectores más críticos.

Riesgo sísmico. Un sismo consiste en vibraciones repentinas de la tierra causadas por una brusca liberación de energía acumulada lentamente, en un punto llamado foco o hipocentro. El epicentro es el punto de la superficie situado en la vertical del foco. El poder destructivo de un sismo depende de la distancia al epicentro y de las condiciones geológicas locales

Ante un sismo de cualquier magnitud se procederá a detener la recepción y operación del vertedero, y el personal deberá dirigirse a las áreas de seguridad, donde se comunicarán con el jefe del vertedero para solicitar instrucciones.



## **4. NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLE**

### **4.1. LEGISLACION AMBIENTAL APLICABLE AL PROYECTO**

En esta sección se entrega la legislación aplicable al proyecto que se propone a la consideración de la Comisión Nacional del Medio Ambiente CONAMA, Región de Los Lagos.

En ella se contiene la referencia a la legislación general aplicable a la gestión de residuos, como es la Constitución Política y la Ley 19.300; así como la cita de los cuerpos legales particulares que gobiernan los componentes ambientales que deben ser controlados y monitoreados en el ámbito de la ejecución del mismo, por parte de cada uno de los organismos pertinentes.

### **4.2. NORMATIVA AMBIENTAL GENERAL**

#### **4.2.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE CHILE**

En este documento legal, en su artículo 19 N° 8, establece “El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación”.

De la misma forma, debe concordarse con el numerando 21 del mismo artículo, el cual establece “el derecho a desarrollar cualquiera actividad económica que no sea contraria a la moral, al orden público o a la seguridad nacional, respetando las normas que la regulen”.

#### **4.2.2. LEY N° 19.300 DE BASES GENERALES DEL MEDIO AMBIENTE Y DECRETO SUPREMO 95/01. TEXTO REFUNDIDO, COORDINADO Y SISTEMATIZADO DEL REGLAMENTO DEL SEIA.**

En esta ley, en su artículo 10° letra o), y en el artículo 3° letra o) del Reglamento del sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), establecen que entre los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, que deberán someterse al sistema de evaluación de impacto ambiental, se encuentran los proyectos de saneamiento ambiental, tales como sistemas de alcantarillado y agua potable, plantas de tratamiento de aguas o de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios, emisarios submarinos, sistemas de tratamiento y disposición de residuos industriales líquidos o sólidos.

De esta forma, y específicamente en el artículo 3° letra o11 del Reglamento del SEIA, se entiende por proyectos de saneamiento ambiental al conjunto de obras, servicios, técnicas, dispositivos o piezas comprendidas en soluciones sanitarias, y que correspondan a la reparación o recuperación de terrenos que contengan contaminantes, que abarquen, en conjunto, una superficie igual o mayor a diez mil metros cuadrados (10.000 m²).

Por lo tanto, el proyecto que se somete a evaluación de impacto ambiental, corresponde a un proyecto de saneamiento ambiental.



#### Cumplimiento de la Normativa Ambiental General

Bajo la normativa vigente, todo sitio de disposición final de residuos sólidos domiciliarios debe contemplar al concluir su vida útil un plan de cierre, que debe considerar entre sus objetivos generales el sellado del vertedero bajo condiciones sanitarias y ambientalmente seguras, para lo cual, se contemplan monitoreos, inspecciones visuales y reparaciones por un periodo de 20 años.

El proyecto cumple con evaluar los impactos que las obras y actividades tendrán sobre el medio ambiente, previa a su ejecución.

De acuerdo a la Ley 19.300 y al D.S 95/01, el proyecto será sometido al SEIA, mediante la presentación de una DIA, cuyos antecedentes se entregan y justifican en los apartados correspondientes.

#### **4.2.3. NORMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS AL MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS**

##### **4.2.3.1 Artículos 78, 81, 82 y 84 del Código Sanitario (D.F.L N° 725/68)**

Artículo 78, que anuncia que un reglamento puede fijar las condiciones de saneamiento y seguridad relativas a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios.

Artículo 81, que otorga a la autoridad sanitaria la función de ejercer la vigilancia sanitaria sobre los vehículos y sistemas de transporte de basuras y desperdicios de cualquier naturaleza, pudiendo fijarles requisitos específicos.

Artículo 82, que anuncia que un reglamento comprenderá normas concernientes a las condiciones de higiene, seguridad y protección que deben cumplirse en los lugares de trabajo.

Artículo 84, que faculta a la autoridad sanitaria para disponer el traslado de depósitos de materiales que, a su juicio, representen un peligro para la salud, seguridad y bienestar de la población.

#### Cumplimiento

El presente proyecto, cumple con las disposiciones del Código Sanitario, en lo que respecta a las responsabilidades establecidas para el Municipio en cuanto a transporte y eliminación por métodos adecuados de las basuras, residuos y desperdicios que se produzcan o depositen en la vía urbana.

##### **4.2.3.2 Decreto N° 75, de 1987, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, D. O. 07 julio 1987, sobre Condiciones para el Transporte de Carga**

El artículo N° 2, establece que los vehículos que transporten desperdicios, arena, ripio, tierra u otros materiales, ya sean sólidos o líquidos, que puedan escurrirse o caer al suelo, deben



estar constituidos de manera que ese escurrimiento o caída no se produzca por causa alguna.

Artículo 3, que dispone que la carga de mal olor o repugnante a la vista debe transportarse en caja cerrada o debidamente cubierta.

Cumplimiento de la Normativa

El transporte de los residuos sólidos se realizará en contenedores cerrados y tapados, en los cuales no se generan escurrimientos de líquidos ni olores.

#### **4.2.4. NORMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS AL MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS**

##### **4.2.4.1 Decreto Supremo N°46-02/MINSEGPRES, Establece Norma de Emisión de Residuos**

Líquidos a Aguas Subterráneas

Esta normativa tiene como objetivo de protección prevenir la contaminación de las aguas subterráneas, mediante el control de la disposición de los residuos líquidos que se infiltran a través del subsuelo al acuífero. Con lo anterior, se contribuye a conservar la calidad ambiental de las aguas subterráneas de manera que éstas mantengan o alcancen la condición de ambientes libres de contaminación, de conformidad con la Constitución y las Leyes de la República.

Cumplimiento de la Normativa

Durante la etapa de operación, se contempla la aplicación de coberturas diarias de a lo menos 20 cm además de la implementación de un sistema de captación de aguas lluvia. De esta forma, se evitara el ingreso y la posterior infiltración de agua, la que en alguna eventualidad pudiese generar un mayor volumen de lixiviado.

En la etapa de cierre, se aplicará un cobertura final de sellado, de a lo menos 60 cm, la cual permitirá reducir la infiltración de aguas lluvias a la masa de residuos, por lo que se estima que el volumen de lixiviados será nulo.

Además, se propone el monitoreo una vez al año, de un punto a definir en conjunto con la Autoridad Sanitaria que permita el control aguas abajo del vertedero, para mantener un control adecuado de la calidad de las aguas subterráneas.

#### **4.2.5. NORMATIVA JURÍDICA GENERAL VIGENTE ASOCIADA AL PROYECTO POR FUENTES MINISTERIALES**

##### **4.2.5.1 Ministerio Secretaría General de la Presidencia**

**Decreto Supremo 146/98, norma de emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas**



Esta normativa establece los niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos y los criterios técnicos para evaluar y calificar la emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas hacia la comunidad tales como las actividades industriales, comerciales, recreacionales, artísticas u otras.

Las fuentes fijas emisoras de ruido deberán cumplir con los niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos correspondientes a la zona en que se encuentra el receptor, según tabla ubicada en el título III de la presente norma.

En las áreas rurales, los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no podrán superar los valores del ruido de fondo en 10 dB (A) o más.

#### Cumplimiento de la Normativa

Debido a que en el recinto solo se dispondrán de residuos sólidos domiciliarios, no se generarán emisiones sonoras de importancia.

Se establece que se cumplirá con lo establecido en el D.S.146/97 MINSEGPRES, ya que, la distancia a la población más cercana al vertedero municipal se encuentra aprox. a 1.000 m., correspondiente a un par de viviendas aisladas y a unos 2.000 m. de un grupo de viviendas (más de cuatro viviendas), las cuales no se verán perjudicadas por el ruido generado por el proyecto. Estos antecedentes son entregados en el capítulo 1 "Antecedentes Generales", en el punto 1.1.8 "Distancia a Población", de la presente DIA.

#### **Decreto Supremo 59, MINSEGPRES, norma primaria de calidad de aire**

En el artículo 2º de este cuerpo legal, la norma primaria de calidad del aire para el contaminante Material Particulado Respirable MP10, establece que es 150 microgramos por metro cúbico normal (150 µg/m<sup>3</sup>N) como concentración de 24 horas.

#### Cumplimiento de la Normativa

Las emisiones de material particulado generadas por el proyecto, provienen del tránsito de vehículos en sectores no pavimentados y por los movimientos de tierras. Asimismo, se generarán gases de combustión provenientes de los vehículos y maquinarias utilizadas durante el periodo de tiempo en el cual se desarrollará el proyecto. Cabe señalar, que los vehículos utilizados contarán con la revisión técnica al día y se efectuarán mantenciones preventivas periódicas.

Por lo tanto, se cumplirá con la normativa vigente.

#### **4.2.5.2 Ministerio de Agricultura**

##### **D.L. 3557 Establece Disposiciones sobre Protección Agrícola.**

Esta normativa establece la obligación general de adoptar medidas que eviten la



contaminación de los recursos agrícolas.

El documento legal, establece en su artículo N°11, que los establecimientos industriales y cualquier otra entidad que manipule productos susceptibles de contaminar la agricultura, deberán adoptar las medidas técnicas y prácticas, que sean procedentes a fin de evitar o impedir la contaminación.

Para el caso de que sea necesaria la adopción de medidas de protección inmediatas, éstas podrán ser dispuestas por el Presidente de la República, por intermedio del Ministerio de Agricultura o de Salud, según corresponda.

El Presidente de la República podrá ordenar la paralización total o parcial de las actividades y empresas que lancen al aire o que vacíen productos y residuos en las aguas, cuando se compruebe que con ello se perjudica la salud de los habitantes y se alteren las condiciones agrícolas.

#### Cumplimiento de la Normativa

El proyecto se desarrolla sobre el actual vertedero de la Comuna de Chonchi y no intervendrá áreas ajenas a éste, por lo que no se generarán pérdidas de suelos.

Este vertedero se encuentra emplazado en un área de suelos que corresponde a praderas y matorrales, los suelos de terrenos aledaños son de iguales características.

Además, el cierre final permitirá recuperar el terreno a través de la cobertura final. Ésta reinsertión cromática será natural, a partir del desarrollo de una cubierta de vegetación de crecimiento espontáneo, básicamente especies herbáceas y arbustivas

#### **Ley de Bosques (D.S. N° 4363-31, Min. Tierras), Ley de Fomento Forestal (D.L. 701- 74) y su Reglamento (D.S. 259-80/AGRIC)**

El Artículo 2 de la Ley de Bosques señala que “Los terrenos calificados de aptitud preferentemente forestal y los bosques naturales y artificiales quedarán sujetos a los planes de manejo aprobados por la Corporación Nacional Forestal, de acuerdo a las modalidades y obligaciones dispuestas en el decreto ley N°701, de 1974, sobre fomento forestal.”

El Artículo 5 de la misma Ley prohíbe:

- a) La corta de árboles y arbustos nativos situados a menos de 400 metros sobre los manantiales que nazcan en los cerros y los situados a menos de 200 metros de sus orillas desde el punto en que la vertiente tenga origen hasta aquel en que llegue al plan;
- b) La corta o destrucción del arbolado situado a menos de 200 metros de radio de los manantiales que nazcan en terrenos planos no regados; y
- c) La corta o explotación de árboles y arbustos nativos situados en pendientes superiores a 45 %.

No obstante, se podrá cortar en dicho sector sólo por causas justificadas y previa aprobación



de plan de manejo en conformidad al DL N°701, de 1974.

De acuerdo al D.S. N° 366 de 17 de Febrero de 1944, del Ministerio de Tierras y Colonización. ART. 3°, en conformidad con el Artículo 19 de la Ley de Bosques, está prohibida la corta del quillay y la explotación de sus productos, tales como leña, carbón y corteza, entre el 1° de Enero y el 30 de Abril de cada año. Fuera de esta época los interesados en explotar este árbol deberán solicitar permiso al Servicio Agrícola y Ganadero.

Por su parte, el Artículo 21 de la Ley de Fomento Forestal señala que “Cualquiera acción de corta o explotación de bosque nativo, deberá hacerse previo plan de manejo aprobado por la Corporación. La misma obligación regirá para las plantaciones existentes en terrenos de aptitud preferentemente forestal.

En complemento de lo anterior, el artículo 2 de la Ley de Fomento Forestal define “bosque” como el “Sitio poblado con formaciones vegetales en las que predominan árboles y que ocupa una superficie de por lo menos 5.000 m<sup>2</sup>, con un ancho mínimo de 40 metros, con cobertura de copa arbórea que supere el 10% de dicha superficie total en condiciones áridas y semiáridas y el 25% en circunstancias más favorables”.

#### Cumplimiento de la Normativa

El proyecto no contempla la intervención de áreas de bosques naturales o de plantaciones forestales.

Ley 4.601 Ley de Caza y Decreto Supremo N°5, Reglamento de la Ley de Caza, Ministerio de Agricultura, D.O. 27.09.96 y D.O. 07.12.98 respectivamente Materia

Las disposiciones de esta ley se aplicarán a la caza, captura, crianza, conservación y utilización sustentable de animales de la fauna silvestre. La caza o captura de mamíferos anfibios de la fauna silvestre se regirá por las disposiciones de esta ley, y respecto de los otros anfibios será determinada por el reglamento.

Esta ley prohíbe en todo el territorio nacional la caza o captura de ejemplares de la fauna silvestre catalogados como especies en peligro de extinción, vulnerable, raro y escasamente conocido, así como la de las especies catalogadas como beneficiosas para la actividad silvoagropecuaria, para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales o que presenten densidades poblacionales reducidas.

El reglamento establece el número de ejemplares que podrán cazarse o capturarse por jornada, temporada o grupo etario y demás condiciones en que tales actividades podrán desarrollarse, además que enumera y clasifica las especies según criterio de conservación como en peligro de extinción, estado de conservación, vulnerable, rara, escasamente conocida y fuera de peligro.

#### Cumplimiento de la Normativa

En el área del proyecto no se contempla ninguna actividad relativa a la caza.



#### 4.2.5.3 Ministerio de Educación

##### **Ley 17.288 sobre Monumentos Nacionales**

Esta ley, define y entrega a la tuición del Consejo de Monumentos Nacionales, los Monumentos Nacionales, Históricos, Públicos y Arqueológicos y Santuarios de la Naturaleza declarados como tales a proposición del Consejo.

Se señala en su artículo N°21 son Monumentos Arqueológicos de propiedad del Estado los lugares, ruinas, yacimientos y piezas antropo-arqueológicas que existan sobre o bajo la superficie del territorio nacional. Para los efectos de esta ley, quedan comprendidas también las piezas paleontológicas y los lugares donde se hallaren.

Asimismo, en su artículo 26 esta ley indica que toda persona natural o jurídica que al hacer excavaciones en cualquier punto del territorio nacional y con cualquier finalidad, encontrarse ruinas, yacimientos, piezas u objetos de carácter histórico, antropológico, arqueológico o paleontológico, tiene la obligación de denunciar, inmediatamente, el descubrimiento al Gobernador del Departamento, quien ordenará a Carabineros que se haga responsable de su vigilancia hasta que el Consejo se haga cargo de él.

Cumplimiento de la Normativa

De acuerdo a los antecedentes y al reconocimiento realizado en terreno, el área del proyecto no presenta sitios con valor arqueológico o antropológico, o con valor histórico o cultural, esto se debe a que el proyecto se encuentra emplazado en el actual vertedero de la comuna de Chonchi.

#### 4.2.5.4 Ministerio de Minería

##### **Decreto Supremo 185, del año 1991.**

Se establece las normas de calidad de aire secundarias, para material particulado respirable (MP10) y anhídrido sulfuroso.

Cumplimiento de la Normativa

Las emisiones de material particulado y de anhídrido sulfuroso, provendrán de la utilización de los vehículos y maquinarias, sin embargo estas emisiones no serán mayores a las que actualmente se producen.

#### 4.2.5.5 Ministerio de Salud

##### **D.S. 189 Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios**

##### **Artículo 53**



Este artículo establece que se debe dar aviso a la Autoridad Sanitaria competente, una vez que se haya dado término a las operaciones de disposición final de residuos, a más tardar 15 días después de que la instalación haya completado su capacidad autorizada para recibir residuos sólidos, debiéndose iniciar en ese momento la ejecución del Plan de Cierre.

En cualquier caso, el proyecto aprobado podrá haber considerado el inicio de las obras contempladas en el Plan de Cierre en forma previa al término de la disposición de residuos del Relleno Sanitario.

#### Cumplimiento de la Normativa

El presente plan de cierre del vertedero municipal de la comuna de Chonchi, considera el desarrollo de todas las actividades requeridas entre la operación del vertedero hasta su etapa de abandono y monitoreo, pasando por las etapas de cierre y sellado, entre las cuales se destacan el control de emisiones, manejo de lixiviados y biogás, control de aguas lluvias, cobertura final y reinsertión de áreas selladas.

#### Artículo 54

Se establece que en un plazo no superior a 365 días de finalizada la disposición final de residuos sólidos de un Relleno Sanitario se deberá haber completado la colocación de la Cobertura Final sobre la superficie, la que tiene como objetivo minimizar la infiltración de precipitaciones y evitar la salida no controlada de biogás.

#### Cumplimiento de la Normativa

La aplicación de cobertura final, independiente de cualquiera que sea la zona, se deberá aplicar en capas sucesivas para tratar de cubrir los asentamientos que se produzcan inicialmente.

La capa de sellado será compuesta por los siguientes estratos:

Capa compactada. Capa de material de cobertura de 40cm (limpio, sin sobre tamaño, homogéneo, inerte), compactado con al menos 3 a 4 pasadas de un equipo de movimiento de tierras que proporcione una energía de compactación para lograr una densificación homogénea.

Capa suelo vegetal. Capa de 20cm de cobertura vegetal, para permitir sustentar futura vegetación en el área.

Por lo tanto, el estrato final de sellado estará conformado por un espesor mínimo de 60 cms, que permitirá reponer el paisaje natural, proporcionará una excelente cobertura contra las erosiones por lluvia, control de olores, vectores y migración difusa de biogás.

#### Artículo 55

Se establece que el Plan de Cierre, deberá mantenerse por un periodo de al menos 20 años, y deberá contemplar, cuando corresponda, al menos las siguientes actividades:



- a) Mantenimiento de la integridad de cobertura final
- b) Mantenimiento y control del sistema de intercepción de escorrentías superficiales
- c) Mantenimiento y operación del sistema de control de lixiviados
- d) Mantenimiento y operación del sistema de manejo de biogás
- e) Monitoreo de aguas subterráneas.

#### Cumplimiento de la Normativa

Se realizará por un periodo de 20 años inspecciones visuales y reparaciones de todas las obras del sellado, tales como cerco perimetral, chimeneas, cobertura final, canales de evacuación de aguas lluvias y obras de manejo de lixiviados, como zanjas de líquidos percolados, o en su efecto, la piscina de regulación. Las inspecciones periódicas, controlaran el comportamiento del relleno en la etapa de abandono y permitirán adoptar las medidas correctoras cada vez que sea necesario.

Además, dentro de este periodo de tiempo se realizarán monitoreos para la calidad de las aguas superficiales, líquidos lixiviados y calidad del biogás, los cuales en función de la evolución de los resultados en el tiempo se reevaluará la programación y periodicidad de los controles, debido a que estima que las emisiones disminuirán progresivamente de acuerdo a los volúmenes acumulados y las tasas de disposición del Vertedero.

#### **Artículo 67 del Código Sanitario D.F.L 725/68**

Otorga al Servicio de Salud la facultad de velar porque se eliminen o controlen todos los factores, elementos o agentes del medio ambiente que afecten a la salud, la seguridad y el bienestar de los habitantes.

Los factores de riesgo sanitario asociados son el agua, aire, suelo, residuos, ruidos y vibraciones, que puedan afectar a las personas y al medio ambiente.

#### Cumplimiento de la Normativa

El presente proyecto, cumple con la minimización de los factores ambientales asociados, que pueden afectar la salud de las personas y al medio ambiente, cumpliendo con las responsabilidades establecidas en el mencionado artículo del Código Sanitario.

#### **Artículos 71,72 y 73 del Código Sanitario D.F.L 725/68**

De acuerdo a los artículos mencionados del Código Sanitario, es necesaria la aprobación, por parte del Servicio de Salud respectivo, para las instalaciones de agua potable, tratamiento y disposición final de aguas servidas o residuos industriales líquidos, previo a su construcción. En estos casos, el servicio de salud posee la facultad de vigilar y sancionar estas instalaciones, pudiendo intervenir en la explotación de éstos.

De la misma forma, se prohíbe descargar aguas servidas y residuos industriales o mineros en ríos o lagunas o en cualquiera otra fuente de agua que sirva para proporcionar agua potable a alguna población, para riego o para balneario, sin que antes se proceda a su depuración en la



forma que se señala en los reglamentos.

#### Cumplimiento de la Normativa

Para la recolección y manejo de los lixiviados, se proyecta un dren basal al pie de los taludes en las zonas más bajas del vertedero, donde será acumulado en cámaras. Este lixiviado será bombeado y reintegrado a la masa de residuos, privilegiando la reinyección en zonas con residuos de mayor edad, utilizando la técnica de recirculación mecánica mediante bombas de impulsión de aguas que se irán trasladando en función de los requerimientos de la operación.

Además, considerando las condiciones climáticas de la zona de estudio, se ha determinado la necesidad de contar con una piscina de regulación para los líquidos percolados, que se proyecta en el punto más bajo del predio, construida en tierra con una impermeabilización de fondo y de taludes.

#### **Artículos 79 y 80 del Código Sanitario D.F.L 725/68**

Se exige aprobación del Servicio de Salud a todo proyecto de construcción, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios. Asimismo, es requisito de su funcionamiento que el Servicio de Salud autorice la instalación del depósito.

#### Cumplimiento de la Normativa

Se requiere solicitar la autorización pertinente y el permiso sectorial del Art. 93 del Reglamento del SEIA.

#### **D.S 594, del Ministerio de Salud (29 de Abril 2000), Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.**

Este reglamento establece las condiciones sanitarias y ambientales básicas que deberá cumplir todo lugar de trabajo, sin perjuicio de la reglamentación específica que se haya dictado o se dicte para aquellas faenas que requieren condiciones especiales. Además, establece los límites permisibles de exposición ambiental a agentes químicos y agentes físicos, y aquellos límites de tolerancia biológica para trabajadores expuestos a riesgo ocupacional.

Asimismo, se indica que todo lugar de trabajo debe contar con un abastecimiento mínimo de agua potable destinada al consumo humano y necesidades básicas de higiene y aseo personal, de uso individual o colectivo, de la misma forma, se prohíbe incorporar a las napas subterráneas del subsuelo, o arrojar en los canales de regadío, acueductos, ríos, esteros, quebradas, lagos, lagunas embalses o en masas o en cursos de agua en general o a la red pública de desagües, aguas servidas, aguas contaminadas con productos tóxicos sin ser previamente sometidos a los tratamientos de neutralización que prescriba, en cada caso la autoridad sanitaria.

#### Cumplimiento de la Normativa



El vertedero municipal de Chonchi, cuenta actualmente con servicio sanitario y abastecimiento de agua potable.

**Decreto 144/61, establece normas para evitar emanaciones o contaminantes atmosféricos de cualquier naturaleza.**

El principio general de esta normativa, se encuentra contenido en su artículo 1, que expresa: "Los gases, vapores, humos, polvo, emanaciones o contaminantes de cualquier naturaleza, producidos en cualquier establecimiento fabril o lugar de trabajo, deberán captarse o eliminarse en forma tal que no causen peligros, daños o molestias al vecindario."

Cumplimiento de la Normativa

Solo se generarán gases, vapores, humos, polvo, emanaciones o contaminantes provenientes de las actividades de movimientos de tierra, de la combustión de los combustibles de los motores de los vehículos y maquinarias utilizadas, y del tránsito de vehículos en sectores no pavimentados.

**4.2.5.6 Ministerio de Vivienda y Urbanismo**

**Art. 55 D.F.L. 458/75, Ley General de Urbanismo y Construcción; D.S.718/77, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, modificado por el D.S. 534/78 y D.L.3516.**

El artículo N°55 de la L.G.U.C. prohíbe que fuera de los límites urbanos establecidos en los Planes Reguladores, puedan abrirse calles, subdividir para formar poblaciones y levantar construcciones, salvo aquellas que fueren necesarias para la explotación agrícola del inmueble, o para las viviendas del propietario del mismo y sus trabajadores. Asimismo, toda construcción fuera de los límites urbanos, y a excepción de lo indicado anteriormente, donde se requerirá previamente a la aprobación de la Dirección de Obras Municipales de la Municipalidad respectiva, el Informe Favorable de la Secretaría Regional del Ministerio de Vivienda y Urbanismo y del Servicio Agrícola y Ganadero.

Cumplimiento de la Normativa

El proyecto se encuentra ubicado en el actual recinto del vertedero comunal, por lo que no se necesitará solicitar permisos de construcción, ya que se utilizarán las instalaciones existentes.

**Art. 116 D.F.L. 458/75, Ley General de Urbanismo y Construcción**

Se establece en el artículo N°116 que la construcción, reconstrucción, reparación, alteración, ampliación y demolición de edificios de cualquier naturaleza, sean urbanas o rurales, requerirán permiso de la Dirección de Obras Municipales, a petición del propietario, con las excepciones que señala la Ordenanza General Urbanismo y Construcción.

Cumplimiento de la Normativa



El proyecto no considera la construcción de edificaciones de oficinas ni bodegas.

#### **Art. 56 D.F.L. 458/75, Ley General de Urbanismo y Construcción**

El Art 56, establece que las áreas rurales, se prohíbe a los dueños de predios colindantes con los caminos públicos nacionales, definidos por la Ley de Caminos, ocupar las franjas de 35 metros, medidas a cada lado de los cierros actuales o los que se ejecuten en variantes o caminos nuevos nacionales, con construcciones que en el futuro perjudiquen su ensanche.

Cumplimiento de la Normativa

El proyecto mantendrá una distancia mayor a 35 metros a los caminos públicos.

### **4.3. PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES (PAS)**

En esta sección, se analiza la aplicabilidad al proyecto de los Permisos Ambientales Sectoriales (PAS), que se encuentran establecidos en el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. N° 95 de 2001), en su título VII, artículos 68 al 106 inclusive. Tratándose de permisos, cuyo contenido es ambiental, corresponderá a los organismos competentes otorgar las autorizaciones pertinentes.

A continuación se indican los permisos ambientales sectoriales requeridos para la construcción y operación del Proyecto.

#### **4.3.1. PERMISO DEL ART. 93 DEL REGLAMENTO DEL SEIA**

Permisos para la construcción, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase; o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase, a que se refieren los artículos 79 y 80 del D.F.L. N° 725/67, Código Sanitario.

Los requisitos y antecedentes de estos permisos se presentan y desarrollan a continuación.

Verificación del Cumplimiento del Permiso del Art. 93 del Reglamento del SEIA

Las medidas adecuadas para el control de aquellos factores, elementos o agentes del medio ambiente que puedan afectar la salud de los habitantes, son los siguientes:

##### **a.1 Definición del tipo de tratamiento.**

El proyecto considera el tratamiento de los residuos sólidos domiciliarios en sus distintas etapas como depositarlos en el frente de operación, compactarlos, y luego cubrirlos con una cobertura intermedia que se aplicará diariamente y una cobertura final de sellado que se aplicará al final de la vida útil del vertedero. Estas capas de cobertura, permitirán mantener confinado el residuo, aislándolo del medio ambiente y evitando la infiltración de aguas lluvias.



Los líquidos lixiviados que se generen serán recirculados a la masa de residuos, utilizando, de preferencia, los sectores con mayor edad en el vertedero.

#### **a.2. Localización y características del terreno.**

La localización del proyecto se entrega en el Capítulo 1 “Antecedentes Generales”, en el punto 1.1.5 “Localización del Proyecto”, en el punto 1.1.6 “Superficie de terreno a ocupar” y en el punto 1.1.7 “Características físicas del sitio de disposición final”.

#### **a.3. Caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos.**

Los residuos recepcionados en el vertedero serán residuos domiciliarios y asimilables a urbanos. Los antecedentes se entregan en el Capítulo 1 “Antecedentes Generales”, en el punto 1.1.10 “Características cualitativas y cuantitativas de los residuos “.

#### **a.4. Obras civiles proyectadas y existentes.**

El Vertedero Municipal de Chonchi, se encuentra cercado perimetralmente, además cuenta con una caseta para el personal de guardia, un letrero identificatorio y un portón de acceso en buen estado que permite el control de ingreso de personas al vertedero., además de servicios sanitarios y abastecimiento de agua potable.

Las obras civiles proyectadas son entregadas en el capítulo 3 “Descripción del Proyecto”, en el punto 3.8 “Etapa de Construcción”.

#### **a.5. Vientos predominantes.**

Los antecedentes de los vientos predominantes en el lugar de emplazamiento del proyecto se entregan en el capítulo 1 “Descripción del Proyecto”, en el punto 1.1.7 “Características Físicas del Sitio de Disposición Final”.

#### **a.6. Formas de control y manejo de material particulado, de las emisiones gaseosas, de las partículas de los caminos de acceso e internos que se pretenda implementar, y de olores, ruidos, emisiones líquidas y vectores.**

Las emisiones de material particulado, el proyecto establece que serán generados principalmente por los movimientos de tierras y el tránsito de vehículos por los sectores no pavimentados. Asimismo, se generarán gases de combustión provenientes de las maquinarias y vehículos utilizados durante el periodo de desarrollo del proyecto. Es importante señalar que todos los vehículos contarán con su respectiva revisión técnica al día y se les efectuarán mantenciones preventivas periódicas. Las emisiones no superarán a las actualmente generadas.

Por su parte, en la etapa de transporte de los residuos, no se emitirá material particulado, puesto que los camiones transportarán los residuos en contenedores cerrados o con algún tipo de cobertura adecuada.



En relación al ruido, se dará cumplimiento al D.S. 146/97, ya que no se generarán mayores emisiones de ruido a las que actualmente se generan. Por su parte, la población más cercana al vertedero municipal se encuentra aprox. a 1.000 m., correspondiente a un par de viviendas aisladas, las cuales no se verán perjudicadas por el ruido generado por el proyecto.

Estos antecedentes son mencionados en el Capítulo 3 “Descripción del Proyecto”, en el punto 3.11 “Emisiones y Descargas al Medio Ambiente”

Para evitar la proliferación de estos vectores, producto de residuos sólidos descubiertos, cobertura inadecuada, derrame de basuras, mal manejo de las aguas servidas o presencia de lixiviados, se utilizan algunos procedimientos durante la fase de saneamiento y operación, manteniéndose algunos de ellos en la fase cierre y sellado. Este punto es mencionado en el Capítulo 3 “Descripción del Proyecto”, en el punto 3.8.7 “Saneamientos de Zonas con Residuos Expuestos”

#### **a.7. Características hidrológicas e hidrogeológicas.**

Los antecedentes de las características Hidrológicas e Hidrogeológicas se entregan en capítulo 1 “Antecedentes Generales”, punto 1.1.7 “Características físicas del sitio de disposición final” letra d) y g), respectivamente.

#### **a.8. Planes de prevención de riesgos y planes de control de accidentes, enfatizando las medidas de seguridad y de control de incendios, derrames y fugas de compuestos y residuos.**

El proyecto cuenta con planes de prevención de riesgos y/o planes de control de accidentes, los que son indicados en el Capítulo 3 “Descripción del Proyecto”, en el punto 3.12 “Planes de Contingencia”

#### **a.9. Manejo de residuos generados dentro de la planta.**

Antecedentes entregados en el capítulo 3 “Descripción del Proyecto”, en los puntos 3.11.1.1.3 y 3.11.1.2.3 “Residuos Sólidos”, y en los puntos 3.11.1.1.2 y 3.11.1.2.2 “Residuos Líquidos” los cuales son generados en la etapa de construcción y operación, respectivamente.

Fiscalización

Autoridad Sanitaria



## 5. ANTECEDENTES PARA EVALUAR QUE EL PROYECTO O ACTIVIDAD NO REQUIERE PRESENTAR UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Todo proyecto que se ejecutará dentro del territorio nacional, debe, de acuerdo con la Ley de Bases del Medio Ambiente N° 19.300, valorar si resulta necesario, por los efectos que puede tener sobre los diferentes componentes del territorio, si el proyecto debe ser evaluado ambientalmente por los organismos establecidos en la Ley y su respectivo reglamento, DS 95/2001 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

A continuación, se detallan los antecedentes que avalan que el presente Plan de Cierre, no requiere presentar un Estudio de Impacto Ambiental de acuerdo a lo establecido en el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto ambiental; por este motivo el proyecto solo requiere ingresar una Declaración de Impacto Ambiental al SEIA.

- El proyecto o actividad, incluidas sus obras y/o acciones asociadas: ¿considera la remoción, destrucción, excavación, traslado, deterioro o modificación de algún Monumento Nacional de aquellos definidos por la Ley 17.288, o la modificación o deterioro en construcciones, lugares o sitios que por sus características constructivas, por su antigüedad, por su valor científico, por su contexto histórico o por su singularidad, pertenecen al patrimonio cultural?

El proyecto no considera la remoción, destrucción, excavación, traslado, deterioro o modificación de algún Monumento Nacional de aquellos definidos por la Ley 17.288; ni la modificación o deterioro en construcciones, lugares o sitios que por sus características constructivas, por su antigüedad, por su valor científico, por su contexto histórico o por su singularidad, pertenecen al patrimonio cultural.

- El proyecto o actividad, incluidas sus obras y/o acciones asociadas: ¿considera la extracción, explotación, alteración o manejo de especies de flora y fauna que se encuentren en alguna de las siguientes categorías de conservación: en peligro de extinción, vulnerables, e insuficientemente conocidas?

En el área del proyecto no existen especies de flora y fauna en las categorías de conservación mencionadas.

- El proyecto o actividad, incluidas sus obras y/o acciones asociadas: ¿Programa el desplazamiento y reubicación de personas que habitan en el lugar de emplazamiento?

La construcción del proyecto no considera el desplazamiento y reubicación de personas, ya que actualmente el área del Proyecto corresponde a un área rural.



- El proyecto o actividad, incluidas sus obras y/o acciones asociadas: ¿Considera afectar la realización de ceremonias religiosas u otras manifestaciones propias de la cultura o del folklore del pueblo, comunidad o grupo humano?

No, el proyecto no considera afectar la realización de ceremonias religiosas u otras manifestaciones propias de la cultura o del folklore del pueblo, comunidad o grupo humano.

- El proyecto o actividad, incluidas sus obras y/o acciones asociadas: ¿considera afectar negativamente la presencia de formas asociativas en el sistema productivo, o el acceso de la población, comunidades o grupos humanos a recursos naturales?

La ejecución del Proyecto no contempla afectar la presencia de formas asociativas en el sistema productivo, o el acceso de la población, comunidades o grupos humanos a recursos naturales.

- El proyecto o actividad, incluidas sus obras y/o acciones asociadas: ¿considera afectar negativamente el acceso de la población, comunidades o grupos humanos a los servicios y equipamientos básicos?

El proyecto no afecta el acceso a los servicios y equipamientos básicos.

- El proyecto o actividad, incluidas sus obras y/o acciones asociadas: ¿considera afectar la presencia de población, comunidades o grupos humanos protegidos por leyes especiales?

No existe población, comunidades o grupos humanos protegidos por leyes especiales en el área del proyecto.

- El proyecto o actividad, incluidas sus obras y/o acciones asociadas: ¿considera la intervención de zonas con valor paisajístico y/o turístico, y/o un área declarada zona o centro de interés turístico nacional, según lo dispuesto en el decreto ley N° 1.224 de 1975?

El Proyecto no considera la intervención de zonas con valor paisajístico y/o turístico, y/o una área declarada zona o centro de interés turístico nacional, según lo dispuesto en el Decreto Ley N° 1.224 de 1975.

- ¿A través del proyecto o actividad, incluidas sus obras y/o acciones asociadas, se generarán efectos adversos significativos debido a la relación entre las emisiones de los contaminantes generados y la calidad ambiental de los recursos naturales renovables?



El proyecto no generará ni presentará efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.

- ¿A través del proyecto o actividad, incluidas sus obras y/o acciones asociadas, se generarán efectos adversos significativos sobre la calidad de los recursos naturales renovables, considerando para efectos de la evaluación su capacidad de dilución, dispersión, autodepuración, asimilación y regeneración?

La capacidad de dilución, dispersión, autodepuración, asimilación y regeneración de los recursos naturales renovables no se verá afectada por las emisiones que genere el proyecto.

- ¿A través del proyecto o actividad, incluidas sus obras y/o acciones asociadas, se intervendrá o explotará vegetación nativa?

En el área del proyecto no se presenta vegetación nativa.

- ¿A través del proyecto o actividad, incluidas sus obras y/o acciones asociadas, se intervendrán o explotarán recursos hídricos en áreas o zonas de humedales que pudieren ser afectados por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales; cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas milenarias y/o fósiles; y/o lagos o lagunas en que se generen fluctuaciones de niveles?

En el área donde se desarrollará el proyecto, no existen áreas o zonas de humedales ni se han detectado cuerpos de aguas milenarias y/o fósiles ni lagos o lagunas en el área del proyecto.

- ¿A través del proyecto o actividad, incluidas sus obras y/o acciones asociadas, se explotarán o intervendrán recursos hídricos de una cuenca o subcuenca hidrográfica transvasada a otra?

Durante la construcción y operación del Proyecto no se explotarán ni intervendrán recursos hídricos de una cuenca o subcuenca hidrográfica transvasada a otra.

- ¿A través del proyecto o actividad, incluidas sus obras y/o acciones asociadas, se introducirá al territorio nacional alguna especie de flora o de fauna, u organismos modificados genéticamente o mediante otras técnicas similares?

El Proyecto no considera introducir ninguna especie de flora y fauna al territorio nacional

- ¿A través del proyecto o actividad, incluidas sus obras y/o acciones asociadas, se generarán aumentos o cambios significativos de los índices de población total; de la distribución urbano rural; de la población económicamente activa; y/o distribución por edades y sexo?