



Mayo de 2017

# **INFORME DE ANÁLISIS RESPEL ENAP REFINERÍA SUELO SECTOR RINCONADA**

**Análisis Ambientales S.A.**

Av. Américo Vespucio 451, Quilicura, Santiago de Chile  
Fono: (56) 2 2569 4400

# ÍNDICE

<b>I. PLAN DE MUESTREO</b>	<b>4</b>
1. Objetivos	5
2. Programación	5
3. Antecedentes del Cliente	5
4. Antecedentes Fuente Emisora	5
5. Antecedentes Visita Previa al Muestreo	6
6. Antecedentes del Punto de Muestreo	6
7. Diseño Estadístico del Muestreo	7
8. Procedimiento de Muestreo	7
9. Condiciones de Seguridad	9
10. EPPs Requeridos	10
11. Antecedentes del Muestreo	10
12. Fotos Punto de Muestreo	11
12.1 Fotos Visita Previa	11
12.2 Fotos Muestreo	11
<b>II. ANÁLISIS DE LABORATORIO</b>	<b>12</b>
1. Objetivos	13
2. Metodología de Ensayo	13
2.1 Toxicidad Extrínseca	13
2.2 Toxicidad Aguda	13
2.3 Toxicidad Crónica	14
2.4 Inflamabilidad	14
2.5 Reactividad	14
2.6 Corrosividad	15
<b>III. RESULTADOS</b>	<b>16</b>
<b>IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>	<b>41</b>
1. Toxicidad Extrínseca	41
2. Toxicidad Aguda	42
3. Toxicidad Crónica	46
4. Inflamabilidad	50
5. Reactividad	50
6. Corrosividad	51
<b>VI. CONCLUSIÓN</b>	<b>52</b>

# INTRODUCCIÓN

---

La correcta caracterización, evaluación y disposición de los residuos ha cobrado gran importancia en nuestra sociedad debido al aumento de conciencia ambiental de la población y las organizaciones gubernamentales.

El presente informe busca satisfacer parte de esta necesidad, presentando la caracterización y evaluación de una muestra colectada de manera representativa de un residuo. Para cumplir con este objetivo, ANAM S.A. ha implementado procedimientos para la toma de muestras de acuerdo a los protocolos establecidos en la guía técnica *Toma de Muestras de Residuos Peligrosos* del Ministerio de Salud, primera edición.

La caracterización de los residuos se realiza en base a lo estipulado en el Título II del Decreto Supremo N°148 *Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos* y en el Decreto Supremo N°209 que fija los valores de toxicidad de las sustancias para efectos del reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos.

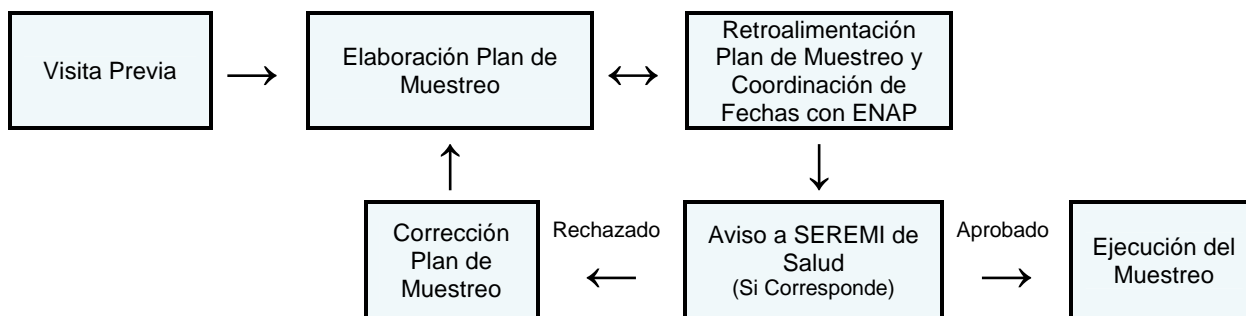
# I. PLAN DE MUESTREO



## 1. Objetivos

Evaluar la factibilidad técnica, condiciones de acceso y seguridad del punto de muestreo, implementar una metodología de muestreo y hacer un levantamiento de los recursos necesarios para realizar un muestreo representativo, que permita generar estimaciones precisas y no sesgadas de la situación de campo de acuerdo a lo establecido en la guía técnica "Toma de Muestras de Residuos Peligrosos" del Ministerio de Salud.

## 2. Programación



Aviso a SEREMI de Salud	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------	-----------------------------	--

## 3. Antecedentes del Cliente

Empresa Solicitante	ENAP Refinerías S.A.
Dirección	Av. Borgoño 25.777
Comuna / Región	Concón, V Región
RUT	87.756.500-9
Contacto	Nelly Guzmán Toro
Cargo de Contacto	Área Cumplimiento Ambiental

## 4. Antecedentes Fuente Emisora

Fuente Emisora	ENAP Refinerías S.A.
Actividad	Exportación y producción de hidrocarburos y refinados y comercialización de combustibles
Dirección	Av. Borgoño 25.777
Comuna / Región	Concón, V Región

## 5. Antecedentes Visita Previa al Muestreo

Fecha	20-03-2017
Hora	14:05
Responsable de Visita y Cargo	Marina Orellana, Encargada RESPEL Humberto Carrasco, Prevencionista de Riesgos Pablo Saavedra, Ingeniero de Servicios
Contacto en Terreno y Cargo	Rodolfo Román, Ingeniero en Gestión Ambiental

## 6. Antecedentes del Punto de Muestreo

Identificación Puntos de Muestreo	Suelo
Procedencia del Residuo	Terreno donde se encontraba depósito de contenedores con catalizadores agotados en su interior.
Estado del Residuo	Sólido <input checked="" type="checkbox"/> Líquido <input type="checkbox"/> Mezcla S/L <input type="checkbox"/>
Descripción del Residuo	Suelo compactado con rocas pequeñas y trozos de madera.
Volumen de almacenamiento	N/A
Características del Contenedor	N/A
Número de Contenedores	N/A
Ubicación del o los Contenedores	Sector Rinconada



Imagen 1. Plano de terreno con demarcación de terreno a muestrear.

## 7. Diseño Estadístico del Muestreo

Con la finalidad de realizar un muestreo en el cual todos los elementos de la población tengan la probabilidad de ser incluidos en la muestra, se ha optado, dada las condiciones de acopio y a la distribución del residuo descritas en el punto 6, por el siguiente método estadístico:

Método Estadístico	Muestreo Sistemático
Número de Muestras	6

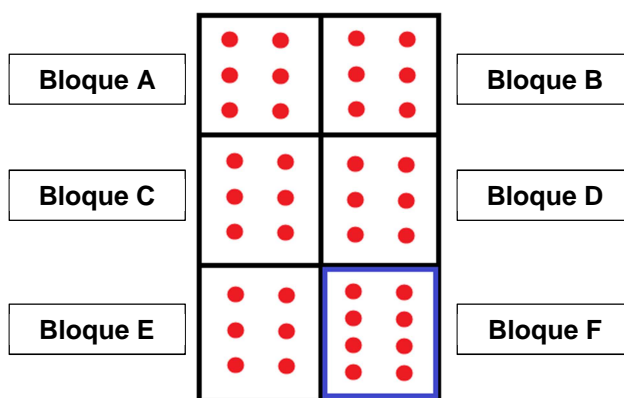


Imagen 2. Diagrama de toma de muestras.

## 8. Procedimiento de Muestreo

### Materiales requeridos:

Pala de metálica.  
Lienzo plástico.  
Envases para muestras.  
Neveras.  
Hielo sustituto (IcePack)

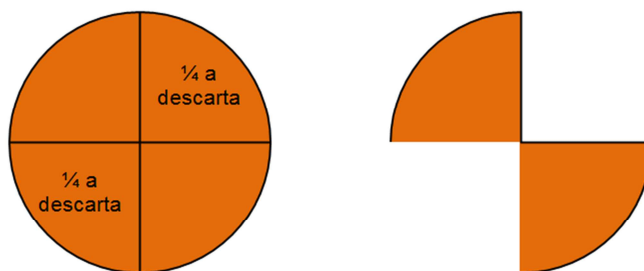
### Toma de Muestras.

- El terreno será dividido en 6 bloques de 10 x 5 metros aproximadamente (ver Imagen 2), donde se colectará una muestra compuesta por cada bloque.
- En terreno se ha considerado uno de los bloques como sector de mayor probabilidad de encontrar contaminantes (bloque F en Imagen 2), en este se tomarán 8 incrementos, en los otros 5 bloques (A-E), se colectarán 6 incrementos.
- Los incrementos serán colectados con una pala metálica llena hasta una profundidad máxima de 1 metro o hasta llegar al nivel freático, descartando la capa superficial de suelo.

- Depositar los incrementos del bloque muestreado sobre un lienzo plástico, homogenizar y reducir por el método de cuarteo hasta obtener un volumen suficiente para llenar los envases definitivos.
- Repetir el paso anterior en cada bloque.
- Los envases con muestras serán transportados al laboratorio en condiciones de refrigeración que aseguren su integridad y eviten el humedecimiento de las muestras.
- Registrar en Reporte de Terreno RESPEL, la fecha, hora de comienzo y término del muestreo, las condiciones ambientales, indicando la temperatura ambiente, además de incluir fotografías del residuo.

#### Preparación de Muestra Compuesta Método de Cuarteo:

- Una vez colectados todos los incrementos, proceder a mezclar el residuo acumulado sobre el lienzo plástico, volteando este sobre sí mismo con una pala plástica.
- Formar una torta con el residuo ya mezclado y dividir en cuatro partes iguales, tal como se muestra en la figura 3.
- Descartar dos de los cuartos opuestos y mezclar el residuo restante tal como se indica en el primer punto.
- Repetir el proceso de cuarteo hasta obtener la cantidad de muestra requerida para llenar los envases de muestreo. El procedimiento de cuarteo de repetirse como mínimo 3 veces.



Torta de Lodo, dividida en cuartos. Lodo restante para formar nueva torta.

Figura 3. Reducción por cuarteo.



## 9. Condiciones de Seguridad

En la presente tabla se detalla las Etapas del Trabajo, Los Riesgos Presentes y Las Medidas Preventivas para evitar la ocurrencia de un Incidente durante la actividad de Muestreo. El desplazamiento al interior de la Empresa siempre deberá realizarse por las zonas habilitadas o que designe para ello el personal a cargo, quienes deberán acompañar en todo momento a los técnicos en muestreo.

Etapas Del Trabajo	Riesgos Presentes	Medidas Preventivas
Desplazamiento al lugar de trabajo en vehículo de la empresa, estos deberán estar previamente autorizados por el cliente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Colisiones</li> <li>✓ Volcamiento</li> <li>✓ Choque</li> <li>✓ Atropellamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Contar con licencia de Conducir</li> <li>✓ Manejo a la defensiva</li> <li>✓ Respetar normas internas del cliente.</li> <li>✓ Inspección visual del vehículo.</li> </ul>
Una vez solicitados los permisos se procederá al traslado de herramientas y materiales desde el vehículo hacia el punto de muestreo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Caída mismo nivel</li> <li>✓ Exposición a radiación solar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Transitar por zonas autorizadas.</li> <li>✓ Autocuidado</li> <li>✓ Aplicación de bloqueador solar</li> <li>✓ Uso de lentes de seguridad con protección UV</li> </ul>
<p><b>Toma de Muestras.</b></p> <p>Los incrementos serán colectados con una pala metálica llena hasta una profundidad máxima de 1 metro o hasta llegar al nivel freático, descartando la capa superficial de suelo.</p> <p>Depositar los incrementos del bloque muestreado sobre un lienzo plástico, homogenizar y reducir por el método de cuarteo hasta obtener un volumen suficiente para llenar los envases definitivos.</p> <p>Repetir el paso anterior en cada bloque.</p> <p><b>Preparación de Muestra</b> <b>Método de Cuarteo:</b></p> <p>Una vez colectadas todas las sub-muestras, proceder a mezclar el residuo acumulado sobre el lienzo plástico, volteando este sobre sí mismo con una pala.</p> <p>Formar una torta con el residuo ya mezclado y dividir en cuatro partes iguales,</p> <p>Descartar dos de los cuartos opuestos y mezclar el residuo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Caída mismo nivel</li> <li>✓ Golpeado por</li> <li>✓ Golpeado contra</li> <li>✓ Contacto con residuos</li> <li>✓ Sobreesfuerzo o levantamiento de carga mal realizada</li> <li>✓ Insolación en caso de índice de radiación UV alta</li> <li>✓ Exposición a humedad o agua en caso de lluvia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Transitar con precaución por las condiciones del terreno, ya que estos son desparejos.</li> <li>✓ Tener precaución con los arbustos y árboles del lugar</li> <li>✓ Respetar procedimientos de trabajo seguro y aplicar técnicas de autocuidado.</li> <li>✓ Uso de elementos de protección personal en todo momento</li> <li>✓ Uso de buzo desechable</li> <li>✓ Depositar donde corresponda material y EPP contaminados.</li> <li>✓ Solicitar ayuda si la carga es muy pesada.</li> <li>✓ Respetar normas de procedimientos de trabajo seguro.</li> <li>✓ El trabajo se debe realizar en todo momento por dos personas.</li> <li>✓ Uso de bloqueador Solar</li> <li>✓ Uso de ropa manga larga</li> <li>✓ El trabajador debe usar traje de agua o ropa adecuada para esto en caso de</li> </ul>

<p>restante tal como se indica en el primer punto. Repetir el proceso de cuarteo hasta obtener la cantidad de muestra requerida para llenar los envases de muestreo. El procedimiento de cuarteo debe repetirse como mínimo 3 veces.</p>	<p>✓ Deshidratación</p>	<p>lluvia</p> <p>Consumir suficiente agua para evitar deshidratación.</p>
<p>Una vez tomadas las muestras, se depositaran en los envases definitivos, para ser guardadas y enviadas al laboratorio</p>	<p>✓ Caída mismo nivel ✓ Sobreesfuerzo ✓ Exposición a radiación solar.</p>	<p>✓ Transitar por zonas autorizadas. ✓ Aplicación manejo manual de carga ✓ Autocuidado ✓ Uso de lentes de seguridad con protección UV ✓ Aplicación de bloqueador solar</p>

## 10. EPPs Requeridos

Casco	<input checked="" type="checkbox"/>	Mascarilla con Filtro de Gases	<input type="checkbox"/>
Lentes de Seguridad Claros	<input type="checkbox"/>	Mascarilla con Filtro de partículas	<input type="checkbox"/>
Lentes de Seguridad Oscuros	<input checked="" type="checkbox"/>	Protector Facial	<input type="checkbox"/>
Chaleco Reflectante	<input checked="" type="checkbox"/>	Botas de Goma	<input type="checkbox"/>
Guantes de Nitrilo	<input checked="" type="checkbox"/>	Zapatos de Seguridad	<input checked="" type="checkbox"/>
Guantes de Goma	<input type="checkbox"/>	Conos	<input checked="" type="checkbox"/>
Guantes de cabritilla	<input checked="" type="checkbox"/>	Protector Solar	<input checked="" type="checkbox"/>
Protector Auditivo	<input type="checkbox"/>	Detector de Gases Ácido Sulfhídrico	<input type="checkbox"/>

## 11. Antecedentes del Muestreo

Condiciones Ambientales	Nublado, temperatura ambiente 14°C	
Equipos y/o materiales Utilizados	Barreno, pala plástica, pala metálica, balde de 20 L, lienzo plástico	
Envases Utilizados	Vidrio protegido de la luz	1 L
	HDPE	2 L
Observador en Terreno	Rodolfo Roman, Jefe de Medio Ambiente	

Identificación de la Muestra	Suelo
Número LIMS	<p>4151320, Bloque A 4151321, Bloque B 4151322, Bloque C 4151323, Bloque D 4151324, Bloque E 4151325, Bloque F</p>
Tipo de Muestreo	Manual Compuesto
Fecha y Hora de Muestreo	12-05-2017 entre las 11:35 y 12:00
Responsable del Muestreo	Gerardo Sarmiento, Muestreador
Cantidad de Contenedores	N/A
Cantidad de Contenedores	N/A

muestreados	
Cantidad de Sub-muestras	42
Estado de la Muestra	Sólido húmedo color marrón
Observaciones	Suelo muy compacto con alto contenido de piedras

## 12. Fotos Punto de Muestreo

### 12.1 Fotos Visita Previa



Foto 1. Terreno a muestrear.

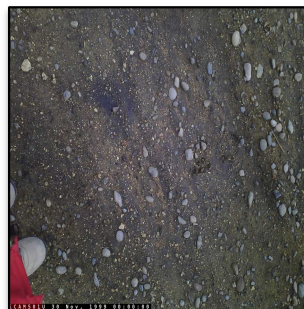


Foto 2. Suelo compactado.

### 12.2 Fotos Muestreo



Fotos 3 y 4. Terreno muestreado.

## II. ANÁLISIS DE LABORATORIO



## 1. Objetivos

El presente capítulo tiene como objetivo entregar un detalle de las metodologías de análisis utilizadas para la caracterización de residuos según los criterios establecidos en el Decreto Supremo N°148 Título II y el Decreto Supremo 209.

## 2. Metodología de Ensayo

### 2.1 Toxicidad Extrínseca

Una sustancia tendrá la característica de toxicidad extrínseca cuando en su eliminación pueda dar origen a sustancias tóxicas en concentraciones que pongan en riesgo a la salud de la población, debido a interacción con el medioambiente.

La caracterización del residuo se realiza por medio de la lixiviación bajo condiciones controladas de acuerdo a lo establecido en la NCh-2754 Of2003, prueba EPA 1311, Toxicity Characteristic Leaching Procedure TCLP y EPA 1312, Syntetic Precipitation Leaching Procedure SPLP, lo que permite determinar la movilidad de los analitos tóxicos orgánicos e inorgánicos presentes en la muestra.

#### Elementos de Toxicidad Característica, Prueba de TCLP y SPLP Compuestos Inorgánico

Elemento	Método	Límite de detección (mg/L)	Concentraciones máximas permisibles (mg/L) DS 148
Plomo	Plasma Óptico (SM 3120 B*)	0,01	5
Cadmio	Plasma Óptico (SM 3120 B*)	0,02	1
Mercurio	AA / Vapor frío (SM 3112 B*)	0,001	0,2
Cromo	Plasma Óptico (SM 3120 B*)	0,05	5
Bario	Plasma Óptico (SM 3120 B*)	0,03	100
Selenio	Plasma Óptico (SM 3120 B*)	0,01	1
Arsénico	Plasma Óptico (SM 3120 B*)	0,01	5
Plata	Plasma Óptico (SM 3120 B*)	0,02	5

\* Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21<sup>th</sup> edition, 2005

### 2.2 Toxicidad Aguda

El residuo tendrá la característica de toxicidad aguda, cuando es letal en bajas dosis en seres humanos.

La toxicidad aguda de un residuo podrá estimarse en base a la información técnica disponible respecto de la toxicidad aguda de sus sustancias componentes, cuando el contenido porcentual en el residuo de una sustancia tóxica aguda reconocida mediante decreto supremo del Ministerio de Salud (DS 148 Art. 88 y 89, DS 209/05), sea superior a la menor de las concentraciones tóxicas agudas límite, CTAL, definidas para este constituyente.

$$CTAL_{oral} = [DL_{50\ oral} / 50 \text{ mg/Kg}] \times 100$$

$$CTAL_{inhalación} = [DL_{50\ inhalación} / 2 \text{ mg/L}] \times 100$$

$$CTAL_{\text{dermal}} = [DL_{50 \text{ dermal}} / 200 \text{ mg/Kg}] \times 100$$

En caso que el residuo contenga más de una sustancia toxica aguda, se considerará peligroso si la suma de las concentraciones porcentuales de tales sustancias, divididas por sus respectivas CTAL, es mayor o igual a 1, para cualquiera de las vías de exposición.

### 2.3 Toxicidad Crónica

Un residuo tendrá la característica de toxicidad crónica si contiene alguna sustancia capaz de causar un efecto toxico acumulativo, efecto cancerígeno o mutagénico en seres humanos, estas sutancias se encuentran listadas en el Artículo 89 del DS 148 y en DS 209/05, y sus concentración expresada como porcentaje, no deben superar sus respectivas CTAL/1000 para sustancias cancerígenas y CTAL/100 para sustancias con efecto acumulativo teratogénico o mutagénico.

En caso que el residuo contenga más de una sustancia toxica crónica, se considerará peligroso si la suma de las concentraciones porcentuales de tales sustancias, divididas por sus respectivas CTAL, es mayor o igual a 0,001 (para sustancias cancerígenas) o 0,01 (para sustancias con efecto acumulativo teratogénico o mutagénico), para cualquiera de las vías de exposición.

### 2.4 Inflamabilidad

Para el ensayo de inflamabilidad se considerara el estado de la muestra y dependiendo de este, es el método utilizado.

**a) Sólidos:** La inflamabilidad es determinada por la velocidad de propagación de una llama generada al someter al residuo a una fuente de calor bajo condiciones controladas. Si la velocidad de propagación de la llama es mayor a 2,2 mm/s, se considera al residuo como inflamable, método EPA 1030.

**b) Líquidos:** Las muestras líquidas son calentadas en un sistema cerrado al cual se le aumenta la temperatura hasta que la muestra inflama. Si la muestra inflama a una temperatura inferior a 61°C, se considera al residuo como inflamable, método de Copa Cerrada Pensky-Martens, EPA 1010.

### 2.5 Reactividad

Se refiere a la posible formación de compuestos tóxicos, como resultado de reacciones químicas entre los constituyentes de un residuo o por su interacción con el medio al cual está expuesto. La formación de ácido cianhídrico y/o sulfhídrico a un rango de pH determinado, es un indicador de la reactividad del residuo.

Ensayo	Método	Límite de detección (mg/kg)
Ácido cianhídrico	EPA 9010 B mod.	0,5
Ácido sulfhídrico	EPA 9030 B mod.	10

## 2.6 Corrosividad

La corrosividad puede ser evaluada por dos métodos diferentes, dependiendo de las características de la muestra:

- a)** Cuando este sea capaz de corroer el acero (SAE 1020), a una tasa mayor a 6,35 mm por año, esto se determina bajo condiciones experimentales que simulan la exposición del acero con el residuo durante un año, de acuerdo a lo estipulado en el método EPA 1110 A.
- b)** Cuando el residuo es acuoso y tiene un  $\text{pH} \leq 2$  o  $\geq 12,5$ , esto se determina por método potenciométrico EPA 9040C.

## III. RESULTADOS

---

Los resultados de los ensayos realizados a las muestras de Suelo del sector Rinconada, se resumen en los Informes de Ensayos ANAM N° **4151320**, **4151321**, **4151322**, **4151323**, **4151324** y **4151325** que se presentan a continuación.



## **INFORME DE ENSAYO**

C000049 (Rev. N°3)

### **ANTECEDENTES CLIENTE**

<b>Cliente</b>	Empresa Nacional Del Petroleo
<b>Unidad</b>	
<b>Dirección</b>	Av. Borgoño 25777
<b>RUT</b>	87756500-9

### **IDENTIFICACIÓN DEL ENSAYO**

<b>Tipo Muestra</b>	Residuo según DS N°148
<b>Programa de Control</b>	Solicitud de Análisis general de RESPEL
<b>Norma de Referencia</b>	Decreto 148/2003 Residuos Peligrosos

### **IDENTIFICACION DE LA MUESTRA**

<b>Nro Muestra:</b>	<b>4151320</b>	<b>Comuna:</b>	Con Con
<b>Descripción:</b>	ENAP - SUELO RESIDUO		
<b>Tipo Muestreo:</b>	M.Manual Puntual Residuo		
<b>Fecha Muestreo:</b>	12/05/2017 11:35	<b>Fecha Recepción:</b>	12/05/2017 16:10
		<b>Responsable Muestreo:</b>	ANAM-STGO

### **OBSERVACIONES**

- Acreditado INN LE 111 - LE 112 - LE 651 - LE 652 - LE 773 para ANAM Centro; Av. Américo Vespucio 451, Quilicura.
- Acreditado INN LE 147 - LE 148 para ANAM sede Puerto Montt; Pte. Ibañez N°700, Puerto Montt.
- Anam es Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), Código SMA: ANAM Centro N° 011-01 y ANAM Pto. Montt N° 011-02
- El inspector Ambiental responsable del presente informe es Arturo Givovich H. código IA SMA 8.774.704-2 o Soledad Alarcón M. código IA SMA 10.062.114-2 o Jacqueline Pizarro G. código IA SMA 9.152.529-1
- Los resultados informados sólo son válidos para las muestras ensayadas.
- Los datos del presente informe sólo tienen validez en el formato entregado por ANAM. La parte receptora se compromete a mantener la estructura y no modificar los datos o valores.
- Documento firmado electrónicamente de acuerdo al estándar de la Ley 19.799.
- En el portal [www.anam.cl](http://www.anam.cl), cada cliente puede corroborar la validez de sus informes buscando éste por n° de documento.
- ANAM Santiago cumple con los requisitos de la normativa oficial NCh 409/2 y Manual SISS, para el muestreo de Agua Potable y serie NCh 411 (partes 1,2,3,4,6,10 y 11) para el muestreo de aguas crudas y aguas residuales, como está especificado en los certificados LE-111 y LE-112 del INN.

## RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4151320					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
<b>1,1-dicloroetileno</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0007	mg/L	<=0,7	0,0007
<b>1,2-dicloroetano</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0002	mg/L	<=0,5	0,0002
<b>1,4-diclorobenceno</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0035	mg/L	<=7,5	0,0035
<b>2,4,5-TP</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,00133	mg/L	<=1	0,00133
<b>2,4,5-triclorofenol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0015	mg/L	<=400	0,0015
<b>2,4,6-triclorofenol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0018	mg/L	<=2	0,0018
<b>2,4-D</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,00133	mg/L	<=10	0,00133
<b>2,4-dinitrotolueno</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0018	mg/L	<=0,13	0,0018
<b>Ácido Cianhídrico</b> EPA 9010B/9014(*)	Inicio 22/05/2017 17:13 Fin 23/05/2017 17:13	<0,5	mg/Kg	<=250	0,5
<b>Ácido Sulfhídrico</b> EPA 9030B/9034(*)	Inicio 22/05/2017 17:13 Fin 23/05/2017 17:13	<10,0	mg/Kg	<=500	10,0
<b>Antimonio Total (Sb) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	4,4	mg/Kg	-	2,0
<b>Arsénico Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	0,038	mg/L	<=5	-
<b>Arsénico Total (As) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	31,16	mg/Kg	-	1,2
<b>Bario Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	0,164	mg/L	<=100	-
<b>Bario Total (Ba) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	52,25	mg/Kg	-	0,176
<b>Benceno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0052	mg/L	<=0,5	0,0052
<b>Benceno(base seca)</b> mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 15/05/2017 15:00 Fin 16/05/2017 10:13	<0,05	mg/Kg	-	0,05
<b>Cadmio Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	<0,002	mg/L	<=1	-
<b>Cadmio Total (Cd) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	<0,10	mg/Kg	-	0,1
<b>Clordano</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0021	mg/L	<=0,03	0,0021
<b>Clorobenceno</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,003	mg/L	<=100	0,003
<b>Cloroformo</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0002	mg/L	<=6	0,0002
<b>Cloruro de vinilo</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0094	mg/L	<=0,2	0,0094
<b>Cobre Total (Cu) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	33,19	mg/Kg	-	1,4

### Análisis Ambientales S.A.

## RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4151320					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
<b>Cresol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
<b>Cromo Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	<0,024	mg/L	<=5	-
<b>Cromo Total (Cr) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	14,19	mg/Kg	-	2,4
<b>Endrín</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0015	mg/L	<=0,02	0,0015
<b>Heptaclor (y su epóxido)</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0018	mg/L	<=0,008	0,0018
<b>Hexaclorobenceno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0018	mg/L	<=0,13	0,0018
<b>Hexaclorobutadieno</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0012	mg/L	<=0,5	0,0012
<b>Hexacloroetano</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0015	mg/L	<=3	0,0015
<b>Lindano</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0015	mg/L	<=0,4	0,0015
<b>m-cresol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
<b>Mercurio total (Hg)</b> SM 3112B	Inicio 17/05/2017 15:57 Fin 18/05/2017 11:49	<0,0003	mg/L	<=0,2	-
<b>Mercurio total (Hg) M.S.</b> St Met 3112B	Inicio 27/05/2017 12:36 Fin 27/05/2017 13:04	1,43	mg/Kg	-	1
<b>Metil etil cetona</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0088	mg/L	<=200	0,0088
<b>Metoxiclor</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0015	mg/L	<=10	0,0015
<b>Niquel Total (Ni) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	1396,39	mg/Kg	-	1,2
<b>Nitrobenzeno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0015	mg/L	<=2	0,0015
<b>o-cresol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
<b>p-cresol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
<b>Pentaclorofenol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,00063	mg/L	<=100	0,00063
<b>Piridina</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0012	mg/L	<=5	0,0012
<b>Plata total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	<0,006	mg/L	<=5	0,006
<b>Plata Total (Ag) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:37	<0,60	mg/Kg	-	0,6
<b>Plomo Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	<0,012	mg/L	<=5	-
<b>Plomo Total (Pb) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	9,24	mg/Kg	-	1,2
<b>Razón Inflamabilidad</b> EPA 1030	Inicio 16/05/2017 16:08 Fin 16/05/2017 16:09	No Inflama		-	-

### Análisis Ambientales S.A.

## RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4151320					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
<b>Selenio Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	<0,009	mg/L	<=1	-
<b>Selenio Total (Se) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	3,58	mg/Kg	-	0,9
<b>Sólidos Totales</b> St Met 2540G	Inicio 15/05/2017 14:30 Fin 17/05/2017 09:56	90,6	%	-	-
<b>Talio Total (Tl) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	<2,00	mg/Kg	-	2
<b>Tasa de corrosión</b> EPA 1110A	Inicio 16/05/2017 12:01 Fin 19/05/2017 09:46	<1,00	mm/año	<=6,35	1
<b>Tetracloroetileno</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0003	mg/L	<=0,7	0,0003
<b>Tetracloruro de carbono</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0003	mg/L	<=0,5	0,0003
<b>Tolueno(base seca)</b> mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 15/05/2017 15:00 Fin 16/05/2017 10:13	<0,05	mg/Kg	-	0,05
<b>Toxafeno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0258	mg/L	<=0,5	0,0258
<b>Tricloroetileno</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0003	mg/L	<=0,5	0,0003
<b>Vanadio Total (V) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	374,67	mg/Kg	-	1,2
<b>Xilenos(base seca)</b> mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 15/05/2017 15:00 Fin 16/05/2017 10:13	<0,05	mg/Kg	-	0,05
<b>Zinc Total (Zn) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	87,54	mg/Kg	-	2,8

(\*) Fuera del alcance de la acreditación

Los resultados de los análisis reportados en el presente informe corresponden a ANAM Santiago con excepción de los siguientes:  
- S1: Análisis realizado en Laboratorio ANAM sede Puerto Montt.

**Los parámetros analizados cumplen con lo estipulado en la norma**

## **INFORME DE ENSAYO**

C000049 (Rev. N°3)

### **ANTECEDENTES CLIENTE**

**Cliente** Empresa Nacional Del Petroleo  
**Unidad**  
**Dirección** Av. Borgoño 25777  
**RUT** 87756500-9

### **IDENTIFICACIÓN DEL ENSAYO**

**Tipo Muestra** Residuo según DS N°148  
**Programa de Control** Solicitud de Análisis general de RESPEL  
**Norma de Referencia** Decreto 148/2003 Residuos Peligrosos

### **IDENTIFICACION DE LA MUESTRA**

**Nro Muestra:** 4151321 **Comuna:** Con Con  
**Descripción:** ENAP - SUELO RESIDUO  
**Tipo Muestreo:** M.Manual Puntual Residuo  
**Fecha Muestreo:** 12/05/2017 11:45 **Fecha Recepción:** 12/05/2017 16:10  
**Responsable Muestreo:** ANAM-STGO

### **OBSERVACIONES**

- Acreditado INN LE 111 - LE 112 - LE 651 - LE 652 - LE 773 para ANAM Centro; Av. Américo Vespucio 451, Quilicura.
- Acreditado INN LE 147 - LE 148 para ANAM sede Puerto Montt; Pte. Ibañez N°700, Puerto Montt.
- Anam es Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), Código SMA: ANAM Centro N° 011-01 y ANAM Pto. Montt N° 011-02
- El inspector Ambiental responsable del presente informe es Arturo Givovich H. código IA SMA 8.774.704-2 o Soledad Alarcón M. código IA SMA 10.062.114-2 o Jacqueline Pizarro G. código IA SMA 9.152.529-1
- Los resultados informados sólo son válidos para las muestras ensayadas.
- Los datos del presente informe sólo tienen validez en el formato entregado por ANAM. La parte receptora se compromete a mantener la estructura y no modificar los datos o valores.
- Documento firmado electrónicamente de acuerdo al estándar de la Ley 19.799.
- En el portal [www.anam.cl](http://www.anam.cl), cada cliente puede corroborar la validez de sus informes buscando éste por n° de documento.
- ANAM Santiago cumple con los requisitos de la normativa oficial NCh 409/2 y Manual SISS, para el muestreo de Agua Potable y serie NCh 411 (partes 1,2,3,4,6,10 y 11) para el muestreo de aguas crudas y aguas residuales, como está especificado en los certificados LE-111 y LE-112 del INN.

## RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4151321					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
<b>1,1-dicloroetileno</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0007	mg/L	<=0,7	0,0007
<b>1,2-dicloroetano</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0002	mg/L	<=0,5	0,0002
<b>1,4-diclorobenceno</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0035	mg/L	<=7,5	0,0035
<b>2,4,5-TP</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,00133	mg/L	<=1	0,00133
<b>2,4,5-triclorofenol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0015	mg/L	<=400	0,0015
<b>2,4,6-triclorofenol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0018	mg/L	<=2	0,0018
<b>2,4-D</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,00133	mg/L	<=10	0,00133
<b>2,4-dinitrotolueno</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0018	mg/L	<=0,13	0,0018
<b>Ácido Cianhídrico</b> EPA 9010B/9014(*)	Inicio 22/05/2017 17:13 Fin 23/05/2017 17:13	<0,5	mg/Kg	<=250	0,5
<b>Ácido Sulfhídrico</b> EPA 9030B/9034(*)	Inicio 22/05/2017 17:13 Fin 23/05/2017 17:13	<10,0	mg/Kg	<=500	10,0
<b>Antimonio Total (Sb) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	<2,0	mg/Kg	-	2,0
<b>Arsénico Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	0,055	mg/L	<=5	-
<b>Arsénico Total (As) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	44,34	mg/Kg	-	1,2
<b>Bario Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	0,115	mg/L	<=100	-
<b>Bario Total (Ba) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	38,05	mg/Kg	-	0,176
<b>Benceno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0052	mg/L	<=0,5	0,0052
<b>Benceno(base seca)</b> mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 15/05/2017 15:00 Fin 16/05/2017 10:12	<0,05	mg/Kg	-	0,05
<b>Cadmio Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	<0,002	mg/L	<=1	-
<b>Cadmio Total (Cd) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	<0,10	mg/Kg	-	0,1
<b>Clordano</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0021	mg/L	<=0,03	0,0021
<b>Clorobenceno</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,003	mg/L	<=100	0,003
<b>Cloroformo</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0002	mg/L	<=6	0,0002
<b>Cloruro de vinilo</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0094	mg/L	<=0,2	0,0094
<b>Cobre Total (Cu) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	40,02	mg/Kg	-	1,4

### Análisis Ambientales S.A.

## RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4151321					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
<b>Cresol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
<b>Cromo Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	<0,024	mg/L	<=5	-
<b>Cromo Total (Cr) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	18,95	mg/Kg	-	2,4
<b>Endrín</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0015	mg/L	<=0,02	0,0015
<b>Heptaclor (y su epóxido)</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0018	mg/L	<=0,008	0,0018
<b>Hexaclorobenceno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0018	mg/L	<=0,13	0,0018
<b>Hexaclorobutadieno</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0012	mg/L	<=0,5	0,0012
<b>Hexacloroetano</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0015	mg/L	<=3	0,0015
<b>Lindano</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0015	mg/L	<=0,4	0,0015
<b>m-cresol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
<b>Mercurio total (Hg)</b> SM 3112B	Inicio 17/05/2017 15:57 Fin 18/05/2017 11:49	<0,0003	mg/L	<=0,2	-
<b>Mercurio total (Hg) M.S.</b> St Met 3112B	Inicio 27/05/2017 12:36 Fin 27/05/2017 13:05	<1,00	mg/Kg	-	1
<b>Metil etil cetona</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0088	mg/L	<=200	0,0088
<b>Metoxiclor</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0015	mg/L	<=10	0,0015
<b>Niquel Total (Ni) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	1126,81	mg/Kg	-	1,2
<b>Nitrobenceno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0015	mg/L	<=2	0,0015
<b>o-cresol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
<b>p-cresol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
<b>Pentaclorofenol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,00063	mg/L	<=100	0,00063
<b>Piridina</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0012	mg/L	<=5	0,0012
<b>Plata total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	0,038	mg/L	<=5	0,006
<b>Plata Total (Ag) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	<0,60	mg/Kg	-	0,6
<b>Plomo Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	<0,012	mg/L	<=5	-
<b>Plomo Total (Pb) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	5,05	mg/Kg	-	1,2
<b>Razón Inflamabilidad</b> EPA 1030	Inicio 16/05/2017 16:08 Fin 16/05/2017 16:09	No Inflama		-	-

**Análisis Ambientales S.A.**

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450  
e-mail: anam@anam.cl - www.anam.cl

## RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4151321					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
<b>Selenio Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	0,023	mg/L	<=1	-
<b>Selenio Total (Se) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	4,88	mg/Kg	-	0,9
<b>Sólidos Totales</b> St Met 2540G	Inicio 15/05/2017 14:30 Fin 17/05/2017 09:56	87,3	%	-	-
<b>Talio Total (Tl) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	<2,00	mg/Kg	-	2
<b>Tasa de corrosión</b> EPA 1110A	Inicio 16/05/2017 12:01 Fin 19/05/2017 09:50	<1,00	mm/ano	<=6,35	1
<b>Tetracloroetileno</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0003	mg/L	<=0,7	0,0003
<b>Tetracloruro de carbono</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0003	mg/L	<=0,5	0,0003
<b>Tolueno(base seca)</b> mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 15/05/2017 15:00 Fin 16/05/2017 10:12	<0,05	mg/Kg	-	0,05
<b>Toxafeno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0258	mg/L	<=0,5	0,0258
<b>Tricloroetileno</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 19/05/2017 15:41 Fin 23/05/2017 15:41	<0,0003	mg/L	<=0,5	0,0003
<b>Vanadio Total (V) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	366,11	mg/Kg	-	1,2
<b>Xilenos(base seca)</b> mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 15/05/2017 15:00 Fin 16/05/2017 10:12	<0,05	mg/Kg	-	0,05
<b>Zinc Total (Zn) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	124,00	mg/Kg	-	2,8

(\*) Fuera del alcance de la acreditación

Los resultados de los análisis reportados en el presente informe corresponden a ANAM Santiago con excepción de los siguientes:  
- S1: Análisis realizado en Laboratorio ANAM sede Puerto Montt.

**Los parámetros analizados cumplen con lo estipulado en la norma**



## **INFORME DE ENSAYO**

C000049 (Rev. N°3)

### **ANTECEDENTES CLIENTE**

**Cliente** Empresa Nacional Del Petroleo  
**Unidad**  
**Dirección** Av. Borgoño 25777  
**RUT** 87756500-9

### **IDENTIFICACIÓN DEL ENSAYO**

**Tipo Muestra** Residuo según DS N°148  
**Programa de Control** Solicitud de Análisis general de RESPEL  
**Norma de Referencia** Decreto 148/2003 Residuos Peligrosos

### **IDENTIFICACION DE LA MUESTRA**

**Nro Muestra:** 4151322 **Comuna:** Con Con  
**Descripción:** ENAP - SUELO RESIDUO  
**Tipo Muestreo:** M.Manual Puntual Residuo  
**Fecha Muestreo:** 12/05/2017 11:48 **Fecha Recepción:** 12/05/2017 16:10  
**Responsable Muestreo:** ANAM-STGO

### **OBSERVACIONES**

- Acreditado INN LE 111 - LE 112 - LE 651 - LE 652 - LE 773 para ANAM Centro; Av. Américo Vespucio 451, Quilicura.
- Acreditado INN LE 147 - LE 148 para ANAM sede Puerto Montt; Pte. Ibañez N°700, Puerto Montt.
- Anam es Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), Código SMA: ANAM Centro N° 011-01 y ANAM Pto. Montt N° 011-02
- El inspector Ambiental responsable del presente informe es Arturo Givovich H. código IA SMA 8.774.704-2 o Soledad Alarcón M. código IA SMA 10.062.114-2 o Jacqueline Pizarro G. código IA SMA 9.152.529-1
- Los resultados informados sólo son válidos para las muestras ensayadas.
- Los datos del presente informe sólo tienen validez en el formato entregado por ANAM. La parte receptora se compromete a mantener la estructura y no modificar los datos o valores.
- Documento firmado electrónicamente de acuerdo al estándar de la Ley 19.799.
- En el portal [www.anam.cl](http://www.anam.cl), cada cliente puede corroborar la validez de sus informes buscando éste por n° de documento.
- ANAM Santiago cumple con los requisitos de la normativa oficial NCh 409/2 y Manual SISS, para el muestreo de Agua Potable y serie NCh 411 (partes 1,2,3,4,6,10 y 11) para el muestreo de aguas crudas y aguas residuales, como está especificado en los certificados LE-111 y LE-112 del INN.

## RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4151322					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
<b>1,1-dicloroetileno</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0007	mg/L	<=0,7	0,0007
<b>1,2-dicloroetano</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0002	mg/L	<=0,5	0,0002
<b>1,4-diclorobenceno</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0035	mg/L	<=7,5	0,0035
<b>2,4,5-TP</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,00133	mg/L	<=1	0,00133
<b>2,4,5-triclorofenol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0015	mg/L	<=400	0,0015
<b>2,4,6-triclorofenol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0018	mg/L	<=2	0,0018
<b>2,4-D</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,00133	mg/L	<=10	0,00133
<b>2,4-dinitrotolueno</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0018	mg/L	<=0,13	0,0018
<b>Ácido Cianhídrico</b> EPA 9010B/9014(*)	Inicio 22/05/2017 17:13 Fin 23/05/2017 17:13	<0,5	mg/Kg	<=250	0,5
<b>Ácido Sulfhídrico</b> EPA 9030B/9034(*)	Inicio 22/05/2017 17:13 Fin 23/05/2017 17:13	<10,0	mg/Kg	<=500	10,0
<b>Antimonio Total (Sb) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	<2,0	mg/Kg	-	2,0
<b>Arsénico Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	0,013	mg/L	<=5	-
<b>Arsénico Total (As) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	34,02	mg/Kg	-	1,2
<b>Bario Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	0,077	mg/L	<=100	-
<b>Bario Total (Ba) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	29,15	mg/Kg	-	0,176
<b>Benceno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0052	mg/L	<=0,5	0,0052
<b>Benceno(base seca)</b> mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 15/05/2017 15:00 Fin 16/05/2017 10:12	<0,05	mg/Kg	-	0,05
<b>Cadmio Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	<0,002	mg/L	<=1	-
<b>Cadmio Total (Cd) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	<0,10	mg/Kg	-	0,1
<b>Clordano</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0021	mg/L	<=0,03	0,0021
<b>Clorobenceno</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,003	mg/L	<=100	0,003
<b>Cloroformo</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0002	mg/L	<=6	0,0002
<b>Cloruro de vinilo</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0094	mg/L	<=0,2	0,0094
<b>Cobre Total (Cu) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	42,25	mg/Kg	-	1,4

### Análisis Ambientales S.A.

## RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4151322					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
<b>Cresol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
<b>Cromo Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	<0,024	mg/L	<=5	-
<b>Cromo Total (Cr) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	12,26	mg/Kg	-	2,4
<b>Endrín</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0015	mg/L	<=0,02	0,0015
<b>Heptaclor (y su epóxido)</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0018	mg/L	<=0,008	0,0018
<b>Hexaclorobenceno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0018	mg/L	<=0,13	0,0018
<b>Hexaclorobutadieno</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0012	mg/L	<=0,5	0,0012
<b>Hexacloroetano</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0015	mg/L	<=3	0,0015
<b>Lindano</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0015	mg/L	<=0,4	0,0015
<b>m-cresol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
<b>Mercurio total (Hg)</b> SM 3112B	Inicio 17/05/2017 15:57 Fin 18/05/2017 11:49	<0,0003	mg/L	<=0,2	-
<b>Mercurio total (Hg) M.S.</b> St Met 3112B	Inicio 27/05/2017 12:36 Fin 27/05/2017 13:07	<1,00	mg/Kg	-	1
<b>Metil etil cetona</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0088	mg/L	<=200	0,0088
<b>Metoxiclor</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0015	mg/L	<=10	0,0015
<b>Niquel Total (Ni) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	361,32	mg/Kg	-	1,2
<b>Nitrobenzeno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0015	mg/L	<=2	0,0015
<b>o-cresol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
<b>p-cresol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
<b>Pentaclorofenol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,00063	mg/L	<=100	0,00063
<b>Piridina</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0012	mg/L	<=5	0,0012
<b>Plata total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	<0,006	mg/L	<=5	0,006
<b>Plata Total (Ag) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	<0,60	mg/Kg	-	0,6
<b>Plomo Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	<0,012	mg/L	<=5	-
<b>Plomo Total (Pb) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	10,74	mg/Kg	-	1,2
<b>Razón Inflamabilidad</b> EPA 1030	Inicio 16/05/2017 16:08 Fin 16/05/2017 16:09	No Inflama		-	-

### Análisis Ambientales S.A.

## RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4151322					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
<b>Selenio Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	0,097	mg/L	<=1	-
<b>Selenio Total (Se) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	4,43	mg/Kg	-	0,9
<b>Sólidos Totales</b> St Met 2540G	Inicio 15/05/2017 14:30 Fin 17/05/2017 09:56	89,4	%	-	-
<b>Talio Total (Tl) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	<2,00	mg/Kg	-	2
<b>Tasa de corrosión</b> EPA 1110A	Inicio 16/05/2017 12:01 Fin 19/05/2017 09:51	1,62	mm/año	<=6,35	1
<b>Tetracloroetileno</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0003	mg/L	<=0,7	0,0003
<b>Tetracloruro de carbono</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0003	mg/L	<=0,5	0,0003
<b>Tolueno(base seca)</b> mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 15/05/2017 15:00 Fin 16/05/2017 10:12	<0,05	mg/Kg	-	0,05
<b>Toxafeno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0258	mg/L	<=0,5	0,0258
<b>Tricloroetileno</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0003	mg/L	<=0,5	0,0003
<b>Vanadio Total (V) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	194,89	mg/Kg	-	1,2
<b>Xilenos(base seca)</b> mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 15/05/2017 15:00 Fin 16/05/2017 10:12	<0,05	mg/Kg	-	0,05
<b>Zinc Total (Zn) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	46,03	mg/Kg	-	2,8

(\*) Fuera del alcance de la acreditación

Los resultados de los análisis reportados en el presente informe corresponden a ANAM Santiago con excepción de los siguientes:  
- S1: Análisis realizado en Laboratorio ANAM sede Puerto Montt.

**Los parámetros analizados cumplen con lo estipulado en la norma**

## **INFORME DE ENSAYO**

C000049 (Rev. N°3)

### **ANTECEDENTES CLIENTE**

**Cliente** Empresa Nacional Del Petroleo  
**Unidad**  
**Dirección** Av. Borgoño 25777  
**RUT** 87756500-9

### **IDENTIFICACIÓN DEL ENSAYO**

**Tipo Muestra** Residuo según DS N°148  
**Programa de Control** Solicitud de Análisis general de RESPEL  
**Norma de Referencia** Decreto 148/2003 Residuos Peligrosos

### **IDENTIFICACION DE LA MUESTRA**

**Nro Muestra:** 4151323 **Comuna:** Con Con  
**Descripción:** ENAP - SUELO RESIDUO  
**Tipo Muestreo:** M.Manual Puntual Residuo  
**Fecha Muestreo:** 12/05/2017 11:52 **Fecha Recepción:** 12/05/2017 16:10  
**Responsable Muestreo:** ANAM-STGO

### **OBSERVACIONES**

- Acreditado INN LE 111 - LE 112 - LE 651 - LE 652 - LE 773 para ANAM Centro; Av. Américo Vespucio 451, Quilicura.
- Acreditado INN LE 147 - LE 148 para ANAM sede Puerto Montt; Pte. Ibañez N°700, Puerto Montt.
- Anam es Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), Código SMA: ANAM Centro N° 011-01 y ANAM Pto. Montt N° 011-02
- El inspector Ambiental responsable del presente informe es Arturo Givovich H. código IA SMA 8.774.704-2 o Soledad Alarcón M. código IA SMA 10.062.114-2 o Jacqueline Pizarro G. código IA SMA 9.152.529-1
- Los resultados informados sólo son válidos para las muestras ensayadas.
- Los datos del presente informe sólo tienen validez en el formato entregado por ANAM. La parte receptora se compromete a mantener la estructura y no modificar los datos o valores.
- Documento firmado electrónicamente de acuerdo al estándar de la Ley 19.799.
- En el portal [www.anam.cl](http://www.anam.cl), cada cliente puede corroborar la validez de sus informes buscando éste por n° de documento.
- ANAM Santiago cumple con los requisitos de la normativa oficial NCh 409/2 y Manual SISS, para el muestreo de Agua Potable y serie NCh 411 (partes 1,2,3,4,6,10 y 11) para el muestreo de aguas crudas y aguas residuales, como está especificado en los certificados LE-111 y LE-112 del INN.

## RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4151323					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
<b>1,1-dicloroetileno</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0007	mg/L	<=0,7	0,0007
<b>1,2-dicloroetano</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0002	mg/L	<=0,5	0,0002
<b>1,4-diclorobenceno</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0035	mg/L	<=7,5	0,0035
<b>2,4,5-TP</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,00133	mg/L	<=1	0,00133
<b>2,4,5-triclorofenol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0015	mg/L	<=400	0,0015
<b>2,4,6-triclorofenol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0018	mg/L	<=2	0,0018
<b>2,4-D</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,00133	mg/L	<=10	0,00133
<b>2,4-dinitrotolueno</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0018	mg/L	<=0,13	0,0018
<b>Ácido Cianhídrico</b> EPA 9010B/9014(*)	Inicio 22/05/2017 17:13 Fin 23/05/2017 17:13	<0,5	mg/Kg	<=250	0,5
<b>Ácido Sulfhídrico</b> EPA 9030B/9034(*)	Inicio 22/05/2017 17:13 Fin 23/05/2017 17:13	<10,0	mg/Kg	<=500	10,0
<b>Antimonio Total (Sb) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	3,6	mg/Kg	-	2,0
<b>Arsénico Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	<0,010	mg/L	<=5	-
<b>Arsénico Total (As) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	18,44	mg/Kg	-	1,2
<b>Bario Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	0,241	mg/L	<=100	-
<b>Bario Total (Ba) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	19,41	mg/Kg	-	0,176
<b>Benceno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0052	mg/L	<=0,5	0,0052
<b>Benceno(base seca)</b> mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 15/05/2017 15:00 Fin 16/05/2017 10:13	<0,05	mg/Kg	-	0,05
<b>Cadmio Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	0,003	mg/L	<=1	-
<b>Cadmio Total (Cd) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	<0,10	mg/Kg	-	0,1
<b>Clordano</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0021	mg/L	<=0,03	0,0021
<b>Clorobenceno</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,003	mg/L	<=100	0,003
<b>Cloroformo</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0002	mg/L	<=6	0,0002
<b>Cloruro de vinilo</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0094	mg/L	<=0,2	0,0094
<b>Cobre Total (Cu) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	22,29	mg/Kg	-	1,4

### Análisis Ambientales S.A.

## RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4151323					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
<b>Cresol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
<b>Cromo Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	<0,024	mg/L	<=5	-
<b>Cromo Total (Cr) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	23,83	mg/Kg	-	2,4
<b>Endrín</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0015	mg/L	<=0,02	0,0015
<b>Heptaclor (y su epóxido)</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0018	mg/L	<=0,008	0,0018
<b>Hexaclorobenceno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0018	mg/L	<=0,13	0,0018
<b>Hexaclorobutadieno</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0012	mg/L	<=0,5	0,0012
<b>Hexacloroetano</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0015	mg/L	<=3	0,0015
<b>Lindano</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0015	mg/L	<=0,4	0,0015
<b>m-cresol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
<b>Mercurio total (Hg)</b> SM 3112B	Inicio 17/05/2017 15:57 Fin 18/05/2017 11:49	<0,0003	mg/L	<=0,2	-
<b>Mercurio total (Hg) M.S.</b> St Met 3112B	Inicio 27/05/2017 12:36 Fin 27/05/2017 13:07	<1,00	mg/Kg	-	1
<b>Metil etil cetona</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0088	mg/L	<=200	0,0088
<b>Metoxiclor</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0015	mg/L	<=10	0,0015
<b>Niquel Total (Ni) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	3206,44	mg/Kg	-	1,2
<b>Nitrobenceno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0015	mg/L	<=2	0,0015
<b>o-cresol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
<b>p-cresol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
<b>Pentaclorofenol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,00063	mg/L	<=100	0,00063
<b>Piridina</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0012	mg/L	<=5	0,0012
<b>Plata total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	<0,006	mg/L	<=5	0,006
<b>Plata Total (Ag) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	<0,60	mg/Kg	-	0,6
<b>Plomo Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	0,013	mg/L	<=5	-
<b>Plomo Total (Pb) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	<1,20	mg/Kg	-	1,2
<b>Razón Inflamabilidad</b> EPA 1030	Inicio 16/05/2017 16:08 Fin 16/05/2017 16:09	No Inflama		-	-

**Análisis Ambientales S.A.**

Av. Américo Vespucio N°451 Quilicura Santiago - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700-Puerto Montt-Fono: +56(2)2569 4450  
e-mail: anam@anam.cl - www.anam.cl

## RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4151323					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
<b>Selenio Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	<0,009	mg/L	<=1	-
<b>Selenio Total (Se) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	44,86	mg/Kg	-	0,9
<b>Sólidos Totales</b> St Met 2540G	Inicio 15/05/2017 14:30 Fin 17/05/2017 09:56	85,5	%	-	-
<b>Talio Total (Tl) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	3,90	mg/Kg	-	2
<b>Tasa de corrosión</b> EPA 1110A	Inicio 16/05/2017 12:01 Fin 19/05/2017 09:52	1,24	mm/año	<=6,35	1
<b>Tetracloroetileno</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0003	mg/L	<=0,7	0,0003
<b>Tetracloruro de carbono</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0003	mg/L	<=0,5	0,0003
<b>Tolueno(base seca)</b> mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 15/05/2017 15:00 Fin 16/05/2017 10:13	<0,05	mg/Kg	-	0,05
<b>Toxafeno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0258	mg/L	<=0,5	0,0258
<b>Tricloroetileno</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:11 Fin 22/05/2017 14:11	<0,0003	mg/L	<=0,5	0,0003
<b>Vanadio Total (V) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	308,86	mg/Kg	-	1,2
<b>Xilenos(base seca)</b> mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 15/05/2017 15:00 Fin 16/05/2017 10:13	<0,05	mg/Kg	-	0,05
<b>Zinc Total (Zn) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	46,50	mg/Kg	-	2,8

(\*) Fuera del alcance de la acreditación

Los resultados de los análisis reportados en el presente informe corresponden a ANAM Santiago con excepción de los siguientes:  
- S1: Análisis realizado en Laboratorio ANAM sede Puerto Montt.

**Los parámetros analizados cumplen con lo estipulado en la norma**



## **INFORME DE ENSAYO**

C000049 (Rev. N°3)

### **ANTECEDENTES CLIENTE**

**Cliente** Empresa Nacional Del Petroleo  
**Unidad**  
**Dirección** Av. Borgoño 25777  
**RUT** 87756500-9

### **IDENTIFICACIÓN DEL ENSAYO**

**Tipo Muestra** Residuo según DS N°148  
**Programa de Control** Solicitud de Análisis general de RESPEL  
**Norma de Referencia** Decreto 148/2003 Residuos Peligrosos

### **IDENTIFICACION DE LA MUESTRA**

**Nro Muestra:** 4151324 **Comuna:** Con Con  
**Descripción:** ENAP - SUELO RESIDUO  
**Tipo Muestreo:** M.Manual Puntual Residuo  
**Fecha Muestreo:** 12/05/2017 11:56 **Fecha Recepción:** 12/05/2017 16:10  
**Responsable Muestreo:** ANAM-STGO

### **OBSERVACIONES**

- Acreditado INN LE 111 - LE 112 - LE 651 - LE 652 - LE 773 para ANAM Centro; Av. Américo Vespucio 451, Quilicura.
- Acreditado INN LE 147 - LE 148 para ANAM sede Puerto Montt; Pte. Ibañez N°700, Puerto Montt.
- Anam es Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), Código SMA: ANAM Centro N° 011-01 y ANAM Pto. Montt N° 011-02
- El inspector Ambiental responsable del presente informe es Arturo Givovich H. código IA SMA 8.774.704-2 o Soledad Alarcón M. código IA SMA 10.062.114-2 o Jacqueline Pizarro G. código IA SMA 9.152.529-1
- Los resultados informados sólo son válidos para las muestras ensayadas.
- Los datos del presente informe sólo tienen validez en el formato entregado por ANAM. La parte receptora se compromete a mantener la estructura y no modificar los datos o valores.
- Documento firmado electrónicamente de acuerdo al estándar de la Ley 19.799.
- En el portal [www.anam.cl](http://www.anam.cl), cada cliente puede corroborar la validez de sus informes buscando éste por n° de documento.
- ANAM Santiago cumple con los requisitos de la normativa oficial NCh 409/2 y Manual SISS, para el muestreo de Agua Potable y serie NCh 411 (partes 1,2,3,4,6,10 y 11) para el muestreo de aguas crudas y aguas residuales, como está especificado en los certificados LE-111 y LE-112 del INN.

## RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4151324					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
<b>1,1-dicloroetileno</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0007	mg/L	<=0,7	0,0007
<b>1,2-dicloroetano</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0002	mg/L	<=0,5	0,0002
<b>1,4-diclorobenceno</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0035	mg/L	<=7,5	0,0035
<b>2,4,5-TP</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,00133	mg/L	<=1	0,00133
<b>2,4,5-triclorofenol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0015	mg/L	<=400	0,0015
<b>2,4,6-triclorofenol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0018	mg/L	<=2	0,0018
<b>2,4-D</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,00133	mg/L	<=10	0,00133
<b>2,4-dinitrotolueno</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0018	mg/L	<=0,13	0,0018
<b>Ácido Cianhídrico</b> EPA 9010B/9014(*)	Inicio 22/05/2017 17:13 Fin 23/05/2017 17:13	<0,5	mg/Kg	<=250	0,5
<b>Ácido Sulfhídrico</b> EPA 9030B/9034(*)	Inicio 22/05/2017 17:13 Fin 23/05/2017 17:13	<10,0	mg/Kg	<=500	10,0
<b>Antimonio Total (Sb) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	10,8	mg/Kg	-	2,0
<b>Arsénico Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	<0,010	mg/L	<=5	-
<b>Arsénico Total (As) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	57,56	mg/Kg	-	1,2
<b>Bario Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	0,100	mg/L	<=100	-
<b>Bario Total (Ba) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	55,08	mg/Kg	-	0,176
<b>Benceno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0052	mg/L	<=0,5	0,0052
<b>Benceno(base seca)</b> mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 15/05/2017 15:00 Fin 16/05/2017 10:12	<0,05	mg/Kg	-	0,05
<b>Cadmio Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	<0,002	mg/L	<=1	-
<b>Cadmio Total (Cd) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	<0,10	mg/Kg	-	0,1
<b>Clordano</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0021	mg/L	<=0,03	0,0021
<b>Clorobenceno</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,003	mg/L	<=100	0,003
<b>Cloroformo</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0002	mg/L	<=6	0,0002
<b>Cloruro de vinilo</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0094	mg/L	<=0,2	0,0094
<b>Cobre Total (Cu) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	56,45	mg/Kg	-	1,4

### Análisis Ambientales S.A.

## RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4151324					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
<b>Cresol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
<b>Cromo Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	<0,024	mg/L	<=5	-
<b>Cromo Total (Cr) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	14,69	mg/Kg	-	2,4
<b>Endrín</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0015	mg/L	<=0,02	0,0015
<b>Heptaclor (y su epóxido)</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0018	mg/L	<=0,008	0,0018
<b>Hexaclorobenceno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0018	mg/L	<=0,13	0,0018
<b>Hexaclorobutadieno</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0012	mg/L	<=0,5	0,0012
<b>Hexacloroetano</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0015	mg/L	<=3	0,0015
<b>Lindano</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0015	mg/L	<=0,4	0,0015
<b>m-cresol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
<b>Mercurio total (Hg)</b> SM 3112B	Inicio 17/05/2017 15:57 Fin 18/05/2017 11:49	<0,0003	mg/L	<=0,2	-
<b>Mercurio total (Hg) M.S.</b> St Met 3112B	Inicio 27/05/2017 12:36 Fin 27/05/2017 13:08	1,10	mg/Kg	-	1
<b>Metil etil cetona</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0088	mg/L	<=200	0,0088
<b>Metoxiclor</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0015	mg/L	<=10	0,0015
<b>Niquel Total (Ni) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	1674,12	mg/Kg	-	1,2
<b>Nitrobenzeno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0015	mg/L	<=2	0,0015
<b>o-cresol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
<b>p-cresol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
<b>Pentaclorofenol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,00063	mg/L	<=100	0,00063
<b>Piridina</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0012	mg/L	<=5	0,0012
<b>Plata total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	0,006	mg/L	<=5	0,006
<b>Plata Total (Ag) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	<0,60	mg/Kg	-	0,6
<b>Plomo Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	<0,012	mg/L	<=5	-
<b>Plomo Total (Pb) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	9,13	mg/Kg	-	1,2
<b>Razón Inflamabilidad</b> EPA 1030	Inicio 16/05/2017 16:08 Fin 16/05/2017 16:09	No Inflama		-	-

### Análisis Ambientales S.A.

## RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4151324					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
<b>Selenio Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	0,021	mg/L	<=1	-
<b>Selenio Total (Se) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	6,20	mg/Kg	-	0,9
<b>Sólidos Totales</b> St Met 2540G	Inicio 15/05/2017 14:30 Fin 17/05/2017 09:56	87,2	%	-	-
<b>Talio Total (Tl) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	<2,00	mg/Kg	-	2
<b>Tasa de corrosión</b> EPA 1110A	Inicio 16/05/2017 12:01 Fin 19/05/2017 09:53	1,17	mm/año	<=6,35	1
<b>Tetracloroetileno</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0003	mg/L	<=0,7	0,0003
<b>Tetracloruro de carbono</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0003	mg/L	<=0,5	0,0003
<b>Tolueno(base seca)</b> mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 15/05/2017 15:00 Fin 16/05/2017 10:12	<0,05	mg/Kg	-	0,05
<b>Toxafeno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0258	mg/L	<=0,5	0,0258
<b>Tricloroetileno</b> EPA 1311 y 5021	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0003	mg/L	<=0,5	0,0003
<b>Vanadio Total (V) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	467,29	mg/Kg	-	1,2
<b>Xilenos(base seca)</b> mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 15/05/2017 15:00 Fin 16/05/2017 10:12	<0,05	mg/Kg	-	0,05
<b>Zinc Total (Zn) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	93,67	mg/Kg	-	2,8

(\*) Fuera del alcance de la acreditación

Los resultados de los análisis reportados en el presente informe corresponden a ANAM Santiago con excepción de los siguientes:  
- S1: Análisis realizado en Laboratorio ANAM sede Puerto Montt.

**Los parámetros analizados cumplen con lo estipulado en la norma**

## **INFORME DE ENSAYO**

C000049 (Rev. N°3)

### **ANTECEDENTES CLIENTE**

<b>Cliente</b>	Empresa Nacional Del Petroleo
<b>Unidad</b>	
<b>Dirección</b>	Av. Borgoño 25777
<b>RUT</b>	87756500-9

### **IDENTIFICACIÓN DEL ENSAYO**

<b>Tipo Muestra</b>	Residuo según DS N°148
<b>Programa de Control</b>	Solicitud de Análisis general de RESPEL
<b>Norma de Referencia</b>	Decreto 148/2003 Residuos Peligrosos

### **IDENTIFICACION DE LA MUESTRA**

<b>Nro Muestra:</b>	<b>4151325</b>	<b>Comuna:</b>	Con Con
<b>Descripción:</b>	ENAP - SUELO RESIDUO		
<b>Tipo Muestreo:</b>	M.Manual Puntual Residuo		
<b>Fecha Muestreo:</b>	12/05/2017 12:00	<b>Fecha Recepción:</b>	12/05/2017 16:10
		<b>Responsable Muestreo:</b>	ANAM-STGO

### **OBSERVACIONES**

- Acreditado INN LE 111 - LE 112 - LE 651 - LE 652 - LE 773 para ANAM Centro; Av. Américo Vespucio 451, Quilicura.
- Acreditado INN LE 147 - LE 148 para ANAM sede Puerto Montt; Pte. Ibañez N°700, Puerto Montt.
- Anam es Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), Código SMA: ANAM Centro N° 011-01 y ANAM Pto. Montt N° 011-02
- El inspector Ambiental responsable del presente informe es Arturo Givovich H. código IA SMA 8.774.704-2 o Soledad Alarcón M. código IA SMA 10.062.114-2 o Jacqueline Pizarro G. código IA SMA 9.152.529-1
- Los resultados informados sólo son válidos para las muestras ensayadas.
- Los datos del presente informe sólo tienen validez en el formato entregado por ANAM. La parte receptora se compromete a mantener la estructura y no modificar los datos o valores.
- Documento firmado electrónicamente de acuerdo al estándar de la Ley 19.799.
- En el portal [www.anam.cl](http://www.anam.cl), cada cliente puede corroborar la validez de sus informes buscando éste por n° de documento.
- ANAM Santiago cumple con los requisitos de la normativa oficial NCh 409/2 y Manual SISS, para el muestreo de Agua Potable y serie NCh 411 (partes 1,2,3,4,6,10 y 11) para el muestreo de aguas crudas y aguas residuales, como está especificado en los certificados LE-111 y LE-112 del INN.

## RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4151325					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
<b>1,1-dicloroetileno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0007	mg/L	<=0,7	0,0007
<b>1,2-dicloroetano</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0002	mg/L	<=0,5	0,0002
<b>1,4-diclorobenceno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0035	mg/L	<=7,5	0,0035
<b>2,4,5-TP</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,00133	mg/L	<=1	0,00133
<b>2,4,5-triclorofenol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0015	mg/L	<=400	0,0015
<b>2,4,6-triclorofenol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0018	mg/L	<=2	0,0018
<b>2,4-D</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,00133	mg/L	<=10	0,00133
<b>2,4-dinitrotolueno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0018	mg/L	<=0,13	0,0018
<b>Ácido Cianhídrico</b> EPA 9010B/9014(*)	Inicio 22/05/2017 17:13 Fin 23/05/2017 17:13	<0,5	mg/Kg	<=250	0,5
<b>Ácido Sulfhídrico</b> EPA 9030B/9034(*)	Inicio 22/05/2017 17:13 Fin 23/05/2017 17:13	<10,0	mg/Kg	<=500	10,0
<b>Antimonio Total (Sb) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	16,6	mg/Kg	-	2,0
<b>Arsénico Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	<0,010	mg/L	<=5	-
<b>Arsénico Total (As) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	106,74	mg/Kg	-	1,2
<b>Bario Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	0,169	mg/L	<=100	-
<b>Bario Total (Ba) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	58,10	mg/Kg	-	0,176
<b>Benceno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0052	mg/L	<=0,5	0,0052
<b>Benceno(base seca)</b> mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 15/05/2017 15:00 Fin 16/05/2017 10:12	<0,05	mg/Kg	-	0,05
<b>Cadmio Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	0,025	mg/L	<=1	-
<b>Cadmio Total (Cd) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	<0,10	mg/Kg	-	0,1
<b>Clordano</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0021	mg/L	<=0,03	0,0021
<b>Clorobenceno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,003	mg/L	<=100	0,003
<b>Cloroformo</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0002	mg/L	<=6	0,0002
<b>Cloruro de vinilo</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0094	mg/L	<=0,2	0,0094
<b>Cobre Total (Cu) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	64,11	mg/Kg	-	1,4

### Análisis Ambientales S.A.

## RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4151325					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
<b>Cresol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
<b>Cromo Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	0,209	mg/L	<=5	-
<b>Cromo Total (Cr) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	22,02	mg/Kg	-	2,4
<b>Endrín</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0015	mg/L	<=0,02	0,0015
<b>Heptaclor (y su epóxido)</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0018	mg/L	<=0,008	0,0018
<b>Hexaclorobenceno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0018	mg/L	<=0,13	0,0018
<b>Hexaclorobutadieno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0012	mg/L	<=0,5	0,0012
<b>Hexacloroetano</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0015	mg/L	<=3	0,0015
<b>Lindano</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0015	mg/L	<=0,4	0,0015
<b>m-cresol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
<b>Mercurio total (Hg)</b> SM 3112B	Inicio 17/05/2017 15:57 Fin 18/05/2017 11:49	<0,0003	mg/L	<=0,2	-
<b>Mercurio total (Hg) M.S.</b> St Met 3112B	Inicio 27/05/2017 12:36 Fin 27/05/2017 13:11	1,65	mg/Kg	-	1
<b>Metil etil cetona</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0088	mg/L	<=200	0,0088
<b>Metoxiclor</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0015	mg/L	<=10	0,0015
<b>Niquel Total (Ni) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	1969,99	mg/Kg	-	1,2
<b>Nitrobenzeno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0015	mg/L	<=2	0,0015
<b>o-cresol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
<b>p-cresol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0018	mg/L	<=200	0,0018
<b>Pentaclorofenol</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,00063	mg/L	<=100	0,00063
<b>Piridina</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<0,0012	mg/L	<=5	0,0012
<b>Plata total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	<0,006	mg/L	<=5	0,006
<b>Plata Total (Ag) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	<0,60	mg/Kg	-	0,6
<b>Plomo Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	<0,012	mg/L	<=5	-
<b>Plomo Total (Pb) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	9,83	mg/Kg	-	1,2
<b>Razón Inflamabilidad</b> EPA 1030	Inicio 16/05/2017 16:08 Fin 16/05/2017 16:09	No Inflama		-	-

### Análisis Ambientales S.A.

## RESULTADO DE ENSAYO

Muestra 4151325					
Análisis/Método	Fecha de ensayo	Resultado	Unidad	Requisito Normativo	Límite de Detección
<b>Selenio Total</b> SM 3120 B	Inicio 23/05/2017 17:34 Fin 23/05/2017 21:20	<b>0,060</b>	mg/L	<=1	-
<b>Selenio Total (Se) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	<b>9,31</b>	mg/Kg	-	<b>0,9</b>
<b>Sólidos Totales</b> St Met 2540G	Inicio 15/05/2017 14:30 Fin 17/05/2017 09:56	<b>84,7</b>	%	-	-
<b>Talio Total (Tl) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	<b>6,18</b>	mg/Kg	-	<b>2</b>
<b>Tasa de corrosión</b> EPA 1110A	Inicio 16/05/2017 12:01 Fin 19/05/2017 09:53	<b>1,05</b>	mm/año	<=6,35	<b>1</b>
<b>Tetracloroetileno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<b>&lt;0,0003</b>	mg/L	<=0,7	<b>0,0003</b>
<b>Tetracloruro de carbono</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<b>&lt;0,0003</b>	mg/L	<=0,5	<b>0,0003</b>
<b>Tolueno(base seca)</b> mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 15/05/2017 15:00 Fin 16/05/2017 10:12	<b>&lt;0,05</b>	mg/Kg	-	<b>0,05</b>
<b>Toxafeno</b> EPA 1311 y 8270C	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<b>&lt;0,0258</b>	mg/L	<=0,5	<b>0,0258</b>
<b>Tricloroetileno</b> EPA 1311 y 5021A	Inicio 18/05/2017 14:10 Fin 22/05/2017 14:10	<b>&lt;0,0003</b>	mg/L	<=0,5	<b>0,0003</b>
<b>Vanadio Total (V) M.S.</b> SM 3120 B (*)	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	<b>1057,02</b>	mg/Kg	-	<b>1,2</b>
<b>Xilenos(base seca)</b> mod. NCH 2313/31(*)	Inicio 15/05/2017 15:00 Fin 16/05/2017 10:12	<b>&lt;0,05</b>	mg/Kg	-	<b>0,05</b>
<b>Zinc Total (Zn) M.S.</b> SM 3120 B	Inicio 29/05/2017 12:30 Fin 29/05/2017 13:36	<b>161,31</b>	mg/Kg	-	<b>2,8</b>

(\*) Fuera del alcance de la acreditación

Los resultados de los análisis reportados en el presente informe corresponden a ANAM Santiago con excepción de los siguientes:  
- S1: Análisis realizado en Laboratorio ANAM sede Puerto Montt.

**Los parámetros analizados cumplen con lo estipulado en la norma**



## IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 1. Toxicidad Extrínseca

Las muestras de Suelos, sometidas a los ensayos de TCLP orgánico e inorgánico, no presentaron sustancias o elementos lixiviables en concentraciones superiores a los límites máximos establecidos en el Artículo 14 del Decreto Supremo N° 148, por lo cual el residuo no tiene la característica de toxicidad extrínseca.

Muestra N° 4151320, Bloque A			
Elemento o Compuesto Detectado	Concentración (mg/L)	Límite Normativo	Evaluación
Arsénico Total	0,038	$\leq 5$	No Toxico
Bario Total	0,164	$\leq 100$	No Toxico

Tabla 1. Elementos o sustancias lixiviables presentes en las muestras Suelo.

Muestra N° 4151321, Bloque B			
Elemento o Compuesto Detectado	Concentración (mg/L)	Límite Normativo	Evaluación
Arsénico Total	0,055	$\leq 5$	No Toxico
Bario Total	0,115	$\leq 100$	No Toxico
Plata Total	0,038	$\leq 5$	No Toxico
Selenio Total	0,023	$\leq 1$	No Toxico

Tabla 2. Elementos o sustancias lixiviables presentes en las muestras Suelo.

Muestra N° 4151322, Bloque C			
Elemento o Compuesto Detectado	Concentración (mg/L)	Límite Normativo	Evaluación
Arsénico Total	0,013	$\leq 5$	No Toxico
Bario Total	0,077	$\leq 100$	No Toxico
Selenio Total	0,097	$\leq 1$	No Toxico

Tabla 3. Elementos o sustancias lixiviables presentes en las muestras Suelo.

Muestra N° 4151323, Bloque D			
Bario Total	0,241	$\leq 100$	No Toxico
Cadmio Total	0,003	$\leq 1$	No Toxico
Plomo Total	0,013	$\leq 5$	No Toxico

Tabla 4. Elementos o sustancias lixiviables presentes en las muestras Suelo.

Muestra N° 4151324, Bloque E			
Bario Total	0,100	$\leq 100$	No Toxico
Plata Total	0,006	$\leq 5$	No Toxico
Selenio Total	0,021	$\leq 1$	No Toxico

Tabla 5. Elementos o sustancias lixiviables presentes en las muestras Suelo.

Muestra N° 4151325, Bloque F			
Bario Total	0,169	$\leq 100$	No Tóxico
Cadmio Total	0,025	$\leq 1$	No Tóxico
Cromo Total	0,209	$\leq 5$	No Tóxico
Selenio Total	0,060	$\leq 1$	No Tóxico

Tabla 6. Elementos o sustancias lixiviables presentes en las muestras Suelo.

## 2. Toxicidad Aguda

Las siguientes tablas presentan las evaluaciones de las sustancias tóxicas agudas, que están o se presume están presentes en las muestras de Suelos. Las presunciones se realizaron en función de los elementos evidenciados por los ensayos de laboratorio.

### Evaluación de Sustancias Agudas en Forma Individual

Muestra N° 4151320, Bloque A					
Sustancia	Concentración %	CTAL <sub>oral</sub>	CTAL <sub>inhalación</sub>	CTAL <sub>dermal</sub>	Evaluación
As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,00411	20	----	----	No Tóxico
As <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,00478	16	----	----	No Tóxico
H <sub>3</sub> AsO <sub>4</sub>	0,00590	96	----	----	No Tóxico
Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,00105	2230	36000	----	No Tóxico
SbCl <sub>3</sub>	0,00082	1050	----	----	No Tóxico
BaCl <sub>2</sub>	0,01943	236	----	----	No Tóxico
CuCN	0,00468	2,53	----	----	No Tóxico
Hg(CON) <sub>2</sub>	0,00020	----	----	----	*
HgO <sub>2</sub> C <sub>8</sub> H <sub>8</sub>	0,00024	82	----	----	No Tóxico
Ni(CN) <sub>2</sub>	0,26350	----	----	----	*
Ni(CO) <sub>4</sub>	0,40621	----	22	----	No Tóxico
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>4</sub>	0,00144	24,6	42,5	----	No Tóxico
SeC(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	0,00056	100	----	----	No Tóxico
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,08673	20	----	----	No Tóxico
H <sub>3</sub> VO <sub>4</sub>	0,06689	116,2	390	----	No Tóxico
NH <sub>4</sub> VO <sub>3</sub>	0,08601	116,2	390	----	No Tóxico
Zn(CN) <sub>2</sub>	0,01572	----	----	----	*
Zn <sub>3</sub> P <sub>2</sub> **	0,01152	81	----	1000	No Tóxico

Tabla 7. Sustancias tóxicas agudas presentes en las muestras de Suelo.

Muestra N° 4151321, Bloque B					
Sustancia	Concentración %	CTAL <sub>oral</sub>	CTAL <sub>inhalación</sub>	CTAL <sub>dermal</sub>	Evaluación
As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,00585	20	----	----	No Tóxico
As <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,00680	16	----	----	No Tóxico
H <sub>3</sub> AsO <sub>4</sub>	0,00840	96	----	----	No Tóxico
BaCl <sub>2</sub>	0,01415	236	----	----	No Tóxico
CuCN	0,00564	2,53	----	----	No Tóxico
Ni(CN) <sub>2</sub>	0,21263	----	----	----	*
Ni(CO) <sub>4</sub>	0,32779	----	22	----	No Tóxico
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>4</sub>	0,00079	24,6	42,5	----	No Tóxico
SeC(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	0,00076	100	----	----	No Tóxico

V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,08475	20	----	----	No Toxico
H <sub>3</sub> VO <sub>4</sub>	0,06536	116,2	390	----	No Toxico
NH <sub>4</sub> VO <sub>3</sub>	0,08405	116,2	390	----	No Toxico
Zn(CN) <sub>2</sub>	0,02226	----	----	----	*
Zn <sub>3</sub> P <sub>2</sub> **	0,01632	81	----	1000	No Toxico

Tabla 8. Sustancias toxicas agudas presentes en las muestras de Suelo.

Muestra Nº 4151322, Bloque C					
Sustancia	Concentración %	CTAL <sub>oral</sub>	CTAL <sub>inhalación</sub>	CTAL <sub>dermal</sub>	Evaluación
As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,00449	20	----	----	No Toxico
As <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,00522	16	----	----	No Toxico
H <sub>3</sub> AsO <sub>4</sub>	0,00644	96	----	----	No Toxico
BaCl <sub>2</sub>	0,01084	236	----	----	No Toxico
CuCN	0,00596	2,53	----	----	No Toxico
Ni(CN) <sub>2</sub>	0,06818	----	----	----	*
Ni(CO) <sub>4</sub>	0,10511	----	22	----	No Toxico
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>4</sub>	0,00168	24,6	42,5	----	No Toxico
SeC(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	0,00069	100	----	----	No Toxico
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,04511	20	----	----	No Toxico
H <sub>3</sub> VO <sub>4</sub>	0,03479	116,2	390	----	No Toxico
NH <sub>4</sub> VO <sub>3</sub>	0,04474	116,2	390	----	No Toxico
Zn(CN) <sub>2</sub>	0,00826	----	----	----	*
Zn <sub>3</sub> P <sub>2</sub> **	0,00606	81	----	1000	No Toxico

Tabla 9. Sustancias toxicas agudas presentes en las muestras de Suelo.

Muestra Nº 4151323, Bloque D					
Sustancia	Concentración %	CTAL <sub>oral</sub>	CTAL <sub>inhalación</sub>	CTAL <sub>dermal</sub>	Evaluación
As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,00243	20	----	----	No Toxico
As <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,00283	16	----	----	No Toxico
H <sub>3</sub> AsO <sub>4</sub>	0,00349	96	----	----	No Toxico
Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,00086	2230	36000	----	No Toxico
SbCl <sub>3</sub>	0,00067	1050	----	----	No Toxico
BaCl <sub>2</sub>	0,00722	236	----	----	No Toxico
CuCN	0,00314	2,53	----	----	No Toxico
Ni(CN) <sub>2</sub>	0,60507	----	----	----	*
Ni(CO) <sub>4</sub>	0,93276	----	22	----	No Toxico
SeC(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	0,00699	100	----	----	No Toxico
Tl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,00043	88	----	----	No Toxico
Tl <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,00047	32	----	----	No Toxico
Tl <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub>	0,00051	----	----	----	*
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,07150	20	----	----	No Toxico
H <sub>3</sub> VO <sub>4</sub>	0,05514	116,2	390	----	No Toxico
NH <sub>4</sub> VO <sub>3</sub>	0,07090	116,2	390	----	No Toxico
Zn(CN) <sub>2</sub>	0,00835	----	----	----	*
Zn <sub>3</sub> P <sub>2</sub> **	0,00612	81	----	1000	No Toxico

Tabla 10. Sustancias toxicas agudas presentes en las muestras de Suelo.

Muestra N° 4151324, Bloque E					
Sustancia	Concentración %	CTAL <sub>oral</sub>	CTAL <sub>inhalación</sub>	CTAL <sub>dermal</sub>	Evaluación
As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,00760	20	----	----	No Toxico
As <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,00883	16	----	----	No Toxico
H <sub>3</sub> AsO <sub>4</sub>	0,01090	96	----	----	No Toxico
Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,00258	2230	36000	----	No Toxico
SbCl <sub>3</sub>	0,00202	1050	----	----	No Toxico
BaCl <sub>2</sub>	0,02048	236	----	----	No Toxico
CuCN	0,00796	2,53	----	----	No Toxico
Hg(CON) <sub>2</sub>	0,00016	----	----	----	*
HgO <sub>2</sub> C <sub>8</sub> H <sub>8</sub>	0,00018	82	----	----	No Toxico
Ni(CN) <sub>2</sub>	0,31591	----	----	----	*
Ni(CO) <sub>4</sub>	0,48700	----	22	----	No Toxico
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>4</sub>	0,00142	24,6	42,5	----	No Toxico
SeC(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	0,00097	100	----	----	No Toxico
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,10817	20	----	----	No Toxico
H <sub>3</sub> VO <sub>4</sub>	0,08342	116,2	390	----	No Toxico
NH <sub>4</sub> VO <sub>3</sub>	0,10727	116,2	390	----	No Toxico
Zn(CN) <sub>2</sub>	0,01682	----	----	----	*
Zn <sub>3</sub> P <sub>2</sub> **	0,01233	81	----	1000	No Toxico

Tabla 11. Sustancias toxicas agudas presentes en las muestras de Suelo.

Muestra N° 4151325, Bloque F					
Sustancia	Concentración %	CTAL <sub>oral</sub>	CTAL <sub>inhalación</sub>	CTAL <sub>dermal</sub>	Evaluación
As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,01409	20	----	----	No Toxico
As <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,01637	16	----	----	No Toxico
H <sub>3</sub> AsO <sub>4</sub>	0,02022	96	----	----	No Toxico
Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,00397	2230	36000	----	No Toxico
SbCl <sub>3</sub>	0,00311	1050	----	----	No Toxico
BaCl <sub>2</sub>	0,02160	236	----	----	No Toxico
CdCl <sub>2</sub>	0,00904	144	----	----	No Toxico
Hg(CON) <sub>2</sub>	0,00023	----	----	----	*
HgO <sub>2</sub> C <sub>8</sub> H <sub>8</sub>	0,00028	82	----	----	No Toxico
Ni(CN) <sub>2</sub>	0,37174	----	----	----	*
Ni(CO) <sub>4</sub>	0,57307	----	22	----	No Toxico
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>4</sub>	0,00153	24,6	42,5	----	No Toxico
SeC(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	0,00145	100	----	----	No Toxico
Tl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,00068	88	----	----	No Toxico
Tl <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,00075	32	----	----	No Toxico
Tl <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub>	0,00081	----	----	----	*
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,24468	20	----	----	No Toxico
H <sub>3</sub> VO <sub>4</sub>	0,18870	116,2	390	----	No Toxico
NH <sub>4</sub> VO <sub>3</sub>	0,24265	116,2	390	----	No Toxico
Zn(CN) <sub>2</sub>	0,02896	----	----	----	*
Zn <sub>3</sub> P <sub>2</sub> **	0,02123	81	----	1000	No Toxico

\* Sin literatura científica relevante a la fecha

\*\* Cuando está presente en concentraciones mayores al 10%

Tabla 12. Sustancias toxicas agudas presentes en las muestras de Suelo.

## Evaluación de la Sumatoria de las Sustancias Agudas

Muestra Nº 4151320, Bloque A			
Sumatoria Sustancias Toxicas Agudas Divididas por sus Respectivos CTAL		Valor de Comparación	Evaluación
Oral	0,0084	1	No Toxico
Inhalatoria	0,0189	1	No Toxico
Dermal	----	1	----

Tabla 13. Sumatoria de sustancias toxicas agudas presentes en las muestras de Suelo.

Muestra Nº 4151321, Bloque B			
Sumatoria Sustancias Toxicas Agudas Divididas por sus Respectivos CTAL		Valor de Comparación	Evaluación
Oral	0,0089	1	No Toxico
Inhalatoria	0,0153	1	No Toxico
Dermal	----	1	----

Tabla 14. Sumatoria de sustancias toxicas agudas presentes en las muestras de Suelo.

Muestra Nº 4151322, Bloque C			
Sumatoria Sustancias Toxicas Agudas Divididas por sus Respectivos CTAL		Valor de Comparación	Evaluación
Oral	0,0061	1	No Toxico
Inhalatoria	0,0050	1	No Toxico
Dermal	----	1	----

Tabla 15. Sumatoria de sustancias toxicas agudas presentes en las muestras de Suelo.

Muestra Nº 4151323, Bloque D			
Sumatoria Sustancias Toxicas Agudas Divididas por sus Respectivos CTAL		Valor de Comparación	Evaluación
Oral	0,0064	1	No Toxico
Inhalatoria	0,0427	1	No Toxico
Dermal	----	1	----

Tabla 16. Sumatoria de sustancias toxicas agudas presentes en las muestras de Suelo.

Muestra Nº 4151324, Bloque E			
Sumatoria Sustancias Toxicas Agudas Divididas por sus Respectivos CTAL		Valor de Comparación	Evaluación
Oral	0,0116	1	No Toxico
Inhalatoria	0,0227	1	No Toxico
Dermal	----	1	----

Tabla 17. Sumatoria de sustancias toxicas agudas presentes en las muestras de Suelo.

Muestra Nº 4151325, Bloque F			
Sumatoria Sustancias Toxicas Agudas Divididas por sus Respectivos CTAL		Valor de Comparación	Evaluación
Oral	0,0219	1	No Toxico
Inhalatoria	0,0272	1	No Toxico
Dermal	----	1	----

Tabla 18. Sumatoria de sustancias toxicas agudas presentes en las muestras de Suelo.

Las evaluaciones individuales y de las sumatorias de los constituyentes de las muestras de Suelo realizados de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 12 del Decreto Supremo N° 148, han permitido determinar que el residuo podría no tener la característica de toxicidad aguda.

### 3. Toxicidad Crónica

Las siguientes tablas presentan las evaluaciones de las sustancias tóxicas crónicas, que están o se presume están presentes en las muestras de Suelos. Las presunciones se realizaron en función de los elementos evidenciados por los ensayos de laboratorio.

#### Evaluación de Sustancias Crónicas Cancerígenas en Forma Individual

Muestra N° 4151320, Bloque A					
Sustancia Tóxicas Crónicas Cancerígenas	Concentración %	Oral	Inhalatoria	Dermal	Evaluación
		CTAL/1000	CTAL/1000	CTAL/1000	
CaCrO <sub>4</sub>	0,00426	0,654	----	----	No Tóxico
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	0,00145	----	----	----	*
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> *2Pb(OH) <sub>2</sub>	0,00120	----	----	----	*
Pb <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	0,00121	----	----	----	*
Pb <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>4</sub>	0,00149	----	----	----	*

Tabla 19. Sustancias tóxicas crónicas cancerígenas presentes en las muestras de Suelo.

Muestra N° 4151321, Bloque B					
Sustancia Tóxicas Crónicas Cancerígenas	Concentración %	Oral	Inhalatoria	Dermal	Evaluación
		CTAL/1000	CTAL/1000	CTAL/1000	
CaCrO <sub>4</sub>	0,00569	0,654	----	----	No Tóxico
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	0,00079	----	----	----	*
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> *2Pb(OH) <sub>2</sub>	0,00066	----	----	----	*
Pb <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	0,00066	----	----	----	*
Pb <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>4</sub>	0,00081	----	----	----	*

Tabla 20. Sustancias tóxicas crónicas cancerígenas presentes en las muestras de Suelo.

Muestra N° 4151322, Bloque C					
Sustancia Tóxicas Crónicas Cancerígenas	Concentración %	Oral	Inhalatoria	Dermal	Evaluación
		CTAL/1000	CTAL/1000	CTAL/1000	
CaCrO <sub>4</sub>	0,00368	0,654	----	----	No Tóxico
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	0,00169	----	----	----	*
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> *2Pb(OH) <sub>2</sub>	0,00140	----	----	----	*
Pb <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	0,00140	----	----	----	*
Pb <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>4</sub>	0,00173	----	----	----	*

Tabla 21. Sustancias tóxicas crónicas cancerígenas presentes en las muestras de Suelo.

Muestra Nº 4151323, Bloque D					
Sustancia Toxicas Crónicas Cancerígenas	Concentración %	Oral	Inhalatoria	Dermal	Evaluación
		CTAL/1000	CTAL/1000	CTAL/1000	
CaCrO <sub>4</sub>	0,00715	0,654	----	----	No Toxico

Tabla 22. Sustancias toxicas crónicas cancerígenas presentes en las muestras de Suelo.

Muestra Nº 4151324, Bloque E					
Sustancia Toxicas Crónicas Cancerígenas	Concentración %	Oral	Inhalatoria	Dermal	Evaluación
		CTAL/1000	CTAL/1000	CTAL/1000	
CaCrO <sub>4</sub>	0,00441	0,654	----	----	No Toxico
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	0,00143	----	----	----	*
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> *2Pb(OH) <sub>2</sub>	0,00119	----	----	----	*
Pb <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	0,00119	----	----	----	*
Pb <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>4</sub>	0,00147	----	----	----	*

Tabla 23. Sustancias toxicas crónicas cancerígenas presentes en las muestras de Suelo.

Muestra Nº 4151325, Bloque F					
Sustancia Toxicas Crónicas Cancerígenas	Concentración %	Oral	Inhalatoria	Dermal	Evaluación
		CTAL/1000	CTAL/1000	CTAL/1000	
CaCrO <sub>4</sub>	0,00661	0,654	----	----	No Toxico
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	0,00154	----	----	----	*
Pb(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> *2Pb(OH) <sub>2</sub>	0,00128	----	----	----	*
Pb <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	0,00128	----	----	----	*
Pb <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>4</sub>	0,00158	----	----	----	*

Tabla 24. Sustancias toxicas crónicas cancerígenas presentes en las muestras de Suelo.

### Evaluación de Sustancias Crónicas con Efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico en Forma Individual

Muestra Nº 4151320, Bloque A					
Sustancia Toxicas Crónicas con Efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico	Concentración %	Oral	Inhalatoria	Dermal	Evaluación
		CTAL/100	CTAL/100	CTAL/100	
Se <sub>3</sub> S <sub>5</sub>	0,00060	2,76	----	----	No Toxico
SeO <sub>2</sub>	0,00066	1,36	----	----	No Toxico
H <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub>	0,00058	----	----	----	*
Zn <sub>3</sub> P <sub>2</sub>	0,01152	0,81	----	10,00	No Toxico

Tabla 25. Sustancias toxicas crónicas con efecto acumulativo, teratogénico o mutagénico presentes en las muestras de Suelo.

Muestra Nº 4151321, Bloque B					
Sustancia Toxicas Crónicas con Efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico	Concentración %	Oral	Inhalatoria	Dermal	Evaluación
		CTAL/100	CTAL/100	CTAL/100	
Se <sub>3</sub> S <sub>5</sub>	0,00082	2,76	----	----	No Toxico
SeO <sub>2</sub>	0,00090	1,36	----	----	No Toxico
H <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub>	0,00080	----	----	----	*
Zn <sub>3</sub> P <sub>2</sub>	0,01632	0,81	----	10,00	No Toxico

Tabla 26. Sustancias toxicas crónicas con efecto acumulativo, teratogénico o mutagénico presentes en las muestras de Suelo.

**Muestra N° 4151322, Bloque C**

Sustancia Toxicas Crónicas con Efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico	Concentración %	Oral	Inhalatoria	Dermal	Evaluación
		CTAL/100	CTAL/100	CTAL/100	
Se <sub>3</sub> S <sub>5</sub>	0,00074	2,76	----	----	No Toxico
SeO <sub>2</sub>	0,00081	1,36	----	----	No Toxico
H <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub>	0,00072	----	----	----	*
Zn <sub>3</sub> P <sub>2</sub>	0,00606	0,81	----	10,00	No Toxico

Tabla 27. Sustancias toxicas crónicas con efecto acumulativo, teratogénico o mutagénico presentes en las muestras de Suelo.

**Muestra N° 4151323, Bloque D**

Sustancia Toxicas Crónicas con Efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico	Concentración %	Oral	Inhalatoria	Dermal	Evaluación
		CTAL/100	CTAL/100	CTAL/100	
Se <sub>3</sub> S <sub>5</sub>	0,00752	2,76	----	----	No Toxico
SeO <sub>2</sub>	0,00824	1,36	----	----	No Toxico
H <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub>	0,00733	----	----	----	*
TiNO <sub>3</sub>	0,00050	0,30	----	----	No Toxico
CH <sub>3</sub> CTiO <sub>2</sub>	0,00049	0,826	----	----	No Toxico
Ti <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	0,00044	0,30	----	----	No Toxico
TiCl	0,00045	0,474	----	----	No Toxico
Zn <sub>3</sub> P <sub>2</sub>	0,00612	0,81	----	10,00	No Toxico

Tabla 28. Sustancias toxicas crónicas con efecto acumulativo, teratogénico o mutagénico presentes en las muestras de Suelo.

**Muestra N° 4151324, Bloque E**

Sustancia Toxicas Crónicas con Efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico	Concentración %	Oral	Inhalatoria	Dermal	Evaluación
		CTAL/100	CTAL/100	CTAL/100	
Se <sub>3</sub> S <sub>5</sub>	0,00104	2,76	----	----	No Toxico
SeO <sub>2</sub>	0,00114	1,36	----	----	No Toxico
H <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub>	0,00101	----	----	----	*
Zn <sub>3</sub> P <sub>2</sub>	0, 01233	0,81	----	10,00	No Toxico

Tabla 29. Sustancias toxicas crónicas con efecto acumulativo, teratogénico o mutagénico presentes en las muestras de Suelo.

**Muestra N° 4151325, Bloque F**

Sustancia Toxicas Crónicas con Efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico	Concentración %	Oral	Inhalatoria	Dermal	Evaluación
		CTAL/100	CTAL/100	CTAL/100	
Se <sub>3</sub> S <sub>5</sub>	0,00156	2,76	----	----	No Toxico
SeO <sub>2</sub>	0,00171	1,36	----	----	No Toxico
H <sub>2</sub> SeO <sub>3</sub>	0,00152	----	----	----	*
TiNO <sub>3</sub>	0,00079	0,30	----	----	No Toxico
CH <sub>3</sub> CTiO <sub>2</sub>	0,00078	0,826	----	----	No Toxico
Ti <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	0,00070	0,30	----	----	No Toxico
TiCl	0,00071	0,474	----	----	No Toxico
Zn <sub>3</sub> P <sub>2</sub>	0,02123	0,81	----	10,00	No Toxico

\* Sin literatura científica relevante a la fecha

Tabla 30. Sustancias toxicas crónicas con efecto acumulativo, teratogénico o mutagénico presentes en las muestras de Suelo.



### Evaluación de la Sumatoria de las Sustancias Crónicas Cancerígenas

Las muestras de Suelos, no presentan sustancias o compuestos en concentraciones suficientes o con información científica relevante para realizar esta evaluación.

### Evaluación de la Sumatoria de las Sustancias Crónicas con Efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico

Muestra N° 4151320, Bloque A			
Sumatoria Sustancias Tóxicas Crónicas con efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico Divididas por sus Respectivos CTAL		Valor de Comparación	Evaluación
Oral	0,0001	0,01	No Tóxico
Inhalatoria	----	0,01	----
Dermal	----	0,01	----

Tabla 31. Sumatoria de sustancias tóxicas crónicas con efecto acumulativo, teratogénico o mutagénico presentes en las muestras de Suelo.

Muestra N° 4151321, Bloque B			
Sumatoria Sustancias Tóxicas Crónicas con efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico Divididas por sus Respectivos CTAL		Valor de Comparación	Evaluación
Oral	0,0002	0,01	No Tóxico
Inhalatoria	----	0,01	----
Dermal	----	0,01	----

Tabla 32. Sumatoria de sustancias tóxicas crónicas con efecto acumulativo, teratogénico o mutagénico presentes en las muestras de Suelo.

Muestra N° 4151322, Bloque C			
Sumatoria Sustancias Tóxicas Crónicas con efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico Divididas por sus Respectivos CTAL		Valor de Comparación	Evaluación
Oral	0,0001	0,01	No Tóxico
Inhalatoria	----	0,01	----
Dermal	----	0,01	----

Tabla 33. Sumatoria de sustancias tóxicas crónicas con efecto acumulativo, teratogénico o mutagénico presentes en las muestras de Suelo.

Muestra N° 4151323, Bloque D			
Sumatoria Sustancias Tóxicas Crónicas con efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico Divididas por sus Respectivos CTAL		Valor de Comparación	Evaluación
Oral	0,0002	0,01	No Tóxico
Inhalatoria	----	0,01	----
Dermal	----	0,01	----

Tabla 34. Sumatoria de sustancias tóxicas crónicas con efecto acumulativo, teratogénico o mutagénico presentes en las muestras de Suelo.

Muestra N° 4151324, Bloque E			
Sumatoria Sustancias Tóxicas Crónicas con efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico Divididas por sus Respectivos CTAL		Valor de Comparación	Evaluación
Oral	0,0002	0,01	No Tóxico
Inhalatoria	----	0,01	----
Dermal	----	0,01	----

Tabla 35. Sumatoria de sustancias tóxicas crónicas con efecto acumulativo, teratogénico o mutagénico presentes en las muestras de Suelo.

Muestra N° 4151325, Bloque F			
Sumatoria Sustancias Tóxicas Crónicas con efecto Acumulativo, Teratogénico o Mutagénico Divididas por sus Respectivos CTAL		Valor de Comparación	Evaluación
Oral	0,0004	0,01	No Tóxico
Inhalatoria	----	0,01	----
Dermal	----	0,01	----

Tabla 36. Sumatoria de sustancias tóxicas crónicas con efecto acumulativo, teratogénico o mutagénico presentes en las muestras de Suelo.

Las evaluaciones individuales y de las sumatorias de los constituyentes de las muestras de Suelos realizados de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 13 del Decreto Supremo N° 148, han permitido determinar que el residuo podría no tener la característica de toxicidad crónica.

#### 4. Inflamabilidad

Las muestras de Suelos, sometidas al ensayo de inflamabilidad, presentaron un ratio menor al límite máximo permisible de 2,2 mm/s, por lo tanto se considera que el residuo no tiene la característica de inflamabilidad.

Muestra	Ratio (mm/s)	Límite Normativo (mm/s)	Evaluación
Muestra N° 4151320, Bloque A	<0,8	2,2	No Inflamable
Muestra N° 4151321, Bloque B	<0,8	2,2	No Inflamable
Muestra N° 4151322, Bloque C	<0,8	2,2	No Inflamable
Muestra N° 4151323, Bloque D	<0,8	2,2	No Inflamable
Muestra N° 4151324, Bloque E	<0,8	2,2	No Inflamable
Muestra N° 4151325, Bloque F	<0,8	2,2	No Inflamable

Tabla 37. Ratios de inflamabilidad presentados por las muestras de Suelo.

#### 5. Reactividad

Las muestras de Suelos, sometidas a los ensayos de generación de ácido cianhídrico y sulfhídrico no presentaron estos compuestos en concentraciones mayores a los límites de detección de cada método de análisis en particular, por lo tanto el residuo no tiene la característica de reactividad.

Muestra	Compuesto	Concentración (mg/L)	Límite Normativo	Evaluación
Muestra N° 4151320, Bloque A	HCN	<0,5	≤ 250	No Reactivo
	H <sub>2</sub> S	<10,0	≤ 500	
Muestra N° 4151321, Bloque B	HCN	<0,5	≤ 250	No Reactivo
	H <sub>2</sub> S	<10,0	≤ 500	
Muestra N° 4151322, Bloque C	HCN	<0,5	≤ 250	No Reactivo
	H <sub>2</sub> S	<10,0	≤ 500	
Muestra N° 4151323, Bloque D	HCN	<0,5	≤ 250	No Reactivo
	H <sub>2</sub> S	<10,0	≤ 500	
Muestra N° 4151324, Bloque E	HCN	<0,5	≤ 250	No Reactivo
	H <sub>2</sub> S	<10,0	≤ 500	
Muestra N° 4151325, Bloque F	HCN	<0,5	≤ 250	No Reactivo
	H <sub>2</sub> S	<10,0	≤ 500	

Tabla 38. Concentraciones de HCN y H<sub>2</sub>S detectadas en las muestras de Suelo.

## 6. Corrosividad

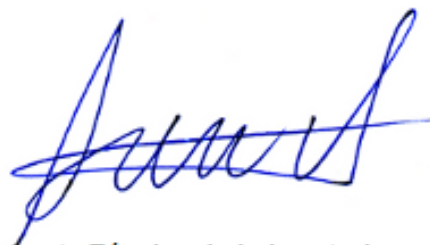
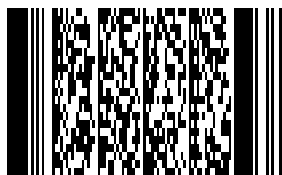
Las muestras de Suelo, sometidas al ensayo de corrosividad, presentaron un efecto corrosivo sobre el acero (SAE 2010), menor al límite máximo establecido en el Artículo 17 del Decreto Supremo N° 148, por lo tanto el residuo no tienen la característica de corrosividad.

Muestra	Tasa de Corrosión (mm/año)	Límite Normativo (mm/año)	Evaluación
Muestra N° 4151320, Bloque A	<1,00	6,35	No Corrosivo
Muestra N° 4151321, Bloque B	<1,00	6,35	No Corrosivo
Muestra N° 4151322, Bloque C	1,62	6,35	No Corrosivo
Muestra N° 4151323, Bloque D	1,24	6,35	No Corrosivo
Muestra N° 4151324, Bloque E	1,17	6,35	No Corrosivo
Muestra N° 4151325, Bloque F	1,05	6,35	No Corrosivo

Tabla 39. Tasa de corrosión generada sobre el acero por las muestras de Suelo.

## VI. CONCLUSIÓN

Los estudios de toxicidad extrínseca, toxicidad aguda, toxicidad crónica, inflamabilidad, reactividad y corrosividad, realizados en base a la información técnica entregada por ENAP Refinerías y a los requerimientos del Decreto Supremo N° 148 Título II, han permitido determinar que las muestras de **Suelos**, N° 4151320, 4151321, 4151322, 4151323, 4151324 y 4151325, no presentan ninguna de las características de peligrosidad estudiadas y que se indican en el Artículo 11 del Decreto Supremo N° 148, por lo tanto el suelo podría ser calificado como no peligroso.



Gerente Técnico de Laboratorios  
Arturo Givovich H.  
Código IA SMA 8.774.704-2