



CENTRO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE UNIVERSIDAD DE CHILE

INFORME FINAL

**"EVALUACIÓN DE PELIGROSIDAD DE RESIDUOS DE
ACUERDO CON LOS ANÁLISIS TEST TCLP INORGÁNICO,
TEST DE CORROSIVIDAD, TEST DE REACTIVIDAD Y TEST
DE INFLAMABILIDAD SEGÚN D.S. N°148/04 DEL MINSAL
CELULOSA ARAUCO Y CONSTITUCIÓN S.A.
PLANTA VALDIVIA"**

PREPARADO POR:

**CENTRO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (CENMA)
DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE**

PARA:



NOVIEMBRE, 2005



UNIVERSIDAD DE CHILE

INDICE

1. Introducción	3
2. Pertinencia de la Actividad	3
3. Metodología Analítica	4
3.1 Toxicidad por Lixiviación (TCLP)	4
3.2 Test de Reactividad	5
3.3 Test de Corrosividad	6
3.4 Test de Inflamabilidad	7
4. Metodología de Muestreo	8
4.1 Sitio de Muestro	8
4.2 Metodología de Muestreo	9
4.3 Protocolo General de Muestreo	14
5. Numeración de Informe de Análisis	15
6. Resultados	15
7. Conclusiones	19

Anexos:

- **Anexo 1:** Copia Certificados de Análisis del Laboratorio de Química y Referencia Medio Ambiental del CENMA.
- **Anexo 2:** Copia Cadena de Custodia Laboratorio de Química y Referencia Medio Ambiental del CENMA
- **Anexo 3:** Acreditación del Instituto Nacional de Normalización y del Ministerio de Medio Ambiente de Québec (Canadá)
- **Anexo 4:** D.S. Nº 148 Ministerio de Salud
- **Anexo 5:** Resolución Exenta Nº292

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye el Informe Final sobre la *"Evaluación de Peligrosidad de Residuos de acuerdo con los Análisis Test TCLP Inorgánico, Test de Corrosividad, Test de Reactividad y Test de Inflamabilidad"* pertenecientes a la **Empresa Celulosa Arauco y Constitución Planta Valdivia**. El muestreo, los análisis químicos y su posterior evaluación fueron realizados por el **Centro Nacional del Medio Ambiente (CENMA)** de la **Universidad de Chile** a petición de dicha empresa. La actividad ha considerado la toma de muestras en las instalaciones de la empresa en la X Región, la realización de los ensayos de peligrosidad según el D.S. N°148 MINSAL y la Resolución Exenta N° 292 del 31 de Mayo del 2005 (Metodologías de Caracterización de Residuos Sólidos) y la evaluación de los resultados obtenidos en relación con lo estipulado en el mencionado cuerpo legal y su resolución complementaria. Los ensayos fueron realizados por el **Laboratorio de Química y Referencia Medio Ambiental de CENMA**, el cual se encuentra acreditado a nivel nacional bajo la Norma **ISO/NCh 17025** por el **Instituto Nacional de Normalización (INN)** y, a nivel internacional, bajo la Norma **ISO/IEC 17025** por el **Ministerio de Medio Ambiente de Québec** (Canadá). Ambas acreditaciones consideran dentro de su alcance los dominios Físico-Químicos relacionados con la caracterización de Suelos y Residuos Industriales Sólidos (RISes).

2. PERTINENCIA DE LA ACTIVIDAD¹

Celulosa Arauco y Constitución S.A. es una de las principales empresas del mundo fabricantes de celulosa kraft de mercado blanqueada y no blanqueada. Una de sus unidades productivas se encuentra ubicada en la X Región la cual corresponde a Planta Valdivia, cuya capacidad de producción de 550.000 mil toneladas anuales de celulosa kraft blanqueada de pino radiata y de eucalipto. La presente evaluación de residuos se enmarca dentro la política ambiental de la empresa en cuanto al cumplimiento de la normativa ambiental vigente asociada a la caracterización y manejo de los residuos peligrosos de acuerdo con el D.S. Minsal N° 148/04.



Fotografías 1 y 2. Celulosa Arauco y Constitución S.A. Planta Valdivia

¹ Con base en información extraída de www.escondida.cl

3. METODOLOGÍA ANALÍTICA

3.1 Toxicidad por Lixiviación (TCLP)

3.1.1 Introducción

Para los residuos que contienen un porcentaje de sólidos superior o igual al 0,5% en peso, se procede a realizar, si corresponde, una separación por filtración de las fases líquida y sólida. La fase líquida (A), si existe, se almacena para un análisis posterior. La fase sólida, por otra parte, es sometida a una reducción de tamaño de partícula (9,5 mm), en el caso que sea necesario, y posteriormente se somete a un proceso de lixiviación con una solución tampón acético/acetato de un pH determinado. Para determinar el pH de la solución lixivante, previamente se debe determinar el grado de acidez del residuo al ponerlo en contacto con el agua. El proceso de lixiviación implica poner en contacto durante 18 ± 2 horas y con agitación, el residuo con la solución lixivante. La cantidad empleada de solución lixivante equivale a 20 veces el peso de la muestra de fase sólida analizada. Luego de este proceso, la solución resultante es filtrada a través de un filtro de fibra de vidrio con un tamaño de poros de 0,6 a 0,8 micrómetros. Esta última solución (B) constituye el lixiviado del test TCLP. Los sólidos resultantes de la filtración son descartados. Si existe compatibilidad entre la fase líquida del desecho (A) y la solución resultante de la lixiviación de la fase sólida (B) del mismo desecho (esto es, si se pueden mezclar sin que se produzcan problemas de inmiscibilidad), los líquidos son mezclados y analizados en forma conjunta. Tal mezcla constituirá el lixiviado del test TCLP. Por el contrario, si existe incompatibilidad, ambos líquidos se analizan en forma separada y los resultados se combinan matemáticamente para obtener una concentración promedio ponderada a los respectivos volúmenes que represente al conjunto.

Por otra parte, si el residuo en estudio presenta un contenido de material sólido (seco) inferior al 0,5% en peso, se entenderá por lixiviado del desecho a la fase líquida que resulte de la filtración de éste a través de un filtro de fibra de vidrio con un tamaño de poro de 0,6 a 0,8 micrómetros (mm). Los sólidos resultantes de la filtración son descartados y no considerados para evaluar la peligrosidad del desecho.

Un desecho es considerado peligroso si el lixiviado del test TCLP contiene alguno de los constituyentes tóxicos indicados en la normativa sobre desechos peligrosos, en concentraciones que igualan o superan los valores máximos permisibles señalados en la misma normativa (Tabla 1).

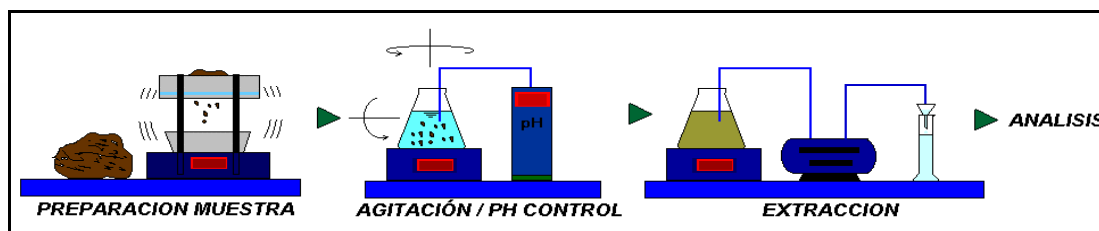
3.1.2 Campo de Aplicación

El Campo de Aplicación considera residuos, los cuales han sido dispuestos en un relleno sanitario o para los cuales es necesario determinar su característica de toxicidad a pesar de no haber sido dispuestos en un relleno sanitario.

3.1.3 Principio Teórico

La aplicación del Procedimiento de Característica de Toxicidad por Lixiviación (TCLP: Toxicity Characteristic Leaching Procedure) está pensado como una herramienta de evaluación para el peor escenario posible en el mal manejo de un residuo. Bajo estas consideraciones un residuo peligroso podría ser codispuesto en un relleno municipal en el cual bajo condiciones de descomposición pudiese contaminar un acuífero. El presente procedimiento está basado en el método 1311 de la U.S. EPA (CD-ROOM SW-846).

Figura 1. Esquema Test de Lixiviación



Fotografía 3. Agitador para generación de Lixiviado



Fotografía 4. Equipo ICP OES para lectura de Metales Pesados



3.2 Test de Reactividad

3.2.1 Introducción

Este método se usa para evaluar la reactividad de un residuo a través de la liberación de ácido cianhídrico y es aplicable a cualquier residuo líquido o sólido, con la única condición que éste no forme mezclas explosivas al combinarse con ácido sulfúrico.

3.2.2 Campo de Aplicación

Este método proporciona una vía específica para determinar la proporción de ácido cianhídrico liberado al colocar en contacto el residuo con una disolución de ácido sulfúrico. Mediante este procedimiento sólo se cuantifica el ácido cianhídrico liberado en las condiciones específicas en que se desarrolla esta prueba, no siendo posible medir otras formas físico-químicas de cianuros que no son liberables bajo estas condiciones.

3.2.3 Resumen del Método

En un sistema cerrado se coloca una masa determinada de residuo y sobre éste se agrega un volumen determinado de disolución de ácido sulfúrico. El gas generado, ácido cianhídrico, es transportado mediante una corriente de nitrógeno a un frasco lavador de gases que contiene una

disolución de hidróxido de sodio. Finalmente, el analito es cuantificado mediante una reacción colorimétrica.

Fotografía 5. Equipo para Test de Reactividad



3.3 Test de Corrosividad

3.3.1 Introducción

La característica de la corrosividad, se designa para identificar aquellos residuos que podrían provocar un riesgo a salud humana o el ambiente debido a su habilidad para:

- Movilizar metales tóxicos si se disponen en un relleno sanitario;
- Corroe equipos de manejo manual, almacenamiento, o de transporte; o
- Destruye el tejido humano o animal en caso del contacto inadvertido.

Para identificar tales materiales potencialmente peligrosos, la EPA ha seleccionado dos propiedades como base para la definición de un residuo corrosivo. Estas propiedades son pH y corrosividad hacia el acero Tipo SAE 1020. El método se basa en la metodología EPA-USA 1110: "Corrosivity Toward Steel"

3.3.2 campo de Aplicación

En el método, EPA-USA 1110, se evalúa la corrosión que experimenta una pieza de acero expuesta a residuos líquidos acuosos y no acuosos.

3.3.3 Principio Teórico

Bajo esta prueba se exponen cupones de acero del tipo SAE 1020 con el residuo líquido a evaluar, por un período que oscila entre uno y diez días. Después de este tiempo de exposición se mide la

de pérdida de masa del cupón y de esta forma se determina la tasa de corrosión del residuo, la cual si supera el nivel de 6.35 mm/año indica que el residuo es corrosivo, y en consecuencia peligroso.

Fotografía 6. Equipo para Test de Corrosividad



3.4 Test de Inflamabilidad

3.4.1 Introducción

Esta prueba se encuentra basada en la técnica establecida en el método 1030 de la EPA para Residuos Sólidos, la prueba del material se forma en una franja no fragmentada o línea de polvo a la cual se le aplica una fuente de ignición a uno de los extremos del material para determinar si la combustión se propaga a lo largo de la franja de prueba dentro de un período específico de tiempo. Los materiales en los cuales se propaga la ignición dentro del tiempo especificado son posteriormente quemados en otro rango específico de prueba; los materiales en los cuales no se propaga la ignición no es necesario realizar la prueba anteriormente mencionada. El método de la prueba descrito aquí se basa en los procedimientos adoptados por el departamento de Transportes de EE.UU.

3.4.2 Campo de Aplicación

Este procedimiento es aplicable cada vez que sean realizados análisis Inflamabilidad en el Laboratorio de Química Ambiental de CENMA.

3.4.3 Principio Teórico

Se coloca una franja de 250 mm de largo de la muestra a la cual se le aplica una fuente de ignición con una temperatura determinada de 1000°C. La prueba del material se realiza en una franja no fragmentada o línea de polvo de 250 mm de largo a la cual se le aplica una fuente de ignición en uno de los extremos del material para determinar si la combustión se propaga a lo largo de dicha

franja y considerando un período específico de tiempo para dicha propagación. Los materiales en los cuales se propaga la ignición dentro del tiempo especificado son posteriormente quemados en otro rango específico de prueba; los materiales en los cuales no se propaga la ignición no es necesario realizar la prueba anteriormente mencionada.

Fotografía 7. Equipo para Test de Inflamabilidad



4. METODOLOGÍA DE MUESTRO

4.1 Sitio de Muestreo

Los muestreos se realizaron en las instalaciones pertenecientes a las Empresa Celulosa Arauco y Constitución S.A. Planta Valdivia ubicadas en la Ruta 5 Sur, Km 788, sector Rucaco - San José de la Mariquina en la X Región. 11 muestras fueron tomadas al interior de la planta. La campaña de muestreo se llevó a cabo el 20 de Octubre del 2005 siendo las muestras ingresadas a laboratorio el día 24 de Octubre del 2005. Los sitios donde se encontraba el material a muestrear fueron presentados por personal técnico de la empresa contratante. El muestro fue supervisado por personal técnico de CENMA.

Figura N°2. Ubicación Planta Valdivia Celulosa Arauco y Constitución S.A.



4.2 Metodología de Muestreo

El muestreo fue supervisado por personal técnico de CENMA de acuerdo con lo procedimientos que para tal efecto tiene el Laboratorio de Química y Referencia Ambiental de la institución. La actividad contó con el apoyo permanente de personal técnico de Celulosa Arauco y Constitución S.A. Planta Valdivia

Los muestreos fueron de carácter puntual. A continuación se presentan un conjunto de fotografías de los puntos de muestreo y parte del procedimiento de toma de muestras.



Fotografía 8. *Llave Lodo Primario*



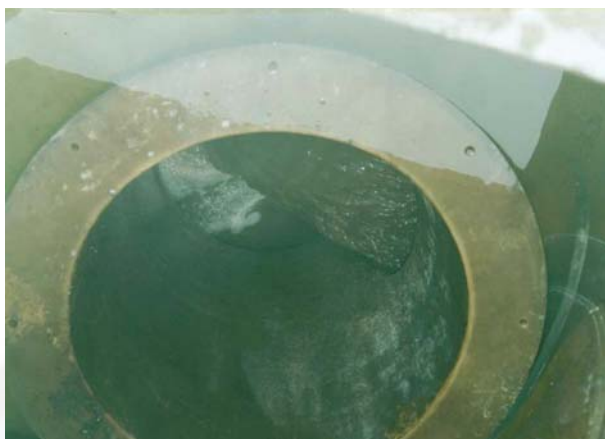
Fotografía 9. *Lodo Planta de Agua*



Fotografía 10. Lodo Laguna de Derrame



Fotografía 11. LLave *Lodo Secundario*



Fotografía 12. Descarga *Lodo Preparación Madera*



Fotografía 13. Briquetas de *Lodo Terciario*



Fotografía 14. Contenedor *Ceniza de Caldera de Poder*



Fotografía 15. Disposición de *Rechazo de Cal*



Fotografía 16. Contenedor Rechazo de Fibra



Fotografía 17. Ducto descarga *Nudo*



Fotografía 18. Disposición de *Dregs y Grits*

En la página siguiente, la Tabla N°1 describe la de muestras analizadas.

Tabla N°1 . Codificación y Descripción de las Muestras.

Código Muestra Cliente	Código Muestra CENMA	Fecha de Muestreo	Fecha Recepción CENMA
Lodo Primario	20566	20.10.2005	24.10.2005
Lodo Secundario	20567	20.10.2005	24.10.2005
Lodo Terciario	20568	20.10.2005	24.10.2005
Lodo Laguna Derrame	20569	20.10.2005	24.10.2005
Rechazo del Cal	20570	20.10.2005	24.10.2005
Rechazo de Fibra	20571	20.10.2005	24.10.2005
Nudo	20572	20.10.2005	24.10.2005
Lodo preparación Madera	20573	20.10.2005	24.10.2005
Cenizas de Caldera de Poder	20574	20.10.2005	24.10.2005
Dreg y Grits	20575	20.10.2005	24.10.2005
Lodos Planta de Agua	20576	20.10.2005	24.10.2005

3.3 Protocolo General de Muestreo ²

- Definición de Parámetros a Determinar:* Corresponde previamente definir los parámetros a determinar en la muestras de residuos. Lo anterior para la seleccionar y preparar los tipos de envases requeridos y el tipo de preservación necesario hasta el momento de iniciar los análisis.
- Muestreo:* En el momento del muestreo, el responsable técnico debe disponer de todo la implementación y equipamiento técnico necesario para asegurar la calidad y representatividad del muestreo y el posterior traslado de la muestras a laboratorio.
- Etiquetado:* Cada uno de los envases debe ser etiquetado con los datos del cliente, la fecha de muestreo, la hora de muestreo, los parámetros a determinar y el tipo de preservante (si es que lo hubiere)
- Almacenamiento:* Las muestras deben ser almacenadas en contenedores que permitan asegurar su integridad desde el sitio de muestreo hasta el laboratorio.
- Documentos de Muestreo:* Al momento del muestreo, el responsable debe completar el documento "cadena de custodia" para asegurar la trazabilidad del servicio. La "cadena de custodia" se envía al cliente. (Ver Anexos)

² Corresponde a un resumen de los puntos relevantes del Protocolo de Muestreo.

5. NUMERACIÓN DE INFORME DE ANÁLISIS

El Anexo 1 presenta copia del Informe de Análisis 580-2005 con los resultados de los ensayos realizados a las 11 muestras de residuos descritas anteriormente. Dicho documento ha sido emitido por el Laboratorio de Química Ambiental de Cenma, único laboratorio en Chile acreditado nacionalmente bajo ISO/NCh 17025 por el Instituto Nacional de Normalización, e internacionalmente, bajo ISO/IEC por el Centre d' Expertise del Ministerio de Medio Ambiente de Québec, Canadá (Ver Anexo N°3) en aquellos dominios relacionados con la caracterización físico química de residuos sólidos, que incluyen las determinaciones asociadas al Análisis de Peligrosidad según el D.S. N° 148 del Ministerio de Salud.

El Informe de Análisis 580-2005 original ha sido entregado separadamente del presente informe para facilitar la consulta de éste por parte del mandante.

6. RESULTADOS ANALÍTICOS

Código Muestra Cliente	Código Muestra CENMA	Descripción de la Muestra	Muestreado Por	Fecha de Muestreo	Fecha Recepción CENMA
Lodo Primario	20566	Rises	CENMA	20.10.2005	24.10.2005
Lodo Secundario	20567	Rises	CENMA	20.10.2005	24.10.2005
Lodo Terciario	20568	Rises	CENMA	20.10.2005	24.10.2005
Lodo Laguna Derrame	20569	Rises	CENMA	20.10.2005	24.10.2005
Rechazo del Cal	20570	Rises	CENMA	20.10.2005	24.10.2005
Rechazo de Fibra	20571	Rises	CENMA	20.10.2005	24.10.2005
Nudo	20572	Rises	CENMA	20.10.2005	24.10.2005
Lodo preparación Madera	20573	Rises	CENMA	20.10.2005	24.10.2005
Cenizas de Caldera de Poder	20574	Rises	CENMA	20.10.2005	24.10.2005
Dreg y Grits	20575	Rises	CENMA	20.10.2005	24.10.2005
Lodos Planta de Agua	20576	Rises	CENMA	20.10.2005	24.10.2005

1. Determinación de la característica de toxicidad por lixiviación (TCLP). Código interno ILMAS-001-USEPA, SW 846. Method 1311. Determinación de metales pesados por ICP-OES. Código interno ILMAL-019-USEPA, SW 846. Method 6010B. Determinación de Hg por Espectroscopia de absorción atómica con vapor frío. Código interno ILMAS-010-USEPA. Method 7470^a. 010.

Muestra	Concentración (mg/L)							
	Arsénico	Bario	Cadmio	Cromo	Plomo	Selenio	Plata	Hg
Lodo Primario	<LD	1,2	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Lodo Secundario	0,028	0,867	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Lodo Terciario	0,135	0,248	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Lodo Laguna Derrame	0,153	0,316	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Rechazo del Cal	0,34	5,84	<LD	0,075	<LD	<LD	0,050	<LD
Rechazo de Fibra	0,414	0,08	<LD	<LD	<LD	<LD	0,006	<LD
Nudo	0,324	0,09	<LD	<LD	<LD	<LD	0,011	<LD
Lodo preparación Madera	0,042	0,34	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Cenizas de Caldera de Poder	0,024	4,21	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Dreg y Grits	0,501	0,098	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Lodos Planta de Agua	0,124	0,78	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	4,7·10 ⁻⁴
Nivel Regulatorio	5,0	100,0	1,0	5,0	5,0	1,0	5,0	0,2
Límite de Detección	2,8·10⁻²	1,2·10⁻⁴	7,7·10⁻⁴	5,43·10⁻³	3,20·10⁻³	2,12·10⁻²	5,60·10⁻⁴	3,00·10⁻⁴
Límite de Cuantificación	5,2·10⁻²	4,0·10⁻⁴	1,2·10⁻³	1,62·10⁻²	1,06·10⁻²	3,4·10⁻²	1,40·10⁻³	1,00·10⁻³

2. Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles en extractos de TCLP por cromatografía Gaseosa GC-MS. Método EPA 8260 (Headspace).

Muestra	Concentración (mg/L)			
	Cloruro de Vinilo	1,1-Dicloroetano	1,2-Dicloroetano	Tetracloruro de carbono
Lodo Primario	<LD	<LD	<LD	<LD
Lodo Secundario	<LD	<LD	<LD	<LD
Lodo Terciario	<LD	<LD	<LD	<LD
Lodo Laguna Derrame	<LD	<LD	<LD	<LD
Rechazo del Cal	<LD	<LD	<LD	<LD
Rechazo de Fibra	<LD	<LD	<LD	<LD
Nudo	<LD	<LD	<LD	<LD
Lodo preparación Madera	<LD	<LD	<LD	<LD
Cenizas de Caldera de Poder	<LD	<LD	<LD	<LD
Dreg y Grits	<LD	<LD	<LD	<LD
Lodos Planta de Agua	<LD	<LD	<LD	<LD
Nivel Regulatorio DS - 148	0,2	0,7	0,5	0,5
Límite de Detección (LD)	$9,3 \cdot 10^{-4}$	$7,2 \cdot 10^{-4}$	$9,4 \cdot 10^{-4}$	$7,6 \cdot 10^{-4}$
Límite de Cuantificación	$3,1 \cdot 10^{-3}$	$2,4 \cdot 10^{-3}$	$3,1 \cdot 10^{-3}$	$2,5 \cdot 10^{-3}$

2. Determinación de Compuestos Orgánicos Volátiles en extractos de TCLP por cromatografía Gaseosa GC-MS. Método EPA 8260 (Headspace)

Muestra	Concentración (mg/L)				
	Benceno	Tricloroetano	Tetracloroetano	Clorobenceno	1,4-Diclorobenceno
Lodo Primario	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Lodo Secundario	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Lodo Terciario	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Lodo Laguna Derrame	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Rechazo del Cal	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Rechazo de Fibra	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Nudo	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Lodo preparación Madera	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Cenizas de Caldera de Poder	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Dreg y Grits	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Lodos Planta de Agua	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Nivel Regulatorio DS - 148	0,5	0,5	0,7	100,0	7,5
Límite de Detección	$2,4 \cdot 10^{-4}$	$9,7 \cdot 10^{-4}$	$8,2 \cdot 10^{-4}$	$6,9 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^{-4}$
Límite de Cuantificación	$8,0 \cdot 10^{-3}$	$3,2 \cdot 10^{-3}$	$2,7 \cdot 10^{-3}$	$2,3 \cdot 10^{-3}$	$8,3 \cdot 10^{-3}$

3. Determinación de Compuestos Orgánicos Semivolátiles en extractos de TCLP por cromatografía Gaseosa GC-MS. Método EPA 8270C "Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometric".

Muestra	Concentración (mg/L)				
	o - Cresol (2-Metilfenol)	m - Cresol (3-Metilfenol)	p - Cresol (4-Metilfenol)	2,4,5 - Triclorofenol	2,4,6 - Triclorofenol
Lodo Primario	<3,6	<3,6	<3,6	<5,4	<0,135
Lodo Secundario	<3,6	<3,6	<3,6	<5,4	<0,135
Lodo Terciario	<3,6	<3,6	<3,6	<5,4	<0,135
Lodo Laguna Derrame	<3,6	<3,6	<3,6	<5,4	<0,135
Rechazo del Cal	<3,6	<3,6	<3,6	<5,4	<0,135
Rechazo de Fibra	<3,6	<3,6	<3,6	<5,4	<0,135
Nudo	<3,6	<3,6	<3,6	<5,4	<0,135
Lodo preparación Madera	<3,6	<3,6	<3,6	<5,4	<0,135
Cenizas de Caldera de Poder	<3,6	<3,6	<3,6	<5,4	<0,135
Dreg y Grits	<3,6	<3,6	<3,6	<5,4	<0,135
Lodos Planta de Agua	<3,6	<3,6	<3,6	<5,4	<0,135
Nivel Regulatorio DS - 148	200,0	200,0	200,0	400,0	2,000

3. Determinación de Compuestos Orgánicos Semivolátiles en extractos de TCLP por cromatografía Gaseosa GC-MS. Método EPA 8270C "Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometric".

Muestra	Concentración (mg/L)			
	Piridina	Hexacloroetano	Nitrobenceno	Hexaclorobutadieno
Lodo Primario	<0,09	<0,0104	<0,038	<0,018
Lodo Secundario	<0,09	<0,0104	<0,038	<0,018
Lodo Terciario	<0,09	<0,0104	<0,038	<0,018
Lodo Laguna Derrame	<0,09	<0,0104	<0,038	<0,018
Rechazo de Cal	<0,09	<0,0104	<0,038	<0,018
Rechazo de Fibra	<0,09	<0,0104	<0,038	<0,018
Nudo	<0,09	<0,0104	<0,038	<0,018
Lodo preparación Madera	<0,09	<0,0104	<0,038	<0,018
Cenizas de Caldera de Poder	<0,09	<0,0104	<0,038	<0,018
Dreg y Grits	<0,09	<0,0104	<0,038	<0,018
Lodos Planta de Agua	<0,09	<0,0104	<0,038	<0,018
Nivel Regulatorio DS - 148	5,00	3,00	2,000	0,500

3. Determinación de Compuestos Orgánicos Semivolátiles en extractos de TCLP por cromatografía Gaseosa GC-MS. Método EPA 8270C "Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometric".

Muestra	Concentración (mg/L)		
	Pentaclorofenol	2,4 Dinitrotolueno	Hexaclorobenceno
Lodo Primario	<2,135	<0,057	<0,018
Lodo Secundario	<2,135	<0,057	<0,018
Lodo Terciario	<2,135	<0,057	<0,018
Lodo Laguna Derrame	<2,135	<0,057	<0,018
Rechazo del Cal	<2,135	<0,057	<0,018
Nudo de de Fibra	<2,135	<0,057	<0,018
Nudo	<2,135	<0,057	<0,018
Lodo preparación Madera	<2,135	<0,057	<0,018
Cenizas de Caldera de Poder	<2,135	<0,057	<0,018
Dreg y Grits	<2,135	<0,057	<0,018
Lodos Planta de Agua	<2,135	<0,057	<0,018
Nivel Regulatorio DS - 148	100	0,13	0,13

4. Determinación de inflamabilidad en residuos sólidos – Código interno ILMAS-002. Method 1030. USEPA, SW 846.

Muestra	Característica de Inflamabilidad / Razón de Inflamabilidad
Lodo Primario	No Inflamable
Lodo Secundario	No Inflamable
Lodo Terciario	No Inflamable
Lodo Laguna Derrame	No Inflamable
Rechazo del Cal	No Inflamable
Rechazo de Fibra	No Inflamable
Nudo	No Inflamable
Lodo preparación Madera	No Inflamable
Cenizas de Caldera de Poder	No Inflamable
Dreg y Grits	No Inflamable
Lodos Planta de Agua	No Inflamable

5. Determinación de corrosividad hacia el acero – Código interno ILMAS-003. USEPA, SW 846. Method 1110. USEPA, SW 846.

Muestra	Tasa de Corrosión (mm/año)
Lodo Primario	0,01
Lodo Secundario	0,02
Lodo Terciario	0,01
Lodo Laguna Derrame	0,03
Rechazo del Cal	0,00
Rechazo de Fibra	0,02
Nudo	0,01
Lodo preparación Madera	0,01
Cenizas de Caldera de Poder	0,02
Dreg y Grits	0,02
Lodos Planta de Agua	0,02
Nivel Regulatorio	6,35

6. Reactividad –Determinación de ácido cianhídrico reactivo-Código Interno ILMAS-004. Method 9010B. Determinación de ácido sulfhídrico reactivo – Código Interno ILMAS- 005. EPA USA SW 846. Method 9034.

Muestra	Concentración (mg/kg)	
	Ácido Cianhídrico (HCN)	Ácido Sulfhídrico (H ₂ S)
Lodo Primario	<LD	<LD
Lodo Secundario	<LD	<LD
Lodo Terciario	<LD	<LD
Lodo Laguna Derrame	<LD	<LD
Rechazo del Cal	<LD	<LD
Rechazo de Fibra	<LD	<LD
Nudo	<LD	<LD
Lodo preparación Madera	<LD	<LD
Cenizas de Caldera de Poder	<LD	<LD
Dreg y Grits	<LD	<LD
Lodos Planta de Agua	<LD	<LD
Nivel Regulatorio	250	500

7. CONCLUSIONES

De los ensayos realizados a las muestras de residuos según codificación presentada en la Tabla N°1 (página 14 del presente documento), a saber, Test TCLP Inorgánico, Test TCLP Orgánico Volátiles, Test TCLP Orgánico Semivolátiles, Test de Corrosividad, Test de Reactividad y Test de Inflamabilidad (copia del Informe de Análisis 580-2004 se presenta en el Anexo 1), ensayos especificados en el título II del D.S. N°148/04 del Ministerio de Salud, se concluye que las muestras analizadas **corresponden a muestras de residuos no peligrosos**.

Los análisis realizados no garantizan que los resultados sobre la composición química de las muestras de residuos, según los ensayos realizados, sea la misma antes del período en el cual éstos fueron generados ni a futuro.

ANEXO N° 1

COPIA INFORME DE ANÁLISIS

580-2005

cenma

Centro Nacional del Medio Ambiente

ANEXO N° 2

CADENA DE CUSTODIA N° 00224

cenma
Centro Nacional del Medio Ambiente

ANEXO N° 3

ACREDITACIÓN INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN (INN) y del MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE DE QUEBEC.

cenma
Centro Nacional del Medio Ambiente

ANEXO N° 4
D.S. N°148/2003
MINISTERIO DE SALUD

cenma
Centro Nacional del Medio Ambiente

ANEXO N° 5

RESOLUCIÓN EXENTA N° 292

METODOLOGÍAS DE ANÁLISIS

cenma

Centro Nacional del Medio Ambiente