

Miércoles, 29 de Mayo de 2013

C2013-0009

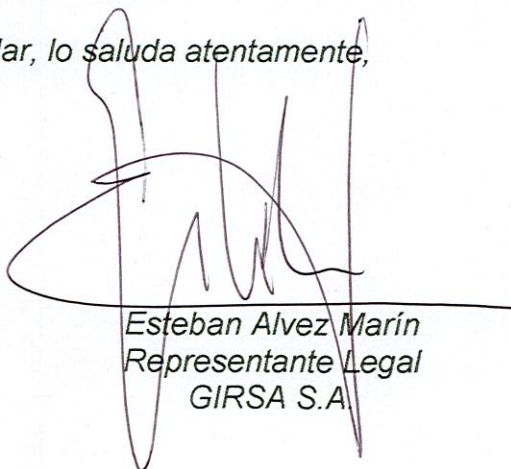
Señores:  
Superintendencia Medio Ambiente  
Región de Valparaíso  
Presente

Ref: Antecedentes Complementarios  
Visita del 16 de Mayo

De mi consideración

De acuerdo a vuestro requerimiento, a continuación procedemos a responder y adjuntar información complementaria, solicitada en la visita inspectiva de carácter ambiental, por parte de los funcionarios de las entidades subprogramadas de la Superintendencia Medio Ambiente, a nuestras instalaciones.

Sin otro particular, lo saluda atentamente,



Esteban Alvez Marín  
Representante Legal  
GIRSA S.A.



## **ANTECEDENTES COMPLEMENTARIOS**

### ***I. Documentación Informe que Verifique las Especificaciones Técnicas del Impermeabilizado, Conforme a Carta de Pertinencia***

*Se adjuntan reportes de avance de institución certificadora (IDIEM) de la instalación de los geosintéticos para el Relleno Sanitario El Molle, de acuerdo a las especificaciones técnicas de impermeabilización establecidas, en carta de pertinencia. Adicionalmente se adjunta recepción provisoria por parte de institución certificadora, hasta la entrega de informes definitivos por parte de ella.*

*Finalmente se adjunta carta de pertinencia presentada a la autoridad.*

Llaneros

17 05 13

A: Hecicela

Sr: Tzies

Ref: Roleno Sanitario El Valle "Pisura Lixiviatos"

Se realiza prueba de inspección para  
extracción en forma de muestra,  
resultando positiva tanto para este  
como para el resto, según norma 61649.

Continúa la inspección de pozos,  
hasta el pozo n° 18, hasta el pozo  
n° 40.

Se realiza las pruebas de ensayo en  
todos los pozos, resultando positivas  
según Acta 5697.

Se continúa la inspección en Roleno  
Sanitario El Valle y Obra, para  
el n° 3, Pisura de Emergencia  
y Pisura Lixiviatos, correspondiente  
a Obra n° 2, obra a término de  
trabajo de Inspección por parte  
de empresa C.O.T.

La información final será emitida en  
un Informe final, el cual será

VIENNA

11 05 13

31

antroposo postionotati por  
punto d. Idien.

Se restitua al 100% de los  
los ensayos, tanto constructivos  
como de destructivos con el per-  
siente a los tres sectores.

Francisco Ficoza  
15775576-2

Idien

ANDREW T.  
1000000000

Claudio Olivieri  
8547.037-2  
C.O.O.T.

## REPORTE DE AVANCE N° 1

### INSPECCIÓN A LA INSTALACION DE REVESTIMIENTO GEOSINTETICO DE CELDA N° 3

#### RELLENO SANITARIO EL MOLLE

IDIEM  
Universidad de Chile

FEBRERO 2013

SECCIÓN INSPECCION DE POLIMEROS – SIP		REP: 01 / 2013	EJEMPLAR: 1	N° DE PÁGINAS:07
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:	DESTINATARIO:	
Carlos Contreras S.	Javier Acosta J.	Carlos Bustos S.	EL MOLLE	
FECHA: 14 de Febrero de 2014	FECHA : 14 de Febrero de 2014	FECHA : 14 de Febrero de 2014	FECHA: 14 de Febrero de 2014	

## ÍNDICE

	PAG.
1 ALCANCE	3
2 ANTECEDENTES Y REFERENCIAS	3
3 INTRODUCCIÓN	4
4 METODOLOGÍA	4
5 DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN	5
6 COMENTARIOS	7

## **1 ALCANCE**

El IDIEM, de la Universidad de Chile, realizó inspección permanente a los procesos de instalación de sistemas de impermeabilización con geosintéticos en Celda N°3, del Relleno Sanitario El Molle, perteneciente a la empresa Gestión Integral de Residuos S.A. [GIRSA], durante el período comprendido entre el 29 y 31 de Enero de 2013, para verificar el cumplimiento de lo indicado en las especificaciones y procedimientos de instalación, control de calidad y reparaciones del instalador aprobados por el mandante.

## **2 ANTECEDENTES Y REFERENCIAS**

Los parámetros y referencias para esta inspección se basan en los siguientes procedimientos, normas y especificaciones:

- Procedimiento de Inspección a la instalación de Geosintéticos IDIEM SIP-PP-3000.
- ASTM D6392-99. Standard Test Method for Determining the Integrity of Nonreinforced Geomembrane Seams Produced Using Thermo-Fusion Methods.
- ASTM D5641-01. Standard Practice for Geomembrane Seam Evaluation by Vacuum Chamber.
- ASTM D6365-99. Standard Practice for the Nondestructive Testing of geomembrane Seams using the Spark Test.
- ASTM D5820-01. Standard Practice for Pressurized Air Channel Evaluation of Dual Seamed Geomembranes.
- GRI-GM13-03. Standard Specification for Test Properties, Testing Frequency and Recommended Warranty for High Density Polyethylene (HDPE) Smooth and Textured Geomembranes.
- GRI-GT12(b)-04– ISO Versión. Standard Specification for Test Methods and Properties for Nonwoven Geotextiles Used as Protection (or Cushioning) Materials.
- GRI-GM19-05. Standard Specification for Seam Strength and Related Properties of Thermally Bonded Polyolefin Geomembranes.

## **3 INTRODUCCIÓN**

Gestión Integral de Residuos S.A. [GIRSA], a través de la empresa C.O.I. Ingeniería, realizó la instalación de geosintéticos en Celda N° 3 del Relleno Sanitario El Molle. Se solicitó a IDIEM inspeccionar de forma permanente el cumplimiento de los procedimientos de instalación y control de calidad en cada una de sus fases, de acuerdo a los

requerimientos indicados en el protocolo de instalación y soldadura de geomembranas aprobados por el mandante.

## **4 METODOLOGÍA**

Las actividades desarrolladas como parte del servicio de inspección a la instalación de geosintéticos según el procedimiento IDIEM SIP-PP-3000 fueron las siguientes:

- 4.1.1 Verificación de la existencia de los certificados de calidad de cada uno de los materiales y del cumplimiento de los parámetros exigidos por el proyecto.
- 4.1.2 Verificación del correcto almacenamiento y traslado de los materiales a utilizar durante el proceso de impermeabilización de la superficie solicitada.
- 4.1.3 Inspección visual del estado de la superficie sobre la cual se desplegará el sistema de impermeabilización.
- 4.1.4 Inspección del despliegue e instalación de geosintéticos, verificando secuencia, traslape y anclaje.
- 4.1.5 Validación del funcionamiento inicial o puesta en marcha de los equipos para la soldadura por termofusión.
- 4.1.6 Validación del control de calidad de las soldaduras realizadas por termofusión, mediante pruebas de presión de aire en el canal, pruebas de vacío y chispa en parches, las cuales son efectuadas por el control de calidad interno del instalador y validados por el inspector de IDIEM.
- 4.1.7 Inspección visual detallada de toda la superficie impermeabilizada.
- 4.1.8 Verificar el cumplimiento de los requerimientos del proyecto y el procedimiento de reparación del instalador.
- 4.1.9 Verificar la correspondencia entre los planos As Built y lo ejecutado en terreno.



## 5 DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN

### 5.1 Certificados de calidad de los materiales.

Se verificó la existencia de los certificados de calidad de cada uno de los materiales utilizados en el proceso de impermeabilización de la piscina y del cumplimiento de los parámetros exigidos por el proyecto. La tabla 1 es un resumen de los certificados verificados en terreno.

**Tabla 1: Resumen de Certificados de calidad de los Geosintéticos Instalados**

Nº ROLLO	MATERIAL	ENTIDAD EMISORA
1003705001	Geomembrana HDPE	Polytex
1003705019	Geomembrana HDPE	Polytex
1003705021	Geomembrana HDPE	Polytex
1003705025	Geomembrana HDPE	Polytex
1003705026	Geomembrana HDPE	Polytex
20121125-08	GCL	Sin Certificado
20121125-11	GCL	Sin Certificado
20121128-23	GCL	Sin Certificado
20121129-15	GCL	Sin Certificado
20121129-22	GCL	Sin Certificado
20121130-02	GCL	Sin Certificado
20121130-05	GCL	Sin Certificado
20121130-09	GCL	Sin Certificado
20121130-11	GCL	Sin Certificado
20121130-12	GCL	Sin Certificado
20121130-13	GCL	Sin Certificado
20121130-14	GCL	Sin Certificado
20121201-02	GCL	Sin Certificado
2012430-08	GCL	Sin Certificado

### 5.2 Almacenamiento e identificación de los geosintéticos.

Se verificó el adecuado almacenamiento de los geosintéticos. Los materiales geosintéticos utilizados en esta impermeabilización y su secuencia de instalación según diseño fueron:

5.2.1 Geomembrana lisa HDPE espesor 1.5 mm., fabricado por Polyetx. El material inspeccionado presenta certificación de origen.

5.2.2 GCL., entidad emisora desconocida. El material inspeccionado no presenta certificación de origen.

MATERIAL	REQUISITOS DE CERTIFICACIÓN	CUMPLE
Geomembrana 1.5 mm.	SI	SI
GCL	NO	NO

### 5.3 Inspección del sistema de impermeabilización.

La tabla 2 muestra el total de paños y la superficie utilizada por tipo de material. El detalle de los rollos utilizados y la disposición de los paños se presentan en documentos ANEXOS.

**Tabla 2: Número de paños y superficie aproximada utilizada en la instalación**

Material	Nº de paños	m <sup>2</sup>
Geomembrana lisa HDPE 1.5 mm., Sin identificación	20	5.490
GCL, Sin identificación	24	5.897

### 5.4 Puesta en marcha de equipos

Al inicio de cada faena de soldadura se validó mediante pruebas de partida de máquina la correcta operación de los equipos de termo fusión por cuña caliente y equipos de moldeo por extrusión para soldaduras tipo fillet. La extracción de los testigos y la ejecución de los ensayos de desgarro y corte se realizaron según la Norma ASTM D6392-99.

Estos ensayos fueron realizados por el instalador y supervisados por el inspector IDIEM. Los equipos de soldadura utilizados en esta etapa cumplieron de manera óptima la prueba de partida de máquina.

### 5.5 Control de calidad de las soldaduras

Las uniones realizadas por termofusión de cuña caliente de doble canal fueron inspeccionadas en su totalidad. Todos los cordones dobles de termofusión cumplen con la prueba de presión de aire realizada de acuerdo a la Norma ASTM D5820-2001. Estos ensayos fueron realizados por el instalador y supervisados por el inspector IDIEM.

El sello de las uniones tipo T donde se instalaron obligatoriamente los parches y las uniones de refuerzo de geomembrana realizadas por extrusión se inspeccionaron en su

totalidad. El sello de las uniones tipo T donde se instalaron obligatoriamente los parches y las uniones de refuerzo de geomembrana realizadas por extrusión se inspeccionaron en su totalidad. A la fecha de emisión de este reporte no se han realizado ensayos de vacío.

## **5.6 Inspección visual**

Se realizó una inspección visual detallada a toda la superficie impermeabilizada sin encontrar ninguna irregularidad o defecto.

## **6 COMENTARIOS**

- A la fecha de emisión de este reporte no se han realizado ensayos de vacío.
- Con respecto a los certificados de GCL de origen chino, no se relacionan los números del certificado con los rollos instalados, por lo tanto se requieren certificados por número de rollos.
- Los rollos sin número (ó código) de identificación quedan registrados en las fichas de inspección, no en el presente reporte.

## REPORTE DE AVANCE N° 2

### INSPECCIÓN A LA INSTALACION DE REVESTIMIENTO GEOSINTETICO DE CELDA N° 3

#### RELLENO SANITARIO EL MOLLE

IDIEM  
Universidad de Chile

FEBRERO 2013

SECCIÓN INSPECCION DE POLIMEROS – SIP		REP: 02 / 2013	EJEMPLAR: 1	N° DE PÁGINAS:07
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:	DESTINATARIO:	
Carlos Contreras S.	Javier Acosta J.	Carlos Bustos S.	EL MOLLE	
FECHA: 14 de Febrero de 2014	FECHA : 14 de Febrero de 2014	FECHA : 14 de Febrero de 2014	FECHA: 14 de Febrero de 2014	

## ÍNDICE

## PAG.

1	ALCANCE	3
2	ANTECEDENTES Y REFERENCIAS	3
3	INTRODUCCIÓN	4
4	METODOLOGÍA	4
5	DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN	5
6	COMENTARIOS	7

## **1 ALCANCE**

El IDIEM, de la Universidad de Chile, realizó inspección permanente a los procesos de instalación de sistemas de impermeabilización con geosintéticos en Celda N°3, del Relleno Sanitario El Molle, perteneciente a la empresa Gestión Integral de Residuos S.A. [GIRSA], durante el período comprendido entre el 01 y 08 de Febrero de 2013, para verificar el cumplimiento de lo indicado en las especificaciones y procedimientos de instalación, control de calidad y reparaciones del instalador aprobados por el mandante.

## **2 ANTECEDENTES Y REFERENCIAS**

Los parámetros y referencias para esta inspección se basan en los siguientes procedimientos, normas y especificaciones:

- Procedimiento de Inspección a la instalación de Geosintéticos IDIEM SIP-PP-3000.
- ASTM D6392-99. Standard Test Method for Determining the Integrity of Nonreinforced Geomembrane Seams Produced Using Thermo-Fusion Methods.
- ASTM D5641-01. Standard Practice for Geomembrane Seam Evaluation by Vacuum Chamber.
- ASTM D6365-99. Standard Practice for the Nondestructive Testing of geomembrane Seams using the Spark Test.
- ASTM D5820-01. Standard Practice for Pressurized Air Channel Evaluation of Dual Seamed Geomembranes.
- GRI-GM13-03. Standard Specification for Test Properties, Testing Frequency and Recommended Warranty for High Density Polyethylene (HDPE) Smooth and Textured Geomembranes.
- GRI-GT12(b)-04– ISO Versión. Standard Specification for Test Methods and Properties for Nonwoven Geotextiles Used as Protection (or Cushioning) Materials.
- GRI-GM19-05. Standard Specification for Seam Strength and Related Properties of Thermally Bonded Polyolefin Geomembranes.

## **3 INTRODUCCIÓN**

Gestión Integral de Residuos S.A. [GIRSA], a través de la empresa C.O.I. Ingeniería, realizó la instalación de geosintéticos en Celda N° 3 del Relleno Sanitario El Molle. Se solicitó a IDIEM inspeccionar de forma permanente el cumplimiento de los procedimientos de instalación y control de calidad en cada una de sus fases, de acuerdo a los

requerimientos indicados en el protocolo de instalación y soldadura de geomembranas aprobados por el mandante.

## **4 METODOLOGÍA**

Las actividades desarrolladas como parte del servicio de inspección a la instalación de geosintéticos según el procedimiento IDIEM SIP-PP-3000 fueron las siguientes:

- 4.1.1 Verificación de la existencia de los certificados de calidad de cada uno de los materiales y del cumplimiento de los parámetros exigidos por el proyecto.
- 4.1.2 Verificación del correcto almacenamiento y traslado de los materiales a utilizar durante el proceso de impermeabilización de la superficie solicitada.
- 4.1.3 Inspección visual del estado de la superficie sobre la cual se desplegará el sistema de impermeabilización.
- 4.1.4 Inspección del despliegue e instalación de geosintéticos, verificando secuencia, traslape y anclaje.
- 4.1.5 Validación del funcionamiento inicial o puesta en marcha de los equipos para la soldadura por termofusión.
- 4.1.6 Validación del control de calidad de las soldaduras realizadas por termofusión, mediante pruebas de presión de aire en el canal, pruebas de vacío y chispa en parches, las cuales son efectuadas por el control de calidad interno del instalador y validados por el inspector de IDIEM.
- 4.1.7 Inspección visual detallada de toda la superficie impermeabilizada.
- 4.1.8 Verificar el cumplimiento de los requerimientos del proyecto y el procedimiento de reparación del instalador.
- 4.1.9 Verificar la correspondencia entre los planos As Built y lo ejecutado en terreno.

## 5 DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN

### 5.1 Certificados de calidad de los materiales.

Se verificó la existencia de los certificados de calidad de cada uno de los materiales utilizados en el proceso de impermeabilización de la piscina y del cumplimiento de los parámetros exigidos por el proyecto. La tabla 1 es un resumen de los certificados verificados en terreno.

**Tabla 1: Resumen de Certificados de calidad de los Geosintéticos Instalados**

Nº ROLLO	MATERIAL	ENTIDAD EMISORA
103705016	Geomembrana HDPE	Polytex
1003705001	Geomembrana HDPE	Polytex
1003705014	Geomembrana HDPE	Polytex
1003705023	Geomembrana HDPE	Polytex
1003705025	Geomembrana HDPE	Polytex
20121125-18	GCL	Sin Certificado
20121128-24	GCL	Sin Certificado
20121129-01	GCL	Sin Certificado
20121129-02	GCL	Sin Certificado
20121129-09	GCL	Sin Certificado
20121129-11	GCL	Sin Certificado
20121130-02	GCL	Sin Certificado
20121130-07	GCL	Sin Certificado
20121130-08	GCL	Sin Certificado
20121130-17	GCL	Sin Certificado

### 5.2 Almacenamiento e identificación de los geosintéticos.

Se verificó el adecuado almacenamiento de los geosintéticos. Los materiales geosintéticos utilizados en esta impermeabilización y su secuencia de instalación según diseño fueron:

- 5.2.1 Geomembrana lisa HDPE espesor 1.5 mm., fabricado por Polyetx. El material inspeccionado presenta certificación de origen.



5.2.2 GCL., entidad emisora desconocida. El material inspeccionado no presenta certificación de origen.

MATERIAL	REQUISITOS DE CERTIFICACIÓN	CUMPLE
Geomembrana 1.5 mm.	SI	SI
GCL	NO	NO

### 5.3 Inspección del sistema de impermeabilización.

La tabla 2 muestra el total de paños y la superficie utilizada por tipo de material. El detalle de los rollos utilizados y la disposición de los paños se presentan en documentos ANEXOS.

Tabla 2: Número de paños y superficie aproximada utilizada en la instalación

Material	Nº de paños período	Nº de paños Acumulados	Superficie período m <sup>2</sup>	Superficie acumulada m <sup>2</sup>
Geomembrana HDPE 1.5 mm. Polytex	16	36	3.930	9.420
GCL. Sin identificación	22	46	4.405	10.302

### 5.4 Puesta en marcha de equipos

Al inicio de cada faena de soldadura se validó mediante pruebas de partida de máquina la correcta operación de los equipos de termo fusión por cuña caliente y equipos de moldeo por extrusión para soldaduras tipo fillet. La extracción de los testigos y la ejecución de los ensayos de desgarro y corte se realizaron según la Norma ASTM D6392-99.

Estos ensayos fueron realizados por el instalador y supervisados por el inspector IDIEM. Los equipos de soldadura utilizados en esta etapa cumplieron de manera óptima la prueba de partida de máquina.

### 5.5 Control de calidad de las soldaduras

Las uniones realizadas por termofusión de cuña caliente de doble canal fueron inspeccionadas en su totalidad. Todos los cordones dobles de termofusión cumplen con la prueba de presión de aire realizada de acuerdo a la Norma ASTM D5820-2001. Estos ensayos fueron realizados por el instalador y supervisados por el inspector IDIEM.

El sello de las uniones tipo T donde se instalaron obligatoriamente los parches y las uniones de refuerzo de geomembrana realizadas por extrusión se inspeccionaron en su totalidad. El sello de las uniones tipo T donde se instalaron obligatoriamente los parches y

las uniones de refuerzo de geomembrana realizadas por extrusión se inspeccionaron en su totalidad. A la fecha de emisión de este reporte no se han realizado ensayos de vacío.

### **5.6 Inspección visual**

Se realizó una inspección visual detallada a toda la superficie impermeabilizada sin encontrar ninguna irregularidad o defecto.

## **6 COMENTARIOS**

- A la fecha de emisión de este reporte no se han realizado ensayos de vacío.
- Con respecto a los certificados de GCL de origen chino, no se relacionan los números del certificado con los rollos instalados, por lo tanto se requieren certificados por número de rollos.
- Los rollos sin número (ó código) de identificación quedan registrados en las fichas de inspección, no en el presente reporte.

## REPORTE DE AVANCE N° 3

### INSPECCIÓN A LA INSTALACION DE REVESTIMIENTO GEOSINTETICO DE CELDA N° 3

#### RELLENO SANITARIO EL MOLLE

IDIEM  
Universidad de Chile

FEBRERO 2013

SECCION INSPECCION DE POLIMEROS – SIP		REP: 03 / 2013	EJEMPLAR: 1	N° DE PÁGINAS:07
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:	DESTINATARIO:	
Carlos Contreras S.	Javier Acosta J.	Carlos Bustos S.	EL MOLLE	
FECHA: 20 de Febrero de 2014	FECHA : 20 de Febrero de 2014	FECHA : 20 de Febrero de 2014	FECHA: 20 de Febrero de 2014	

## ÍNDICE

## PAG.

1	ALCANCE	3
2	ANTECEDENTES Y REFERENCIAS	3
3	INTRODUCCIÓN	4
4	METODOLOGÍA	4
5	DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN	5
6	COMENTARIOS	7

## **1 ALCANCE**

El IDIEM, de la Universidad de Chile, realizó inspección permanente a los procesos de instalación de sistemas de impermeabilización con geosintéticos en Celda N°3, del Relleno Sanitario El Molle, perteneciente a la empresa Gestión Integral de Residuos S.A. [GIRSA], durante el período comprendido entre el 11 y el 15 de Febrero de 2013, para verificar el cumplimiento de lo indicado en las especificaciones y procedimientos de instalación, control de calidad y reparaciones del instalador aprobados por el mandante.

## **2 ANTECEDENTES Y REFERENCIAS**

Los parámetros y referencias para esta inspección se basan en los siguientes procedimientos, normas y especificaciones:

- Procedimiento de Inspección a la instalación de Geosintéticos IDIEM SIP-PP-3000.
- ASTM D6392-99. Standard Test Method for Determining the Integrity of Nonreinforced Geomembrane Seams Produced Using Thermo-Fusion Methods.
- ASTM D5641-01. Standard Practice for Geomembrane Seam Evaluation by Vacuum Chamber.
- ASTM D6365-99. Standard Practice for the Nondestructive Testing of geomembrane Seams using the Spark Test.
- ASTM D5820-01. Standard Practice for Pressurized Air Channel Evaluation of Dual Seamed Geomembranes.
- GRI-GM13-03. Standard Specification for Test Properties, Testing Frequency and Recommended Warranty for High Density Polyethylene (HDPE) Smooth and Textured Geomembranes.
- GRI-GT12(b)-04– ISO Versión. Standard Specification for Test Methods and Properties for Nonwoven Geotextiles Used as Protection (or Cushioning) Materials.
- GRI-GM19-05. Standard Specification for Seam Strength and Related Properties of Thermally Bonded Polyolefin Geomembranes.

## **3 INTRODUCCIÓN**

Gestión Integral de Residuos S.A. [GIRSA], a través de la empresa C.O.I. Ingeniería, realizó la instalación de geosintéticos en Celda N° 3 del Relleno Sanitario El Molle. Se solicitó a IDIEM inspeccionar de forma permanente el cumplimiento de los procedimientos de instalación y control de calidad en cada una de sus fases, de acuerdo a los

requerimientos indicados en el protocolo de instalación y soldadura de geomembranas aprobados por el mandante.

## **4 METODOLOGÍA**

Las actividades desarrolladas como parte del servicio de inspección a la instalación de geosintéticos según el procedimiento IDIEM SIP-PP-3000 fueron las siguientes:

- 4.1.1 Verificación de la existencia de los certificados de calidad de cada uno de los materiales y del cumplimiento de los parámetros exigidos por el proyecto.
- 4.1.2 Verificación del correcto almacenamiento y traslado de los materiales a utilizar durante el proceso de impermeabilización de la superficie solicitada.
- 4.1.3 Inspección visual del estado de la superficie sobre la cual se desplegará el sistema de impermeabilización.
- 4.1.4 Inspección del despliegue e instalación de geosintéticos, verificando secuencia, traslape y anclaje.
- 4.1.5 Validación del funcionamiento inicial o puesta en marcha de los equipos para la soldadura por termofusión.
- 4.1.6 Validación del control de calidad de las soldaduras realizadas por termofusión, mediante pruebas de presión de aire en el canal, pruebas de vacío y chispa en parches, las cuales son efectuadas por el control de calidad interno del instalador y validados por el inspector de IDIEM.
- 4.1.7 Inspección visual detallada de toda la superficie impermeabilizada.
- 4.1.8 Verificar el cumplimiento de los requerimientos del proyecto y el procedimiento de reparación del instalador.
- 4.1.9 Verificar la correspondencia entre los planos As Built y lo ejecutado en terreno.

## 5 DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN

### 5.1 Certificados de calidad de los materiales.

Se verificó la existencia de los certificados de calidad de cada uno de los materiales utilizados en el proceso de impermeabilización de la piscina y del cumplimiento de los parámetros exigidos por el proyecto. La tabla 1 es un resumen de los certificados verificados en terreno.

**Tabla 1: Resumen de Certificados de calidad de los Geosintéticos Instalados**

Nº ROLLO	MATERIAL	ENTIDAD EMISORA
1003705002	Geomembrana HDPE	Polytex
1003705005	Geomembrana HDPE	Polytex
1003705014	Geomembrana HDPE	Polytex
1003705015	Geomembrana HDPE	Polytex
1003705017	Geomembrana HDPE	Polytex
1003705027	Geomembrana HDPE	Polytex
20121125-06	GCL	Sin Certificado
20121125-08	GCL	Sin Certificado
20121125-11	GCL	Sin Certificado
20121125-18	GCL	Sin Certificado
20121126-15	GCL	Sin Certificado
20121126-19	GCL	Sin Certificado
20121126-22	GCL	Sin Certificado
20121126-24	GCL	Sin Certificado
20121127-09	GCL	Sin Certificado
20121127-16	GCL	Sin Certificado
20121127-17	GCL	Sin Certificado
20121127-23	GCL	Sin Certificado
20121129-15	GCL	Sin Certificado
20121129-22	GCL	Sin Certificado
20121130-05	GCL	Sin Certificado
20121130-09	GCL	Sin Certificado

## 5.2 Almacenamiento e identificación de los geosintéticos.

Se verificó el adecuado almacenamiento de los geosintéticos. Los materiales geosintéticos utilizados en esta impermeabilización y su secuencia de instalación según diseño fueron:

- 5.2.1 Geomembrana lisa HDPE espesor 1.5 mm., fabricado por Polytex. El material inspeccionado presenta certificación de origen.
- 5.2.2 GCL., entidad emisora desconocida. El material inspeccionado no presenta certificación de origen.

MATERIAL	REQUISITOS DE CERTIFICACIÓN	CUMPLE
Geomembrana 1.5 mm.	SI	SI
GCL	NO	NO

## 5.3 Inspección del sistema de impermeabilización.

La tabla 2 muestra el total de paños y la superficie utilizada por tipo de material. El detalle de los rollos utilizados y la disposición de los paños se presentan en documentos ANEXOS.

Tabla 2: Número de paños y superficie aproximada utilizada en la instalación

Material	Nº de paños período	Nº de paños Acumulados	Superficie período m <sup>2</sup>	Superficie acumulada m <sup>2</sup>
Geomembrana HDPE 1.5 mm. Polytex	11	47	4.959,4	14.379
GCL. Sin identificación	31	77	4.633,2	14.965

## 5.4 Puesta en marcha de equipos

Al inicio de cada faena de soldadura se validó mediante pruebas de partida de máquina la correcta operación de los equipos de termo fusión por cuña caliente y equipos de moldeo por extrusión para soldaduras tipo fillet. La extracción de los testigos y la ejecución de los ensayos de desgarro y corte se realizaron según la Norma ASTM D6392-99.

Estos ensayos fueron realizados por el instalador y supervisados por el inspector IDIEM. Los equipos de soldadura utilizados en esta etapa cumplieron de manera óptima la prueba de partida de máquina.



## **5.5 Control de calidad de las soldaduras**

Las uniones realizadas por termofusión de cuña caliente de doble canal fueron inspeccionadas en su totalidad. Todos los cordones dobles de termofusión cumplen con la prueba de presión de aire realizada de acuerdo a la Norma ASTM D5820-2001. Estos ensayos fueron realizados por el instalador y supervisados por el inspector IDIEM.

El sello de las uniones tipo T donde se instalaron obligatoriamente los parches y las uniones de refuerzo de geomembrana realizadas por extrusión se inspeccionaron en su totalidad. Todos los parches realizados en la instalación de la geomembrana cumplen con la prueba de vacío.

## **5.6 Inspección visual**

Se realizó una inspección visual detallada a toda la superficie impermeabilizada sin encontrar ninguna irregularidad o defecto.

## **6 COMENTARIOS**

- A la fecha de emisión de este reporte no se han realizado ensayos de vacío.
- Con respecto a los certificados de GCL de origen chino, no se relacionan los números del certificado con los rollos instalados, por lo tanto se requieren certificados por número de rollos.
- Los rollos sin número (ó código) de identificación quedan registrados en las fichas de inspección, no en el presente reporte.

## REPORTE DE AVANCE N° 4

### INSPECCIÓN A LA INSTALACION DE REVESTIMIENTO GEOSINTETICO DE CELDA N° 3

#### RELLENO SANITARIO EL MOLLE

IDIEM  
Universidad de Chile

**FEBRERO 2013**

SECCION INSPECCION DE POLIMEROS – SIP		REP: 04 / 2013	EJEMPLAR: 1	N° DE PÁGINAS:07
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:	DESTINATARIO:	
Renato Oyarzún E.	Carlos Contreras S.	Javier Acosta J.	EL MOLLE	
FECHA: 28 de Febrero de 2013	FECHA : 28 de Febrero de 2013	FECHA : 28 de Febrero de 2013	FECHA: 28 de Febrero de 2013	

## ÍNDICE

	PAG.
1 ALCANCE	3
2 ANTECEDENTES Y REFERENCIAS	3
3 INTRODUCCIÓN	4
4 METODOLOGÍA	4
5 DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN	5
6 COMENTARIOS	7

## **1 ALCANCE**

El IDIEM, de la Universidad de Chile, realizó inspección permanente a los procesos de instalación de sistemas de impermeabilización con geosintéticos en Celda N°3, del Relleno Sanitario El Molle, perteneciente a la empresa Gestión Integral de Residuos S.A. [GIRSA], durante el período comprendido entre el 18 y 23 de Febrero de 2013, para verificar el cumplimiento de lo indicado en las especificaciones y procedimientos de instalación, control de calidad y reparaciones del instalador aprobados por el mandante.

## **2 ANTECEDENTES Y REFERENCIAS**

Los parámetros y referencias para esta inspección se basan en los siguientes procedimientos, normas y especificaciones:

- Procedimiento de Inspección a la instalación de Geosintéticos IDIEM SIP-PP-3000.
- ASTM D6392-99. Standard Test Method for Determining the Integrity of Nonreinforced Geomembrane Seams Produced Using Thermo-Fusion Methods.
- ASTM D5641-01. Standard Practice for Geomembrane Seam Evaluation by Vacuum Chamber.
- ASTM D6365-99. Standard Practice for the Nondestructive Testing of geomembrane Seams using the Spark Test.
- ASTM D5820-01. Standard Practice for Pressurized Air Channel Evaluation of Dual Seamed Geomembranes.
- GRI-GM13-03. Standard Specification for Test Properties, Testing Frequency and Recommended Warranty for High Density Polyethylene (HDPE) Smooth and Textured Geomembranes.
- GRI-GM19-05. Standard Specification for Seam Strength and Related Properties of Thermally Bonded Polyolefin Geomembranes.

## **3 INTRODUCCIÓN**

Gestión Integral de Residuos S.A. [GIRSA], a través de la empresa C.O.I. Ingeniería, realizó la instalación de geosintéticos en Celda N° 3 del Relleno Sanitario El Molle. Se solicitó a IDIEM inspeccionar de forma permanente el cumplimiento de los procedimientos de instalación y control de calidad en cada una de sus fases, de acuerdo a los requerimientos indicados en el protocolo de instalación y soldadura de geomembranas aprobados por el mandante.

## **4 METODOLOGÍA**

Las actividades desarrolladas como parte del servicio de inspección a la instalación de geo/sintéticos según el procedimiento IDIEM SIP-PP-3000 fueron las siguientes:

- 4.1.1 Verificación de la existencia de los certificados de calidad de cada uno de los materiales y del cumplimiento de los parámetros exigidos por el proyecto.
- 4.1.2 Verificación del correcto almacenamiento y traslado de los materiales a utilizar durante el proceso de impermeabilización de la superficie solicitada.
- 4.1.3 Inspección visual del estado de la superficie sobre la cual se desplegará el sistema de impermeabilización.
- 4.1.4 Inspección del despliegue e instalación de geosintéticos, verificando secuencia, traslape y anclaje.
- 4.1.5 Validación del funcionamiento inicial o puesta en marcha de los equipos para la soldadura por termofusión.
- 4.1.6 Validación del control de calidad de las soldaduras realizadas por termofusión, mediante pruebas de presión de aire en el canal, pruebas de vacío y chispa en parches, las cuales son efectuadas por el control de calidad interno del instalador y validados por el inspector de IDIEM.
- 4.1.7 Inspección visual detallada de toda la superficie impermeabilizada.
- 4.1.8 Verificar el cumplimiento de los requerimientos del proyecto y el procedimiento de reparación del instalador.
- 4.1.9 Verificar la correspondencia entre los planos As Built y lo ejecutado en terreno.

## 5 DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN

### 5.1 Certificados de calidad de los materiales.

Se verificó la existencia de los certificados de calidad de cada uno de los materiales utilizados en el proceso de impermeabilización de la piscina y del cumplimiento de los parámetros exigidos por el proyecto. La tabla 1 es un resumen de los certificados verificados en terreno.

**Tabla 1: Resumen de Certificados de calidad de los Geosintéticos Instalados**

Nº ROLLO	MATERIAL	ENTIDAD EMISORA
1003705013	Geomenbrana de HDPE	Polytex
1003705003	Geomenbrana de HDPE	Polytex
1003705015	Geomenbrana de HDPE	Polytex
1003705016	Geomenbrana de HDPE	Polytex
1003705017	Geomenbrana de HDPE	Polytex
1003705022	Geomenbrana de HDPE	Polytex
1003705027	Geomenbrana de HDPE	Polytex
S/N 58	Geomenbrana de HDPE	Polytex
20121126-05	GCL	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121126-07	GCL	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121126-12	GCL	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121127-01	GCL	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121127-05	GCL	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121127-07	GCL	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121127-15	GCL	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121127-25	GCL	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121128-03	GCL	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.

20121128-04	GCL	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121128-06	GCL	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121129-13	GCL	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.

## 5.2 Almacenamiento e identificación de los geosintéticos.

Se verificó el adecuado almacenamiento de los geosintéticos. Los materiales geosintéticos utilizados en esta impermeabilización y su secuencia de instalación según diseño fueron:

5.2.1 Geomembrana lisa HDPE espesor 1.5 mm., fabricado por Polyetx. El material inspeccionado si presenta certificación de origen.

5.2.2 GCL., Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda. El material inspeccionado si presenta certificación de lote de fabricación.

MATERIAL	REQUISITOS DE CERTIFICACIÓN	CUMPLE
Geomembrana 1.5 mm.	SI	SI
GCL	SI	SI

## 5.3 Inspección del sistema de impermeabilización.

La tabla 2 muestra el total de paños y la superficie utilizada por tipo de material. El detalle de los rollos utilizados y la disposición de los paños se presentan en documentos ANEXOS.

**Tabla 2: Número de paños y superficie aproximada utilizada en la instalación**

Material	Nº de paños período	Nº de paños Acumulados	Superficie período m <sup>2</sup>	Superficie acumulada m <sup>2</sup>
Geomembrana HDPE 1.5 mm. Polytex	24	71	6.925,99	21.305,27
GCL. Sin identificación	37	114	6.074,45	21.040

## **5.4 Puesta en marcha de equipos**

Al inicio de cada faena de soldadura se validó mediante pruebas de partida de máquina la correcta operación de los equipos de termo fusión por cuña caliente y equipos de moldeo por extrusión para soldaduras tipo fillet. La extracción de los testigos y la ejecución de los ensayos de desgarro y corte se realizaron según la Norma ASTM D6392-99.

Estos ensayos fueron realizados por el instalador y supervisados por el inspector IDIEM. Los equipos de soldadura utilizados en esta etapa cumplieron de manera óptima la prueba de partida de máquina.

## **5.5 Control de calidad de las soldaduras**

Las uniones realizadas por termofusión de cuña caliente de doble canal fueron inspeccionadas en su totalidad. Todos los cordones dobles de termofusión cumplen con la prueba de presión de aire realizada de acuerdo a la Norma ASTM D5820-2001. Estos ensayos fueron realizados por el instalador y supervisados por el inspector IDIEM.

El sello de las uniones tipo T donde se instalaron obligatoriamente los parches y las uniones de refuerzo de geomembrana realizadas por extrusión se inspeccionaron en su totalidad. El sello de las uniones tipo T donde se instalaron obligatoriamente los parches y las uniones de refuerzo de geomembrana realizadas por extrusión se inspeccionaron en su totalidad. A la fecha de emisión de este reporte no se han realizado ensayos de vacío.

## **5.6 Inspección visual**

Se realizó una inspección visual detallada a toda la superficie impermeabilizada sin encontrar ninguna irregularidad o defecto.

## **6 COMENTARIOS**

- No se han realizado ensayos de vacío.
- Los certificados del GCL no presentan referencias específicas a cada uno de los rollos, solo indica número de lote.
- Se deben realizar pruebas de canal de aire pendientes, desde unión número 37/38 en adelante.
- Faltan destructivos por realizar.
- Se pide a C.O.I dado a las condiciones climáticas de alta humedad, presentes en la zona durante las mañanas, se sugiere que el GCL instalado se proteja mediante cubierta impermeable de protección provisional
- No existe registros de parámetros fundamentales en geomembrana. Esto es indispensable para llevar una trazabilidad de la instalación.



## REPORTE DE AVANCE N° 5

### INSPECCIÓN A LA INSTALACION DE REVESTIMIENTO GEOSINTETICO DE CELDA N° 3

#### RELLENO SANITARIO EL MOLLE

IDIEM  
Universidad de Chile

**MARZO 2013**

SECCIÓN INSPECCION DE POLIMEROS – SIP		REP: 05 / 2013	EJEMPLAR: 1	N° DE PÁGINAS:07
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:	DESTINATARIO:	
Renato Oyarzún E.	Carlos Contreras S.	Javier Acosta J.	EL MOLLE	
FECHA: 06 de Marzo de 2013	FECHA : 06 de Marzo de 2013	FECHA : 06 de Marzo de 2013	FECHA: 06 de Marzo de 2013	

## ÍNDICE

## PAG.

1	ALCANCE	3
2	ANTECEDENTES Y REFERENCIAS	3
3	INTRODUCCIÓN	3
4	METODOLOGÍA	4
5	DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN	5
6	COMENTARIOS	7

## **1 ALCANCE.**

El IDIEM, de la Universidad de Chile, realizó inspección permanente a los procesos de instalación de sistemas de impermeabilización con geosintéticos en Celda N°3, del Relleno Sanitario El Molle, perteneciente a la empresa Gestión Integral de Residuos S.A. [GIRSA], durante el período comprendido entre el 25 de Febrero y el 1 de Marzo de 2013, para verificar el cumplimiento de lo indicado en las especificaciones y procedimientos de instalación, control de calidad y reparaciones del instalador aprobados por el mandante.

## **2 ANTECEDENTES Y REFERENCIAS.**

Los parámetros y referencias para esta inspección se basan en los siguientes procedimientos, normas y especificaciones:

- Procedimiento de Inspección a la instalación de Geosintéticos IDIEM SIP-PP-3000.
- ASTM D6392-99. Standard Test Method for Determining the Integrity of Nonreinforced Geomembrane Seams Produced Using Thermo-Fusion Methods.
- ASTM D5641-01. Standard Practice for Geomembrane Seam Evaluation by Vacuum Chamber.
- ASTM D6365-99. Standard Practice for the Nondestructive Testing of geomembrane Seams using the Spark Test.
- ASTM D5820-01. Standard Practice for Pressurized Air Channel Evaluation of Dual Seamed Geomembranes.
- GRI-GM13-03. Standard Specification for Test Properties, Testing Frequency and Recommended Warranty for High Density Polyethylene (HDPE) Smooth and Textured Geomembranes.
- GRI-GM19-05. Standard Specification for Seam Strength and Related Properties of Thermally Bonded Polyolefin Geomembranes.

## **3 INTRODUCCIÓN.**

Gestión Integral de Residuos S.A. [GIRSA], a través de la empresa C.O.I. Ingeniería, realizó la instalación de geosintéticos en Celda N° 3 del Relleno Sanitario El Molle. Se solicitó a IDIEM inspeccionar de forma permanente el cumplimiento de los procedimientos de instalación y control de calidad en cada una de sus fases, de acuerdo a los requerimientos indicados en el protocolo de instalación y soldadura de geomembranas aprobados por el mandante.

## **4 METODOLOGÍA.**

Las actividades desarrolladas como parte del servicio de inspección a la instalación de geosintéticos según el procedimiento IDIEM SIP-PP-3000 fueron las siguientes:

- 4.1.1 Verificación de la existencia de los certificados de calidad de cada uno de los materiales y del cumplimiento de los parámetros exigidos por el proyecto.
- 4.1.2 Verificación del correcto almacenamiento y traslado de los materiales a utilizar durante el proceso de impermeabilización de la superficie solicitada.
- 4.1.3 Inspección visual del estado de la superficie sobre la cual se desplegará el sistema de impermeabilización.
- 4.1.4 Inspección del despliegue e instalación de geosintéticos, verificando secuencia, traslape y anclaje.
- 4.1.5 Validación del funcionamiento inicial o puesta en marcha de los equipos para la soldadura por termofusión.
- 4.1.6 Validación del control de calidad de las soldaduras realizadas por termofusión, mediante pruebas de presión de aire en el canal, pruebas de vacío y chispa en parches, las cuales son efectuadas por el control de calidad interno del instalador y validados por el inspector de IDIEM.
- 4.1.7 Inspección visual detallada de toda la superficie impermeabilizada.
- 4.1.8 Verificar el cumplimiento de los requerimientos del proyecto y el procedimiento de reparación del instalador.
- 4.1.9 Verificar la correspondencia entre los planos As Built y lo ejecutado en terreno.

## 5 DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN.

### 5.1 Certificados de calidad de los materiales.

Se verificó la existencia de los certificados de calidad de cada uno de los materiales utilizados en el proceso de impermeabilización de la piscina y del cumplimiento de los parámetros exigidos por el proyecto. La tabla 1 es un resumen de los certificados verificados en terreno.

**Tabla 1: Resumen de Certificados de calidad de los Geosintéticos Instalados.**

Nº ROLLO	MATERIAL	ENTIDAD EMISORA
1003705002	Geomenbrana de HDPE	Polytex
1003705005	Geomenbrana de HDPE	Polytex
1003705006	Geomenbrana de HDPE	Polytex
1003705009	Geomenbrana de HDPE	Polytex
1003705011	Geomenbrana de HDPE	Polytex
1003705012	Geomenbrana de HDPE	Polytex
1003705018	Geomenbrana de HDPE	Polytex
20121127-02	GCL	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121127-05	GCL	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121127-10	GCL	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121127-26	GCL	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121128-02	GCL	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121128-11	GCL	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.

20121129-06	GCL	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121129-21	GCL	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121130-16	GCL	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.

## 5.2 Almacenamiento e identificación de los geosintéticos.

Se verificó el adecuado almacenamiento de los geosintéticos. Los materiales geosintéticos utilizados en esta impermeabilización y su secuencia de instalación según diseño fueron:

- 5.2.1 Geomembrana lisa HDPE espesor 1.5 mm., fabricado por Polyetx. El material inspeccionado presenta certificación de origen.
- 5.2.2 GCL. Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda. El material inspeccionado presenta certificación de lote de fabricación.

MATERIAL	REQUISITOS DE CERTIFICACIÓN	CUMPLE
Geomembrana 1.5 mm.	SI	SI
GCL	SI	SI

### 5.3 Inspección del sistema de impermeabilización.

La tabla 2 muestra el total de paños y la superficie utilizada por tipo de material. El detalle de los rollos utilizados y la disposición de los paños se presentan en documentos ANEXOS.

**Tabla 2: Número de paños y superficie aproximada utilizada en la instalación.**

<b>Material</b>	<b>Nº de paños período</b>	<b>Nº de paños Acumulados</b>	<b>Superficie período m<sup>2</sup></b>	<b>Superficie acumulada m<sup>2</sup></b>
Geomembrana HDPE 1.5 mm. Polytex	20	91	8075,52	29.380,79
GCL. Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.	50	164	4744,2	25.784

### 5.4 Puesta en marcha de equipos.

Al inicio de cada faena de soldadura se validó mediante pruebas de partida de máquina la correcta operación de los equipos de termofusión por cuña caliente y equipos de moldeo por extrusión para soldaduras tipo fillet. La extracción de los testigos y la ejecución de los ensayos de desgarro y corte se realizaron según la Norma ASTM D6392-99.

Estos ensayos fueron realizados por el instalador y supervisados por el inspector IDIEM. Los equipos de soldadura utilizados en esta etapa cumplieron de manera óptima la prueba de partida de máquina.

### 5.5 Control de calidad de las soldaduras.

Las uniones realizadas por termofusión de cuña caliente de doble canal fueron inspeccionadas en su totalidad. Todos los cordones dobles de termofusión cumplen con la prueba de presión de aire realizada de acuerdo a la Norma ASTM D5820-2001. Estos ensayos fueron realizados por el instalador y supervisados por el inspector IDIEM.

El sello de las uniones tipo T donde se instalaron obligatoriamente los parches y las uniones de refuerzo de geomembrana realizadas por extrusión se inspeccionaron en su totalidad. El sello de las uniones tipo T donde se instalaron obligatoriamente los parches y las uniones de refuerzo de geomembrana realizadas por extrusión se inspeccionaron en su totalidad. A la fecha de emisión de este reporte no se han realizado ensayos de vacío.

### **5.6 Inspección visual.**

Se realizó una inspección visual detallada a toda la superficie impermeabilizada sin encontrar ninguna irregularidad o defecto.

### **6 COMENTARIOS.**

- No se han realizado ensayos de vacío.
- Los certificados del GCL no presentan referencias específicas a cada uno de los rollos, solo indica número de lote.
- Se deben realizar pruebas de canal de aire pendientes, desde unión número 54/56 en adelante.
- Faltan ensayos destructivos por realizar.



## REPORTE DE AVANCE N° 6

### INSPECCIÓN A LA INSTALACION DE REVESTIMIENTO GEOSINTETICO DE CELDA N° 3

#### RELLENO SANITARIO EL MOLLE

IDIEM  
Universidad de Chile

MARZO 2013

SECCIÓN INSPECCION DE POLIMEROS – SIP		REP: 06 / 2013	EJEMPLAR: 1	N° DE PÁGINAS:07
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:	DESTINATARIO:	
Renato Oyarzún E.	Carlos Contreras S.	Javier Acosta J.	EL MOLLE	
FECHA: 13 de Marzo de 2013	FECHA : 13 de Marzo de 2013	FECHA : 13 de Marzo de 2013	FECHA: 13 de Marzo de 2013	

## ÍNDICE

## PAG.

1	ALCANCE	3
2	ANTECEDENTES Y REFERENCIAS	3
3	INTRODUCCIÓN	3
4	METODOLOGÍA	4
5	DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN	5
6	COMENTARIOS	7

## **1 ALCANCE.**

El IDIEM, de la Universidad de Chile, realizó inspección permanente a los procesos de instalación de sistemas de impermeabilización con geosintéticos en Celda N°3, del Relleno Sanitario El Molle, perteneciente a la empresa Gestión Integral de Residuos S.A. [GIRSA], durante el periodo comprendido entre el 4 y el 9 de Marzo de 2013, para verificar el cumplimiento de lo indicado en las especificaciones y procedimientos de instalación, control de calidad y reparaciones del instalador aprobados por el mandante.

## **2 ANTECEDENTES Y REFERENCIAS.**

Los parámetros y referencias para esta inspección se basan en los siguientes procedimientos, normas y especificaciones:

- Procedimiento de Inspección a la instalación de Geosintéticos IDIEM SIP-PP-3000.
- ASTM D6392-99. Standard Test Method for Determining the Integrity of Nonreinforced Geomembrane Seams Produced Using Thermo-Fusion Methods.
- ASTM D5641-01. Standard Practice for Geomembrane Seam Evaluation by Vacuum Chamber.
- ASTM D6365-99. Standard Practice for the Nondestructive Testing of geomembrane Seams using the Spark Test.
- ASTM D5820-01. Standard Practice for Pressurized Air Channel Evaluation of Dual Seamed Geomembranes.
- GRI-GM13-03. Standard Specification for Test Properties, Testing Frequency and Recommended Warranty for High Density Polyethylene (HDPE) Smooth and Textured Geomembranes.
- GRI-GM19-05. Standard Specification for Seam Strength and Related Properties of Thermally Bonded Polyolefin Geomembranes.

## **3 INTRODUCCIÓN.**

Gestión Integral de Residuos S.A. [GIRSA], a través de la empresa C.O.I. Ingeniería, realizó la instalación de geosintéticos en Celda N° 3 del Relleno Sanitario El Molle. Se solicitó a IDIEM inspeccionar de forma permanente el cumplimiento de los procedimientos de instalación y control de calidad en cada una de sus fases, de acuerdo a los requerimientos indicados en el protocolo de instalación y soldadura de geomembranas aprobados por el mandante.

## 4 METODOLOGÍA.

Las actividades desarrolladas como parte del servicio de inspección a la instalación de geosintéticos según el procedimiento IDIEM SIP-PP-3000 fueron las siguientes:

- 4.1.1 Verificación de la existencia de los certificados de calidad de cada uno de los materiales y del cumplimiento de los parámetros exigidos por el proyecto.
- 4.1.2 Verificación del correcto almacenamiento y traslado de los materiales a utilizar durante el proceso de impermeabilización de la superficie solicitada.
- 4.1.3 Inspección visual del estado de la superficie sobre la cual se desplegará el sistema de impermeabilización.
- 4.1.4 Inspección del despliegue e instalación de geosintéticos, verificando secuencia, traslape y anclaje.
- 4.1.5 Validación del funcionamiento inicial o puesta en marcha de los equipos para la soldadura por termofusión.
- 4.1.6 Validación del control de calidad de las soldaduras realizadas por termofusión, mediante pruebas de presión de aire en el canal, pruebas de vacío y chispa en parches, las cuales son efectuadas por el control de calidad interno del instalador y validados por el inspector de IDIEM.
- 4.1.7 Inspección visual detallada de toda la superficie impermeabilizada.
- 4.1.8 Verificar el cumplimiento de los requerimientos del proyecto y el procedimiento de reparación del instalador.
- 4.1.9 Verificar la correspondencia entre los planos As Built y lo ejecutado en terreno.

## **5 DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN.**

### **5.1 Certificados de calidad de los materiales.**

Se verificó la existencia de los certificados de calidad de cada uno de los materiales utilizados en el proceso de impermeabilización de la piscina y del cumplimiento de los parámetros exigidos por el proyecto. La tabla 1 es un resumen de los certificados verificados en terreno.

**Tabla 1: Resumen de Certificados de calidad de los Geosintéticos Instalados.**

<b>Nº ROLLO</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>ENTIDAD EMISORA</b>
1003705007	Geomembrana de HDPE	Polytex

### **5.2 Almacenamiento e identificación de los geosintéticos.**

Se verificó el adecuado almacenamiento de los geosintéticos. Los materiales geosintéticos utilizados en esta impermeabilización y su secuencia de instalación según diseño fueron:

5.2.1 Geomembrana lisa HDPE espesor 1.5 mm., fabricado por Polytex. El material inspeccionado presenta certificación de origen.

5.2.2 GCL. Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda. El material inspeccionado presenta certificación de lote de fabricación.

<b>MATERIAL</b>	<b>REQUISITOS DE CERTIFICACIÓN</b>	<b>CUMPLE</b>
Geomembrana 1.5 mm.	SI	SI
GCL	SI	SI

### **5.3 Inspección del sistema de impermeabilización.**

La tabla 2 muestra el total de paños y la superficie utilizada por tipo de material. El detalle de los rollos utilizados y la disposición de los paños se presentan en documentos ANEXOS.

**Tabla 2: Número de paños y superficie aproximada utilizada en la instalación.**

<b>Material</b>	<b>Nº de paños período</b>	<b>Nº de paños Acumulados</b>	<b>Superficie período m<sup>2</sup></b>	<b>Superficie acumulada m<sup>2</sup></b>
Geomembrana HDPE 1.5 mm. Polytex	2	94	1.338,9	30.804
GCL. Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.	0	164	0	32.885

#### **5.4 Puesta en marcha de equipos.**

Al inicio de cada faena de soldadura se validó mediante pruebas de partida de máquina la correcta operación de los equipos de termofusión por cuña caliente y equipos de moldeo por extrusión para soldaduras tipo fillet. La extracción de los testigos y la ejecución de los ensayos de desgarro y corte se realizaron según la Norma ASTM D6392-99.

Estos ensayos fueron realizados por el instalador y supervisados por el inspector IDIEM. Los equipos de soldadura utilizados en esta etapa cumplieron de manera óptima la prueba de partida de máquina.

#### **5.5 Control de calidad de las soldaduras.**

Las uniones realizadas por termofusión de cuña caliente de doble canal fueron inspeccionadas en su totalidad. Todos los cordones dobles de termofusión cumplen con la prueba de presión de aire realizada de acuerdo a la Norma ASTM D5820-2001. Estos ensayos fueron realizados por el instalador y supervisados por el inspector IDIEM.

El sello de las uniones tipo T donde se instalaron obligatoriamente los parches y las uniones de refuerzo de geomembrana realizadas por extrusión se inspeccionaron en su totalidad. El sello de las uniones tipo T donde se instalaron obligatoriamente los parches y las uniones de refuerzo de geomembrana realizadas por extrusión se inspeccionaron en su totalidad. A la fecha de emisión de este reporte no se han realizado ensayos de vacío.

#### **5.6 Inspección visual.**

Se realizó una inspección visual detallada a toda la superficie impermeabilizada sin encontrar ninguna irregularidad o defecto.

## **6 COMENTARIOS.**

- Se realizan pruebas de canal de aire pendientes, desde unión número 54/56 hasta unión 21/90
- Quedan todas las pruebas de canal de aire en piso realizadas.
- Se realizan reparaciones de parches según lo planificado, desde el parche N°10 hasta la N°49 y destructivos correspondientes hasta el N°11, realizando a su vez las pruebas de vacío hasta parche N°29.
- Se detecta una no conformidad entre los paneles 39 y 40. Se solicita procedimiento de reparación a la empresa instaladora, autorizada por el mandante.

## REPORTE DE AVANCE N° 7

### INSPECCIÓN A LA INSTALACION DE REVESTIMIENTO GEOSINTETICO DE CELDA N° 3

#### RELLENO SANITARIO EL MOLLE

IDIEM  
Universidad de Chile

**MARZO 2013**

SECCIÓN INSPECCION DE POLIMEROS – SIP		REP: 07 / 2013	EJEMPLAR: 1	N° DE PÁGINAS:07
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:	DESTINATARIO:	
Renato Oyarzún E.	Carlos Contreras S.	Javier Acosta J.	EL MOLLE	
FECHA: 20 de Marzo de 2013	FECHA : 20 de Marzo de 2013	FECHA : 20 de Marzo de 2013	FECHA: 20 de Marzo de 2013	



## ÍNDICE

## PAG.

1	ALCANCE	3
2	ANTECEDENTES Y REFERENCIAS	3
3	INTRODUCCIÓN	3
4	METODOLOGÍA	4
5	DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN	5
6	COMENTARIOS	7

## ANEXO

## **1 ALCANCE.**

El IDIEM, de la Universidad de Chile, realizó inspección permanente a los procesos de instalación de sistemas de impermeabilización con geosintéticos en Celda N°3, del Relleno Sanitario El Molle, perteneciente a la empresa Gestión Integral de Residuos S.A. [GIRSA], durante el período comprendido entre el 11 y el 15 de Marzo de 2013, para verificar el cumplimiento de lo indicado en las especificaciones y procedimientos de instalación, control de calidad y reparaciones del instalador aprobados por el mandante.

## **2 ANTECEDENTES Y REFERENCIAS.**

Los parámetros y referencias para esta inspección se basan en los siguientes procedimientos, normas y especificaciones:

- Procedimiento de Inspección a la instalación de Geosintéticos IDIEM SIP-PP-3000.
- ASTM D6392-99. Standard Test Method for Determining the Integrity of Nonreinforced Geomembrane Seams Produced Using Thermo-Fusion Methods.
- ASTM D5641-01. Standard Practice for Geomembrane Seam Evaluation by Vacuum Chamber.
- ASTM D6365-99. Standard Practice for the Nondestructive Testing of geomembrane Seams using the Spark Test.
- ASTM D5820-01. Standard Practice for Pressurized Air Channel Evaluation of Dual Seamed Geomembranes.
- GRI-GM13-03. Standard Specification for Test Properties, Testing Frequency and Recommended Warranty for High Density Polyethylene (HDPE) Smooth and Textured Geomembranes.
- GRI-GM19-05. Standard Specification for Seam Strength and Related Properties of Thermally Bonded Polyolefin Geomembranes.

## **3 INTRODUCCIÓN.**

Gestión Integral de Residuos S.A. [GIRSA], a través de la empresa C.O.I. Ingeniería, realizó la instalación de geosintéticos en Celda N° 3 del Relleno Sanitario El Molle. Se solicitó a IDIEM inspeccionar de forma permanente el cumplimiento de los procedimientos de instalación y control de calidad en cada una de sus fases, de acuerdo a los requerimientos indicados en el protocolo de instalación y soldadura de geomembranas aprobados por el mandante.

## **4 METODOLOGÍA.**

Las actividades desarrolladas como parte del servicio de inspección a la instalación de geosintéticos según el procedimiento IDIEM SIP-PP-3000 fueron las siguientes:

- 4.1.1 Verificación de la existencia de los certificados de calidad de cada uno de los materiales y del cumplimiento de los parámetros exigidos por el proyecto.
- 4.1.2 Verificación del correcto almacenamiento y traslado de los materiales a utilizar durante el proceso de impermeabilización de la superficie solicitada.
- 4.1.3 Inspección visual del estado de la superficie sobre la cual se desplegará el sistema de impermeabilización.
- 4.1.4 Inspección del despliegue e instalación de geosintéticos, verificando secuencia, traslape y anclaje.
- 4.1.5 Validación del funcionamiento inicial o puesta en marcha de los equipos para la soldadura por termofusión.
- 4.1.6 Validación del control de calidad de las soldaduras realizadas por termofusión, mediante pruebas de presión de aire en el canal, pruebas de vacío y chispa en parches, las cuales son efectuadas por el control de calidad interno del instalador y validados por el inspector de IDIEM.
- 4.1.7 Inspección visual detallada de toda la superficie impermeabilizada.
- 4.1.8 Verificar el cumplimiento de los requerimientos del proyecto y el procedimiento de reparación del instalador.
- 4.1.9 Verificar la correspondencia entre los planos As Built y lo ejecutado en terreno.

## **5 DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN.**

### **5.1 Certificados de calidad de los materiales.**

Se verificó la existencia de los certificados de calidad de cada uno de los materiales utilizados en el proceso de impermeabilización de la piscina y del cumplimiento de los parámetros exigidos por el proyecto. La tabla 1 es un resumen de los certificados verificados en terreno.

**Tabla 1: Resumen de Certificados de calidad de los Geosintéticos Instalados.**

<b>Nº ROLLO</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>ENTIDAD EMISORA</b>
No Aplica	No Aplica	No Aplica

### **5.2 Almacenamiento e identificación de los geosintéticos.**

Se verificó el adecuado almacenamiento de los geosintéticos. Los materiales geosintéticos utilizados en esta impermeabilización y su secuencia de instalación según diseño fueron:

- 5.2.1 Geomembrana lisa HDPE espesor 1.5 mm., fabricado por Polyetx. El material inspeccionado presenta certificación de origen.
- 5.2.2 GCL. Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda. El material inspeccionado presenta certificación de lote de fabricación.

<b>MATERIAL</b>	<b>REQUISITOS DE CERTIFICACIÓN</b>	<b>CUMPLE</b>
Geomembrana 1.5 mm.	SI	SI
GCL	SI	SI

### **5.3 Inspección del sistema de impermeabilización.**

La tabla 2 muestra el total de paños y la superficie utilizada por tipo de material. El detalle de los rollos utilizados y la disposición de los paños se presentan en documentos ANEXOS.

**Tabla 2: Número de paños y superficie aproximada utilizada en la instalación.**

<b>Material</b>	<b>Nº de paños período</b>	<b>Nº de paños Acumulados</b>	<b>Superficie período m<sup>2</sup></b>	<b>Superficie acumulada m<sup>2</sup></b>
Geomembrana HDPE 1.5 mm. Polytex	0	94	0	30.804
GCL. Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.	0	164	0	32.885

#### **5.4 Puesta en marcha de equipos.**

Al inicio de cada faena de soldadura se validó mediante pruebas de partida de máquina la correcta operación de los equipos de termofusión por cuña caliente y equipos de moldeo por extrusión para soldaduras tipo fillet. La extracción de los testigos y la ejecución de los ensayos de desgarró y corte se realizaron según la Norma ASTM D6392-99.

Estos ensayos fueron realizados por el instalador y supervisados por el inspector IDIEM. Los equipos de soldadura utilizados en esta etapa cumplieron de manera óptima la prueba de partida de máquina.

#### **5.5 Control de calidad de las soldaduras.**

Las uniones realizadas por termofusión de cuña caliente de doble canal fueron inspeccionadas en su totalidad. Todos los cordones dobles de termofusión cumplen con la prueba de presión de aire realizada de acuerdo a la Norma ASTM D5820-2001. Estos ensayos fueron realizados por el instalador y supervisados por el inspector IDIEM.

El sello de las uniones tipo T donde se instalaron obligatoriamente los parches y las uniones de refuerzo de geomembrana realizadas por extrusión se inspeccionaron en su totalidad. El sello de las uniones tipo T donde se instalaron obligatoriamente los parches y las uniones de refuerzo de geomembrana realizadas por extrusión se inspeccionaron en su totalidad. A la fecha de emisión de este reporte no se han realizado ensayos de vacío.

#### **5.6 Inspección visual.**

Se realizó una inspección visual detallada a toda la superficie impermeabilizada sin encontrar ninguna irregularidad o defecto.

## **6 COMENTARIOS.**

- Se realizan todas las pruebas de canal de aire en el muro y en piso.
- Se realizan reparaciones de parches según lo planificado, desde el parche N° 50 hasta el N° 93 y destructivos correspondientes desde el N° 12 hasta el N° 19.
- Quedan pendientes pruebas de vacío desde parche N° 29.
- Se recibe procedimiento de reparación de arrugas, de parte, de la empresa instaladora, la cual fue aceptada por el Mandante (GIRSA)

## ANEXOS

### 1.- Planilla de Actividades.

<b>Día</b>	<b>Fecha</b>	<b>Observación</b>
<b>01</b>	30-01-2013	Inspección de Terreno y Materiales.
<b>02</b>	31-01-2013	Despliegue de GCL Bentonita.
<b>03</b>	01-02-2013	Recepción de Certificados de HDPE y Unión de Cuña.
<b>04</b>	02-02-2013	Relleno de Zanja de Anclaje, Prueba de canal de aire y Realización de Parches.
<b>05</b>	05-02-2013	Despliegue de GCL Bentonita, Recepción de Certificado de GCL.
<b>06</b>	06-02-13	Reunión de Entrega de Reporte Semanal, fijando el día miércoles para realizar esta actividad.
<b>07</b>	07-02-2013	Despliegue de GCL y Realización de Parches.
<b>08</b>	08-02-2013	Despliegue GCL.
<b>09</b>	11-02-2013	Despliegue GCL.
<b>10</b>	12-02-2013	Realizan Ensayos Destructivos Cuña (corte y Desgarro), Pruebas de Canal de Aire.
<b>11</b>	13-02-2013	Reunión de Entrega de Reporte Semanal, despliegue Geomembrana HDPE.
<b>12</b>	14-02-2013	Despliegue de GCL Bentonita.
<b>13</b>	15-02-2013	Despliegue de Geomembrana HDPE.
<b>14</b>	18-02-2013	Despliegue de GCL Bentonita.

<b>15</b>	19-02-2013	Despliegue de GCL Bentonita y Geomembrana HDPE. Realizan pruebas de Canal de Aire.
<b>16</b>	20-02-2013	Reunión de Entrega de Reporte Semanal, despliegue Geomembrana HDPE y GCL Bentonita.
<b>17</b>	21-02-2013	Pruebas de Canal de Aire y despliegue Geomembrana HDPE.
<b>18</b>	22-02-2013	Despliegue Geomembrana HDPE y GCL Bentonita.
<b>19</b>	25-02-2013	Pruebas de Canal de Aire y Despliegue de GCL Bentonita.
<b>20</b>	26-02-2013	Despliegue de GCL Bentonita y Geomembrana HDPE.
<b>21</b>	27-02-2013	Reunión de Entrega de Reporte Semanal, despliegue de GCL Bentonita.
<b>22</b>	28-02-2013	Despliegue Geomembrana HDPE y GCL Bentonita.
<b>23</b>	01-03-2013	Realiza unión piso – talud completa (transversal).
<b>24</b>	04-03-2013	Despliegue de GCL Bentonita y Pruebas de canal de Aire.
<b>25</b>	05-03-2013	Pruebas de canal de Aire.
<b>26</b>	06-03-2013	Se realizan Parches y Ensayos no destructivos de vacío.
<b>27</b>	07-03-2013	Se realizan Parches. No conformidad arruga unión 39-40.
<b>28</b>	08-03-2013	Realizan Ensayos Destructivos Cuña (corte y Desgarro), se realizan Parches. Procede llenado zanja.



<b>29</b>	09-03-2013	Realizan Parches, continua llenado de zanja.
<b>30</b>	11-03-2013	Realizan Parches
<b>31</b>	12-03-2013	Pruebas de Canal de Aire. Se recibe Procedimiento Reparación Arruga unión 39-40 por parte de C.O.I.
<b>32</b>	13-03-2013	Mandante acepta procedimiento reparación arruga unión 39-40. Pruebas de Canal de Aire.
<b>33</b>	14-03-2013	Realizan parches
<b>34</b>	15-03-2013	Realizan Ensayos Destructivos Cuña (corte y Desgarro), realizan Parches.

**REPORTE DE AVANCE N° 8**  
**INSPECCIÓN A LA INSTALACION DE REVESTIMIENTO**  
**GEOSINTETICO DE CELDA N° 3**

**RELLENO SANITARIO EL MOLLE**

IDIEM  
Universidad de Chile

**MARZO 2013**

<b>SECCIÓN INSPECCIÓN DE POLIMEROS – SIP</b>		<b>REP: 08/ 2013</b>	<b>EJEMPLAR: 1</b>	<b>N° DE PÁGINAS:07</b>
<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>	<b>DESTINATARIO:</b>	
Renato Oyarzún E.	Carlos Contreras S.	Javier Acosta J.	EL MOLLE	
<b>FECHA:</b> 27 de Marzo de 2013	<b>FECHA :</b> 27 de Marzo de 2013	<b>FECHA :</b> 27 de Marzo de 2013	<b>FECHA:</b> 27 de Marzo de 2013	

## ÍNDICE

## PAG.

1	ALCANCE	3
2	ANTECEDENTES Y REFERENCIAS	3
3	INTRODUCCIÓN	3
4	METODOLOGÍA	4
5	DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN	5
6	COMENTARIOS	7

## ANEXO

## **1 ALCANCE.**

El IDIEM, de la Universidad de Chile, realizó inspección permanente a los procesos de instalación de sistemas de impermeabilización con geosintéticos en Celda N°3, del Relleno Sanitario El Molle, perteneciente a la empresa Gestión Integral de Residuos S.A. [GIRSA], durante el período comprendido entre el 18 y el 23 de Marzo de 2013, para verificar el cumplimiento de lo indicado en las especificaciones y procedimientos de instalación, control de calidad y reparaciones del instalador aprobados por el mandante.

## **2 ANTECEDENTES Y REFERENCIAS.**

Los parámetros y referencias para esta inspección se basan en los siguientes procedimientos, normas y especificaciones:

- Procedimiento de Inspección a la instalación de Geosintéticos IDIEM SIP-PP-3000.
- ASTM D6392-99. Standard Test Method for Determining the Integrity of Nonreinforced Geomembrane Seams Produced Using Thermo-Fusion Methods.
- ASTM D5641-01. Standard Practice for Geomembrane Seam Evaluation by Vacuum Chamber.
- ASTM D6365-99. Standard Practice for the Nondestructive Testing of geomembrane Seams using the Spark Test.
- ASTM D5820-01. Standard Practice for Pressurized Air Channel Evaluation of Dual Seamed Geomembranes.
- GRI-GM13-03. Standard Specification for Test Properties, Testing Frequency and Recommended Warranty for High Density Polyethylene (HDPE) Smooth and Textured Geomembranes.
- GRI-GM19-05. Standard Specification for Seam Strength and Related Properties of Thermally Bonded Polyolefin Geomembranes.

## **3 INTRODUCCIÓN.**

Gestión Integral de Residuos S.A. [GIRSA], a través de la empresa C.O.I. Ingeniería, realizó la instalación de geosintéticos en Celda N° 3 del Relleno Sanitario El Molle. Se solicitó a IDIEM inspeccionar de forma permanente el cumplimiento de los procedimientos de instalación y control de calidad en cada una de sus fases, de acuerdo a los requerimientos indicados en el protocolo de instalación y soldadura de geomembranas aprobados por el mandante.

## **4 METODOLOGÍA.**

Las actividades desarrolladas como parte del servicio de inspección a la instalación de geosintéticos según el procedimiento IDIEM SIP-PP-3000 fueron las siguientes:

- 4.1.1 Verificación de la existencia de los certificados de calidad de cada uno de los materiales y del cumplimiento de los parámetros exigidos por el proyecto.
- 4.1.2 Verificación del correcto almacenamiento y traslado de los materiales a utilizar durante el proceso de impermeabilización de la superficie solicitada.
- 4.1.3 Inspección visual del estado de la superficie sobre la cual se desplegará el sistema de impermeabilización.
- 4.1.4 Inspección del despliegue e instalación de geosintéticos, verificando secuencia, traslape y anclaje.
- 4.1.5 Validación del funcionamiento inicial o puesta en marcha de los equipos para la soldadura por termofusión.
- 4.1.6 Validación del control de calidad de las soldaduras realizadas por termofusión, mediante pruebas de presión de aire en el canal, pruebas de vacío y chispa en parches, las cuales son efectuadas por el control de calidad interno del instalador y validados por el inspector de IDIEM.
- 4.1.7 Inspección visual detallada de toda la superficie impermeabilizada.
- 4.1.8 Verificar el cumplimiento de los requerimientos del proyecto y el procedimiento de reparación del instalador.
- 4.1.9 Verificar la correspondencia entre los planos As Built y lo ejecutado en terreno.

## 5 DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN.

### 5.1 Certificados de calidad de los materiales.

Se verificó la existencia de los certificados de calidad de cada uno de los materiales utilizados en el proceso de impermeabilización de la piscina y del cumplimiento de los parámetros exigidos por el proyecto. La tabla 1 es un resumen de los certificados verificados en terreno.

**Tabla 1: Resumen de Certificados de calidad de los Geosintéticos Instalados.**

Nº ROLLO	MATERIAL	ENTIDAD EMISORA
20121125-01	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121125-03	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121125-09	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121126-01	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121126-05	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121126-13	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121126-14	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121126-15	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121126-18	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121127-05	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121127-06	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121127-12	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121127-14	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.

20121127-17	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121127-18	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.

## 5.2 Almacenamiento e identificación de los geosintéticos.

Se verificó el adecuado almacenamiento de los geosintéticos. Los materiales geosintéticos utilizados en esta impermeabilización y su secuencia de instalación según diseño fueron:

- 5.2.1 Geomembrana lisa HDPE espesor 1.5 mm., fabricado por Polyetx. El material inspeccionado presenta certificación de origen.
- 5.2.2 GCL. Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda. El material inspeccionado presenta certificación de lote de fabricación.
- 5.2.3 Geotextil. Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda. El material inspeccionado presenta certificación de lote de fabricación.

MATERIAL	REQUISITOS DE CERTIFICACIÓN	CUMPLE
Geomembrana 1.5 mm.	SI	SI
GCL	SI	SI
Geotextil	SI	SI

### 5.3 Inspección del sistema de impermeabilización.

La tabla 2 muestra el total de paños y la superficie utilizada por tipo de material. El detalle de los rollos utilizados y la disposición de los paños se presentan en documentos ANEXOS.

**Tabla 2: Número de paños y superficie aproximada utilizada en la instalación.**

<b>Material</b>	<b>Nº de paños período</b>	<b>Nº de paños Acumulados</b>	<b>Superficie período m<sup>2</sup></b>	<b>Superficie acumulada m<sup>2</sup></b>
Geomembrana HDPE 1.5 mm. Polytex	0	94	0	30.804
GCL. Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.	0	164	0	32.885
Geotextil	56	56	12.507	12.507

### 5.4 Puesta en marcha de equipos.

Al inicio de cada faena de soldadura se validó mediante pruebas de partida de máquina la correcta operación de los equipos de termofusión por cuña caliente y equipos de moldeo por extrusión para soldaduras tipo fillet. La extracción de los testigos y la ejecución de los ensayos de desgarro y corte se realizaron según la Norma ASTM D6392-99.

Estos ensayos fueron realizados por el instalador y supervisados por el inspector IDIEM. Los equipos de soldadura utilizados en esta etapa cumplieron de manera óptima la prueba de partida de máquina.

### 5.5 Control de calidad de las soldaduras.

Las uniones realizadas por termofusión de cuña caliente de doble canal fueron inspeccionadas en su totalidad. Todos los cordones dobles de termofusión cumplen con la prueba de presión de aire realizada de acuerdo a la Norma ASTM D5820-2001. Estos ensayos fueron realizados por el instalador y supervisados por el inspector IDIEM.

El sello de las uniones tipo T donde se instalaron obligatoriamente los parches y las uniones de refuerzo de geomembrana realizadas por extrusión se inspeccionaron en su totalidad. El sello de las uniones tipo T donde se instalaron obligatoriamente los parches y las uniones de refuerzo de geomembrana realizadas por extrusión se inspeccionaron en su totalidad. A la fecha de emisión de este reporte no se han realizado ensayos de vacío.



## **5.6 Inspección visual.**

Se realizó una inspección visual detallada a toda la superficie impermeabilizada sin encontrar ninguna irregularidad o defecto.

## **6 COMENTARIOS.**

- Se realizan reparaciones de parches según lo planificado, desde el parche N° 94 hasta el N° 137.
- Quedan pendientes pruebas de vacío desde parche N° 101, se realizan reparaciones de fuga en parche, N°4, N°6, N°53, N°75, N°76, N°78.
- Comienza despliegue de Tercera capa Geotextil, en Muro, el cual está con todas sus pruebas y reparaciones.

## REPORTE DE AVANCE N° 9

### INSPECCIÓN A LA INSTALACION DE REVESTIMIENTO GEOSINTETICO DE CELDA N° 3

#### RELLENO SANITARIO EL MOLLE

IDIEM  
Universidad de Chile

**ABRIL 2013**

<b>SECCION INSPECCION DE POLIMEROS – SIP</b>		<b>REP: 09/ 2013</b>	<b>EJEMPLAR: 1</b>	<b>N° DE PÁGINAS:08</b>
<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>	<b>DESTINATARIO:</b>	
Renato Oyarzún E.	Carlos Contreras S.	Javier Acosta J.	EL MOLLE	
<b>FECHA:</b> 03 de Abril de 2013	<b>FECHA :</b> 03 de Abril de 2013	<b>FECHA :</b> 03 de Abril de 2013	<b>FECHA:</b> 03 de Abril de 2013	

## ÍNDICE

## PAG.

1	ALCANCE	3
2	ANTECEDENTES Y REFERENCIAS	3
3	INTRODUCCIÓN	3
4	METODOLOGÍA	4
5	DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN	4
6	COMENTARIOS	8

## ANEXO

## **1 ALCANCE.**

El IDIEM, de la Universidad de Chile, realizó inspección permanente a los procesos de instalación de sistemas de impermeabilización con geosintéticos en Celda N°3, del Relleno Sanitario El Molle, perteneciente a la empresa Gestión Integral de Residuos S.A. [GIRSA], durante el período comprendido entre el 25 y el 28 de Marzo de 2013, para verificar el cumplimiento de lo indicado en las especificaciones y procedimientos de instalación, control de calidad y reparaciones del instalador aprobados por el mandante.

## **2 ANTECEDENTES Y REFERENCIAS.**

Los parámetros y referencias para esta inspección se basan en los siguientes procedimientos, normas y especificaciones:

- Procedimiento de Inspección a la instalación de Geosintéticos IDIEM SIP-PP-3000.
- ASTM D6392-99. Standard Test Method for Determining the Integrity of Nonreinforced Geomembrane Seams Produced Using Thermo-Fusion Methods.
- ASTM D5641-01. Standard Practice for Geomembrane Seam Evaluation by Vacuum Chamber.
- ASTM D6365-99. Standard Practice for the Nondestructive Testing of geomembrane Seams using the Spark Test.
- ASTM D5820-01. Standard Practice for Pressurized Air Channel Evaluation of Dual Seamed Geomembranes.
- GRI-GM13-03. Standard Specification for Test Properties, Testing Frequency and Recommended Warranty for High Density Polyethylene (HDPE) Smooth and Textured Geomembranes.
- GRI-GM19-05. Standard Specification for Seam Strength and Related Properties of Thermally Bonded Polyolefin Geomembranes.

## **3 INTRODUCCIÓN.**

Gestión Integral de Residuos S.A. [GIRSA], a través de la empresa C.O.I. Ingeniería, realizó la instalación de geosintéticos en Celda N° 3 del Relleno Sanitario El Molle. Se solicitó a IDIEM inspeccionar de forma permanente el cumplimiento de los procedimientos de instalación y control de calidad en cada una de sus fases, de acuerdo a los requerimientos indicados en el protocolo de instalación y soldadura de geomembranas aprobados por el mandante.

## **4 METODOLOGÍA.**

Las actividades desarrolladas como parte del servicio de inspección a la instalación de geosintéticos según el procedimiento IDIEM SIP-PP-3000 fueron las siguientes:

- 4.1.1 Verificación de la existencia de los certificados de calidad de cada uno de los materiales y del cumplimiento de los parámetros exigidos por el proyecto.
- 4.1.2 Verificación del correcto almacenamiento y traslado de los materiales a utilizar durante el proceso de impermeabilización de la superficie solicitada.
- 4.1.3 Inspección visual del estado de la superficie sobre la cual se desplegará el sistema de impermeabilización.
- 4.1.4 Inspección del despliegue e instalación de geosintéticos, verificando secuencia, traslape y anclaje.
- 4.1.5 Validación del funcionamiento inicial o puesta en marcha de los equipos para la soldadura por termofusión.
- 4.1.6 Validación del control de calidad de las soldaduras realizadas por termofusión, mediante pruebas de presión de aire en el canal, pruebas de vacío y chispa en parches, las cuales son efectuadas por el control de calidad interno del instalador y validados por el inspector de IDIEM.
- 4.1.7 Inspección visual detallada de toda la superficie impermeabilizada.
- 4.1.8 Verificar el cumplimiento de los requerimientos del proyecto y el procedimiento de reparación del instalador.
- 4.1.9 Verificar la correspondencia entre los planos As Built y lo ejecutado en terreno.

## **5 DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN.**

### **5.1 Certificados de calidad de los materiales.**

Se verificó la existencia de los certificados de calidad de cada uno de los materiales utilizados en el proceso de impermeabilización de la piscina y del cumplimiento de los

parámetros exigidos por el proyecto. La tabla 1 es un resumen de los certificados verificados en terreno.

**Tabla 1: Resumen de Certificados de calidad de los Geosintéticos Instalados.**

Nº ROLLO	MATERIAL	ENTIDAD EMISORA
20121125-02	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121125-04	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121125-06	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121125-07	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121125-09	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121126-04	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121126-06	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121126-08	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121126-09	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121126-10	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121126-11	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121126-16	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121126-19	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121126-20	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121126-18	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121126-21	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.

20121126-23	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121127-01	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121127-03	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121127-04	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121127-08	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121127-09	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121127-11	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121127-17	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121127-20	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121127-21	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.

## 5.2 Almacenamiento e identificación de los geosintéticos.

Se verificó el adecuado almacenamiento de los geosintéticos. Los materiales geosintéticos utilizados en esta impermeabilización y su secuencia de instalación según diseño fueron:

- 5.2.1 Geomembrana lisa HDPE espesor 1.5 mm., fabricado por Polyetx. El material inspeccionado presenta certificación de origen.
- 5.2.2 GCL. Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda. El material inspeccionado presenta certificación de lote de fabricación.
- 5.2.3 Geotextil. Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda. El material inspeccionado presenta certificación de lote de fabricación.

MATERIAL	REQUISITOS DE CERTIFICACIÓN	CUMPLE
----------	-----------------------------	--------

Geomembrana 1.5 mm.	SI	SI
GCL	SI	SI
Geotextil	SI	SI

### 5.3 Inspección del sistema de impermeabilización.

La tabla 2 muestra el total de paños y la superficie utilizada por tipo de material. El detalle de los rollos utilizados y la disposición de los paños se presentan en documentos ANEXOS.

**Tabla 2: Número de paños y superficie aproximada utilizada en la instalación.**

Material	Nº de paños período	Nº de paños Acumulados	Superficie período m <sup>2</sup>	Superficie acumulada m <sup>2</sup>
Geomembrana HDPE 1.5 mm. Polytex	0	94	0	30.804
GCL. Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.	0	164	0	32.125
Geotextil	72	128	16.568	29.075

### 5.4 Puesta en marcha de equipos.

Al inicio de cada faena de soldadura se validó mediante pruebas de partida de máquina la correcta operación de los equipos de termofusión por cuña caliente y equipos de moldeo por extrusión para soldaduras tipo fillet. La extracción de los testigos y la ejecución de los ensayos de desgarro y corte se realizaron según la Norma ASTM D6392-99.

Estos ensayos fueron realizados por el instalador y supervisados por el inspector IDIEM. Los equipos de soldadura utilizados en esta etapa cumplieron de manera óptima la prueba de partida de máquina.

### 5.5 Control de calidad de las soldaduras.

Las uniones realizadas por termofusión de cuña caliente de doble canal fueron inspeccionadas en su totalidad. Todos los cordones dobles de termofusión cumplen con la prueba de presión de aire realizada de acuerdo a la Norma ASTM D5820-2001. Estos ensayos fueron realizados por el instalador y supervisados por el inspector IDIEM.



El sello de las uniones tipo T donde se instalaron obligatoriamente los parches y las uniones de refuerzo de geomembrana realizadas por extrusión se inspeccionaron en su totalidad. El sello de las uniones tipo T donde se instalaron obligatoriamente los parches y las uniones de refuerzo de geomembrana realizadas por extrusión se inspeccionaron en su totalidad. A la fecha de emisión de este reporte no se han realizado ensayos de vacío.

### **5.6 Inspección visual.**

Se realizó una inspección visual detallada a toda la superficie impermeabilizada sin encontrar ninguna irregularidad o defecto.

## **6 COMENTARIOS.**

- Se solicita Procedimiento de Trabajo para la unión de Geomembrana PVC.
- Se realizan todas las reparaciones de parches según lo planificado, desde el parche N° 137 hasta la el N° 144.
- Se realizan todas las pruebas de vacío pendientes desde parche N°81,
- Se realizan reparaciones de fuga en parche, N°107, N°110, N°111, N°115, N°117, N°119, N°124, N°125, N°133, N°139.
- Termina despliegue de Tercera capa Geotextil, en Muro y Piso.

**REPORTE DE AVANCE N° 10**  
**INSPECCIÓN A LA INSTALACION DE REVESTIMIENTO**  
**GEOSINTETICO DE CELDA N° 3**

**RELLENO SANITARIO EL MOLLE**

IDIEM  
Universidad de Chile

**ABRIL 2013**

SECCIÓN INSPECCION DE POLIMEROS – SIP		REP: 10/ 2013	EJEMPLAR: 1	N° DE PÁGINAS:07
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:	DESTINATARIO:	
Renato Oyarzún E.	Carlos Contreras S.	Javier Acosta J.	EL MOLLE	
FECHA: 10 de Abril de 2013	FECHA : 10 de Abril de 2013	FECHA : 10 de Abril de 2013	FECHA: 10 de Abril de 2013	

## ÍNDICE

	PAG.
1 ALCANCE	3
2 ANTECEDENTES Y REFERENCIAS	3
3 INTRODUCCIÓN	3
4 METODOLOGÍA	4
5 DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN	5
6 COMENTARIOS	7

## ANEXO

## **1 ALCANCE.**

El IDIEM, de la Universidad de Chile, realizó inspección permanente a los procesos de instalación de sistemas de impermeabilización con geosintéticos en Celda N°3, del Relleno Sanitario El Molle, perteneciente a la empresa Gestión Integral de Residuos S.A. [GIRSA], durante el período comprendido entre el 01 y el 06 de Abril de 2013, para verificar el cumplimiento de lo indicado en las especificaciones y procedimientos de instalación, control de calidad y reparaciones del instalador aprobados por el mandante.

## **2 ANTECEDENTES Y REFERENCIAS.**

Los parámetros y referencias para esta inspección se basan en los siguientes procedimientos, normas y especificaciones:

- Procedimiento de Inspección a la instalación de Geosintéticos IDIEM SIP-PP-3000.
- ASTM D6392-99. Standard Test Method for Determining the Integrity of Nonreinforced Geomembrane Seams Produced Using Thermo-Fusion Methods.
- ASTM D5641-01. Standard Practice for Geomembrane Seam Evaluation by Vacuum Chamber.
- ASTM D6365-99. Standard Practice for the Nondestructive Testing of geomembrane Seams using the Spark Test.
- ASTM D5820-01. Standard Practice for Pressurized Air Channel Evaluation of Dual Seamed Geomembranes.
- GRI-GM13-03. Standard Specification for Test Properties, Testing Frequency and Recommended Warranty for High Density Polyethylene (HDPE) Smooth and Textured Geomembranes.
- GRI-GM19-05. Standard Specification for Seam Strength and Related Properties of Thermally Bonded Polyolefin Geomembranes.

## **3 INTRODUCCIÓN.**

Gestión Integral de Residuos S.A. [GIRSA], a través de la empresa C.O.I. Ingeniería, realizó la instalación de geosintéticos en Celda N° 3 del Relleno Sanitario El Molle. Se solicitó a IDIEM inspeccionar de forma permanente el cumplimiento de los procedimientos de instalación y control de calidad en cada una de sus fases, de acuerdo a los requerimientos indicados en el protocolo de instalación y soldadura de geomembranas aprobados por el mandante.

## **4 METODOLOGÍA.**

Las actividades desarrolladas como parte del servicio de inspección a la instalación de geosintéticos según el procedimiento IDIEM SIP-PP-3000 fueron las siguientes:

- 4.1.1 Verificación de la existencia de los certificados de calidad de cada uno de los materiales y del cumplimiento de los parámetros exigidos por el proyecto.
- 4.1.2 Verificación del correcto almacenamiento y traslado de los materiales a utilizar durante el proceso de impermeabilización de la superficie solicitada.
- 4.1.3 Inspección visual del estado de la superficie sobre la cual se desplegará el sistema de impermeabilización.
- 4.1.4 Inspección del despliegue e instalación de geosintéticos, verificando secuencia, traslape y anclaje.
- 4.1.5 Validación del funcionamiento inicial o puesta en marcha de los equipos para la soldadura por termofusión.
- 4.1.6 Validación del control de calidad de las soldaduras realizadas por termofusión, mediante pruebas de presión de aire en el canal, pruebas de vacío y chispa en parches, las cuales son efectuadas por el control de calidad interno del instalador y validados por el inspector de IDIEM.
- 4.1.7 Inspección visual detallada de toda la superficie impermeabilizada.
- 4.1.8 Verificar el cumplimiento de los requerimientos del proyecto y el procedimiento de reparación del instalador.
- 4.1.9 Verificar la correspondencia entre los planos As Built y lo ejecutado en terreno.

## 5 DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN.

### 5.1 Certificados de calidad de los materiales.

Se verificó la existencia de los certificados de calidad de cada uno de los materiales utilizados en el proceso de impermeabilización de la piscina y del cumplimiento de los parámetros exigidos por el proyecto. La tabla 1 es un resumen de los certificados verificados en terreno.

**Tabla 1: Resumen de Certificados de calidad de los Geosintéticos Instalados.**

Nº ROLLO	MATERIAL	ENTIDAD EMISORA
20121126-06	GCL	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121127-21	GCL	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
1003705004	Geomembrana de HDPE	Polytex
1003705006	Geomembrana de HDPE	Polytex
1003705018	Geomembrana de HDPE	Polytex
1003705020	Geomembrana de HDPE	Polytex
1003705021	Geomembrana de HDPE	Polytex
1003705022	Geomembrana de HDPE	Polytex

### 5.2 Almacenamiento e identificación de los geosintéticos.

Se verificó el adecuado almacenamiento de los geosintéticos. Los materiales geosintéticos utilizados en esta impermeabilización y su secuencia de instalación según diseño fueron:

- 5.2.1 Geomembrana lisa HDPE espesor 1.5 mm., fabricado por Polyetx. El material inspeccionado presenta certificación de origen.
- 5.2.2 GCL. Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda. El material inspeccionado presenta certificación de lote de fabricación.

5.2.3 Geotextil. Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda. El material inspeccionado presenta certificación de lote de fabricación.

MATERIAL	REQUISITOS DE CERTIFICACIÓN	CUMPLE
Geomembrana 1.5 mm.	SI	SI
GCL	SI	SI
Geotextil	SI	SI

### 5.3 Inspección del sistema de impermeabilización.

La tabla 2 muestra el total de paños y la superficie utilizada por tipo de material. El detalle de los rollos utilizados y la disposición de los paños se presentan en documentos ANEXOS.

**Tabla 2: Número de paños y superficie aproximada utilizada en la instalación.**

Material	Nº de paños período	Nº de paños Acumulados	Superficie período m <sup>2</sup>	Superficie acumulada m <sup>2</sup>
Geomembrana HDPE 1.5 mm. Polytex	10	104	2117.1	32.816
GCL. Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.	9	173	1521.2	31.715
Geotextil	0	128	16.568	29.075

### 5.4 Puesta en marcha de equipos.

Al inicio de cada faena de soldadura se validó mediante pruebas de partida de máquina la correcta operación de los equipos de termofusión por cuña caliente y equipos de moldeo por extrusión para soldaduras tipo fillet. La extracción de los testigos y la ejecución de los ensayos de desgarro y corte se realizaron según la Norma ASTM D6392-99.

Estos ensayos fueron realizados por el instalador y supervisados por el inspector IDIEM. Los equipos de soldadura utilizados en esta etapa cumplieron de manera óptima la prueba de partida de máquina.

## **5.5 Control de calidad de las soldaduras.**

Las uniones realizadas por termofusión de cuña caliente de doble canal fueron inspeccionadas en su totalidad. Todos los cordones dobles de termofusión cumplen con la prueba de presión de aire realizada de acuerdo a la Norma ASTM D5820-2001. Estos ensayos fueron realizados por el instalador y supervisados por el inspector IDIEM.

El sello de las uniones tipo T donde se instalaron obligatoriamente los parches y las uniones de refuerzo de geomembrana realizadas por extrusión se inspeccionaron en su totalidad. El sello de las uniones tipo T donde se instalaron obligatoriamente los parches y las uniones de refuerzo de geomembrana realizadas por extrusión se inspeccionaron en su totalidad. A la fecha de emisión de este reporte no se han realizado ensayos de vacío.

## **5.6 Inspección visual.**

Se realizó una inspección visual detallada a toda la superficie impermeabilizada sin encontrar ninguna irregularidad o defecto.

## **6 COMENTARIOS.**

- Se recibe Procedimiento de Trabajo para la unión de Geomembrana PVC, creado por la empresa C.O.I., la cual se encuentra en proceso de revisión, por parte de IDIEM.
- Se realizan todas las reparaciones de parches según lo planificado, desde el parche N°145 hasta la N° 161, en Celda N°3.
- Se realizan todas las pruebas de vacío pendientes desde parche N°81, se realizan reparaciones de fuga en parche, N°145 hasta la N°161, en Celda N°3.
- Se realizan todas las pruebas de canal de aire, desde unión número 1/97 hasta unión 103/104, en Celda N°3.
- Termina despliegue de Primera capa GCL (Geosynthetic Clay Liner) y Segunda capa Geomembrana HDPE, en Celda N°3, la cual esta con todas sus pruebas y reparaciones.



**REPORTE DE AVANCE N° 11**  
**INSPECCIÓN A LA INSTALACION DE REVESTIMIENTO**  
**GEOSINTETICO DE CELDA N° 3**

**RELLENO SANITARIO EL MOLLE**

IDIEM  
Universidad de Chile

**ABRIL 2013**

<b>SECCION INSPECCION DE POLIMEROS – SIP</b>		<b>REP: 11/ 2013</b>	<b>EJEMPLAR: 1</b>	<b>N° DE PÁGINAS:07</b>
<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>	<b>DESTINATARIO:</b>	
Renato Oyarzún E.	Carlos Contreras S.	Javier Acosta J.	EL MOLLE	
<b>FECHA:</b> 17 de Abril de 2013	<b>FECHA :</b> 17 de Abril de 2013	<b>FECHA :</b> 17 de Abril de 2013	<b>FECHA:</b> 17 de Abril de 2013	

## ÍNDICE

## PAG.

1	ALCANCE	3
2	ANTECEDENTES Y REFERENCIAS	3
3	INTRODUCCIÓN	3
4	METODOLOGÍA	4
5	DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN	5
6	COMENTARIOS	7

## ANEXO

## **1 ALCANCE.**

El IDIEM, de la Universidad de Chile, realizó inspección permanente a los procesos de instalación de sistemas de impermeabilización con geosintéticos en Celda N°3, del Relleno Sanitario El Molle, perteneciente a la empresa Gestión Integral de Residuos S.A. [GIRSA], durante el período comprendido entre el 08 y el 12 de Abril de 2013, para verificar el cumplimiento de lo indicado en las especificaciones y procedimientos de instalación, control de calidad y reparaciones del instalador aprobados por el mandante.

## **2 ANTECEDENTES Y REFERENCIAS.**

Los parámetros y referencias para esta inspección se basan en los siguientes procedimientos, normas y especificaciones:

- Procedimiento de Inspección a la instalación de Geosintéticos IDIEM SIP-PP-3000.
- ASTM D6392-99. Standard Test Method for Determining the Integrity of Nonreinforced Geomembrane Seams Produced Using Thermo-Fusion Methods.
- ASTM D5641-01. Standard Practice for Geomembrane Seam Evaluation by Vacuum Chamber.
- ASTM D6365-99. Standard Practice for the Nondestructive Testing of geomembrane Seams using the Spark Test.
- ASTM D5820-01. Standard Practice for Pressurized Air Channel Evaluation of Dual Seamed Geomembranes.
- GRI-GM13-03. Standard Specification for Test Properties, Testing Frequency and Recommended Warranty for High Density Polyethylene (HDPE) Smooth and Textured Geomembranes.
- GRI-GM19-05. Standard Specification for Seam Strength and Related Properties of Thermally Bonded Polyolefin Geomembranes.

## **3 INTRODUCCIÓN.**

Gestión Integral de Residuos S.A. [GIRSA], a través de la empresa C.O.I. Ingeniería, realizó la instalación de geosintéticos en Celda N° 3 del Relleno Sanitario El Molle. Se solicitó a IDIEM inspeccionar de forma permanente el cumplimiento de los procedimientos de instalación y control de calidad en cada una de sus fases, de acuerdo a los requerimientos indicados en el protocolo de instalación y soldadura de geomembranas aprobados por el mandante.

## **4 METODOLOGÍA.**

Las actividades desarrolladas como parte del servicio de inspección a la instalación de geosintéticos según el procedimiento IDIEM SIP-PP-3000 fueron las siguientes:

- 4.1.1 Verificación de la existencia de los certificados de calidad de cada uno de los materiales y del cumplimiento de los parámetros exigidos por el proyecto.
- 4.1.2 Verificación del correcto almacenamiento y traslado de los materiales a utilizar durante el proceso de impermeabilización de la superficie solicitada.
- 4.1.3 Inspección visual del estado de la superficie sobre la cual se desplegará el sistema de impermeabilización.
- 4.1.4 Inspección del despliegue e instalación de geosintéticos, verificando secuencia, traslape y anclaje.
- 4.1.5 Validación del funcionamiento inicial o puesta en marcha de los equipos para la soldadura por termofusión.
- 4.1.6 Validación del control de calidad de las soldaduras realizadas por termofusión, mediante pruebas de presión de aire en el canal, pruebas de vacío y chispa en parches, las cuales son efectuadas por el control de calidad interno del instalador y validados por el inspector de IDIEM.
- 4.1.7 Inspección visual detallada de toda la superficie impermeabilizada.
- 4.1.8 Verificar el cumplimiento de los requerimientos del proyecto y el procedimiento de reparación del instalador.
- 4.1.9 Verificar la correspondencia entre los planos As Built y lo ejecutado en terreno.

## **5 DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN.**

### **5.1 Certificados de calidad de los materiales.**

Se verificó la existencia de los certificados de calidad de cada uno de los materiales utilizados en el proceso de impermeabilización de la piscina y del cumplimiento de los parámetros exigidos por el proyecto. La tabla 1 es un resumen de los certificados verificados en terreno.

**Tabla 1: Resumen de Certificados de calidad de los Geosintéticos Instalados.**

<b>Nº ROLLO</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>ENTIDAD EMISORA</b>
20121125-05	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121126-02	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121127-02	Geotextil	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.

### **5.2 Almacenamiento e identificación de los geosintéticos.**

Se verificó el adecuado almacenamiento de los geosintéticos. Los materiales geosintéticos utilizados en esta impermeabilización y su secuencia de instalación según diseño fueron:

5.2.1 Geomembrana lisa HDPE espesor 1.5 mm., fabricado por Polyetx. El material inspeccionado presenta certificación de origen.

5.2.2 GCL. Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda. El material inspeccionado presenta certificación de lote de fabricación.

5.2.3 Geotextil. Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda. El material inspeccionado presenta certificación de lote de fabricación.

MATERIAL	REQUISITOS DE CERTIFICACIÓN	CUMPLE
Geomembrana 1.5 mm.	SI	SI
GCL	SI	SI
Geotextil	SI	SI

### 5.3 Inspección del sistema de impermeabilización.

La tabla 2 muestra el total de paños y la superficie utilizada por tipo de material. El detalle de los rollos utilizados y la disposición de los paños se presentan en documentos ANEXOS.

**Tabla 2: Número de paños y superficie aproximada utilizada en la instalación.**

Material	Nº de paños período	Nº de paños Acumulados	Superficie período m <sup>2</sup>	Superficie acumulada m <sup>2</sup>
Geomembrana HDPE 1.5 mm. Polytex	0	104	0	32.933
GCL. Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.	0	173	0	31.715
Geotextil	12	128	2129.6	31.005

### 5.4 Puesta en marcha de equipos.

Al inicio de cada faena de soldadura se validó mediante pruebas de partida de máquina la correcta operación de los equipos de termofusión por cuña caliente y equipos de moldeo por extrusión para soldaduras tipo fillet. La extracción de los testigos y la ejecución de los ensayos de desgarro y corte se realizaron según la Norma ASTM D6392-99.

Estos ensayos fueron realizados por el instalador y supervisados por el inspector IDIEM. Los equipos de soldadura utilizados en esta etapa cumplieron de manera óptima la prueba de partida de máquina.

## **5.5 Control de calidad de las soldaduras.**

Las uniones realizadas por termofusión de cuña caliente de doble canal fueron inspeccionadas en su totalidad. Todos los cordones dobles de termofusión cumplen con la prueba de presión de aire realizada de acuerdo a la Norma ASTM D5820-2001. Estos ensayos fueron realizados por el instalador y supervisados por el inspector IDIEM.

El sello de las uniones tipo T donde se instalaron obligatoriamente los parches y las uniones de refuerzo de geomembrana realizadas por extrusión se inspeccionaron en su totalidad. El sello de las uniones tipo T donde se instalaron obligatoriamente los parches y las uniones de refuerzo de geomembrana realizadas por extrusión se inspeccionaron en su totalidad. A la fecha de emisión de este reporte no se han realizado ensayos de vacío.

## **5.6 Inspección visual.**

Se realizó una inspección visual detallada a toda la superficie impermeabilizada sin encontrar ninguna irregularidad o defecto.

## **6 COMENTARIOS.**

- Se recibe procedimiento de Geomembrana PVC, de parte, de la empresa instaladora, la cual fue aceptada por el Mandante (GIRSA)
- Se realizan todas las reparaciones de parches según lo planificado.
- Se realizan todas las pruebas de vacío pendientes desde parche N°162 hasta la N°165, en Celda N°3.
- Se realizan todas las pruebas de Spark Test (Ensayo Chispa), en Celda N°3.
- Termina despliegue correspondientes a la celda N°3 :
  - Primera capa GCL. (Geosynthetic Clay Liner)
  - Segunda capa Geomembrana HDPE.
  - Tercera capa Geotextil.

- Para la Primera capa de GCL (Geosynthetic Clay Liner), desplegada en Celda N°3, se utilizaron un aproximado de 109 rollos, instalando una cantidad de 31.715 metros cuadrados en Celda N°3.
- Para la segunda capa geomembrana HDPE, desplegada en Celda N°3, se utilizaron una cantidad de 32.933 m2.
- Para la Tercera capa Geotextil, desplegada en Celda N°3, se utilizaron 31.005 m2.



## REPORTE DE AVANCE N° 12

### INSPECCIÓN A LA INSTALACION DE REVESTIMIENTO GEOSINTETICO DE PISCINA LIXIVIADOS

#### RELLENO SANITARIO EL MOLLE

IDIEM  
Universidad de Chile

**ABRIL 2013**

SECCIÓN INSPECCION DE POLIMEROS – SIP		REP: 12/ 2013	EJEMPLAR: 1	N° DE PÁGINAS:13
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:	DESTINATARIO:	
Renato Oyarzún E.	Carlos Contreras S.	Javier Acosta J.	EL MOLLE	
FECHA: 25 de Abril de 2013	FECHA : 25 de Abril de 2013	FECHA : 25 de Abril de 2013	FECHA: 25 de Abril de 2013	

## ÍNDICE

	PAG.
1 ALCANCE	3
2 ANTECEDENTES Y REFERENCIAS	3
3 INTRODUCCIÓN	3
4 METODOLOGÍA	4
5 DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN	5
6 COMENTARIOS	7

## ANEXO

## **1 ALCANCE.**

El IDIEM, de la Universidad de Chile, realizó inspección permanente a los procesos de instalación de sistemas de impermeabilización con geosintéticos en Celda N°3, del Relleno Sanitario El Molle, perteneciente a la empresa Gestión Integral de Residuos S.A. [GIRSA], durante el período comprendido entre el 15 y el 20 de Abril de 2013, para verificar el cumplimiento de lo indicado en las especificaciones y procedimientos de instalación, control de calidad y reparaciones del instalador aprobados por el mandante.

## **2 ANTECEDENTES Y REFERENCIAS.**

Los parámetros y referencias para esta inspección se basan en los siguientes procedimientos, normas y especificaciones:

- Procedimiento de Inspección a la instalación de Geosintéticos IDIEM SIP-PP-3000.
- ASTM D6392-99. Standard Test Method for Determining the Integrity of Nonreinforced Geomembrane Seams Produced Using Thermo-Fusion Methods.
- ASTM D5641-01. Standard Practice for Geomembrane Seam Evaluation by Vacuum Chamber.
- ASTM D6365-99. Standard Practice for the Nondestructive Testing of geomembrane Seams using the Spark Test.
- ASTM D5820-01. Standard Practice for Pressurized Air Channel Evaluation of Dual Seamed Geomembranes.
- GRI-GM13-03. Standard Specification for Test Properties, Testing Frequency and Recommended Warranty for High Density Polyethylene (HDPE) Smooth and Textured Geomembranes.
- GRI-GM19-05. Standard Specification for Seam Strength and Related Properties of Thermally Bonded Polyolefin Geomembranes.

## **3 INTRODUCCIÓN.**

Gestión Integral de Residuos S.A. [GIRSA], a través de la empresa C.O.I. Ingeniería, realizó la instalación de geosintéticos en Celda N° 3 del Relleno Sanitario El Molle. Se solicitó a IDIEM inspeccionar de forma permanente el cumplimiento de los procedimientos de instalación y control de calidad en cada una de sus fases, de acuerdo a los requerimientos indicados en el protocolo de instalación y soldadura de geomembranas aprobados por el mandante.

## **4 METODOLOGÍA.**

Las actividades desarrolladas como parte del servicio de inspección a la instalación de geosintéticos según el procedimiento IDIEM SIP-PP-3000 fueron las siguientes:

- 4.1.1 Verificación de la existencia de los certificados de calidad de cada uno de los materiales y del cumplimiento de los parámetros exigidos por el proyecto.
- 4.1.2 Verificación del correcto almacenamiento y traslado de los materiales a utilizar durante el proceso de impermeabilización de la superficie solicitada.
- 4.1.3 Inspección visual del estado de la superficie sobre la cual se desplegará el sistema de impermeabilización.
- 4.1.4 Inspección del despliegue e instalación de geosintéticos, verificando secuencia, traslape y anclaje.
- 4.1.5 Validación del funcionamiento inicial o puesta en marcha de los equipos para la soldadura por termofusión.
- 4.1.6 Validación del control de calidad de las soldaduras realizadas por termofusión, mediante pruebas de presión de aire en el canal, pruebas de vacío y chispa en parches, las cuales son efectuadas por el control de calidad interno del instalador y validados por el inspector de IDIEM.
- 4.1.7 Inspección visual detallada de toda la superficie impermeabilizada.
- 4.1.8 Verificar el cumplimiento de los requerimientos del proyecto y el procedimiento de reparación del instalador.
- 4.1.9 Verificar la correspondencia entre los planos As Built y lo ejecutado en terreno.

## 5 DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN.

### 5.1 Certificados de calidad de los materiales.

Se verificó la existencia de los certificados de calidad de cada uno de los materiales utilizados en el proceso de impermeabilización de la piscina y del cumplimiento de los parámetros exigidos por el proyecto. La tabla 1 es un resumen de los certificados verificados en terreno.

**Tabla 1: Resumen de Certificados de calidad de los Geosintéticos Instalados.**

Nº ROLLO	MATERIAL	ENTIDAD EMISORA
20121126-03	GCL	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121127-06	GCL	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121128-16	GCL	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.
20121128-20	GCL	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.

### 5.2 Almacenamiento e identificación de los geosintéticos.

Se verificó el adecuado almacenamiento de los geosintéticos. Los materiales geosintéticos utilizados en esta impermeabilización y su secuencia de instalación según diseño fueron:

5.2.1 Geomembrana lisa PVC espesor 1.0 mm. Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda. El material inspeccionado presenta certificación de lote de fabricación

5.2.2 GCL. Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda. El material inspeccionado presenta certificación de lote de fabricación.

MATERIAL	REQUISITOS DE CERTIFICACIÓN	CUMPLE
GCL	SI	SI
Geomembrana PVC	SI	SI

### 5.3 Inspección del sistema de impermeabilización.

La tabla 2 muestra el total de paños y la superficie utilizada por tipo de material. El detalle de los rollos utilizados y la disposición de los paños se presentan en documentos ANEXOS.

**Tabla 2: Número de paños y superficie aproximada utilizada en la instalación.**

<b>Material</b>	<b>Nº de paños período</b>	<b>Nº de paños Acumulados</b>	<b>Superficie período m<sup>2</sup></b>	<b>Superficie acumulada m<sup>2</sup></b>
Geomembrana PVC 1.0 mm.	34	34	1.620	1.620
GCL. Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.	24	24	3.305.2	3.305.2

### 5.4 Puesta en marcha de equipos.

Al inicio de cada faena de soldadura se validó mediante pruebas de partida de máquina la correcta operación de los equipos de termofusión por cuña caliente y equipos de moldeo por extrusión para soldaduras tipo fillet. La extracción de los testigos y la ejecución de los ensayos de desgarro y corte se realizaron según la Norma ASTM D6392-99.

Estos ensayos fueron realizados por el instalador y supervisados por el inspector IDIEM. Los equipos de soldadura utilizados en esta etapa cumplieron de manera óptima la prueba de partida de máquina.

### 5.5 Control de calidad de las soldaduras.

Las uniones realizadas por termofusión de cuña caliente de doble canal fueron inspeccionadas en su totalidad. Todos los cordones dobles de termofusión cumplen con la prueba de presión de aire realizada de acuerdo a la Norma ASTM D5820-2001. Estos ensayos fueron realizados por el instalador y supervisados por el inspector IDIEM.

El sello de las uniones tipo T donde se instalaron obligatoriamente los parches y las uniones de refuerzo de geomembrana realizadas por extrusión se inspeccionaron en su totalidad. El sello de las uniones tipo T donde se instalaron obligatoriamente los parches y las uniones de refuerzo de geomembrana realizadas por extrusión se inspeccionaron en su totalidad. A la fecha de emisión de este reporte no se han realizado ensayos de vacío.

### **5.6 Inspección visual.**

Se realizó una inspección visual detallada a toda la superficie impermeabilizada sin encontrar ninguna irregularidad o defecto.

## **6 COMENTARIOS.**

- Se realizan pruebas de canal de aire en el piso, desde unión n° 2-3, hasta unión n° 9-10.
- Comienza despliegue de Geomembrana PVC en talud, una vez terminado el despliegue en taludes, se procederá a realizar reparaciones de parches en piso.
- Se anexa Planilla de Actividades.

ANEXO 1

Día	Fecha	Observación
01	30-01-2013	Inspección de Terreno y Materiales.
02	31-01-2013	Despliegue de GCL Bentonita.
03	01-02-2013	Recepción de Certificados de HDPE y Unión de Cuña.
04	02-02-2013	Relleno de Zanja de Anclaje, Prueba de canal de aire y Realización de Parches.
05	05-02-2013	Despliegue de GCL Bentonita, Recepción de Certificado de GCL.
06	06-02-13	Reunión de Entrega de Reporte Semanal, fijando el día miércoles para realizar esta actividad.
07	07-02-2013	Despliegue de GCL y Realización de Parches.
08	08-02-2013	Despliegue GCL.
09	11-02-2013	Despliegue GCL.
10	12-02-2013	Realizan Ensayos Destructivos Cuña (corte y Desgarro), Pruebas de Canal de Aire.
11	13-02-2013	Reunión de Entrega de Reporte Semanal, despliegue Geomembrana HDPE.
12	14-02-2013	Despliegue de GCL Bentonita.
13	15-02-2013	Despliegue de Geomembrana HDPE.
14	18-02-2013	Despliegue de GCL Bentonita.
15	19-02-2013	Despliegue de GCL Bentonita y Geomembrana HDPE. Realizan pruebas de Canal de Aire.
16	20-02-2013	Reunión de Entrega de Reporte Semanal, despliegue Geomembrana HDPE y GCL Bentonita.



17	21-02-2013	Pruebas de Canal de Aire y despliegue Geomembrana HDPE.
18	22-02-2013	Despliegue Geomembrana HDPE y GCL Bentonita.
19	25-02-2013	Pruebas de Canal de Aire y Despliegue de GCL Bentonita.
20	26-02-2013	Despliegue de GCL Bentonita y Geomembrana HDPE.
21	27-02-2013	Reunión de Entrega de Reporte Semanal, despliegue de GCL Bentonita.
22	28-02-2013	Despliegue Geomembrana HDPE y GCL Bentonita.
23	01-03-2013	Realiza unión piso – talud completa (transversal).
24	04-03-2013	Despliegue de GCL Bentonita y Pruebas de canal de Aire.
25	05-03-2013	Pruebas de canal de Aire.
26	06-03-2013	Reunión de Entrega de Reporte Semanal. Se realizan Parches y Ensayos no destructivos de vacío.
27	07-03-2013	Se realizan Parches. No conformidad arruga unión 39-40.
28	08-03-2013	Realizan Ensayos Destructivos Cuña (corte y Desgarro), se realizan Parches. Procede llenado zanja.
29	09-03-2013	Realizan Parches, continua llenado de zanja.
30	11-03-2013	Realizan Parches
31	12-03-2013	Pruebas de Canal de Aire. Se recibe Procedimiento Reparación Arruga unión 39-40 por parte de C.O.I.
32	13-03-2013	Reunión de Entrega de Reporte Semanal. Mandante acepta procedimiento reparación arruga unión 39-40. Pruebas de Canal de Aire.
33	14-03-2013	Realizan parches

34	15-03-2013	Realizan Ensayos Destructivos Cuña (corte y Desgarro), realizan Parches.
35	18-03-2013	Realizan Ensayos Destructivos Cuña (corte y Desgarro), realizan Parches.
36	19-03-2013	Realizan pruebas de Canal de Aire, realizan pruebas de Vacío.
37	20-03-2013	Reunión de Entrega de Reporte Semanal. Realizan parches y despliegue Geotextil.
38	21-03-2013	Despliegue de Geotextil, realizan parches y se pruebas de vacío
39	22-03-2013	Despliegue de Geotextil y se realizan parches.
40	23-03-2013	Realiza pruebas de vacío y Plano capa Geotextil Celda N°3.
41	25-03-2013	Despliegue Geotextil, continúa llenado y compactado de zanja.
42	26-03-2013	Despliegue Geotextil, continúa llenado y compactado de zanja.
43	27-03-2013	Reunión de Entrega de Reporte Semanal. Despliegue Geotextil, continúa llenado y compactado de zanja.
44	28-03-2013	Despliegue Geotextil, continúa llenado y compactado de zanja. Continuación Plano capa Geotextil Celda N°3.
45	01-04-2013	Despliegue de GCL Bentonita y visita IDIEM Santiago.
46	02-04-2013	Despliegue de GCL Bentonita, se realiza plano final para primera capa GCL Bentonita y se solicita procedimiento de trabajo para Geomembrana PVC.
47	03-04-2013	Reunión de Entrega de Reporte Semanal. Despliegue Geomembrana HDPE.

48	04-04-2013	Realizan Ensayos Destructivos Cuña, pruebas de canal de aire y parches.
49	05-04-2013	Realizan parches y pruebas de vacío.
50	06-04-2013	Se vuelve a solicitar procedimiento de trabajo para Geomembrana PVC, y se realiza plano final de segunda capa Geomembrana HDPE.
51	08-04-2013	Despliegue de Geotextil, se hace recepción de procedimiento de trabajo para Geomembrana de PVC.
52	09-04-2013	Despliegue de GCL Bentonita.
53	10-04-2013	Reunión de Entrega de Reporte Semanal, y despliegue de GCL Bentonita.
54	11-04-2013	Mandante acepta procedimiento Geomembrana.
55	12-04-2013	Despliegue de GCL Bentonita.
56	15-04-2013	Despliegue de GCL Bentonita.
57	16-04-2013	Despliegue de GCL Bentonita. Realiza plano primera capa GCL.
58	17-04-2013	Despliegue de GCL Bentonita. Despliegue de Geomembrana PVC.
59	18-04-2013	Despliegue de Geomembrana PVC. Pruebas de Canal de Aire.
60	19-04-2013	Lluvia, no se puede desplegar ni realizar ensayos( destructivos y no destructivos).
61	20-04-2013	Despliegue de Geomembrana PVC. Pruebas de Canal de Aire.

62	22-04-2013	Pruebas de Canal de Aire. Despliegue de Geomembrana PVC. Pruebas de Canal de Aire. Realizan Parches.
63	23-04-2013	Despliegue de Geomembrana PVC. Realizan Parches. Realizan Pruebas de Canal de Aire.

**REPORTE DE AVANCE N° 13**

**INSPECCIÓN A LA INSTALACIÓN DE REVESTIMIENTO  
GEOSINTETICO DE PISCINA LIXIVIADOS**

**RELLENO SANITARIO EL MOLLE**

IDIEM  
Universidad de Chile

**MAYO 2013**

<b>SECCIÓN INSPECCIÓN DE POLIMEROS – SIP</b>		<b>REP: 13/ 2013</b>	<b>EJEMPLAR: 1</b>	<b>N° DE PÁGINAS:07</b>
<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>	<b>DESTINATARIO:</b>	
Renato Oyarzún E.	Carlos Contreras S.	Javier Acosta J.	EL MOLLE	
<b>FECHA:</b> 08 de Mayo de 2013	<b>FECHA :</b> 08 de Mayo de 2013	<b>FECHA :</b> 08 de Mayo de 2013	<b>FECHA:</b> 08 de Mayo de 2013	

## ÍNDICE

	PAG.
1 ALCANCE	3
2 ANTECEDENTES Y REFERENCIAS	3
3 INTRODUCCIÓN	3
4 METODOLOGÍA	4
5 DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN	5
6 COMENTARIOS	7

## ANEXO

## **1 ALCANCE.**

El IDIEM, de la Universidad de Chile, realizó inspección permanente a los procesos de instalación de sistemas de impermeabilización con geosintéticos en Piscina de Lixiviados, del Relleno Sanitario El Molle, perteneciente a la empresa Gestión Integral de Residuos S.A. [GIRSA], durante el período comprendido entre el 22 y el 30 de Abril de 2013, para verificar el cumplimiento de lo indicado en las especificaciones y procedimientos de instalación, control de calidad y reparaciones del instalador aprobados por el mandante.

## **2 ANTECEDENTES Y REFERENCIAS.**

Los parámetros y referencias para esta inspección se basan en los siguientes procedimientos, normas y especificaciones:

- Procedimiento de Inspección a la instalación de Geosintéticos IDIEM SIP-PP-3000.
- ASTM D6392-99. Standard Test Method for Determining the Integrity of Nonreinforced Geomembrane Seams Produced Using Thermo-Fusion Methods.
- ASTM D5641-01. Standard Practice for Geomembrane Seam Evaluation by Vacuum Chamber.
- ASTM D6365-99. Standard Practice for the Nondestructive Testing of geomembrane Seams using the Spark Test.
- ASTM D5820-01. Standard Practice for Pressurized Air Channel Evaluation of Dual Seamed Geomembranes.
- GRI-GM13-03. Standard Specification for Test Properties, Testing Frequency and Recommended Warranty for High Density Polyethylene (HDPE) Smooth and Textured Geomembranes.
- GRI-GM19-05. Standard Specification for Seam Strength and Related Properties of Thermally Bonded Polyolefin Geomembranes.

## **3 INTRODUCCIÓN.**

Gestión Integral de Residuos S.A. [GIRSA], a través de la empresa C.O.I. Ingeniería, realizó la instalación de geosintéticos en Celda N° 3 del Relleno Sanitario El Molle. Se solicitó a IDIEM inspeccionar de forma permanente el cumplimiento de los procedimientos de instalación y control de calidad en cada una de sus fases, de acuerdo a los requerimientos indicados en el protocolo de instalación y soldadura de geomembranas aprobados por el mandante.

## **4 METODOLOGÍA.**

Las actividades desarrolladas como parte del servicio de inspección a la instalación de geosintéticos según el procedimiento IDIEM SIP-PP-3000 fueron las siguientes:

- 4.1.1 Verificación de la existencia de los certificados de calidad de cada uno de los materiales y del cumplimiento de los parámetros exigidos por el proyecto.
- 4.1.2 Verificación del correcto almacenamiento y traslado de los materiales a utilizar durante el proceso de impermeabilización de la superficie solicitada.
- 4.1.3 Inspección visual del estado de la superficie sobre la cual se desplegará el sistema de impermeabilización.
- 4.1.4 Inspección del despliegue e instalación de geosintéticos, verificando secuencia, traslape y anclaje.
- 4.1.5 Validación del funcionamiento inicial o puesta en marcha de los equipos para la soldadura por termofusión.
- 4.1.6 Validación del control de calidad de las soldaduras realizadas por termofusión, mediante pruebas de presión de aire en el canal, pruebas de vacío y chispa en parches, las cuales son efectuadas por el control de calidad interno del instalador y validados por el inspector de IDIEM.
- 4.1.7 Inspección visual detallada de toda la superficie impermeabilizada.
- 4.1.8 Verificar el cumplimiento de los requerimientos del proyecto y el procedimiento de reparación del instalador.
- 4.1.9 Verificar la correspondencia entre los planos As Built y lo ejecutado en terreno.



## **5 DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN.**

### **5.1 Certificados de calidad de los materiales.**

Se verificó la existencia de los certificados de calidad de cada uno de los materiales utilizados en el proceso de impermeabilización de la piscina y del cumplimiento de los parámetros exigidos por el proyecto. La tabla 1 es un resumen de los certificados verificados en terreno.

**Tabla 1: Resumen de Certificados de calidad de los Geosintéticos Instalados.**

<b>Nº ROLLO</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>ENTIDAD EMISORA</b>
20121127-03	GCL	Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.

### **5.2 Almacenamiento e identificación de los geosintéticos.**

Se verificó el adecuado almacenamiento de los geosintéticos. Los materiales geosintéticos utilizados en esta impermeabilización y su secuencia de instalación según diseño fueron:

5.2.1 Geomembrana lisa PVC espesor 1.0 mm. Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda. El material inspeccionado presenta certificación de lote de fabricación

5.2.2 GCL. Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda. El material inspeccionado presenta certificación de lote de fabricación.

<b>MATERIAL</b>	<b>REQUISITOS DE CERTIFICACIÓN</b>	<b>CUMPLE</b>
GCL	SI	SI
Geomembrana PVC	SI	SI

### **5.3 Inspección del sistema de impermeabilización.**

La tabla 2 muestra el total de paños y la superficie utilizada por tipo de material. El detalle de los rollos utilizados y la disposición de los paños se presentan en documentos ANEXOS.

**Tabla 2: Número de paños y superficie aproximada utilizada en la instalación.**

<b>Material</b>	<b>Nº de paños período</b>	<b>Nº de paños Acumulados</b>	<b>Superficie período m<sup>2</sup></b>	<b>Superficie acumulada m<sup>2</sup></b>
Geomembrana PVC 1.0 mm.	74	108	2.180	3.800
GCL. Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda.	9	33	690.8	3.996

#### **5.4 Puesta en marcha de equipos.**

Al inicio de cada faena de soldadura se validó mediante pruebas de partida de máquina la correcta operación de los equipos de termofusión por cuña caliente y equipos de moldeo por extrusión para soldaduras tipo fillet. La extracción de los testigos y la ejecución de los ensayos de desgarro y corte se realizaron según la Norma ASTM D6392-99.

Estos ensayos fueron realizados por el instalador y supervisados por el inspector IDIEM. Los equipos de soldadura utilizados en esta etapa cumplieron de manera óptima la prueba de partida de máquina.

#### **5.5 Control de calidad de las soldaduras.**

Las uniones realizadas por termofusión de cuña caliente de doble canal fueron inspeccionadas en su totalidad. Todos los cordones dobles de termofusión cumplen con la prueba de presión de aire realizada de acuerdo a la Norma ASTM D5820-2001. Estos ensayos fueron realizados por el instalador y supervisados por el inspector IDIEM.

El sello de las uniones tipo T donde se instalaron obligatoriamente los parches y las uniones de refuerzo de geomembrana realizadas por extrusión se inspeccionaron en su totalidad. El sello de las uniones tipo T donde se instalaron obligatoriamente los parches y las uniones de refuerzo de geomembrana realizadas por extrusión se inspeccionaron en su totalidad. A la fecha de emisión de este reporte no se han realizado ensayos de vacío.

#### **5.6 Inspección visual.**

Se realizó una inspección visual detallada a toda la superficie impermeabilizada sin encontrar ninguna irregularidad o defecto.

## **6 COMENTARIOS.**

- Para la Primera capa de GCL (Geosynthetic Clay Liner), desplegada en Piscina de Lixiviados, se utilizaron un aproximado de 14 rollos, instalando una cantidad de 3.996 metros cuadrados en Piscina de Lixiviados.
- Para la segunda capa Geomembrana PVC, desplegada en Piscina de Lixiviados, se instalan una cantidad de 3.800 m2.
- Se realizan todas las reparaciones de parches desde el N°1 hasta el parche N°168.
- Se realizan todas las pruebas de canal de aire, desde unión n° 10-11, hasta unión n° 59-108.

**REPORTE DE AVANCE N° 14**

**INSPECCIÓN A LA INSTALACIÓN DE REVESTIMIENTO  
GEOSINTETICO DE PISCINA LIXIVIADOS**

**RELLENO SANITARIO EL MOLLE**

IDIEM  
Universidad de Chile

**MAYO 2013**

<b>SECCIÓN INSPECCIÓN DE POLIMEROS – SIP</b>		<b>REP: 14/ 2013</b>	<b>EJEMPLAR: 1</b>	<b>N° DE PÁGINAS:07</b>
<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>	<b>DESTINATARIO:</b>	
Renato Oyarzún E.	Carlos Contreras S.	Javier Acosta J.	EL MOLLE	
<b>FECHA:</b> 15 de Mayo de 2013	<b>FECHA :</b> 15 de Mayo de 2013	<b>FECHA :</b> 15 de Mayo de 2013	<b>FECHA:</b> 15 de Mayo de 2013	

## ÍNDICE

	PAG.
1 ALCANCE	3
2 ANTECEDENTES Y REFERENCIAS	3
3 INTRODUCCIÓN	3
4 METODOLOGÍA	4
5 DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN	5
6 COMENTARIOS	7

## ANEXO

## **1 ALCANCE.**

El IDIEM, de la Universidad de Chile, realizó inspección permanente a los procesos de instalación de sistemas de impermeabilización con geosintéticos en Piscina de Lixiviados, del Relleno Sanitario El Molle, perteneciente a la empresa Gestión Integral de Residuos S.A. [GIRSA], durante el período comprendido entre el 06 y el 10 de Mayo de 2013, para verificar el cumplimiento de lo indicado en las especificaciones y procedimientos de instalación, control de calidad y reparaciones del instalador aprobados por el mandante.

## **2 ANTECEDENTES Y REFERENCIAS.**

Los parámetros y referencias para esta inspección se basan en los siguientes procedimientos, normas y especificaciones:

- Procedimiento de Inspección a la instalación de Geosintéticos IDIEM SIP-PP-3000.
- ASTM D6392-99. Standard Test Method for Determining the Integrity of Nonreinforced Geomembrane Seams Produced Using Thermo-Fusion Methods.
- ASTM D5641-01. Standard Practice for Geomembrane Seam Evaluation by Vacuum Chamber.
- ASTM D6365-99. Standard Practice for the Nondestructive Testing of geomembrane Seams using the Spark Test.
- ASTM D5820-01. Standard Practice for Pressurized Air Channel Evaluation of Dual Seamed Geomembranes.
- GRI-GM13-03. Standard Specification for Test Properties, Testing Frequency and Recommended Warranty for High Density Polyethylene (HDPE) Smooth and Textured Geomembranes.
- GRI-GM19-05. Standard Specification for Seam Strength and Related Properties of Thermally Bonded Polyolefin Geomembranes.

## **3 INTRODUCCIÓN.**

Gestión Integral de Residuos S.A. [GIRSA], a través de la empresa C.O.I. Ingeniería, realizó la instalación de geosintéticos en Celda N° 3 del Relleno Sanitario El Molle. Se solicitó a IDIEM inspeccionar de forma permanente el cumplimiento de los procedimientos de instalación y control de calidad en cada una de sus fases, de acuerdo a los requerimientos indicados en el protocolo de instalación y soldadura de geomembranas aprobados por el mandante.

## **4 METODOLOGÍA.**

Las actividades desarrolladas como parte del servicio de inspección a la instalación de geosintéticos según el procedimiento IDIEM SIP-PP-3000 fueron las siguientes:

- 4.1.1 Verificación de la existencia de los certificados de calidad de cada uno de los materiales y del cumplimiento de los parámetros exigidos por el proyecto.
- 4.1.2 Verificación del correcto almacenamiento y traslado de los materiales a utilizar durante el proceso de impermeabilización de la superficie solicitada.
- 4.1.3 Inspección visual del estado de la superficie sobre la cual se desplegará el sistema de impermeabilización.
- 4.1.4 Inspección del despliegue e instalación de geosintéticos, verificando secuencia, traslape y anclaje.
- 4.1.5 Validación del funcionamiento inicial o puesta en marcha de los equipos para la soldadura por termofusión.
- 4.1.6 Validación del control de calidad de las soldaduras realizadas por termofusión, mediante pruebas de presión de aire en el canal, pruebas de vacío y chispa en parches, las cuales son efectuadas por el control de calidad interno del instalador y validados por el inspector de IDIEM.
- 4.1.7 Inspección visual detallada de toda la superficie impermeabilizada.
- 4.1.8 Verificar el cumplimiento de los requerimientos del proyecto y el procedimiento de reparación del instalador.
- 4.1.9 Verificar la correspondencia entre los planos As Built y lo ejecutado en terreno.

## **5 DESARROLLO DE LA INSPECCIÓN.**

### **5.1 Certificados de calidad de los materiales.**

Se verificó la existencia de los certificados de calidad de cada uno de los materiales utilizados en el proceso de impermeabilización de la piscina y del cumplimiento de los parámetros exigidos por el proyecto. La tabla 1 es un resumen de los certificados verificados en terreno.

**Tabla 1: Resumen de Certificados de calidad de los Geosintéticos Instalados.**

<b>Nº ROLLO</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>ENTIDAD EMISORA</b>
1003705008	Geomenbrana de HDPE	Polytex
103705010	Geomenbrana de HDPE	Polytex

### **5.2 Almacenamiento e identificación de los geosintéticos.**

Se verificó el adecuado almacenamiento de los geosintéticos. Los materiales geosintéticos utilizados en esta impermeabilización y su secuencia de instalación según diseño fueron:

5.2.1 Geomembrana lisa HDPE espesor 1.5 mm., fabricado por Polytex. El material inspeccionado presenta certificación de origen.

5.2.2 Geonet. Hongxiang Chemical Fiber Group Co. Ltda. El material inspeccionado presenta certificación de lote de fabricación.

<b>MATERIAL</b>	<b>REQUISITOS DE CERTIFICACIÓN</b>	<b>CUMPLE</b>
Geonet	SI	SI
Geomembrana 1.5 mm	SI	SI



### 5.3 Inspección del sistema de impermeabilización.

La tabla 2 muestra el total de paños y la superficie utilizada por tipo de material. El detalle de los rollos utilizados y la disposición de los paños se presentan en documentos ANEXOS.

**Tabla 2: Número de paños y superficie aproximada utilizada en la instalación.**

<b>Material</b>	<b>Nº de paños período</b>	<b>Nº de paños Acumulados</b>	<b>Superficie período m<sup>2</sup></b>	<b>Superficie acumulada m<sup>2</sup></b>
Geomembrana HDPE 1.5 mm. Polytex	14	14	2.285	2.285
GEONET. Hongxiang Chemical Fiber Group Co.	79	79	3.352	3.352

### 5.4 Puesta en marcha de equipos.

Al inicio de cada faena de soldadura se validó mediante pruebas de partida de máquina la correcta operación de los equipos de termofusión por cuña caliente y equipos de moldeo por extrusión para soldaduras tipo fillet. La extracción de los testigos y la ejecución de los ensayos de desgarro y corte se realizaron según la Norma ASTM D6392-99.

Estos ensayos fueron realizados por el instalador y supervisados por el inspector IDIEM. Los equipos de soldadura utilizados en esta etapa cumplieron de manera óptima la prueba de partida de máquina.

### 5.5 Control de calidad de las soldaduras.

Las uniones realizadas por termofusión de cuña caliente de doble canal fueron inspeccionadas en su totalidad. Todos los cordones dobles de termofusión cumplen con la prueba de presión de aire realizada de acuerdo a la Norma ASTM D5820-2001. Estos ensayos fueron realizados por el instalador y supervisados por el inspector IDIEM.

El sello de las uniones tipo T donde se instalaron obligatoriamente los parches y las uniones de refuerzo de geomembrana realizadas por extrusión se inspeccionaron en su totalidad. El sello de las uniones tipo T donde se instalaron obligatoriamente los parches y las uniones de refuerzo de geomembrana realizadas por extrusión se inspeccionaron en su totalidad. A la fecha de emisión de este reporte no se han realizado ensayos de vacío.

## **5.6 Inspección visual.**

Se realizó una inspección visual detallada a toda la superficie impermeabilizada sin encontrar ninguna irregularidad o defecto.

## **6 COMENTARIOS.**

- Para la Primera capa de GCL (Geosynthetic Clay Liner), desplegada en Piscina de Lixiviados, se utilizaron 3.996 m<sup>2</sup>. (14 rollos)
- Para la segunda capa Geomembrana PVC, desplegada en Piscina de Lixiviados, se instalan una cantidad de 3.800 m<sup>2</sup>.
- Para la Tercera capa Geonet, se programa desplegar los paneles restantes, para la próxima semana, debido a prioridad de despliegue de HDPE.
- Solo se realiza despliegue y uniones de cuña en Geomembrana de HDPE. Las pruebas como canal de Aire, Vacíos y Ensayos Destructivos quedan



CARTA N°

42

Valparaíso, 12 de ENE 2012

**SR. ESTEBAN ALVEZ MARÍN**  
**REPRESENTANTE LEGAL**  
**GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS S.A.**  
**CAMINO LA PÓLVORA S/N, SECTOR EL MOLLE**  
**VALPARAÍSO**  
**PRESENTE**

De nuestra consideración:

Por medio de la presente, y con respecto a su carta del 01 de Diciembre de 2011, en la que consulta sobre la pertinencia de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) de una modificación del proyecto "Centro de Tratamiento y Disposición Final para Residuos Domiciliarios, Residuos Sólidos Asimilables a Domiciliarios, Relleno Sanitario El Molle", calificado mediante Resolución Exenta 271/2008 (RCA) de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Valparaíso, que se emplazará en el predio El Molle, sector denominado Quebrada Verde (Camino La Pólvora), Cerro Colorado, Comuna de Valparaíso, me permito informar Ud. lo siguiente:

1. Según los antecedentes por usted presentados la modificación al sistema de impermeabilización consistiría resumidamente en:

1.1. Un cambio en sus capas componentes, y en no utilizar ni en la base del relleno, ni en los taludes del mismo, el material arcilloso como componente en el sistema de impermeabilización, establecido los Considerando 4.4.5 y 8.21 de la RCA.

1.2. En particular, se propone utilizar las siguientes capas componentes, en reemplazo de lo considerado en su oportunidad en el proceso de evaluación:

- 1.2.1 Capa de suelo natural compactado;
- 1.2.2 Geosintético bentonítico (GCL, espesor: 7mm.; permeabilidad:  $5 \times 10^{-9}$  m/seg.);
- 1.2.3 Lámina de Geomembrana de HDPE (espesor: 1,5 mm.;  $1 \times 10^{-12}$  cm/seg.);
- 1.2.4 Geotextil de protección antipunzonamiento (400 gr/m<sup>2</sup>);
- 1.2.5 Capa drenante de grava de canto rodado (espesor: 25 cm.; grava: 1-3 pulgadas de diámetro);
- 1.2.6 Capa operativa, suelo natural compactado (espesor 30 cm.).


2. Asimismo, en el punto 3.3.2 de su consulta presenta la siguiente Tabla de Comparación del coeficiente de permeabilidad vertical equivalente:

Sistema de Impermeabilización	Resolución 271/05			Reglamento DS N°189/05		Sistema Propuesto	
	Arcilla	Geosintético Bentonítico (GCL)	Geomembrana de HDPE	Arcilla	Geomembrana de HDPE	Geosintético Bentonítico (GCL)	Geomembrana de HDPE
Capas de Protección							
Espesor (cm)	60	0,7	0,15	60	0,15	0,7	0,15
Permeabilidad k (cm/s)	$1 \times 10^{-7}$	$5 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-12}$	$1 \times 10^{-7}$	$1 \times 10^{-12}$	$5 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-12}$
Kv(eq) (cm/s)	$4,04 \times 10^{-10}$			$3,99 \times 10^{-10}$		$5,66 \times 10^{-12}$	

3. Que la Ley N° 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente en su artículo 8° establece que, los proyectos o actividades señalados en el artículo 10° sólo podrán ejecutarse o modificarse previa evaluación de su impacto ambiental.
4. En atención a lo expuesto, para analizar la pertinencia de ingreso al SEIA de una modificación a un proyecto con RCA, se deben considerar los criterios establecidos mediante Oficio Ord. N° 103050 del 23 de Septiembre de 2010 de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, "Instructivo sobre consultas de pertinencia de ingreso de proyectos o actividades al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)". En el citado instructivo, se consideran cambios de consideración que deben someterse al SEIA, los siguientes casos:
- a) *"Las obras, acciones o medidas tendientes a intervenir o complementar un proyecto o actividad, constituyen por sí sola un proyecto o actividad listado en el artículo 3° del Reglamento del SEIA.*
- b) *Las obras, acciones o medidas tendientes a intervenir o complementar el proyecto conducen a que en conjunto, el proyecto más los cambios, se alcance la magnitud o se reúnan los requisitos contenidos en alguno de los literales del artículo 3° del Reglamento del SEIA.*
- c) *Cuando las obras, acciones o medidas tendientes a intervenir o complementar un proyecto o actividad son susceptibles de generar nuevos impactos ambientales adversos."*
5. Que mediante Oficio N° 078 recepcionado el 20 de enero de 2012, la Secretaría Regional Ministerial de Salud de esta Región, señala que de acuerdo al coeficiente de permeabilidad unitaria especificada para los materiales sustitutos, propuestos por el titular, se lograría una mayor impermeabilidad que la de los componentes de la base impermeabilizante considerados en el proyecto, y por lo tanto debería mejorar el sistema de impermeabilización original.
6. Por lo tanto, de acuerdo a lo señalado precedentemente, lo instruido mediante Oficio Ord. N° 103050 del 23 de septiembre de 2010 de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, "Instructivo sobre consultas de pertinencia de ingreso de proyectos o actividades al SEIA" y los antecedentes por Ud. entregados, su proyecto no debería ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, ya que el cambio propuesto por el titular no implica un cambio de consideración del proyecto ya aprobado. Esto, sin perjuicio de otras disposiciones aplicables en la materia y del cumplimiento de la normativa ambiental vigente.
7. La presente respuesta ha sido elaborada en base a los antecedentes presentados por el solicitante, cuya veracidad es de su exclusiva responsabilidad.

Sin otro particular, le saluda atentamente.

  
**MAGDALENA PRIETO PRADENAS**  
**DIRECTORA**  
**SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL**  
**REGIÓN DE VALPARAÍSO**

  
GRC/EPM/mpc  
C.c.:

- SEREMI de Salud, Región de Valparaíso.
- SEREMI de Medio Ambiente, Región de Valparaíso.
- Dirección Regional de DGA, Región de Valparaíso.
- Dirección Zona Central SERNAGEOMIN.
- Dirección de Obras Municipales, Ilustre Municipalidad de Valparaíso.
- Archivo expediente proyecto "Centro de Tratamiento y Disposición Final para Residuos Domiciliarios, Residuos Sólidos Asimilables a Domiciliarios, Relleno Sanitario El Molle" (6.2.07).
- Archivo Servicio de Evaluación Ambiental, Región de Valparaíso.

Señora  
**Magdalena Prieto Pradenas**  
Directora Regional  
Servicio de Evaluación Ambiental  
Quinta Región de Valparaíso.  
Presente.-

**Ant: Proyecto "Relleno Sanitario El Molle"**

**Mat: Consulta sobre Pertinencia de Ingreso al SEIA**

De nuestra consideración:

Tenemos el agrado de dirigimos a Usted, de acuerdo con lo dispuesto en el Oficio ORD N° 103050, del Director Ejecutivo de la Ex Comisión Nacional del Medio Ambiente, sucedida legalmente por el actual Ministerio del Medio Ambiente, de fecha 20 de Septiembre de 2010, con el objeto de exponer ante el Servicio de Evaluación Ambiental de la Quinta Región de Valparaíso los antecedentes y fundamentos necesarios para que esa entidad resuelva respecto de la eventual pertinencia de ingreso formal al Sistema de Evaluación Ambiental de la materia que se describe, relativa a la **modificación que la empresa Gestión Integral de Residuos S.A. (en adelante GIRSA) se propone realizar en el Proyecto "Centro de Tratamiento y Disposición Final para Residuos Domiciliarios, Residuos Sólidos Asimilables a Domiciliarios, Relleno Sanitario El Molle"**, aprobado por la Autoridad Ambiental competente mediante su Resolución Exenta N° 271 del año 2008, en lo referente al sistema de impermeabilización a aplicar en la construcción del Relleno Sanitario.

## 1.- INTRODUCCIÓN

La consulta que se presenta, se inscribe en el contexto del Relleno Sanitario "El Molle", inserto en el Proyecto denominado "Centro de Tratamiento y Disposición Final para Residuos Domiciliarios, Residuos Sólidos Asimilables a Domiciliarios, Relleno Sanitario El Molle", aprobado por la ex Comisión Regional del Medio Ambiente de la Quinta Región de Valparaíso en su resolución Exenta N° 271 de fecha 24 de Marzo de 2008, del cual GIRSA es su titular, y se enmarca específicamente en las exigencias y condiciones técnicas definidas en la antedicha Resolución para la impermeabilización a utilizar en la construcción del Relleno Sanitario.

## 2.- ANTECEDENTES.

2.1.- El Proyecto del Relleno Sanitario "El Molle", ingresó al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, de acuerdo con la normativa vigente, mediante un Estudio de Impacto Ambiental cuyo proceso de tramitación culminó con su aprobación (calificación ambientalmente favorable) mediante la Resolución 271 del año 2008.



Señora  
**Magdalena Prieto Pradenas**  
**Directora Regional**  
**Servicio de Evaluación Ambiental**  
**Quinta Región de Valparaíso.**  
**Presente.-**

***Ant: Proyecto "Relleno Sanitario El Molle"***

***Mat: Consulta sobre Pertinencia de Ingreso al SEIA***

De nuestra consideración:

Tenemos el agrado de dirigimos a Usted, de acuerdo con lo dispuesto en el Oficio ORD N° 103050, del Director Ejecutivo de la Ex Comisión Nacional del Medio Ambiente, sucedida legalmente por el actual Ministerio del Medio Ambiente, de fecha 20 de Septiembre de 2010, con el objeto de exponer ante el Servicio de Evaluación Ambiental de la Quinta Región de Valparaíso los antecedentes y fundamentos necesarios para que esa entidad resuelva respecto de la eventual pertinencia de ingreso formal al Sistema de Evaluación Ambiental de la materia que se describe, relativa a la **modificación que la empresa Gestión Integral de Residuos S.A. (en adelante GIRSA) se propone realizar en el Proyecto "Centro de Tratamiento y Disposición Final para Residuos Domiciliarios, Residuos Sólidos Asimilables a Domiciliarios, Relleno Sanitario El Molle"**, aprobado por la Autoridad Ambiental competente mediante su Resolución Exenta N° 271 del año 2008, en lo referente al sistema de Impermeabilización a aplicar en la construcción del Relleno Sanitario.

## **1.- INTRODUCCIÓN**

La consulta que se presenta, se inscribe en el contexto del Relleno Sanitario "El Molle", inserto en el Proyecto denominado "Centro de Tratamiento y Disposición Final para Residuos Domiciliarios, Residuos Sólidos Asimilables a Domiciliarios, Relleno Sanitario El Molle", aprobado por la ex Comisión Regional del Medio Ambiente de la Quinta Región de Valparaíso en su resolución Exenta N° 271 de fecha 24 de Marzo de 2008, del cual GIRSA es su titular, y se enmarca específicamente en las exigencias y condiciones técnicas definidas en la antedicha Resolución para la impermeabilización a utilizar en la construcción del Relleno Sanitario.

## **2.- ANTECEDENTES.**

2.1.- El Proyecto del Relleno Sanitario "El Molle", ingresó al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, de acuerdo con la normativa vigente, mediante un Estudio de Impacto Ambiental cuyo proceso de tramitación culminó con su aprobación (calificación ambientalmente favorable) mediante la Resolución N° 271 del año 2008.

2.2.- El desarrollo y ejecución de este Proyecto se encuentra en total armonía con la Política de Gestión Integral de Residuos impulsada en la Quinta Región de Valparaíso, conforme a la cual, durante el año 2012 deberá procederse al cierre definitivo de todos los vertederos de residuos sólidos domiciliarios en la Región, debiendo realizarse la Disposición Final sólo en Rellenos Sanitarios. Por lo tanto, durante el mismo periodo, este Proyecto de Relleno Sanitario deberá estar construido y autorizado para su entrada en funcionamiento.

2.3.- En esta Resolución, se establecieron estándares para la Impermeabilización del Relleno Sanitario, en el punto Considerando N° 4.4.5, el cual indica, en síntesis, lo siguiente:

a. Se contempla la impermeabilización basal y de taludes del depósito, con el propósito de evitar que los lixiviados que se generen a partir de la masa de residuos dispuestos infiltren hacia las aguas limpias subsuperficiales.

b. El sistema de impermeabilización basal, de acuerdo a la Resolución N° 271, contempla el siguiente esquema:

**Tabla 12**  
**Sistema de impermeabilización basal para Depósitos de Residuos Domiciliarios**

ELEMENTO	FUNCIÓN
Suelo natural perfilado Compactado	Suelo natural compactado y nivelado
Geosynthetic Clay Liner GCL	Barrera secundaria de estanqueidad. Esta capa facilitará la colocación de la geomembrana primaria. El coeficiente de permeabilidad es $K=10 \times 10^{-9}$ cm/seg.
Geomembrana primaria	Geomembrana de HDPE de 1,5 mm de espesor. o de PVC de 0,75mm de espesor.  Esta lámina se utilizará como contención primaria instalada directamente sobre la superficie del GCL.  Esta geomembrana posee un coeficiente de permeabilidad de máximo $K=10 \times 10^{-12}$ cm/seg y será la encargada de contener los líquidos lixiviados.  Sobre esta lámina se incorporará un sistema de drenaje el que descargará, mediante una tubería perforada, a una cámara de recolección ubicada en el punto más bajo del relleno sanitario.
Geomalla polimérica de drenaje	Una vez instalada la geomembrana primaria se colocará directamente sobre ésta, una geomalla (geonet) de HDPE de 5 mm de espesor.
Geotextil antipunzonamiento	Geotextil no tejido, punzonado, de 400 gr/m <sup>2</sup>

c. Adicionalmente, la Resolución N° 271 contempla una capa de arcillas naturales, junto al GCL, considerando *“la instalación de una capa de arcilla de 60 cm de espesor, colocada en dos carpetas de espesor 30 cm compactado, con un coeficiente de permeabilidad de  $k= 10^{-7}$  cm/seg., que permitirá reducir considerablemente el paso de líquido que puede migrar desde el relleno”*.

d. Con respecto al origen de las arcillas a colocar, la Resolución indica que *“provenirán del material resultante de las excavaciones, previa selección y tamizado del mismo. Se realizarán muestreos de los materiales con el fin de seleccionar los suelos que cumplen con las características que se detallan a continuación:*

- *Permeabilidad  $k \leq 1 \times 10^{-7}$  cm/s*
- *Granulometría 100% bajo malla 3/8"*
- *90% bajo malla #4*
- *60% bajo malla #200*
- *Clasificación USCS SC-SM*
- *Otros, el material deberá ser homogéneo y sin contenido orgánico.”*

e. Finalmente, con respecto a este tema la Resolución N° 271 indica que debe tenerse presente lo que al respecto *“establezca el D.S. N°189/2005, Ministerio de Salud, Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios”.*

f. Con respecto a la impermeabilización a aplicar en los Taludes, la Resolución N° 271, en su Considerando N° 4.5.12, señala que *“adicionalmente a la protección de la geomembrana con un geosintético del tipo geotextil no tejido, se colocará una carpeta de protección de material arcilloso o similar, libre de sobretamaños superiores a ¾. La colocación se realizará en la medida de avance del relleno sobre el talud, mediante el siguiente procedimiento constructivo:*

- a. *Se colocará un cordón de material inerte entre el pie del talud y la base del relleno, con una altura promedio de 1,0 m y ancho mínimo basal de 1,0 m sin compactar.*
- b. *Disposición de la masa de residuos en capas horizontales hasta una altura no superior del cordón de tierra natural.*
- c. *Nuevamente, con el apoyo de un cargador frontal, se colocará un segundo cordón de tierra natural apoyado contra el talud impermeabilizado, a una altura de 1,0 m.*
- d. *Se continuará con el mismo procedimiento cada un metro, hasta alcanzar la cota final de celda de 4,0 metros.*

*De esta manera se protegerá el sello artificial de los taludes, ante cualquier riesgo de punzonamiento u otro esfuerzo no deseado”.*

### **3.- CONSULTA DE PERTINENCIA.-**

Sobre la base de los antecedentes descritos, se solicita a Ud. pronunciamiento sobre la pertinencia de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental respecto a la modificación del sistema de impermeabilización basal y de taludes establecido en la Resolución N° 271, consistente en el reemplazo de ciertos componentes del sistema, los que se indicarán a continuación en esta presentación.

Para su mejor decisión, exponemos los antecedentes y documentación que respaldan plenamente la modificación propuesta, en el sentido de que se trata de un hecho que no provoca en absoluto impactos adversos sobre el Medio Ambiente, ni a la salud de las personas y/o comunidades del sector.



### **3.1.- Antecedentes del Titular**

TITULAR	: Gestión Integral de Residuos S.A.
R.U.T.	: 96.964.360-K
DOMICILIO	: Camino La Pólvara S/N, Sector EL Molle, Valparaíso
TELEFONO	: 56-032-2232345
EMAIL	: recepcion.disposicion@stericycle.cl
REPRESENTANTE LEGAL	: Esteban Alvez Marín
R.U.T.	: 12.917.503-6
DOMICILIO	: Camino La Pólvara S/N, Sector EL Molle, Valparaíso
TELEFONO	: 56-032-2232345
EMAIL	: ealvez@stericycle.cl
CONTACTO	: Mauricio Bravo Carvallo
DOMICILIO	: Camino La Pólvara S/N, Sector EL Molle, Valparaíso
TELEFONO	: 56-032-2232345 / 09-66686741

### **3.2.- Antecedentes del Proyecto Original**

#### **3.2.1.- Descripción del Proyecto Original**

En su concepción original, y en lo relevante para efectos de esta Presentación, el Proyecto "Centro de Tratamiento y Disposición Final para Residuos Domiciliarios, Residuos Sólidos Asimilables a Domiciliarios, Relleno Sanitario El Molle", corresponde a un proyecto de Saneamiento Ambiental consistente en un Relleno Sanitario diseñado para atender a una población igual o mayor a 5.000 (cinco mil) habitantes.

Como se indicara anteriormente, este proyecto fue debidamente evaluado y calificado ambientalmente favorable en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, esto último en virtud de la Resolución Exenta N° 271/2008, de la ex Comisión Regional del Medio Ambiente de la Quinta Región de Valparaíso.

En todo caso, la modificación que se pretende realizar, de acuerdo con esta presentación, no altera de modo alguno la descripción general del Proyecto.

#### **3.2.2.- Lugar de ejecución del Proyecto Original**

Tal como se indica en la Resolución N° 271, el proyecto de Relleno Sanitario, una vez iniciada su construcción, se emplazará en el Predio El Molle, Sector denominado Quebrada Verde, Cerro Colorado, sector Camino La Pólvara. Comuna de Valparaíso, Provincia de Valparaíso y Región de Valparaíso.

El predio "El Molle" se encuentra ubicado en la Región de Valparaíso, Provincia de Valparaíso, 33°04'59" Latitud Sur y 71° 37'54" Longitud Oeste, y figura inscrito en el Conservador de Bienes Raíces bajo el Rol N° 9320-8.

En todo caso, la modificación que se pretende realizar, de acuerdo con esta presentación, no altera de modo alguno la ubicación del Proyecto, ni el lugar donde se ejecutará.

### **3.2.3.- Características generales del Proyecto.**

El Proyecto original, de conformidad con lo dispuesto en la Ley N° 19.300 y en el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, corresponde a un proyecto de Saneamiento Ambiental, correspondiente a un Relleno Sanitario con capacidad para atender a una población igual o mayor a cinco mil habitantes. Esto se desprende a partir de las siguientes normas:

- **Art. 10 de la Ley 19.300, letra o:** *“proyectos de saneamiento ambiental, tales como sistemas de alcantarillado y agua potable, plantas de tratamiento de aguas o de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios, emisarios submarinos, sistemas de tratamiento de residuos industriales líquidos o sólidos”.*
- **Artículo 3° del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, letra o:** *“se entenderá por proyectos de saneamiento ambiental al conjunto de obras, servicios, técnicas, dispositivos, o piezas comprendidas en soluciones sanitarias, y que correspondan a:  
letra o.5: Plantas de tratamiento y/o disposición de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios y estaciones de transferencia que atiendan a una población igual o mayor a cinco mil (5.000) habitantes”.*

En todo caso, la modificación que se pretende realizar, de acuerdo con esta presentación, no altera de modo alguno la tipología del Proyecto, ni sus características generales.

### **3.2.4.- Superficie del predio en el cual se ubicará el proyecto**

El Predio donde se ubicará Proyecto original, tal como se indica en la Resolución N° 271, tiene una superficie total de 86,10 hectáreas, tendiendo subdividido su rol en dos agrupaciones a saber: “El Molle” de 40 hectáreas, plano 298 del año 1945 y “seis hijuelas” con una superficie de 46 hectáreas, plano 230 del año 1938. Para efectos del presente estudio, el predio se identificará como “El Molle”. El área a intervenir directamente por el proyecto de Relleno Sanitario, corresponde a 35 hectáreas.

En todo caso, la modificación que se pretende realizar, de acuerdo con esta presentación, no altera de modo alguno la superficie del predio donde se ubicará del Proyecto, ni la superficie a intervenir con el mismo Proyecto.

## **3.3.- Sobre la modificación que se plantea**

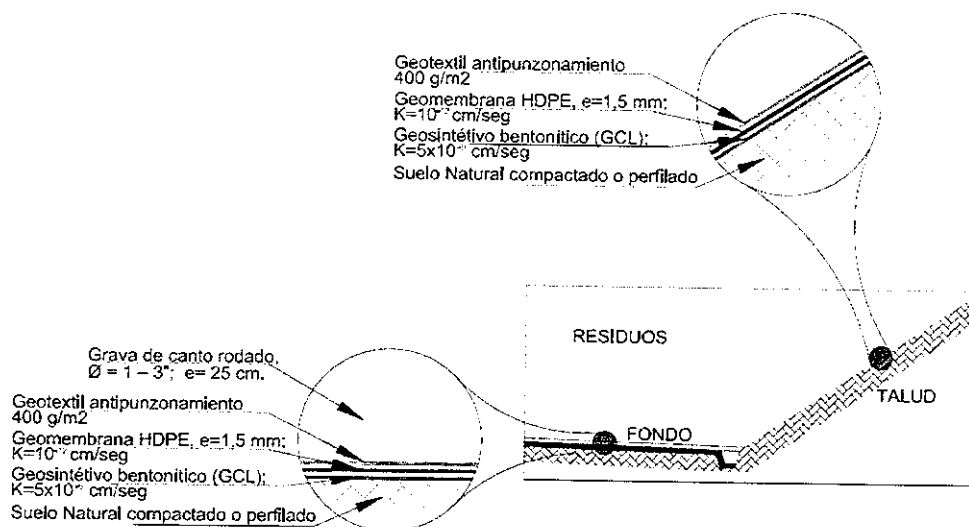
### **3.3.1.- Descripción de la modificación.**

La modificación del sistema de impermeabilización que se propone, corresponde a un cambio en sus capas componentes, las que se detallan a continuación:

N°	Medio impermeabilizante	Características	Función
1	Capa de suelo natural compactado	Suelo natural compactado y nivelado	Capa natural, compactada y lisa, libre de elementos punzonantes.
2	Geosintético bentonítico (GCL)	De 7 mm de espesor, garantiza una permeabilidad del orden de $5 \times 10^{-9}$ m/seg.	Su uso está dado como medida de prevención, correspondiente a la segunda capa de impermeabilización. Esta barrera tiene la capacidad de retener y resistir el flujo del lixiviado, en caso de presentarse problemas en la primera capa de impermeabilización.
3	Lámina de Geomembrana de HDPE	Membrana geosintética de polietileno de alta densidad (HDPE), de 1,5 mm de espesor y permeabilidad $1 \times 10^{-12}$ cm/seg.	Las membranas son consideradas prácticamente impermeables y presentan la ventaja de ser resistentes a esfuerzos mecánicos, a rayos ultravioletas y a los agentes químicos presentes en el lixiviado.
4	Geotextil de protección antipunzonamiento	De 400 gr/m <sup>2</sup>	Un papel importante y fundamental de los geotextiles es la función protectora como elemento antipunzonante, evitando presiones y tensiones sobre las membranas de impermeabilización, provocadas por las aristas y cantos vivos del terreno o soporte. Su estructura tridimensional es una característica importante para conseguir un mayor efecto amortiguador de presiones y un drenaje mejorado.
5	Capa drenante de grava de canto rodado	Consiste en una capa de 25 cm de espesor de grava de canto rodado de 1 a 3 pulgadas de diámetro.	Tiene como función drenar los lixiviados generados. Esta capa es considerada sólo en el fondo del relleno.
6	Capa operativa	Suelo natural compactado de 30 cm de espesor.	Su función es facilitar el movimiento de maquinarias y equipos en la faena de disposición final de los residuos, su implementación es exclusivamente para la habilitación de las plataformas de descarga. Se recomienda minimizar su aplicación, siendo en la medida de lo posible removida conforme avanza el frente de descarga, para mejorar las condiciones de drenaje entre los residuos y la capa drenante.

En términos simples, lo que se plantea consiste en no utilizar el material arcilloso como componente del sistema de impermeabilización, tanto en la base del relleno, como en los taludes del mismo, así como reordenar, aplicar otros materiales y mejorar la confiabilidad operativa de las capas componentes del Sistema de Impermeabilización, del mismo modo en que se ilustra a continuación:

**Figura N° 1**  
**Sistema de Impermeabilización propuesto**



### 3.3.2.- Características y justificación de la Modificación propuesta.

La modificación y mejora que se pretende realizar en el Proyecto, y que mediante esta presentación se somete a su Consulta de Pertinencia, se justifica en la necesidad de diseñar y construir el proyecto, en detalle, con plena congruencia con lo señalado en la normativa vigente aplicable, y en razón de:

- **Construir el proyecto logrando un mejor factor de impermeabilización que el exigido por la normativa vigente.**
- **Construir un proyecto con mejor impermeabilidad equivalente vertical que lo actualmente diseñado y presentado a la autoridad.**

Esta última aseveración se basa la permeabilidad del nuevo sistema propuesto, se calcula en base a la permeabilidad y espesor de cada capa considerada en el diseño. De esta forma se obtiene el valor llamado Permeabilidad Equivalente Vertical (Kv(eq)) y está referida a la siguiente fórmula de Terzaghi<sup>0</sup> (1949):

$$K_{v(eq)} = \frac{H}{\left(\frac{H_1}{K_{v1}}\right) + \left(\frac{H_2}{K_{v2}}\right) + \dots + \left(\frac{H_n}{K_{vn}}\right)}$$

<sup>0</sup>Terzaghi, K. V., 1949, Soil moisture, in Meinzer, O. E., Hydrology: New York, McGraw-Hill.

El cálculo se aprecia en la siguiente tabla de Comparación del coeficiente de permeabilidad vertical equivalente.

Sistema de Impermeabilización	Resolución 271/05			Reglamento DS N°189/05		Sistema Propuesto	
Capas de Protección	Arcilla	Geosintético Bentonítico (GCL)	Geomembrana de HDPE	Arcilla	Geomembrana de HDPE	Geosintético Bentonítico (GCL)	Geomembrana de HDPE
Espesor (cm)	60	0,7	0,15	60	0,15	0,7	0,15
Permeabilidad k (cm/s)	$1 \times 10^{-7}$	$5 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-12}$	$1 \times 10^{-7}$	$1 \times 10^{-12}$	$5 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-12}$
Kv(eq) (cm/s)	$4,04 \times 10^{-10}$			$3,99 \times 10^{-10}$		$5,66 \times 10^{-12}$	

De los valores obtenidos, queda demostrado que el sistema de impermeabilización propuesto supera, las exigencias del Reglamento de Rellenos Sanitarios, DSN°189/2005 del MINSAL, obteniéndose además un sistema más eficiente, desde el punto de vista del coeficiente de permeabilidad vertical equivalente.

A su vez, es necesario considerar que en forma casi simultánea a la emisión de la Resolución N°271/2008, se publicó en el Diario Oficial con fecha 5 de Enero de 2008, el Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios, aprobado mediante el D.S.N°189/2005 del Ministerio de Salud, cuyo artículo 20 señala que, para el caso de un Proyecto de Relleno Sanitario como el que es objeto de esta presentación, ***“el sistema de impermeabilización deberá consistir en al menos una membrana sintética con un espesor mínimo de 0,75 mm o salvo en el caso de polietileno de alta densidad, en que dicho espesor no deberá ser inferior a 1,52 mm, colocada sobre una capa de arcilla de 60 cm de espesor y coeficiente de conductividad hidráulica máxima de  $10^{-7}$  cm/s o en su defecto un sistema de impermeabilización de doble capa que garantice condiciones iguales o superiores de impermeabilidad”.***

Pues bien, habiendo iniciado GIRSA el proceso de elaboración de la Ingeniería de Detalles del Relleno Sanitario, y teniendo en cuenta la exigencia de impermeabilización establecida en el Reglamento de Rellenos Sanitarios, se ha propuesto modificar el diseño requerido para el sistema de impermeabilización del Relleno Sanitario, de manera tal que contemple la implementación de dos medios impermeabilizantes de alta eficiencia, tanto en la base del relleno como en los taludes de este, correspondientes a una capa de Geosintético bentonítico (GCL), más una capa de geomembrana de HDPE, ello en reemplazo de la capa de arcilla originalmente planteada.

De acuerdo a la literatura especializada, la arcilla ha sido utilizada por su facilidad para adsorber y retener muchos de los constituyentes químicos encontrados en los lixiviados, además de su resistencia al flujo del mismo<sup>1</sup>. Sin embargo, en los últimos años, los expertos recomiendan el uso de un aislamiento sintético formado por un geosintético denominado GCL (*Geosynthetic clay liner*)<sup>2</sup>. Esta lámina, que corresponde a un *sándwich*, cuyas paredes externas están constituidas por un geotextil y su interior por una capa de bentonita, posee la ventaja de ser de rápida, fácil y segura instalación, debido a que está

<sup>1</sup> Tchobanoglous, G. Thiesen, H. y Vigil, S. (2004). “Gestión integral de residuos sólidos”, vol I, McGraw – Hill. México.

<sup>2</sup> EPA. (1991). CFR Title 40-Protection of Environment, Chapter I, Subchapter I Solid Waste, Part 258 Criteria for Municipal Solid Waste Disposal Facilities and Practice, 258.40 Design Criteria.

**Especialmente diseñada para colocar en taludes o zonas de pendientes fuertes y garantiza además una permeabilidad menor a la de la arcilla, esto es menor a  $5 \times 10^{-9}$  cm/s).**

En efecto, los últimos proyectos de Rellenos Sanitarios aprobados en nuestro país, contemplan el uso de este tipo de material, dejando de utilizar la arcilla como material para impermeabilización de las zonas de depósito de residuos domiciliarios. Tal es el caso de:

**A.- Relleno Sanitario Santa Marta**, aprobado por Resolución Exenta N° 433 / 2001 de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región Metropolitana, la cual, en su considerando N° 3.6, letra f.2., referido al sistema de impermeabilización basal, contempla el uso de las siguientes capas:

- i. Suelo natural compactado;
- ii. Carpeta de Bentonita (G.C.L.)
- iii. Geomembrana de HDPE
- iv. Geomalla polimérica de drenaje
- v. Geosintético de protección y filtración
- vi. Carpeta operativa

Por su parte, en lo referente al sistema de impermeabilización de Taludes, contempla el uso de los siguientes elementos:

- i. Carpeta de Bentonita (GCL)
- ii. Geomembrana de HDPE
- iii. Geosintético de Protección
- iv. Carpeta operativa

**B.- Relleno Sanitario Santiago Poniente**, aprobado por la Resolución Exenta N° 479/2001, de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región Metropolitana de Santiago, y modificado a este respecto por la Resolución Exenta N° 413/2009 de la misma autoridad ambiental, la cual, en su Considerando 3.2.1, señala la siguiente composición del Sistema de Impermeabilización:

**Zona Basal:**

- Suelo natural perfilado o compactado con un coeficiente de conductividad hidráulica equivalente no superior a  $10^{-5}$  cm/s.
- Geosintético Bentonítico (GCL) de 7 mm, con un coeficiente de conductividad hidráulica equivalente a  $5 \times 10^{-9}$  cm/s.
- Geomembrana de HDPE de 1.5 mm,  $k = 10^{-12}$  cm/s.
- Geotéxtil 400 (gr/m<sup>2</sup>) o equivalente.
- Capa drenante de grava de canto de rodado, de 1 a 3 pulgadas de diámetro con un espesor de 20 cm.

### **Zona del Talud:**

- Suelo natural perfilado libre de cualquier clasto o elemento que pudiese fisurar los geosintéticos.
- Geosintético Bentonítico (GCL) de 7 mm, con un coeficiente de conductividad hidráulica equivalente a  $5 \times 10^{-9}$  cm/s.
- Geomembrana de HDPE de 1.5 mm.,  $k=10^{-12}$  cm/s.
- Geotéxtil 400 (gr/m<sup>2</sup>) o equivalente.
- Neumáticos.

**C.- Relleno Sanitario “La Laja”**, aprobado por Resolución Exenta N° 214/2009 de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la X Región de los Lagos, la cual indica en su Considerando N° 4.2, que el Sistema de Impermeabilización *“está formado por:*

- Suelo natural: será la capa de trabajo, nivelada sobre la cual se apoyará el resto del sistema;
- Capa de arena fina compactada: Coeficiente de permeabilidad de 10-3 cm/s;
- Geosintético bentonítico (GCL) de 7 mm de espesor, con permeabilidad del orden de  $5 \times 10^{-9}$  cm/s;
- Geomembrana: Geomembrana de polietileno de alta densidad (PEAD o HDPE), texturizada ambas caras, *de 1,5 mm de espesor,  $k= 10^{-12}$  cm/seg”;*

De acuerdo a los antecedentes indicados, los proyectos mencionados utilizan un sistema de Impermeabilización muy similar al sistema que GIRSA pretende aplicar en la construcción del Relleno Sanitario “El Molle”, de acuerdo a la modificación que en esta presentación se plantea, y dan pleno cumplimiento y supera a la reglamentación vigente en esta materia en nuestro país, cual es precisamente el Reglamento de Rellenos Sanitarios. Para reforzar lo anterior, en los últimos dos proyectos mencionados, se indicó expresamente que su sistema de impermeabilización se había diseñado en cumplimiento de la norma citada.

Por cierto, todos los materiales a instalar (geomembranas, geotextiles, geocompuestos), cuentan con su respectiva certificación de calidad (estanqueidad) en cuanto al cumplimiento de sus características y/o propiedades, y tan importante como lo anterior es el hecho de que deberá certificarse la instalación de los mismos.

### **3.3.3.-Superficie del predio en el cual se ubicará la modificación.**

El lugar donde la presente modificación pretende llevarse a cabo, evidentemente, se ubica en la misma zona donde el área de disposición final de residuos se ubicará de acuerdo al Proyecto aprobado por la Resolución N° 271/2008.

#### **3.3.4- Superficie que será intervenida por la modificación**

La superficie a ser intervenida por la modificación que pretende realizarse, corresponde exactamente a la misma a ser intervenida por causa y con ocasión de la construcción de la celda de disposición final de residuos. No se contemplan superficies adicionales a ser intervenidas.

#### **3.3.5 -Número de estacionamientos que poseerá la modificación del proyecto.**

Este ítem no aplica a la modificación propuesta, no se contemplan estacionamientos adicionales a los que ya se utilizaran de acuerdo al proyecto aprobado por la Resolución N° 271.

#### **3.3.6 - Indicar si se intervendrán los accesos viales.**

Este ítem no aplica a la presente Consulta de Pertinencia: no existe intervención vial, por lo cual este parámetro no se considera.

#### **3.3.7 - Potencia total utilizada por el proyecto.**

Para la ejecución de la modificación que se propone, no se considera uso de potencia eléctrica adicional, distinta o superior a la ya contemplada en el proyecto aprobado por la Resolución N° 271, en vías de circulación, señalética y zonas administrativas.

#### **3.3.8 -. Explotación y/o cultivo de recursos bióticos indicar superficies y/o cantidades involucradas.**

Este ítem no aplica a la presente Consulta de Pertinencia: Nuestro Proyecto de Relleno Sanitario aprobado, ni la modificación propuesta, no incluye la explotación y/o cultivo de recursos bióticos en ningún sentido.

#### **3.3.9 -. Materias primas que se almacenarán y la cantidad mensual que se manejará.**

Este ítem no aplica a la presente Consulta de Pertinencia: La modificación que se plantea no contempla el almacenamiento de productos o materias primas en instalaciones especiales adicionales a las ya existentes.

#### **3.3.10 -. Identificación de residuos que se generarán del proceso a realizar, cantidad mensual que se generará y manejo asociado.**

Este ítem no aplica a la presente Consulta de Pertinencia: El proyecto de Relleno Sanitario, ni la modificación que se presenta en esta Consulta de Pertinencia, no consideran la generación de residuo alguno.

Las membranas y tejidos a aplicar en el sistema de impermeabilización son dimensionados e instalados durante su construcción, y todos los retazos o materiales sobrantes de estas membranas al tener características de asimilable a residuo sólido domiciliario serán dispuestos directamente en el mismo Relleno Sanitario. Lo anterior ya considerado en el proyecto original.



### **3.3.11 -. Sistemas de alcantarillado y agua potable**

**Este ítem no aplica a la presente Consulta de Pertinencia:** El Proyecto de Relleno Sanitario dispone de sistemas de Agua Potable y Alcantarillado; en el predio se encuentran instaladas las oficinas administrativas de GIRSA, y se utilizan los recursos disponibles en forma habitual, sin que pueda verificarse una variación en razón de la modificación cuya pertinencia es consultada.

### **3.3.12.- Identificación de Impactos Ambientales Adversos adicionales**

**Este ítem no aplica a la presente Consulta de Pertinencia:** Con la modificación que se propone, no se generará ningún impacto ambiental adverso adicional, toda vez que el método de construcción del Sistema de Impermeabilización es prácticamente idéntico al originalmente planteado y aprobado en la Resolución N° 271, por lo que no existirían descargas o emisiones de agentes contaminantes adicionales de ningún tipo (ruidos, residuos sólidos, residuos líquidos, contaminantes atmosféricos, etc.).

Por el contrario, el **Impacto Ambiental Adicional** que puede verificarse con esta modificación resulta a todas luces favorable o positivo, toda vez que con ella se mejora la calidad del sistema de impermeabilización del Relleno Sanitario, situación que resulta benigna en el desarrollo de un Proyecto de este tipo.

### **4.- Normas legales y prácticas administrativas que rigen la materia en cuestión:**

La Ley 19.300, en su texto vigente actual, señala en su artículo 8° inciso primero que: "Los proyectos o actividades señalados en el artículo 10 sólo podrán ejecutarse o modificarse previa evaluación de su impacto ambiental, de acuerdo a lo establecido en la presente ley".

De este modo, se someten a evaluación los proyectos o actividades señalados en el artículo 10 de la Ley N° 19.300, por una parte, o la modificación de éstos.

A este respecto, analizaremos separadamente si las actividades indicadas constituyen en primer lugar un nuevo proyecto a evaluarse, y luego si puede considerarse una modificación del proyecto existente en el lugar.

**A. La modificación del Sistema de Impermeabilización que GIRSA S.A. pretende desarrollar en el Proyecto del Relleno Sanitario "El Molle" no corresponde a un proyecto nuevo que deba someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.**

A partir de la lectura del artículo 10 de la misma Ley, se desprende que la simple modificación de algunos de los componentes del Sistema de Impermeabilización del Proyecto de Relleno Sanitario, como la que se plantea en esta presentación, no se contempla dentro de la enumeración de proyectos del mismo artículo. En efecto, el proyecto de Relleno Sanitario, en su fase original, fue sometido y evaluado dentro del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, y contempló un Sistema de Impermeabilización que de acuerdo con los antecedentes que se acompañan y sustentan esta presentación, contemplaba un factor de permeabilidad mayor al factor de permeabilidad que se logra con la modificación que se presenta. De este modo, la única diferencia sustancial que plantea el presente proyecto de modificación,

es la de mejorar el estándar de seguridad del Relleno Sanitario, frente al eventual riesgo de infiltración de lixiviados.

En razón de lo anterior, en nuestra opinión resulta evidente que modificación del proyecto que en esta Consulta de Pertinencia se plantea, no corresponde a ninguno de los proyectos o actividades respecto de los cuales la Ley N° 19.300 y el D.S. N° 95/2001 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que aprueba el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, señalen como causales de ingreso al referido Sistema.

**B. La modificación del Sistema de Impermeabilización que GIRSA pretende desarrollar en el Proyecto del Relleno Sanitario “El Molle” no corresponde a una modificación respecto de la cual resulte procedente su ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.**

Sin perjuicio de lo anterior, podría sostenerse que la modificación al Sistema de Impermeabilización de un Proyecto de Relleno Sanitario, corresponde a una modificación del proyecto original, la que sí haría procedente su ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Al respecto, debemos tener presente que el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental define en su artículo N° 2 letra d) lo que se debe entender por una modificación de proyecto: *“realización de obras, acciones o medidas tendientes a intervenir o complementar un proyecto o actividad ya ejecutado, de modo tal que éste sufra cambios de consideración”*. La duda en este punto es, entonces, dilucidar cuando estamos en presencia de un “cambio de consideración”.

Dado que ni la Ley 19.300 ni el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental definen qué debe entenderse por *cambios de consideración*, la autoridad competente en julio del año 2008, esto es la entonces Dirección Ejecutiva de la ex Comisión Nacional del Medio Ambiente, emitió una guía metodológica contenida en el oficio Ord. N° 103050/2010, indicando los siguientes criterios para definir su alcance:

- Cuando la intervención o complementación constituye por sí sola un proyecto o actividad listado en el artículo 3° del Reglamento sobre el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Cuando la intervención o complementación alcanza una magnitud igual o superior a aquellas contenidas en el artículo 3 citado.
- Cuando la modificación provoca que el proyecto original alcance las magnitudes señaladas en el artículo 3° del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Cuando las obras, acciones o medidas tendientes a intervenir o complementar un proyecto o actividad son susceptibles de generar nuevos impactos ambientales adversos.
- Desde la perspectiva contraria, se entiende que los proyectos y actividades no sufren cambios de consideración cuando la modificación no implica un cambio en las características del proyecto o actividad. Es decir, cuando la intervención o complementación del proyecto se refiere a obras de mantención o conservación, reparación o rectificación, reconstitución, reposición, o renovación.

Cabe hacer presente que, mediante su Dictamen N° 27.856, de fecha 14 de Junio de 2005, relativo al **concepto de modificación de proyecto o actividad en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental**, la Contraloría General de la República ha refrendado los criterios recogidos en la Guía mencionada, los que fueron expuestos y articulados en pronunciamientos anteriores de la Dirección Ejecutiva de la ex Comisión Nacional del Medio Ambiente, sucedida legalmente por el actual Ministerio del Medio Ambiente.



En virtud de lo anterior, para definir si, conforme a las normas citadas, la modificación propuesta al sistema de impermeabilización del Proyecto de Relleno Sanitario "El Molle", debe ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental resulta relevante analizar el cambio propuesto a la luz de lo señalado en los criterios anteriores.

**1. Cuando la intervención o complementación constituye por sí sola un proyecto o actividad listado en el artículo 3° del Reglamento sobre el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.**

Como se indicara anteriormente, la simple modificación de algunos de los componentes del Sistema de Impermeabilización del Proyecto de Relleno Sanitario, no se contempla ni puede entenderse, a nuestro entender, dentro de la enumeración de proyectos del mismo artículo. Máxime cuando esta modificación implica una mejora o superación de los estándares o factores de seguridad con que el proyecto fue originalmente aprobado por la Autoridad Ambiental competente en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, ello en virtud de la Resolución N° 271/2008 de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la V Región de Valparaíso.

**2. Cuando la intervención o complementación alcanza una magnitud igual o superior a aquellas contenidas en el artículo 3 del reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, o provoca que el proyecto original alcance las magnitudes señaladas en el artículo 3 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.**

Como resulta evidente para el caso expuesto en esta presentación, la modificación al Sistema de Impermeabilización respecto de la cual se consulta su Pertinencia de Ingreso, no alcanza ni puede alcanzar por sí sola ninguno de los límites indicados en el Art. 3 del Reglamento, ni tampoco implica un aumento de magnitudes del proyecto del Relleno Sanitario "El Molle", por lo que debe entenderse que este criterio no resulta aplicable al caso en consulta.

**3. Cuando las obras, acciones o medidas tendientes a intervenir o complementar un proyecto o actividad son susceptibles de generar nuevos impactos ambientales adversos.**

Ciertamente, la mejora técnica del Sistema de Impermeabilización de que da cuenta esta presentación, no genera ni puede generar nuevos impactos ambientales adversos, sino que todo lo contrario, toda vez que se demuestra que el mejoramiento de los estándares de impermeabilización del proyecto originalmente aprobado, superando incluso los estándares de impermeabilización aplicables de acuerdo a la normativa aplicable al Proyecto, esto es el Reglamento de Rellenos Sanitarios.

**4. La modificación no implica un cambio en las características del proyecto o actividad. La intervención o complementación se refiere a obras de mantención, conservación, rectificación, reconstitución, reposición o renovación.**

En esta materia, la Comisión Nacional del Medio Ambiente ha entregado criterios para identificar las modificaciones con las obras señaladas, indicando lo siguiente:

*- Una obra de mantención o conservación de un proyecto o actividad es una intervención que tiene por efecto prevenir el deterioro de algunos de sus elementos.*

- *Una obra de reparación o rectificación de un proyecto o actividad es una intervención que tiene por efecto arreglar, enmendar, corregir o remediar uno o más de sus elementos que se encuentren rotos o estropeados, o que no funcionen tal como en su primer estado.*
- *Una obra de reconstitución de un proyecto o actividad es una intervención que tiene por efecto volver a constituir o rehacer uno o más de sus elementos.*
- *Una obra de reposición de un proyecto o actividad es una intervención que tiene por efecto reemplazar los elementos que le faltan o que se le han quitado de alguna de sus partes.*
- *Una obra de renovación de un proyecto o actividad es una intervención que tiene por efecto hacer como nuevo o volver a su primer estado uno o más de sus elementos.*

Evidentemente, el proyecto en consulta no se encuentra en ninguna de estas hipótesis, por lo tanto, no es aplicable este criterio.

**Conclusiones:**

De acuerdo con los antecedentes y argumentos anteriormente planteados, resulta evidente que la modificación y mejora del Sistema de Impermeabilización Basal y de Taludes del proyecto del Relleno Sanitario "El Molle", en los términos planteados en esta presentación, no corresponde a un proyecto o actividad que como tal deba ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, y no presenta ninguna de las características que la Autoridad Ambiental ha considerado relevantes para definir si la alteración de un proyecto es o no un cambio de consideración.

De este modo, en nuestra opinión la modificación que se pretende desarrollar, no puede considerarse jurídicamente como un proyecto susceptible por sí solo de causar impactos ambientales, ni como una modificación de proyecto, y por lo tanto no corresponde que se someta al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

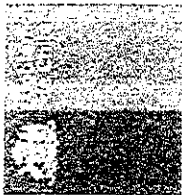
Finalmente, y complementando esta solicitud, queremos manifestar a la Autoridad que nos encontramos a su completa disposición para discutir, analizar y explicar cualquier punto de los mencionados en el presente documento cuando lo estime conveniente.

Sin otro particular y esperando una favorable respuesta a nuestra Consulta de Pertinencia de Ingreso, le saluda respetuosamente

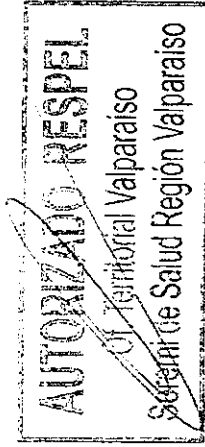
Esteban Alvez Marín  
Representante Legal  
Gestión Integral de Residuos S.A.

**II. Documentación Declaración más Seguimiento Transporte Residuos Peligrosos Período Enero – Marzo 2013**

*Se adjuntan las Declaraciones de Residuos Peligrosos de los retiros efectuados desde Enero a Marzo del presente año. Cabe indicar que en ese período de tiempo sólo se efectuaron 3 retiros: Uno el 7 Enero y dos el 25 de Febrero.*



# DECLARACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS



25 FEB 2013

1.0 Secretaría Regional Ministerial de Salud correspondiente al Generador		Oficina Territorial Valparaíso		FAX 35-493120	
2.0 Nombre de la Empresa		GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS S.A.		2.2 N° Identificación	
2.3 Dirección		CAMINO LA POLVORA S/N		2.4 Comuna PLACILLA	
2.5 Teléfono		32-2232345		2.6 Teléfono celular	
3.0 Descripción de los Residuos Peligrosos:		NO		2.8 E-mail	
4.0 Aceite Lubrificante Usado		3.1 Código Categoría Respel		3.2 Código Lista A	
4.1		1.8		3020	
4.2					
4.3					
4.4					
4.5					
4.6					
4.7					
4.8					
5.0 Cantidad Total de Residuos Declarados (Kg)		340		3.5 Estado	
6.0 Observaciones:		B.1 Nombre Persona Responsable		Líquido	
SE SUCCIONA EL ACEITE. NO SE RETIRAN ENVASES.		JOSÉ FERNÁNDEZ		Sólido	
6.2 RUT		7.254.478-1		Semisólido	
6.3 Fecha		25-02-2013		X	
6.4 Firma Persona responsable		6.5 Firma Persona responsable		3.6 N° Contenedores (si corresponde)	
TRANSPORTISTA		TRANSPORTE JOSE ARAYA		02 TAMBORES	
7.0 Nombre de la Empresa		TRANSPORTE JOSE ARAYA		7.1 RUT	
7.3 Dirección		AVDA. REPUBLICA 2198		6.677.212-8	
7.5 Teléfono		33-421421		7.2 N° Identificación	
8.0 Identificación del vehículo		CKCT-15		7.4 Comuna	
10.0 Observaciones:		9.0 Cantidad de Residuos Recibidos (Kg)		LIMACHE	
		11.1 Nombre Persona Responsable		7.8 E-mail	
		RUBEN ZAMORA		340	
		11.2 RUT		JOSÉ M. ARAYA RODRÍGUEZ	
		13.542.001-8		RUT: 6.677.212-8	
		11.3 Fecha		11.4 Firma Persona responsable	
		26-02-2013			
DESTINATARIO		SAN ANTONIO			
12.0 Secretaría Regional Ministerial de Salud correspondiente al Destinatario		SAN ANTONIO		12.1 Fax SEREMI Salud	
13.0 Nombre de la Empresa		PROCESOS INDUSTRIALES CROWAN UNO LTDA.		76.035.818-5	
13.3 Dirección		AV. BERNARDO O'HIGGINS N° 1907		13.2 N° Identificación	
13.5 Teléfono		35-289800		RO5D00011	
13.6 Teléfono celular		13.7 FAX		13.4 Comuna	
		(2)637.61.01		SAN ANTONIO	
15.0 Cantidad de Residuos Recibidos (Kg)		13.8 E-mail		JPCACERES@CROWAN.CL	
16.0 Nombre Persona Responsable		JUAN PABLO CACERES			
16.1 RUT		6.979.094-1			
16.3 Firma Persona responsable					

COPIA 5 (RETENER POR EL GENERADOR)



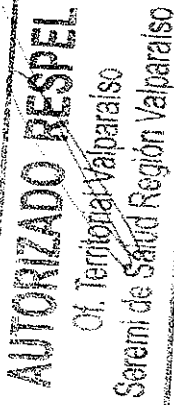
Dr. Sotero del Río 508, Oficina 919  
Edificio Congreso, Santiago  
Call Center: (2) 6621780  
Fax: (2) 6621784



Red Nacional  
Residuo Aceite Usado

GENERADOR		DESTINO FINAL	
Razón Social: <i>gestion Integral</i>	Razón Social: <i>ANONIMO UNO LTDA</i>	Razón Social:	Razón Social:
RUT: <i>96.6164.300-K</i>	RUT: <i>76.035.813-S</i>	RUT:	RUT:
Dirección: <i>CAPINO LA POLVORA S/A</i>	Dirección: <i>QDO O'HIGGINS #1907</i>	Dirección:	Dirección:
Comuna: <i>Unpe</i>	Comuna: <i>SAN ANTONIO</i>	Comuna:	Comuna:
Residuo Peligroso: <i>9</i>	Residuo Peligroso: <i>9</i>	Residuo Peligroso:	Residuo Peligroso:
Cantidad: <i>400</i>	Cantidad: <i>400</i>	Cantidad:	Cantidad:
Nº Identificación: <i>1.3</i>	Nº Identificación: <i>1.3</i>	Nº Identificación:	Nº Identificación:
Fecha: <i>28/02/13</i>	Fecha: <i>28/02/13</i>	Fecha:	Fecha:
Persona Responsable: <i>[Signature]</i>	Persona Responsable: <i>Juan Pablo</i>	Persona Responsable:	Persona Responsable:
TRANSPORTE		<p>Su Aceite Usado fue declarado ante el Seremi de Salud mediante documentación RESPEL.</p> <p>Folio RESPEL: <i>377</i> Fecha: _____</p> <p>En caso de una fiscalización, comuníquese con nosotros al Central: (2) 6621780 / Fax: (2) 6621784.</p> <p>Contamos con toda la información respecto a la adecuada gestión de los Aceites Usados ante Seremi de Salud.</p>	
Razón Social: <i>JOSÉ MANUEL AYALA RODRIGUEZ</i>	Razón Social:		
RUT: <i>0.077.212-E</i>	RUT:		
Dirección: <i>ENTRADA EN TRAMITE YAVICU</i>	Dirección:		
Comuna: <i>Lorade</i>	Comuna:		
Residuo Peligroso: <i>9</i>	Residuo Peligroso:		
Cantidad: <i>400</i>	Cantidad:		
Nº Identificación: <i>1.3</i>	Nº Identificación:		
Fecha: <i>28/02/13</i>	Fecha:		
Persona Responsable: <i>[Signature]</i>	Persona Responsable:		

ORIGINAL: Generador



1878

1.0 Secretaría Regional Ministerial de Salud correspondiente al Generador										Oficina Territorial Valparaíso										FAX 32-2575450									
2.0 Nombre de la Empresa										GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS S.A.										2.2 N° identificación									
2.3 Dirección										CAMINO LA POLVORA S/N										2.4 Comuna VALPARAISO									
2.6 Teléfono										32-2232345										2.6 Teléfono celular									
3.0 Descripción de los Residuos Peligrosos										NO										2.7 FAX									
3.1 Código Categoría Respe										NO										2.8 E-mail									
3.2 Código Lista A										NO										2.9 E-mail									
3.3 Características de Peligrosidad										NO										3.4 Cantidad									
3.4 Cantidad										NO										3.5 Estado									
3.5 Estado										NO										3.6 N° Contenedores (e correspondiente)									
4.0 FILTROS CONTAMINADOS CON HIDROCARBUROS										NO										D2 TAMBORES									
4.1										NO										X									
4.2										NO										X									
4.3										NO										X									
4.4										NO										X									
4.5										NO										X									
4.6										NO										X									
4.7										NO										X									
4.8										NO										X									
5.0 Observaciones:										5.0 Cantidad Total de Residuos Declarados (kg)										240									
5.1 Nombre Persona Responsable										JOSE FERNANDEZ										5.2 RUT									
5.2 RUT										7.254.478-1										5.3 Fecha									
5.3 Fecha										25-02-2013										5.4 Firma Persona Responsable									
5.4 Firma Persona Responsable										[Firma]										5.5 Observaciones									
6.0 Nombre de la Empresa										TRANSPORTES ARAYA										6.1 RUT									
6.1 RUT										6.677.212-8										6.2 N° identificación									
6.2 N° identificación										R05T00048										6.3 E-mail									
6.3 E-mail										LIMACHE										6.4 Comuna									
6.4 Comuna										LIMACHE										6.5 E-mail									
6.5 E-mail										transportearaya@gmail.com										6.6 Observaciones									
7.0 Nombre de la Empresa										TRANSPORTES ARAYA										7.1 RUT									
7.1 RUT										6.677.212-8										7.2 N° identificación									
7.2 N° identificación										R05T00048										7.3 E-mail									
7.3 E-mail										LIMACHE										7.4 Comuna									
7.4 Comuna										LIMACHE										7.5 E-mail									
7.5 E-mail										transportearaya@gmail.com										7.6 Observaciones									
8.0 Nombre de la Empresa										TRANSPORTES ARAYA										8.1 RUT									
8.1 RUT										6.677.212-8										8.2 N° identificación									
8.2 N° identificación										R05T00048										8.3 E-mail									
8.3 E-mail										LIMACHE										8.4 Comuna									
8.4 Comuna										LIMACHE										8.5 E-mail									
8.5 E-mail										transportearaya@gmail.com										8.6 Observaciones									
9.0 Nombre de la Empresa										TRANSPORTES ARAYA										9.1 RUT									
9.1 RUT										6.677.212-8										9.2 N° identificación									
9.2 N° identificación										R05T00048										9.3 E-mail									
9.3 E-mail										LIMACHE										9.4 Comuna									
9.4 Comuna										LIMACHE										9.5 E-mail									
9.5 E-mail										transportearaya@gmail.com										9.6 Observaciones									
10.0 Nombre de la Empresa										TRANSPORTES ARAYA										10.1 RUT									
10.1 RUT										6.677.212-8										10.2 N° identificación									
10.2 N° identificación										R05T00048										10.3 E-mail									
10.3 E-mail										LIMACHE										10.4 Comuna									
10.4 Comuna										LIMACHE										10.5 E-mail									
10.5 E-mail										transportearaya@gmail.com										10.6 Observaciones									
11.0 Nombre de la Empresa										TRANSPORTES ARAYA										11.1 RUT									
11.1 RUT										6.677.212-8										11.2 N° identificación									
11.2 N° identificación										R05T00048										11.3 E-mail									
11.3 E-mail										LIMACHE										11.4 Comuna									
11.4 Comuna										LIMACHE										11.5 E-mail									
11.5 E-mail										transportearaya@gmail.com										11.6 Observaciones									
12.0 Nombre de la Empresa										TRANSPORTES ARAYA										12.1 RUT									
12.1 RUT										6.677.212-8										12.2 N° identificación									
12.2 N° identificación										R05T00048										12.3 E-mail									
12.3 E-mail										LIMACHE										12.4 Comuna									
12.4 Comuna										LIMACHE										12.5 E-mail									
12.5 E-mail										transportearaya@gmail.com										12.6 Observaciones									
13.0 Nombre de la Empresa										TRANSPORTES ARAYA										13.1 RUT									
13.1 RUT										6.677.212-8										13.2 N° identificación									
13.2 N° identificación										R05T00048										13.3 E-mail									
13.3 E-mail										LIMACHE										13.4 Comuna									
13.4 Comuna										LIMACHE										13.5 E-mail									
13.5 E-mail										transportearaya@gmail.com										13.6 Observaciones									
14.0 Nombre de la Empresa										TRANSPORTES ARAYA										14.1 RUT									
14.1 RUT										6.677.212-8										14.2 N° identificación									
14.2 N° identificación										R05T00048										14.3 E-mail									
14.3 E-mail										LIMACHE										14									

**COPIA 5 (RETENER POR EL GENERADOR)**

Dr. Sotero del Río 508, Oficina 919

Edificio Congreso, Santiago

Call Center: (2) 6621780

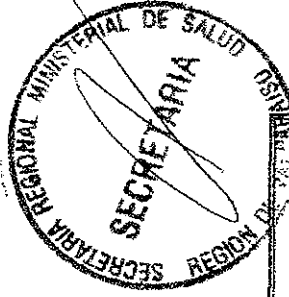
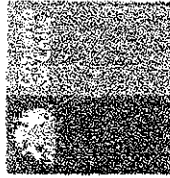
Fax: (2) 6621784



Red Nacional  
Reserva Aceite Usado

GENERADOR	DESTINO FINAL
<p>Razón Social: <i>Sistema Integrado</i></p> <p>RUT: <i>16.564.360-8</i></p> <p>Dirección: <i>La Polvora</i></p> <p>Comuna: <i>Plascencia</i> Teléfono: _____</p> <p>Residuo Peligroso: _____ Cantidad: <i>300</i></p> <p>N° Identificación: <i>1.3</i> Fecha: <i>02/03/13</i></p> <p>Persona Responsable: <i>Camila</i></p>	<p>Razón Social: <i>Unión Vapo LTDA</i></p> <p>RUT: <i>16.035.318-5</i></p> <p>Dirección: <i>Bdo. O'Higgins, N° 1903</i></p> <p>Comuna: <i>San Antonio</i> Teléfono: _____</p> <p>Residuo Peligroso: _____ Cantidad: <i>300</i></p> <p>N° Identificación: <i>1.3</i> Fecha: <i>02/03/13</i></p> <p>Persona Responsable: <i>Yon Pablo</i></p>
<p><b>TRANSPORTE</b></p>	
<p>Razón Social: <i>TA 7A</i></p> <p>RUT: <i>6.577.212-3</i></p> <p>Dirección: <i>República # 293</i></p> <p>Comuna: <i>Viña del Mar</i> Teléfono: _____</p> <p>Residuo Peligroso: _____ Cantidad: <i>300</i></p> <p>N° Identificación: <i>1.3</i> Fecha: <i>02/03/13</i></p> <p>Persona Responsable: _____</p>	<p>Su Aceite Usado fue declarado ante el Seremi de Salud mediante documentación RESPEL.</p> <p>Folio RESPEL: <i>11</i> Fecha: _____</p> <p>En caso de una fiscalización, comuníquese con nosotros al Central: (2) 6621780 / Fax: (2) 6621784.</p> <p>Contamos con toda la información respecto a la adecuada gestión de los Aceites Usados ante Seremi de Salud.</p>

ORIGINAL: GENERADOR



# DECLARACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

07 ENE 2013

11

1.0 Nombre de la Empresa		GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS S.A.		Oficina Territorial Valparaíso		FAX 35-493120	
2.0 Nombre de la Empresa		GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS S.A.		2.1 RUT		2.2 N° Identificación	
2.3 Dirección		CAMINO LA POLVORA SIN		2.4 Comuna		PLACILLA	
2.5 Teléfono		32-2232345		2.6 Teléfono celular		2.7 FAX	
3.0 Descripción de los Residuos Peligrosos		NO		3.1 Código Categoría Respal		3.2 Código Lista A	
4.0 Aceite Lubrificante Usado		1.8		3.3 Características de Peligrosidad		3.4 Cantidad (KG)	
4.1				TA TC TL R I C		Líquido Sólido Semisólido	
4.2				X		X	
4.3							
4.4							
4.5							
4.6							
4.7							
4.8							
5.0 Cantidad Total de Residuos Declarados (kg)		400		5.1 Nombre Persona Responsable		JOSÉ FERNANDEZ	
6.0 Observaciones:		SE SUCCIONA EL ACEITE. NO SE RETIRAN ENVASES		6.2 RUT		7.254.478-1	
6.3 Fecha		07-01-2013		6.4 Firma Persona responsable			
TRANSPORTISTA							
7.0 Nombre de la Empresa		TRANSPORTE JOSE ARAYA		7.1 RUT		6.877.212-5	
7.3 Dirección		AVDA. REPUBLICA 2198		7.4 Comuna		LIMACHE	
7.5 Teléfono		33-421421		7.7 FAX		7.8 E-mail	
8.0 Identificación del vehículo		CKCT-15		9.0 Cantidad de Residuos Recibidos (kg)		JOSÉ MANUEL ARAYA RODRIGUEZ	
10.0 Observaciones:				11.1 Nombre Persona Responsable		RUBEN ZAMORA	
				11.2 RUT		13.542.001-8	
				11.3 Fecha		07-01-2013	
DESTINATARIO							
12.0 Nombre de la Empresa		PROCESOS INDUSTRIALES CROWAN UNO LTDA.		12.1 Fax SEREMI Salud		SAN ANTONIO	
13.0 Nombre de la Empresa		PROCESOS INDUSTRIALES CROWAN UNO LTDA.		13.2 N° Identificación		ROSD000011	
13.3 Dirección		AV. BERNARDO OHIGGINS N° 1907		13.4 Comuna		SAN ANTONIO	
13.5 Teléfono		35-299800		13.7 FAX		(2)837.61.01	
13.6 Teléfono celular				13.8 E-mail		JFCACERES@CROWAN.CL	
15.0 Cantidad de Residuos Recibidos (kg)				16.0 Nombre Persona Responsable		JUAN PABLO CACERES	
16.1 RUT				16.2 Fecha		6.979.094-1	
16.3 Firma Persona responsable				16.4 Fecha			

DE RESIDUOS  
50-K  
LOS MOLLES SM  
VALPARAISO

COPIA 5 (RETENER POR EL GENERADOR)

### **III. Resolución Aprobación del Proyecto (Pas 93)**

*Se adjunta Resolución N°1753 otorgado el 2 de Agosto de 2012 , en donde se Aprueba el Proyecto "Centro de Tratamiento y Disposición Final para Residuos Domiciliarios, Residuos Sólidos Asimilables a Domiciliarios, Relleno Sanitario El Molle"*



RESOLUCION Nº: 1753

VALPARAÍSO, - 2 AGO. 2012

**VISTOS** estos antecedentes: La presentación efectuada por D. ESTEBAN ALVEZ MARIN, Director de la División Disposición Final y Transporte de Residuos de Stericycle y Representante Legal Empresa Gestión Integral de Residuos S.A., RUT: 96.964.360-k, mediante la cual solicita aprobación del Proyecto "CENTRO DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL PARA RESIDUOS DOMICILIARIOS, RESIDUOS SÓLIDOS ASIMILABLES A DOMICILIARIOS, RELLENO SANITARIO EL MOLLE" ubicado en la ciudad de Valparaíso, sector denominado Quebrada Verde, Cerro Colorado, sector Camino la Pólvora; Resolución Exenta Nº 271 de 24 de marzo de 2008, Comisión Regional del Medio Ambiente, mediante la cual Califica Ambientalmente el Proyecto; revisión e informe de la Unidad de Saneamiento Básico regional a través del Ordinario Nº 478 de 5 de junio de 2012; la Resolución Nº 2217 de 16 de octubre de 2008 de esta Secretaría Regional Ministerial de Salud.

**TENIENDO PRESENTE:** Los Artículos 7º, 67º, 78º y 79º del Código Sanitario; D.F.L. Nº 1/89 que determina materias que requieren Autorización Sanitaria expresa; Decreto Supremo Nº 189/05, Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios; el D.L. Nº 2763/79, modificado por la Ley Nº 19937 y en uso de las facultades que me confiere el Decreto Supremo Nº 47 de 24 de marzo de 2010 del Ministerio de Salud, dicto la siguiente:

#### RESOLUCION

1. **APRUEBASE** el Proyecto "CENTRO DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL PARA RESIDUOS DOMICILIARIOS, RESIDUOS SÓLIDOS ASIMILABLES A DOMICILIARIOS, RELLENO SANITARIO EL MOLLE", en un área a intervenir de 35 hectáreas de las 86.10 hectáreas del predio El Molle, ubicado en la ciudad de Valparaíso, sector denominado Quebrada Verde, Cerro Colorado, sector Camino la Pólvora, Provincia de Valparaíso.
2. **DEJASE ESTABLECIDO QUE** el Centro de Tratamiento y Disposición Final de Residuos El Molle, en base al método de operación "celda en superficie" a través de un sistema de construcción mixto combinado de Zanja y Área, considera las siguientes obras específicas:
  - a) Acondicionamiento del Vaso de Vertido y sus laterales, la implementación de una red de drenaje subsuperficial, la instalación del sistema de impermeabilización, la red de drenaje y conducción de lixiviados y la correspondiente capa de trabajo para plataformas de descargas.
  - b) Construcción del Manto del Proyecto en cuatro fases de relleno de diferentes capacidades, cuya superficie para disposición será de 97.362 m<sup>2</sup>.
  - c) Muro de Contención en la parte mas baja del relleno, de elevación máxima de 270,0 m.s.n.m. y de un poder de soporte no inferior al 20% CBR.
  - d) Sistema de Impermeabilización del Relleno en base a un conjunto de materiales aislante naturales y sintéticos para el fondo, los laterales del vaso y el talud interior del muro.
  - e) Sistema de Manejo de Aguas Lluvias que contempla la construcción de canales en todo el perímetro del área del proyecto.
  - f) Sistema de Manejo Líquidos Lixiviados a través de un manejo integral que considera mantenerlos aislados y controlados en el interior del recinto, para ser almacenado (Piscinas de Lixiviados) en una primera etapa y luego tratados.
  - g) Sistema de Captación y Recuperación de Biogás consistente en la construcción de 38 chimeneas de ventilación pasiva.

- h) Sistema de Manejo de Aguas de Escorrentía Subsuperficial mediante la construcción de un conjunto de obras de canalización y muros destinados a encauzar las aguas que no son capturadas por los canales de aguas lluvias.
- i) Diseño y Construcción de Caminos Interiores desde el acceso al relleno hasta la zona de vertido, conforme condiciones topográficas del terreno.
- j) Infraestructura General de Servicios referidas a las instalaciones y obras de construcción necesarias para garantizar la condiciones de explotación del Relleno Sanitario, tales como infraestructura de servicio, cierres perimetrales e información.
3. **ESTABLECESE** que la **Empresa GIRSA S.A.**, representada por **D. ESTEBAN ALVEZ MARIN**, será la ejecutora de la actividad que por este acto se aprueba, siendo en consecuencia el responsable de las condiciones sanitarias y de operación que se requieran, con el objeto de garantizar la salud humana y/o el medio ambiente.
4. **NOTIFIQUESE** a la Empresa responsable del proyecto que, previo al inicio de las actividades de disposición, deberá solicitar la autorización sanitaria respectiva antes esta Secretaría Regional Ministerial de Salud.
5. **ADVIERTASE** que el Proyecto que se Aprueba mediante la presente Resolución, obliga a ejecutar el Plan de Cierre y Sellado Celda 2 del Vertedero El Molle aprobado mediante Resolución Nº 2217 de 16 de octubre de 2008 y por tanto, el **"CENTRO DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL PARA RESIDUOS DOMICILIARIOS, RESIDUOS SÓLIDOS ASIMILABLES A DOMICILIARIOS, RELLENO SANITARIO EL MOLLE"**, de acuerdo a la Resolución Nº 2245 de 1 de septiembre de 2011 de esta Secretaría Regional Ministerial de Salud, debe **iniciar las operaciones el 1 de enero de 2013**, pudiéndose prorrogar como plazo máximo y por razones fundadas hasta el 1 de abril de 2013.



**ANOTESE Y COMUNIQUESE**

**JAIME JAMETT ROJAS**  
**SECRETARIO REGIONAL MINISTERIAL DE SALUD**  
**REGIÓN DE VALPARAÍSO**

**DISTRIBUCION:**

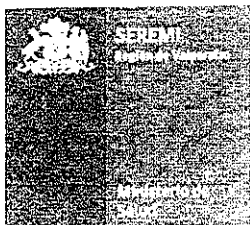
- INTERESADO
- OFICINA TERRITORIAL VALPARAÍSO
- OFICINA DE PARTES SEREMI DE SALUD
- UNIDAD SANEAMIENTO BÁSICO
- ARCHIVO DAS

**C.R. Nº 565352 (03.07.12) \$ 268.975.-**

#### **IV. Resolución Autorización Bodega Residuos Peligrosos**

*Se adjunta Resolución N°137 del 14 de Enero de 2013, en donde de Aprueba el Funcionamiento de Bodega de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos.*





SEREMI DE SALUD REGION VALPARAÍSO  
OFICINA TERRITORIAL DE VALPARAÍSO  
ÁREA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL  
ING/CMB/cmb

## RESOLUCIÓN N°

137

VALPARAÍSO,

14 ENE 2013

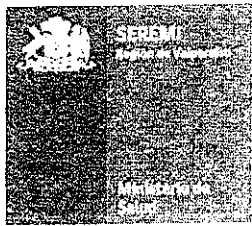
**VISTOS:** Estos Antecedentes, La solicitud presentada por **D. ESTEBAN ALVEZ M.**, Representante Legal de **GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS S.A.**, en adelante **GIRSA S.A.**, ubicada en comuna de Valparaíso, por la cual solicita Autorización de funcionamiento de Bodega de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos; **LO DISPUESTO** en los artículos 1, 3, 9, 67, y 81 del D.F.L. N° 725/67; Título IV, "Del Almacenamiento" D.S 148/03 del MINSAL, "Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos"; la visita realizada por personal profesional de esta Oficina Territorial de la Seremi de Salud con fecha 09 de Enero de 2013; y **TENIENDO PRESENTE** el D.L. 2763/79, modificado por Ley 19.937; D.S. 136/05 Reglamento Orgánico del Ministerio de Salud; D.S N° 47 del 24 de Marzo del 2010 del Ministerio de Salud; y en uso de las facultades conferidas por Resolución Exenta N° 3276/09 de la Secretaría Regional Ministerial de Salud Región de Valparaíso, dicto la siguiente:

### RESOLUCIÓN

1. **APRUEBESE EL FUNCIONAMIENTO** de **BODEGA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS** construida por empresa **GIRSA S.A.**, RUT **96.964.360-K**, ubicada en Camino La Pólvora s/n, comuna de Valparaíso.
- 2.- **DÉJESE ESTABLECIDO** que los residuos peligrosos a almacenar no podrán exceder de seis meses como máximo en su periodo de almacenamiento temporal, siendo estos residuos los siguientes:

Nº	RESIDUO PELIGROSO	CLASIFICACIÓN ART.18	CLASIFICACIÓN ART.90
1	Baterías usadas	II.13/II.16	A1020/A1160/A4090
2	Trapos y huaipes contaminados con hidrocarburos	I.8	A3020
3	Aserrín y tierra contaminadas con hidrocarburos	I.8/I.9	A3020/A4060
4	Envases vacíos contaminados	III.2	A4130
5	Aceite usado	I.8	A3020
6	Solventes contaminados con hidrocarburos	I.6	A3160
7	Filtros de aceite usado	I.8	A3020
8	Baterías y pilas usadas	II.5	A1170
9	Cartridge de impresoras	I.12	A4070
10	Tubos fluorescentes	II.11	A1010

- 3.- **DÉJESE ESTABLECIDO** que empresa **GIRSA S.A.**, deberá llevar a cabo un sistema de registro de los residuos peligrosos ingresados, almacenados y egresados de la bodega que se autoriza. Dicha bodega además deberá contar en su entrada, con todas las hojas de seguridad correspondiente a los residuos almacenados.
- 4.- **INFÓRMESE** que las empresas de transporte de los residuos peligrosos, deberán contar con autorización sanitaria correspondiente.
- 5.- **DÉJESE ESTABLECIDO** que los residuos almacenados transitoriamente, no podrán manipularse, y deberán ser llevados luego a las instalaciones de eliminación autorizadas por la Seremi de Salud correspondiente.
- 6.- **SEÑÁLESE** que en casos justificados, se podrá solicitar a la Autoridad Sanitaria, extensión del periodo de almacenamiento de los residuos peligrosos, presentando un informe técnico.



7.- **DÉJESE ESTABLECIDO** que el proyecto de Bodega de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos y su funcionamiento, se autoriza de acuerdo a los antecedentes de los volúmenes de residuos según capacidad de almacenamiento de los mismos, por lo que empresa **GIRSA S.A.** no podrá acumular residuos peligrosos en ningún sitio fuera de la bodega autorizada y que esta acumulación sea producto de la superación de volumen o capacidad o periodicidad del retiro, siendo responsabilidad de la empresa realizar las gestiones técnicas y administrativas para evitar o solucionar lo anterior.

8.- **SEÑÁLESE** que empresa **GIRSA S.A.** será responsable de lo siguiente:

- a) Retirar y transportar los residuos peligrosos a través de transportistas que cuenten con autorización sanitaria, con su correspondiente número de identificación.
- b) Realizar la eliminación de sus residuos peligrosos en instalaciones de eliminación que cuenten con la debida autorización sanitaria que comprenda tales residuos, con su correspondiente número de identificación.
- c) Proporcionar oportunamente la información correspondiente al Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos y entregar al transportista las respectivas Hojas de datos de Seguridad para el Transporte de Residuos Peligrosos.

9.- **COMUNÍQUESE** que cualquier ampliación y/o modificación respecto a las condiciones bajo las que se aprueba este proyecto y se autoriza su funcionamiento deberá ser notificado a la Autoridad Sanitaria. A su vez, esta Secretaría Regional Ministerial de Salud se reserva el derecho de modificar y/o ampliar las exigencias técnico-sanitarias, en conformidad con la eficiencia del proyecto que se aprueba.

**ANÓTESE Y COMUNÍQUESE.**

Encargado  
Oficina Territorial  
Valparaíso  
**M.V. MARÍA ANGÉLICA TRINCADO C**  
**JEFA OFICINA TERRITORIAL VALPARAÍSO**  
**SEREMI DE SALUD REGIÓN VALPARAÍSO**

Int. Nº 04 (11/01/2013)

**DISTRIBUCIÓN:**

- INTERESADO
- Oficina Territorial Valparaíso
- Oficina de Partes.

**V. Informe Estado de Avance más Cumplimiento Cartilla Divulgativa y Consideraciones 7.4**

*En relación a la Cartilla Divulgativa, comprometida para ser entregada a los alumnos de Enseñanza Pre-Básica, Básica y Media del Sector de Laguna Verde, de acuerdo al punto 8.6 de nuestra RCA, informamos lo siguiente.*

*A la fecha hemos presentado 3 propuestas de cartillas ante la Autoridad Ambiental para su evaluación, de las cuales se han recibido diversas observaciones por parte del Servicio Agrícola y Ganadero, todo ello según consta en la Ficha de Seguimiento y Fiscalización de nuestro proyecto en la página web mantenida a este efecto por el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. La primera de estas presentaciones, fue realizada con fecha 27 de Abril de 2012.*

*Las últimas observaciones fueron recibidas con 26 de Febrero del presente año, desde ese evento a la fecha hemos realizado una completa revisión a la cartilla, a través, de profesionales especializados en la materia, encontrándonos en este momento en la fase de incorporación de dichas modificaciones, para finalmente poder presentar una propuesta de Cartilla que satisfaga las observaciones y requerimientos que ya han sido manifestados por el SAG.*