

LISTADO Y DESCRIPCIÓN DE ANEXOS

ANEXO A ANTECEDENTES DESCRIPCIÓN AUSENCIA DE EFECTOS

Anexo A: Informe recopilatorio de antecedentes técnicos de ausencia de efectos en el medioambiente

Anexo A.1: Control de calidad trabajos impermeabilización depósitos N°6 y 8

Anexo A.2: Informes de pruebas a posteriori

Anexo A.2.1: Informe depósito N°6

Anexo A.2.2: Informe depósito N°8

Anexo A.2.3: Informe Canchas N°1 y 2

Anexo A.3: Informe de análisis y toma de muestras

Anexo A.3.1: set fotográficos

Anexo A.3.2: Certificados de análisis

Anexo A.4: Informe de estado componente flora fauna y vegetación

Anexo A.5: Exámenes ocupacionales trabajadores

Anexo A.6: Registros de presencia de agua en pozos

Anexo A.7: Oficio de aviso emergencia autoridad.

ANEXO B ANTECEDENTES ACOMPAÑANTES ACCIONES PDC

Anexo B.1: *Extracto de registros de disposición final de residuos e inicio de operación depósitos N°6 y 8*

Anexo B.2: *Tutorial uso Link.*

Anexo B.3: *Características Técnicas equipos medición de pH.*

Anexo B.4: *Carta Gantt detalle de actividades necesarias para el desarme y soporte de residuos del depósito N°6*

Anexo B.5: *Plano proyección zona de disposición transitoria.*

Anexo B.6: *Certificados y programa de capacitaciones brigada.*

ANEXO C ANTECEDENTES ESTIMACIÓN DE COSTOS

Anexo C.1: Costo Acción 1

Anexo C.1.1: cotización prueba geo eléctrica y destructivas

Anexo C.2: Estimación costo Acción 2

Anexo C.3: Estimación costo Acción 3

Anexo C.4: Estimación costo Acción 4

Anexo C.5: Estimación costo Acción 5

Anexo C.5.2: Cotización desarrollo desarrollo de link

Anexo C.6: Estimación costo Acción 6

Anexo C.7: Estimación costo Acción 7

Anexo C.8: Estimación costo Acción 8

Anexo C.9: Estimación costo Acción 9

Anexo C.9.3: Cotización caracterización peligrosidad

Anexo C.10: Estimación costo Acción 10

Anexo C.11: Estimación costo Acción 12

Anexo C.12: Estimación costo Acción 13

Anexo C.13: Estimación costo Acción 14

Anexo C.14.4: Cotización Estudio de replanteo

Anexo C.15: Estimación costo Acción 16

Anexo C.16: Estimación costo Acción 18

Anexo C.17: Costo acción 20

Anexo C.17.5: Factura de curso de brigada de emergencia

Anexo C.18: Estimación costo Acción 21

Anexo C.19: Estimación costo Acción 22

Anexo A: ANTECEDENTES DESCRIPCIÓN
AUSENCIA DE EFECTOS



INFORME RECOPIULATORIO DE ANTECEDENTES TÉCNICOS DE AUSENCIA DE EFECTOS EN EL MEDIOAMBIENTE

Confinor S.A.

11 DE DICIEMBRE DEL 2018

1.- Introducción

El presente informe reúne los antecedentes recopilados en el entorno del CMRI de Confinor S.A. y de seguimiento interno, con el objetivo de mostrar el estado de las componentes ambientales y evaluar un eventual efecto en el medioambiente o salud de las personas, de las actividades desarrolladas en el CMRI en función de los hechos constitutivos de infracción, indicados por la Superintendencia del Medioambiente.

Las infracciones corresponden a:

- 1.- El Titular no realiza muestreo aleatorio a los residuos que ingresan al CMRI, no existiendo seguridad respecto de que los residuos ingresados se encuentren inertizados, neutralizados y/o estabilizados.
- 2.- El monitoreo de lixiviados en las Celdas de Seguridad no se realiza en la forma exigida por la RCA.
- 3.- Ampliación del Depósito de Seguridad N°6, construyéndolo con dimensiones y capacidad mayores a las autorizadas.
- 4.- Utilización de la Cancha N° 1 y 2 para almacenamiento temporal de residuos que ingresan al CMRI desde enero de 2014 hasta la actualidad.
- 5.- El proyecto no cuenta con Brigada Contra Incendio a la fecha de 27 de junio de 2018.

Según lo anterior el titular desarrollará el análisis y establecerá las conclusiones respectivas en función de los resultados obtenidos en un set de estudios desarrollados recientemente, a saber:

- 1.- La contención de eventuales elementos no inertizados, de lixiviados y residuos y anulación de su movilidad mediante las obras de impermeabilización existentes,
- 2.- El análisis de suelos internos y del entorno del CMRI de tal manera de comprobar la hipótesis de aumento en la concentración de elementos, constituyentes de los residuos a los cuales no se les descarto su inertización, en suelos del sector,
- 3.- El establecimiento de valores de referencia validados para la protección de la salud de las personas y su comparación con los resultados obtenidos para las muestras de suelo,

4.- Estado actual de la componente flora y fauna en comparación a la condición base recopilada en bibliografía y verificada para el proyecto CMRI y el establecimiento de eventuales efectos de las actividades del CMRI sobre ésta,

5.- Controles de salud ocupacional de trabajadores del CMRI y verificación de parámetros indicativos de afectación de la salud.

6.- Verificación y toma de muestras de agua en pozos de monitoreo y establecimiento de relaciones según corresponda con los lixiviados generados en las instalaciones de disposición de residuos del CMRI.

2.- Resultados, Análisis de efectos y conclusiones

A continuación se muestran las conclusiones a partir del análisis de cada antecedente adjunto y la demostración de la ausencia de efectos negativos sobre el medioambiente y salud de las personas

2.1.- La contención de eventuales componentes no inertizados, de lixiviados y residuos y anulación de su movilidad mediante las obras de impermeabilización existentes:

Un elemento clave para la disposición de residuos peligrosos dentro de las celdas de seguridad corresponde al sistema de impermeabilización de doble capa exigido por el D.S. N°148/2005.

Las infracciones indicadas se podrían traducir, por ejemplo, en la movilidad de elementos constituyentes de los residuos no inertizados (i.e., Arsénico y Cadmio) con el consiguiente efecto negativo sobre el suelo (contaminación y efectos sobre la salud de las personas y la componente biótica), afectación directa de la flora y fauna (diversidad, riqueza o número de especies, entre otras) o salud de las personas (niveles de elementos peligrosos en la sangre por sobre los máximos de referencia), la generación de lixiviados con el consiguiente riesgo de su infiltración en el subsuelo y contaminación de aguas subterráneas o un eventual mayor volumen de residuos recibido.

Sin embargo dichos mecanismos de afectación quedan controlados mediante la impermeabilización de las celdas y cancha de manejo de residuos peligrosos y por tanto una primera acción para demostrar la ausencia de estos efectos es el aseguramiento de la impermeabilización y la mantención de la estanqueidad de los depósitos y canchas durante su vida operativa.

En *Anexo A.1 (Control de calidad trabajos impermeabilización depósitos N°6 y 8)* se muestran los controles de calidad sobre las capas de impermeabilización con geosintéticos de los depósitos que operaron desde el 2015 a la fecha. En dichos antecedentes se exponen los ensayos sobre el Depósito N°6 (aparece como N°3 dado el correlativo de depósitos contruidos en el CMRI, esto es, el tercer depósito construido en el CMRI corresponde al depósito N°6 según RCA) y N° 8, que mediante pruebas destructivas y ensayos de presión en soldaduras por extrusión y termo fusión con cuña térmica demuestran la impermeabilización de toda la superficie.

Con el fin de demostrar la mantención de dicha característica, luego de estar sometidos al manejo de residuos sobre sus superficies, y en específico, al de contener residuos eventualmente no inertizados y lixiviados, se ha encargado a prestador externo la realización de pruebas que evidencien dicha condición, tanto en depósitos como canchas. En *Anexo A.2 (Informes de pruebas a posteriori)* se adjuntan informes de empresa que realizó las pruebas y los resultados de dichos ensayos in situ y enviados a laboratorio. De acuerdo a la metodología y pruebas realizadas se demostró la impermeabilización de cada instalación en mención y por tanto se puede aseverar que conservan su estanqueidad anulando la infiltración de lixiviados o el escape o movilidad de eventuales elementos no inertizados de los residuos ingresados al CMRI no generando efectos negativos sobre el medioambiente

A mayor abundamiento los residuos dispuestos finalmente en los depósitos permanecen aislados, aterrados y contenidos totalmente al interior del sistema de impermeabilización con geosintéticos (geomembrana de HDPE) y no generan efectos negativos sobre el medioambiente o salud de las personas.

2.2.- El análisis de suelos internos y del entorno del CMRI de tal manera de verificar la hipótesis de un eventual aumento en suelos, por sobre las concentraciones naturales observadas, de elementos asociados a residuos no inertizados ingresados y su comparación a niveles de referencia utilizados en la protección de la salud de las personas

Aun considerando que la estanqueidad e impermeabilización de las instalaciones utilizadas anulan la movilidad de residuos y/o sus elementos, se encargó la toma de muestras de suelos interiores y exteriores al CMRI y del residuo denominado “yeso”, aportante según los antecedentes de formulación de cargos, de elementos que categorizarían a los residuos ingresados como no inertizados.

Se establecieron 2 puntos de muestreos al interior del CMRI (uno en la zona segura y otro del material de cobertura aplicado sobre el depósito N°8 en operación), 5 puntos al exterior del CMRI (3 puntos al este en relación a la dirección predominante de los vientos y 2 puntos al oeste) además de 3 controles situados en los ejes coordenados este, oeste y sur, distanciados al menos 3 km del emplazamiento de los depósitos del CMRI de tal manera de descartar la influencia del CMRI.

Con el objetivo de evaluar la movilidad de los eventuales elementos citados en los antecedentes de formulación de cargos, a saber, Arsénico y Cadmio, se realizó una caracterización mineralógica de las muestras de suelo dentro y fuera del CMRI, además del residuo “yesos” (*Anexo A.3 Informe de análisis y toma de muestras*). Dicho estudio tuvo por objetivo verificar eventuales cambios en los contenidos naturales de elementos presentes en los suelos del sector y constituyentes de los residuos ingresados.

Al comparar los resultados de los análisis con los valores límites validados se pudo establecer la eventual afectación sobre la salud de las personas. Para lo anterior se tomaron como referencia los valores establecidos por la Autoridad Sanitaria Región de Atacama, para elementos peligrosos para la salud humana en el suelo y generados posterior a la catástrofe de marzo del 2015 (aluvión) en la ciudad de Copiapó¹.

La definición de los mencionados valores (denominados de intervención), se basaron en una metodología propuesta por la Agencia de Sustancias Tóxicas y Registro de Enfermedades, entidad dependiente del gobierno de Estados Unidos, que considera el nivel de riesgo mínimo para establecer un valor en distintas matrices ambientales.

Como parte de los criterios técnicos y con la finalidad de otorgar seguridad a la población, el estudio determinó aplicar el valor de referencia que resulta al considerar los efectos de la exposición a metales en niños pequeños y la sobreestimación de la dosis de ingesta de suelo.

Obteniéndose valores de intervención muy conservadores que cuya excedencia no necesariamente implicaría efectos adversos en la salud de la población pero si establecer niveles que aseguraran la salud de las personas. Dichos valores se muestran en la tabla:

¹ <http://seremi3.redsalud.gob.cl/?p=2697>

Metal	Arsénico	Cadmio	Cromo	Cinc	Plomo	Estaño	Vanadio
	mg/kg						
Valor de intervención	125	12,5	125	7500	400	7500	250

Nota: mg//kg = miligramos de metal por kilogramo de suelo

Los resultados de análisis para As y Cd en el residuo “yeso” superan en al menos 50 y 30 veces respectivamente, las concentraciones observadas en todas las muestras de suelo para dichos elementos.

Aun considerando lo anterior, las muestras de suelo al exterior e interior del CMRI muestran todas, concentraciones de **As** y **Cd** menores a las mostradas en la tabla y no tienen diferencias significativas con las estaciones control, evidenciando la no movilidad, desde los depósitos, de los elementos citados en los residuos dispuestos.

Para el elemento Cromo se verifica concentraciones mayores en todos los puntos de muestreo (a excepción del punto 5 y control este) pero superiores al menos en 5 veces a los observados a la concentración característica para la muestra “yesos”, asociándose más bien a una característica natural de los suelos del sector. Respecto al Zinc sólo se aprecia una valor alto en el muestra 1 (material de cobertura al interior del depósito 8 del CMRI) representando talvez la mezcla del material de cobertura con el residuo yeso pero siempre contendiéndose dentro del depósito.

De los resultados antes expuestos y los valores de referencia se puede comprobar la no movilidad de los elementos peligrosos hacia el suelo o medioambiente y la ausencia de efectos sobre la salud de las personas tanto por disposición de residuos no inertizados, por disposición de una mayor volumen de residuos en depósito N°6 o ssu manejo en canchas de acopio no autorizadas para tales fines.

2.3.- Estado de la componente flora y fauna en comparación a la condición base recopilada en bibliografía y verificada para el proyecto CMRI:

Se plantea la hipótesis de que la recepción de:

- i.- Residuos eventualmente no inertizados,
- ii.- Un mayor volumen de residuos a los aprobados por RCA para los depósitos o

iii.- El manejo de estos en canchas no aprobadas para tales efectos,

Se traduzca en efectos negativos sobre la componente biótica que rodea al CMRI. De esta forma se solicitó un estudio para definir el estado de evolución de la componente flora y fauna en el entorno de acción del CMRI y poder establecer eventuales efectos negativos sobre ésta evidenciado a través, por ejemplo, por pérdida de especies, número de especies, riqueza de especies entre otros.

El estudio tuvo por objetivos:

2.3.1. General

Establecer la situación actual de la componente flora y fauna en el área de influencia del CMRI de Confinor S.A.

2.3.2. Específicos

- Recopilar y analizar antecedentes bibliográficos de la zona de estudio.
- Analizar los estudios de línea base e identificar las medidas de mitigación, restauración y reparación desarrolladas en el Estudio de Impacto Ambiental y habilitación del CMRI.
- Identificar y caracterizar la flora y vegetación que se encuentra asociada al área de influencia del proyecto.
- Comparar resultados de la identificación y caracterización con antecedentes base y bibliográficos.
- Establecer el grado de evolución de la componente en el entorno del CMRI según lo esperado para la zona ecológica en que está inserta.

Dicho estudio basado en un diagnóstico del área, prospección pedestre, cuantificación de especies, recopilación de antecedentes previos bibliográficos y de líneas base generados y evaluados en el sistema de evaluación ambiental para el proyecto en comento mostró, en función de la metodología representativa utilizada, la normal evolución de esta componente, en plena concordancia con este tipo de hábitat y la ausencia de efectos negativos debido a causas distintas de la escasez hídrica u otras de origen antrópico externas al CMRI. (*Anexo A.4 Informe de estado componente flora fauna y vegetación*).

2.4.- Estado de salud de los trabajadores que desempeñan funciones a la fecha en el CMRI.

Se ha recopilado todos los antecedentes de controles ocupacionales en especial a lo que respecta a niveles de As y Pb en la sangre verificándose valores normales y por tanto descartándose efectos

negativos sobre la salud de las personas ligadas al manejo de residuos de cada una de las infracciones formuladas (*Anexo A.5: Certificados de exámenes ocupacionales*)

2.5.- Presencia de agua en pozos de monitoreo adjudicables a eventuales lixiviados generados por el CMRI.

Con el objetivo de verificar la existencia de agua y su posterior análisis, se encargó la toma de muestras desde los 5 pozos de monitoreo definidos por RCA para el CMRI. La visita y toma de muestra de cada pozo determinó la inexistencia de agua en los 5 pozos de monitoreo (*Anexo A.6: informe de prospección de pozos de monitoreo*).

2.6.- Oficios de aviso a autoridades sectoriales y medidas tomadas ante emergencia de incendio (Anexo A.7)

***Anexo A.1 CONTROL DE CALIDAD TRABAJOS
DE IMPERMEABILIZACIÓN DEPÓSITOS 6 Y 8***

INFORME Y ANTECEDENTES DEPÓSITO
Nº6 (SEGÚN CORRELATIVO DE
CONSTRUCCIÓNDEPÓSITO Nº3)

**INFORME
DE
CONSTRUCCION
DEPOSITO DE SEGURIDAD Nº3

CONFINOR S.A.**

INFORME DE CONSTRUCCION DEPOSITO DE SEGURIDAD Nº3

Introducción

En este informe se hace entrega de los respaldos fotográficos de cada etapa de construcción de acuerdo al proyecto ya aprobado por CONAMA, Resolución Exenta Nº 181 y Resolución Exenta Nº 845/2009 de SEREMI DE SALUD ATACAMA, quien aprueba el proyecto de "Deposito de Seguridad de Centro de Manejo de Residuos Industriales CONFINOR S.A.". Complementariamente se anexan los certificados de calidad de todos los insumos, materiales, ensayos y protocolos de instalación involucrados en esta construcción.

1.- Movimiento de tierra

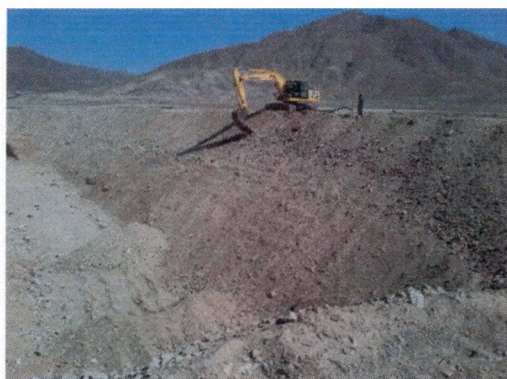
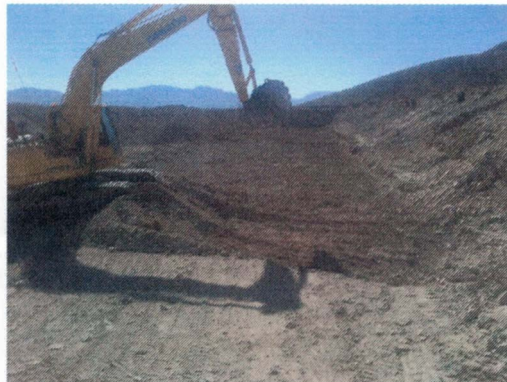
En la etapa que a continuación se describe, se evidencia registro del movimiento de tierra realizado para la construcción de Depósito de Seguridad N°3, el cual tiene una capacidad de 15.700 m³ como se indica en Informe Topográfico (Ver Anexo D.3.1).

Este movimiento de tierra así como también todas las actividades vinculadas a la construcción del mismo, se ejecutaron de acuerdo a manual o guía elaborada para estos fines como se indica en Anexo D.3.2 el cual se adjunta en el presente informe.

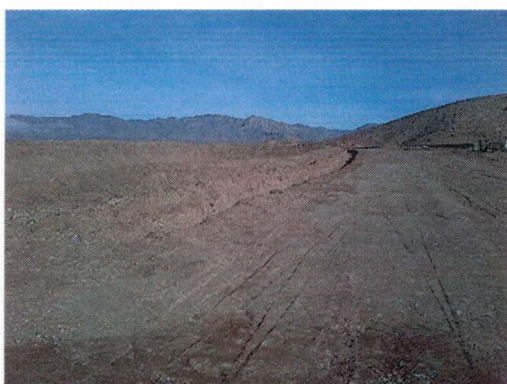
Los recursos involucrados para esta actividad se indican en la siguiente tabla:

ITEM	EQUIPO	N° DE EQUIPOS
1	Excavadora Komatsu PC200	1
2	Cargador Frontal Komatsu WA380	1
3	Cargador Frontal Komatsu WA250	1
4	Camion Freightliner M200	1
5	Retroexcavadora CAT 360B	1
6	Camion Algibe Iveco 15.000 lts	1
7	Rodillo Autopropulsado Lemaco	1





2.- Confección de zanja de anclaje y pretil.





3. Informe de ensayos: Mecanica de Suelos, Laboratorio Pontificia Universidad Catolica de Valparaiso.

Ver Anexo D.3.3

Correlativo N°I/C/15817 -Densidad en Corona - Zanja N°3

4.- Acondicionamiento de superficie.





5.- Colocación de arcilla deposito de seguridad, 0,90 mts, pendiente 2%.



6.- Informe de ensayo: Mecanica de Suelo, Laboratorio Pontificia Universidad Catolica del Norte.

Ver Anexo D.3.4

-Informe de ensayo N° 58.394-1-A

7.- Informe de ensayo: Mecanica de Suelo. Laboratorio Pontificia Ubiversidad Catolica de Valparaiso.

Ver Anexo D.3.5

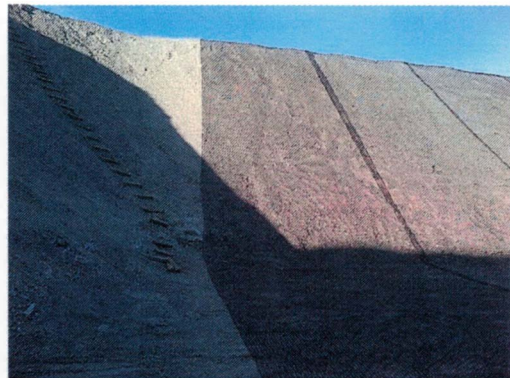
Correlativo N° I/C/15817 -Colocacion de Arcilla - Zanja N°3



8- Instalacion de Geogrilla de HDPE

Ver Anexo D.3.6

Certificado de calidad Tekfusion S.A. N° 13619, Geogrilla de HDPE



9- Instalacion de Geotextil 300 gr/m2

Ver Anexo D.3.7

Certificado de calidad Polytex, Laboratorio Polytex de investigación y ensayo de materiales plasticos, Geotextil 300 gr/m2

Certificado de Calidad N° 861213.

Certificado de Calidad N° 861220.

Certificado de Calidad N° 861232.

Certificado de Calidad N° 861228.

Certificado de Calidad N° 861226.

Certificado de Calidad N° 861216.

Certificado de Calidad N° 861218.

Certificado de Calidad N° 861215.

Certificado de Calidad N° 861217.

Certificado de Calidad N° 861220.

Certificado de Calidad N° 861222.

Certificado de Calidad N° 861221.

Certificado de Calidad N° 861219.



10.- Instalacion sistema de drenaje 0,30 m, tubería drenaflex doble pared y capa drenante, sistema terciario.

Ver Anexo D.3.8

_Certificado de Calidad Politex, tubo corrugado negro tipo CP



11.- Instalacion de Geotextil 300gr/m2 sobre capa drenante.





12.- Impermeabilización con lamina de HOPE, primera capa.





13.- Certificados de calidad del fabricante y protocolos de instalación lámina de HOPE, primera capa de impermeabilización.

Ver anexo D.3.9

_Certificado calidad Politex rollo N° 861213

_Certificado calidad Politex rollo N° 861230

_Certificado calidad Politex rollo N° 861232

_Certificado calidad Politex rollo N° 861228

_Certificado calidad Politex rollo N° 861226

_Certificado calidad Politex rollo N° 861216

_Certificado calidad Politex rollo N° 861218

_Certificado calidad Politex rollo N° 861215

_Certificado calidad Politex rollo N° 861220

_Certificado calidad Politex rollo N° 861222

_Certificado calidad Politex rollo N° 861221

_Certificado calidad Politex rollo N° 861219

_Registro Fotografico

_Planos de Instalación

_Protocolos de entrega e instalación.

14.- Instalación sistema de drenaje 0,30 mt, tubería drenaflex doble pared y capa drenante sistema secundario.

Ver anexo D.3.8

_Certificado de Calidad Politex, tubo corrugado negro tipo CP





15.- Impermeabilización lamina HOPE segunda capa.





16.- Certificado de calidad del fabricante y protocolos de instalación lamina de HOPE, segunda capa de impermeabilización.

Ver Anexo D.3.9

_Certificado calidad Politex rollo N°861213

_Certificado calidad Politex rollo N°861230

_Certificado calidad Politex rollo N°861232

_Certificado calidad Politex rollo N°861228

_Certificado calidad Politex rollo N° 861226

_Certificado calidad Politex rollo N° 861216

_Certificado calidad Politex rollo N° 861218

_Certificado calidad Politex rollo N° 861215

_Certificado calidad Politex rollo N° 861220

_Certificado calidad Politex rollo N° 861222

_Certificado calidad Politex rollo N° 861221

_Certificado calidad Politex rollo N° 861219

_Registro Fotografico

_Planos de Instalación

_Protocolos de entrega e instalación.

17.- Capa drenante final 0,3mt.



ANEXO D.3.1



INFORME TOPOGRÁFICO
Levantamiento y Cubicación Depósito de Materiales
Planta de Confinamiento de Residuos,
CONFINOR,
Llano Seco,
Copiapó

Realizado por:	Victor Salinas Gonzalez
Revisado por:	Eduardo Urquiza Parada
Aprobado por:	Hugo Muñoz Muñoz
Fecha:	17 de Enero del 2014
Revisión:	Nº0

INDICE

1.- INTRODUCCION3

2.- OBJETIVOS3

3.- DESARROLLO DEL TRABAJO4

4.- CONCLUSIONES5

5.- RESULTADOS I.....8

6.- ESPECIFICACIONES TECNICAS DE INSTRUMENTOS8

1.0 INTRODUCCION

Por requerimiento de CONFINOR, se ha realizado el levantamiento topográfico necesario para obtener los volúmenes expresados en metros cúbicos (m^3) de las instalaciones indicadas por el Mandante al interior de la planta Individualizada, en el Sector de Llano Seco, Comuna de Copiapó.



Figura N° 1. Planta general del área de los trabajos.

Esto permitirá determinar los volúmenes máximos capaces de ser depositados en el depósito construido en la Planta, según el procesamiento de la información topográfica recabada en terreno y sistematizada mediante software de diseño digital de terreno. El sector de interés fue entregado en terreno y se definió el alcance del levantamiento por el Sr. Cesar Reinoso. Las mediciones fueron realizadas los días 6 y 7 de febrero del año en curso.

2.0 OBJETIVOS

Obtener la información topográfica necesaria para poder planificar, controlar y realizar las conciliaciones necesarias y generar en función de la información obtenida en terreno una base de datos que permita realizar un modelamiento digital del terreno que exprese los volúmenes posibles de depositar en la cubeta construida, o en este caso la capacidad total del depósito.

3.0 DESARROLLO DEL TRABAJO

3.1.- Recursos Humanos y Técnicos.

- 1 Ingeniero Geomensor para procesamiento de datos.
- 1 Topógrafo.
- 2 Alarifes.
- 1 Vehículo Standard minero.
- 1 Sistema GNSS doble frecuencia Magellan Promark 500.
- 1 Software procesamiento de información topográfica Autocad Civil 3D.

3.2.- Metodología Utilizada.

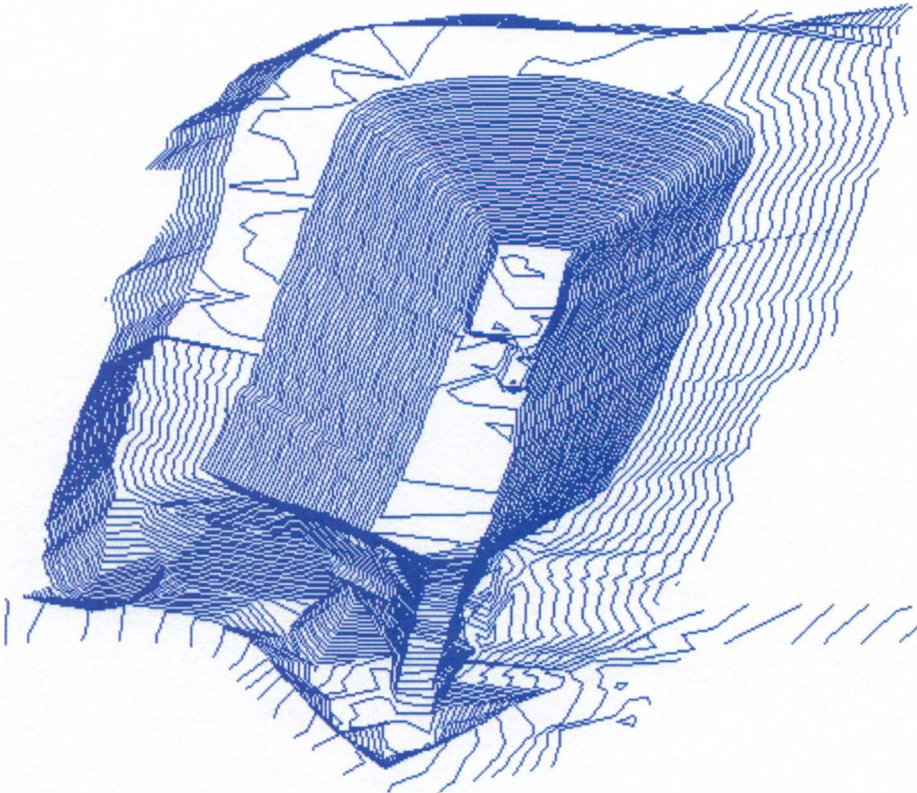


Figura N° 2 Imagen 3D del depósito levantado.

Se realizó un Levantamiento Topográfico de los trabajos excavados y compactados indicados en terreno, cual fue amarrado al sistema de coordenadas

que se utiliza al interior de la planta, el cual a su vez está vinculado a la red Geodésica del Ministerio de Bienes Nacionales, desde los orígenes del Proyecto.

El Punto de amarre de este levantamiento fue el Auxiliar denominado "Confinar 1 56" referido al Datum Provisorio Sudamericano de 1956 , Huso 19. Las coordenadas UTM de este punto son las siguientes:

Norte: 6.959.095, 109 Este: 362.588,577 Altura: 753,322

La tecnología utilizada fue la que a continuación se detalla:

A. Sistema de Posicionamiento Global (GPS). Para la monitorización de las coordenadas de vértices y levantamientos de puntos Topográficos, se apoyó el levantamiento con los Sistemas GNSS. Mediante esta tecnología, se realizaron levantamientos topográficos de los bordes del depósito definido por el Mandante, representando mediante puntos todos los bordes inferiores y superiores de las paredes de la estructura construida.

Metodología:

I. Para el levantamiento de los pies y bordes de los taludes, se realizaron mediciones en tiempo real y modo manual para representar los puntos de intersección de los planos, de modo de definir la superficie de corte del volumen. Los datos (puntos topográficos), fueron capturados digitalmente y almacenados en libretas colectoras electrónicas y memorias internas de los equipos utilizados, las que se respaldaron especificando los formatos, ya sean en DWG, DXF, ASCII (.txt).

11. La topografía total y final se resume en un levantamiento de puntos coordinados vinculados al Vértice identificado en párrafos anteriores. Sobre la base de datos levantados, con software Land Desktop de Autocad se creó el Modelo Digital del Terreno(DTM), sobre el cual se calcularon volúmenes y dibujaron los perfiles transversales y longitudinales.

4.0 CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el modelamiento de la información topográfica del levantamiento de los stocks, la alta densidad de puntos levantados logra representar de fiel manera el Sólido. Dado que la excavación se encontraba abierta por uno de sus flancos al momento de realizadas las mediciones por motivos que obedecen al tránsito de maquinaria, se introdujeron manualmente Civil Points para cerrar la Cubeta definitiva, lo mismo la superficie de corte, cual se identifica en distintos Layers en Plano adjunto. De todos modos las imágenes que a continuación se entregan, grafican lo expuesto:

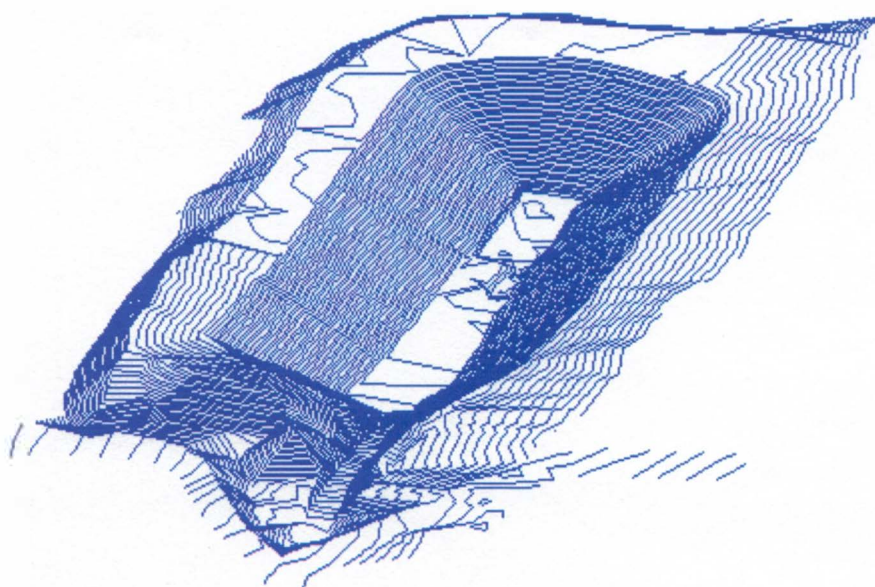


Figura N° 3. Situación Real Levantada.

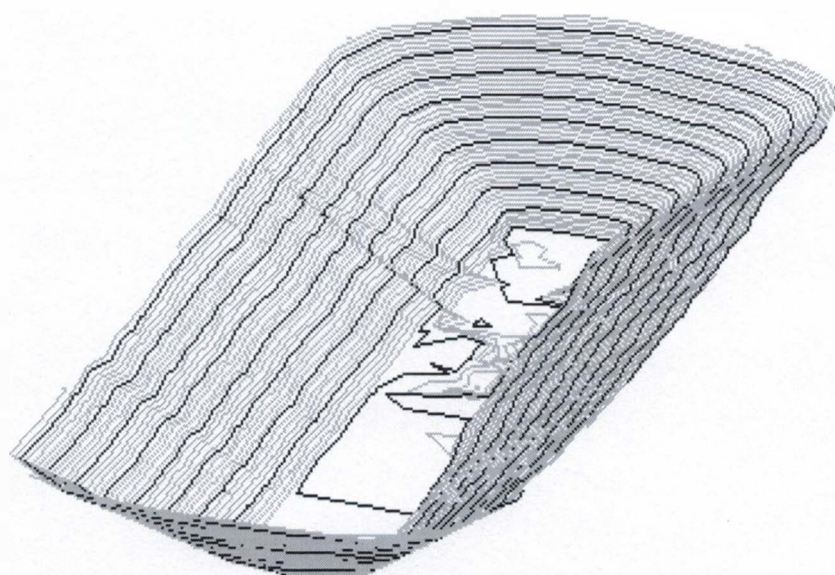


Figura N° 4. Situación Modelada.

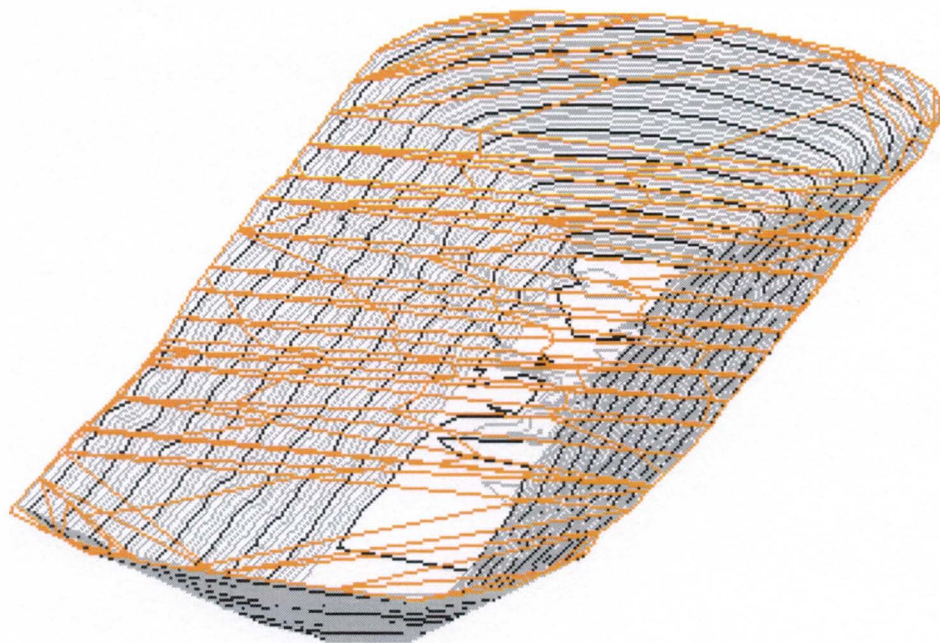


Figura N° 5. Situación Modelada con Superficie de corte para cubicación..

Para el cálculo de cubicaciones se utilizó el software Autodesk Land Desktop 2013 a través del método **GRID**.

Grid: Este método calcula el volumen de acuerdo a dos superficies previamente creadas y enmarcadas en un site o espacio de cubicación, el cual delimita el espacio a cubicar. La triangulación de las superficies creadas a partir de los puntos topográficos forma polígonos, los cuales son asumidos como cuadrados, estos, superpuestos contra la otra superficie generan un volumen definido por la diferencia de nivel existente entre ambos polígonos.

5.0 RESULTADOS

Site Volume Table: Unadjusted						
Site	Stratum	Surf1	Cut Surf2	Fill cu.m.	Net cu.m.	cu.m. Method
CAPACIDAD EFECTIVA DEPOSITO						
			volumen capaz cubeta	cubeta confinor	tapa cubeta confinor	
			O	15682	15682 (F)	Grid
			O	15688	15688 (F)	Composite

La capacidad total del depósito medido, hasta la coronación, corresponde a 15685m³

6.0 ESPECIFICACIONES TECNICAS DE EQUIPOS UTILIZADOS:

6.1 Georeceptores GNSS, Marca Magellan, Mod. PromarkS00

- Especificaciones GNSS
- 75canales
 - Código GPS L1 C/A, código L1/L2 P, portadora de ciclo completo
 - Código Glonass L1 C/A, código L2 P, portadora de ciclo completo
 - Soporta SBAS: WASS/EGNOS/MSAS- código y portadora
 - Tecnología magellan blade, para un rendimiento optimo
 - Avanzada tecnología de mitigación de error multipath
 - Velocidad de actualización: 10Hz
- Precisiones en tiempo real
- SBAS (WASS/EGNOS/MSAS)**
- Horizontal: < 3m (10ft)
- Posición DGPS en tiempo real
- < 0.8 m (2.62ft)
- Posición cinemática en tiempo real (modo fino)
- Horizontal +-10mm + 1ppm
 - Vertical +-20mm + 1ppm
- Rendimiento en tiempo real
- Inicialización Instant-RTK
- Inicialización típica de 2 segundos para líneas de base <20Km
- Fiabilidad típica de inicialización de 99.9%
- Rango de Inicialización RTK: > 40Km



HUGO MUÑOZ MUÑOZ
ING. GEOMENSOR
STG LTDA.

ANEXO D.3.2



**GUIA PARA LA CONSTRUCCIÓN
DE
DEPOSITOS DE SEGURIDAD**

**CENTRC, DE MANEJO DE RESID.UOS INDUSTRIALES
REGION DE ATACAMA**

0	7/DIC/09	CRE	JBD	JPG	
REV	FECHA	ELABORADO	REVISADO	APROBADO	NOTAS

INDICE

1.-INTRODU1;;CION 3

2.-ETAPAS DE CONSTRUCCION 4

2.1.-MOVIMIENTO DE TIERRA Y PREPARACION DE SUPERFICIE 4

2.1.1.- METODO CONSTRUCTIVO 4

2.1.2.- TRAZADO Y NIVELACION 4

2.1.3.- EXCAVACION 5

2.1.4.- PERFILADO DE TALUDES ?

2.1.5.- PREPARACION DE SUPERFICIE 8

2.1.6.- RELLENOS 9

2.1.7.- ZANJAS DE ANCLAJE Y PRETILES 11

2.2.-IMPERMEABILIZACION 12

2.2.1.-ESQUEMA DE INSTALACION DE LOS GEOSINTETICOS 14

2.2;2.- INSTALACION DE GEOTEXTIL 14

2.2.3.- INSTALACION DE CAPA DRENANTE 16

2.2.4.- INSTALACION DE GEOMEMBRANA DE HOPE 17

2.2.5.- INSTALACION DE GEONET 27

2.2.6.- INSTALACION DE SISTEMA DE DRENAJE E INSEPCCION ... 28

1.- INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene como propósito, ser una guía para la construcción de Depósitos de Seguridad para el Centro de Manejo de Residuos Industriales, Región de Atacama, por ello se entiende que esta información solo es aplicable para los trabajos a desarrollar en las dependencias de **Confinor S.A.**

En este informe se detallará el proceso constructivo de los Depósito, de donde se desprenderán dos disciplinas que son el Movimiento de Tierra y la Impermeabilización, y por cada una de ellas las actividades asociadas que componen estas dos disciplinas.

Cabe señalar además que el alcance de este informe solo se extiende a la Construcción de Depósitos de Seguridad, siendo estos de dos tipos, tales como Depósito de Seguridad Chico (DSCH) y Depósito de Seguridad Grande (DSG), por lo tanto esta información no es aplicable también para la construcción de otras obras destinadas a la contención, acumulación u otro propósito dentro de la faena de **Confinor S.A.**, y menos aun fuera de ella, siendo responsabilidad exclusiva de quien las utilice, eximiendo así de toda responsabilidad a la entidad generadora de este documento.

2.- ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN

Para la construcción del Depósito de Seguridad se deben separar dos disciplinas que componen la generalidad de los trabajos, y estos son el Movimiento de Tierra y Preparación de Superficie, y la Impermeabilización. A continuación se describirán cada una de las subactividades que componen a cada una de estas dos disciplinas con el objeto de crear una forma constructiva general de la Construcción del Depósito.

2.1.- MOVIMIENTO DE TIERRA Y PREPARACIÓN DE SUPERFICIE

2.1.1.- METODO CONSTRUCTIVO

El método constructivo para el desarrollo del depósito, será mediante la confección de terrazas de excavación, las que para el caso de los depósitos de seguridad serán tres etapas o tres terrazas. El objeto de este método tiene como prioridad la operación segura del equipo de excavación, pues este trabaja siempre horizontalmente, tanto para el corte y carguío de material sobre camión. Además técnicamente existe un mejor aprovechamiento de los equipos, la horizontabilidad de la excavación se controla de mejor manera y el corte de taludes se realiza de mejor manera, obteniéndose superficies cuadradas y mejor nivel de terminación, sin tener que destinar demasiado recurso humano en su terminado.

2.1.2.- TRAZADO Y NIVELACIÓN

Lo primera actividad a realizar debido a la pendiente natural del terreno, es generar una explanación del sector, a fin de lograr una cota tal, que aproveche de buena manera los volúmenes de corte, para reutilizarlos en el relleno y generar la plataforma donde se replanteará el depósito de seguridad. Una vez lograda la plataforma horizontal (fig.1), se deberán replantar los vértices del depósito (estacas de 1.0 mt, de fierro con bandera fig.2.). Luego se deberá replantar la referencia que servirá como guía para la confección de taludes y el fondo de la trímica terraza, que se llamará zanja patrón, y esta tendrá una altura de 3.33 metros correspondientes al $\frac{1}{3}$ de la altura total. Las dimensiones de esta zanja según sea el caso, si es un depósito de seguridad chico (DSCH) o un depósito de seguridad grande (DSG), se deberán deducir teniendo como datos; la altura de la terraza y la pendiente de los taludes, que será 1:1,35. Esta operación se deberá repetir sucesivamente una vez terminadas las terrazas respectivamente, previo control de las geometrías y cotas para cada una de ellas.



Fig.1.



Fig.2.

2.1.3.- EXCAVACIÓN

Esta actividad será realizada con una excavadora de a lo menos 20 toneladas (Cat 320 BL), debido principalmente al alto grado de consolidación del suelo, a una profundidad de 2, 5 mts, en donde el corte requiere de gran desempeño de la potencia mecánica del equipo. Los equipos de apoyo para esta actividad serán un camión tolva Freightliner de 12 m³, cargador frontal Komatsu WA 250-5 de 2,3 m³.

La excavación como primera etapa tendrá como finalidad lograr la zanja patrón (fig.3.), cuyo material producto del corte se acopiará en el botadero para posteriormente procesarlo con un harnero de malla simple. Una vez lograda la zanja patrón, se realizará el corte de taludes, cuya operación se ejecutará desde la corona del depósito, vale decir el corte de taludes será desde abajo hacia arriba en esta primera etapa o terraza (Fig.4 y 5.). Posteriormente se deberá realizar la apertura del talud para generar la rampa que permitirá sacar el material de la excavación de las siguientes terrazas (Fig.6.). Se deberá perfilar el fondo de esta primera terraza previa comprobación topográfica, a fin de lograr una superficie horizontal e iniciar la excavación de la segunda zanja patrón (Fig.7.). Terminada esta zanja, se deberá realizar la profundización de la rampa de acceso, debido a que en la segunda terraza y la última, el corte de talud se realizará desde la corona al pie de talud, vale decir desde arriba hacia abajo (Fig.8.). El material proveniente del corte de talud, será cargado de inmediato sobre camión y llevado a botadero.

Finalmente, terminada la última terraza se deberá realizar la zanja para preparar el sello del depósito, que tendrá 1 mt de profundidad. Este sello tiene

el propósito de crear una capa impermeable que actuará como barrera frente a la posibilidad de filtración de lixiviados.

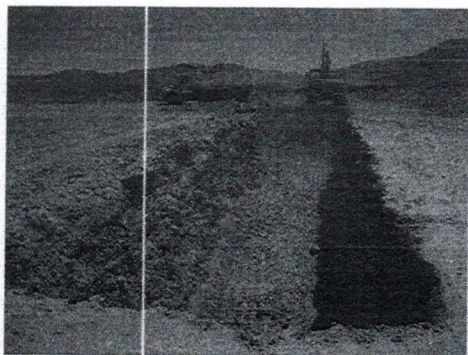


Fig.3.

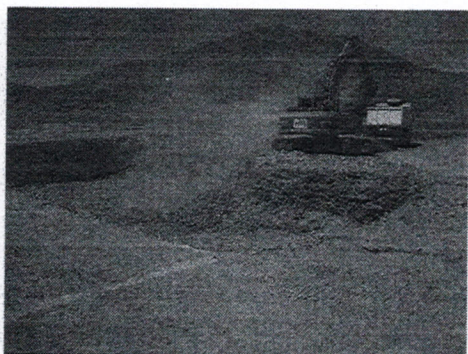


Fig.4.

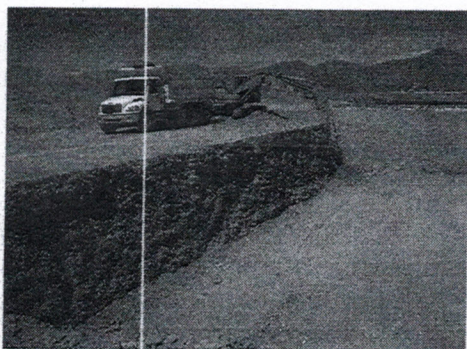


Fig.5



Fig.6.

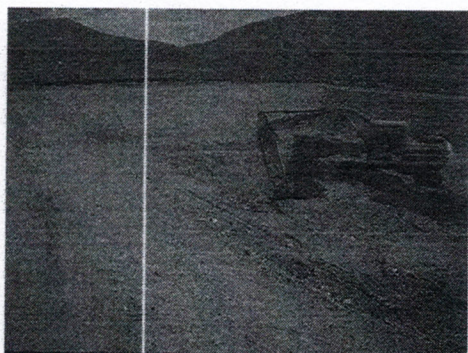


Fig.7.



Fig.8.

2.1.4.- PERFILADO DE TALUDES

La operación de perfilado de taludes se realizará con un elemento adosado al brazo de la excavadora, consistente en una viga de 5 mt de largo empotrada a un base con puntos de articulación semejantes a los del balde de la excavadora, a fin de copiar los mismos movimientos. Con este dispositivo se deberá realizar el perfilado de taludes en toda el área de las cuatro caras. Con ello se eliminarán todas las protuberancias superiores a los 10 cm, se rellenaran las hendiduras, y todo el sobretamaño superior a las 4" será arrastrado al fondo del depósito para ser retiradas con el cargador. Se deberá rastrillar la superficie completa con rastrillo manual, de abertura nominal de 2", desde la base del talud hacia arriba, este modo favorece el arrastre del sobretamaño al fondo del depósito.

Es importante en esta etapa, iniciar la humectación de la superficie mediante el apoyo de camión aljibe con motobomba y manguera provista de pitón, de modo de cubrir una buena cantidad de metros con una lluvia de agua. El agua bajo ningún motivo, deberá caer directamente como chorro sobre la superficie, para evitar el arrastre de finos, y la generación de socavaciones y la aparición de nidos de piedras. La cantidad de agua para la humectación, será la necesaria para obtener humedades del 7% y 9%, que son las cercanas a las óptimas según ensayo proctor realizado al suelo.

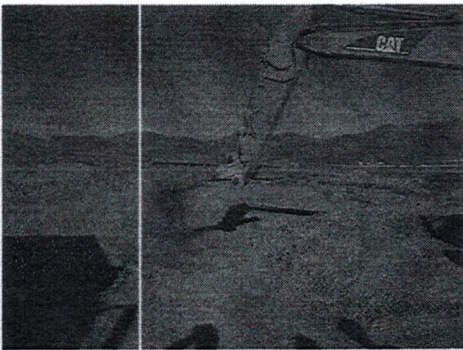


Fig.9.



Fig.10.

2.1.5.- PREPARACION DE SUPERFICIE

Esta actividad, la más importante de la construcción del depósito, tiene como principal tarea, lograr los niveles de compactación solicitados (95% del proctor) y lograr una superficie lisa sin piedras con aristas vivas o clastos angulosos.

La superficie húmeda lograda posterior al perfilado de taludes se deberá revestir con 10 a 15 cm con material preparado resultante de la mezcla de 80% de producto seleccionado del harneado (pto2.1.3.) y 20% de arcilla. Este material se acumulará mezclado, se humectará hasta obtener una humedad óptima(Fig.11.). Posteriormente se instalara sobre la superficie total de los taludes, mediante perfilado manual (Fig.12.), y chequeo de espesores de capas, para luego realizar su compactación.

La compactación de los taludes se realizará con rodillo de 1,30 ton dinámico, el deberá aplicarse sobre los taludes con 3 ciclos a lo menos (se deberán hacer canchas de pruebas para obtener la cantidad de ciclos) y un 25% de traslajos longitudinales y transversales. Esta operación se debe realizar con el rodillo adosado a la excavadora, y se deben dar los ciclos necesarios según los resultados de la cancha de prueba (Fig.13.).

Es importante en esta etapa, procurar mantener la humedad optima del suelo (Fig.14.), y realizar inspecciones visuales en cada uno de los ciclos a fin de retirar y/o eliminar las piedras o nidos de piedras. Esta operación consiste en retirar las piedras o nidos, y reemplazarlas por material mezclado en condiciones idénticas al utilizado en el revestimiento de taludes.



Fig.11.

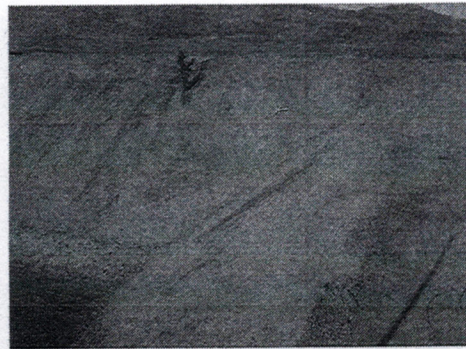


Fig.12.



Fig.13.



Fig.14.

2.1.6.- RELLENOS

Para esta actividad es necesario distinguir dos tipos de rellenos, el primero es el necesario para generar el sello del depósito, y el segundo para realizar el relleno estructural de la rampa de acceso (excavación realizada por uno de los taludes).

El sello del depósito deberá prepararse una vez terminada la excavación de la zanja (zanja de 1 mt para sello de depósito), en donde se deberá compactar dinámicamente al 95% del proctor el suelo natural (Fig.15.). Cabe señalar que este sello deberá tener una pendiente del 2% longitudinalmente, y en lo sucesivo las capas que así lo conformen. El relleno posterior al sello de fundación, se deberá realizar en capas de 30 cm de arcilla (Fig.16 17.), y compactadas estáticamente (camión tolva cargado a plena capacidad con rechazo grueso que salga de harnero)(Fig.18.), con una humedad del 7% -9% estrictamente de manera de evitar los bolsones de humedad. Una vez terminada cada una de las capas, se debe tomar la densidad con Densímetro Nuclear o Densidad de Cono, si esta cumple con la densidad, se debe escarificar manualmente y seguir con el carguío de la siguiente capa. En el caso de no cumplir con la densidad se deberá levantar la capa y reparar según sea el caso, por exceso de humedad o falta.

Los rellenos estructurales serán los necesarios para conformar el relleno definitivo para la culminación del talud que contenga la rampa de acceso. Estos rellenos se realizarán en capas de 30 cm hasta lograr la cota de la corona del depósito (Fig.19.). El relleno se confeccionará con material húmedo (humedad optima según ensayo proctor) y homogéneo, proveniente de la excavación, libre de desechos (orgánicos e inorgánicos) y previamente preparado. Cada una de las capas, cuando sean recepcionadas se deberá escarificar manualmente antes de cargar la sucesiva. La toma de la muestra de densidad

se deberá realizar con Ensayo de Cono o Densímetro Nuclear. El equipo a utilizar en esta tarea será un rodillo de 1,35 ton dinámico, el que deberá realizar a lo menos 3 ciclos traslapados en un 25% longitudinalmente (Fig.20.).

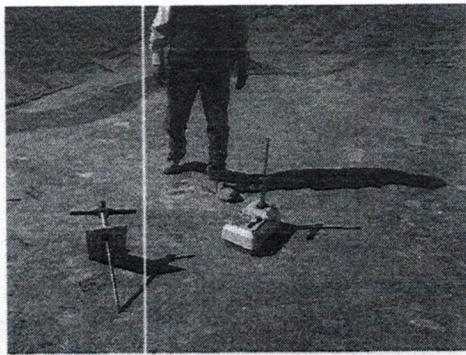


Fig.15.



Fig.16.

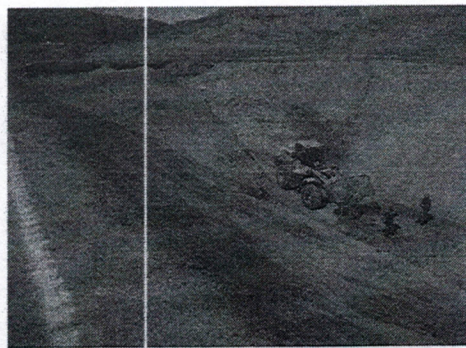


Fig.17.



Fig.18.

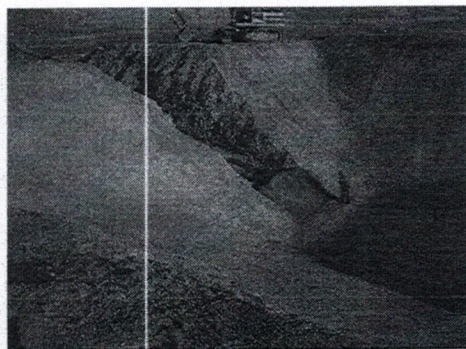


Fig.19.

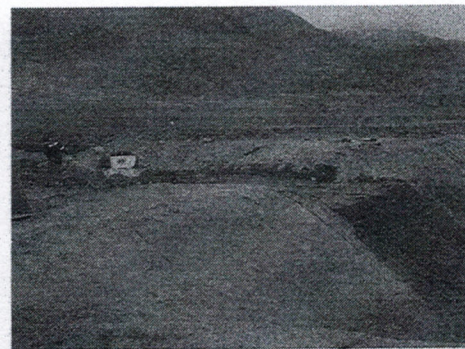


Fig.20.

2.1.7.- ZANJAS DE ANCLAJE Y PRETILES

En este punto debemos hacer mención a dos elementos que son las zanjales de anclaje y los pretiles de protección. La primera tiene como propósito anclar los geosintéticos que se instalarán en las actividades siguientes de la construcción del depósito, y se construirá perimetralmente en todo el depósito, a una distancia de un metro del borde y tendrá una sección de 60 cm de ancho y por 100 cm de alto (Fig.21.). Su construcción se realiza con una retroexcavadora (Fig.22.) y su terminación se realiza a mano, teniendo presente que el nivel de aceptación de la superficie es el mismo para los taludes del depósito (libre de piedras angulosas y nidos de piedras). Todos los sobretamaños y nidos de piedras se deberán retirar de las zanjales y se deberán reemplazar por el material de revestimiento de taludes (Fig.23.). Por último el sello de la excavación de la zanjales de anclaje, se deberán humectar y compactar con placa vibratoria portátil en todo el largo de las zanjales de anclaje, realizando canchas de prueba para su correcto grado de compactación.

Los pretiles de protección son el otro elemento que conforman las obras perimetrales del depósito, y esta tienen como finalidad, ser una barrera dura para los equipos que transiten en las proximidades del depósito, y también para las posibles aguas lluvias que puedan llegar a la periferia del depósito. Las dimensiones de los pretiles de protección (forma trapezoidal) son; 100 cm en la base, 50cm en la corona por 50 cm de alto, y para su construcción se deberán utilizar maestras de madera cada 15 metros, con el objeto de mantener constante la geometría del pretil en todo el largo del depósito (Fig.24 y 25). La construcción de este tipo de elementos, se debe realizar en capas capas compactadas de 15 cm, hasta lograr la cota de corona del talud, y el material a utilizar para este propósito, será el mismo que el utilizado para el revestimiento de taludes, por lo tanto el material se debe aplicar en las mismas condiciones de humedad y nivel de compactación, descrito en la preparación de superficie (Fig.26.).

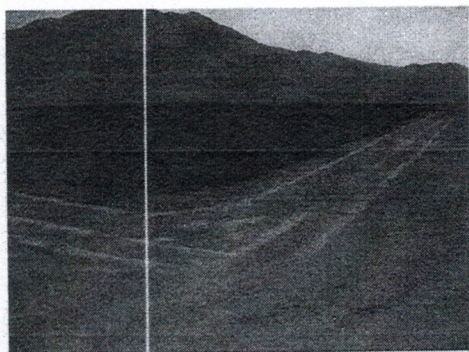


Fig.21.



Fig.22.

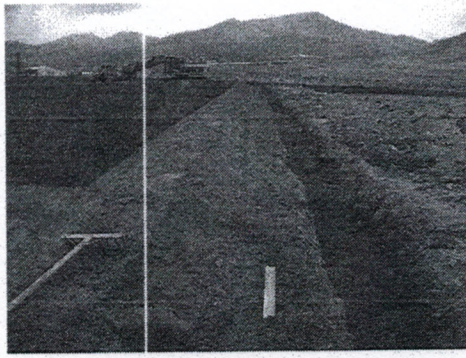


Fig.23.



Fig.24.

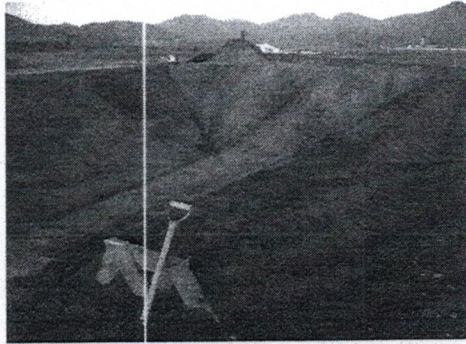


Fig.25.



Fig.26.

2.2.- IMPERMEABILIZACION

Esta es la segunda actividad o especialidad involucrada en la construcción del Depósito de Seguridad, y obedece a la instalación de geosintéticos, entendiéndose por estos todos aquellos elementos destinados a generar una barrera impermeable entre el suelo y el contenido del depósito. Los geosintéticos de HDPE utilizados para construir el depósito de seguridad son; geomembranas de HDPE, geomallas, geotextil y tuberías de drenajes, los cuales se rigen bajo las siguientes normas:

American Society for Testing and Materials (ASTM)

- 1.- D638 Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics.
- 2.- D751 Standard Test Methods for Coated Plastics.
- 3.- D792 Standard Test Methods for Density and Specific Gravity (Relative Density) of Plastics by Displacement.
- 4.- D1004 Standard Test Method for Initial Tear Resistance of Plastic Film and Sheeting.

- 5.- D1204 Standard Test Method for Linear Dimensional Changes of Non Rigid Thermoplastic Sheeting or Film.
- 6.- D1238, Standard Test Method for Flow Rates of Thermoplastics by Extrusion Plastometer.
- 7.- D1505, Standard Test Method for Density of Plastics by Density-Gradient Technique.
- 8.- D1603, Standard test Method of Carbon Black Content in Olefin Plastics.
- 9.- D3895, Standard Test Method for Oxidative Induction Time of Polyolefins by Thermal Analysis.
- 10.- D4218, Test Method for Determination of Carbon Black Content in Polyethylene Compounds by the Muffle-Furnace Technique.
- 11.- D 4437, Standard Practice for Determining the Integrity of Field Seams Used in Joining Flexible Polymeric Sheet Geomembranes.
- 12.- D4833, Test Method for Index Puncture Resistance of Geotextiles, Geomembranes and Related Products.
- 13.- D5199, Standard Test Method for Measuring Nominal Thickness of Smooth Geomembranes.
- 14.- D5397, Standard Test Method for Evaluation of Stress Crack Resistance of Polyolefins using Notched constant Tensile Load Test.
- 15.- D5596, Standard Practice for Microscopical Examination of Pigment Dispersion in Plastic compounds.
- 16.- D5641, Standard Practice for Geomembrane Seam Evaluation by Vacuum Chamber.
- 17.- D 5721, Practice for air-Oven Aging of Polyolefin Geomembranes.
- 18.- D 5820, Test Method for Air Testing
- 19.-D5885, Test Method for Oxidative Induction Time of Polyolefin Geosynthetics by High Pressure Differential Scanning Calorimetry.
- 20.- D5994, Standard Test Method for Measuring Nominal thickness of Textured Geomembranes
- 21.- D6365, Standard Practice for the Nondestructive Testing of Geomembrane Seams Using The Spark Test.

B. Geosynthetic Research Institute (GRI)

- 1.- GRI GM 6, Pressurized Air Channel Test for Dual Seamed Geomembranes.
- 2.- GRI GM 9, Cold Weather Seaming of Geomembranes
- 3.- GRI GM 10, Specification for Stress Crack Resistance of HDPE Geomembrane Sheet
- 4.- GRI GM13, Test Properties, Testing Frequency and Recommended Warranty for High Density Polyethylene (HDPE) Smooth and Textured Geomembranes.
- 5.- GRI GM 14, Test Frequencies for Destructive Seam Testing.

2.2.1.- ESQUEMA DE INSTALACION DE LOS GEOSINTETICOS

Para la impermeabilización del depósito de seguridad, el esquema constructivo, en orden sucesivo tendrá el siguiente esquema:

- 1.-Se deberá instalar el Geotextil en la totalidad del depósito, abarcando toda el área de taludes incluida las zanjas de anclaje en todo su desarrollo.
 - 2.-Se instalaran el sistema de inspección y drenaje del depósito, mediante abrazaderas de Geotextil, las que se pegaran con Leyster.
 - 3.-Se instalará la primera capa de gravilla o material drenante en un espesor de 30 cm.
 - 4.-Se instalará Geotextil, en todo el frente descubierto de la gravilla, antes de instalar la Geomembrana de HDPE.
 - 5.-Se instalará la primera capa de Geomembrana de HDPE, en toda el area del depósito, incluidas las zanjas de anclaje y todo su desarrollo.
 - 6.- Se instalará Geotextil solo en el fondo del depósito a fin de instalar la gravilla, y a una altura de 45 cm.
 - 7.-Se instalaran el sistema de inspección y drenaje del depósito, mediante abrazaderas de geomembrana de HDPE, las que se pegaran con Extrusora.
 - 8.-Se instalará la malla Geonet, solo en los taludes y zanja de anclaje en todo su desarrollo.
 - 9.- Se instalará la capa drenante o gravilla en un espesor de 30 cm, sobre la capa de Geotextil.
 - 10.- Se instalará otra capa de Geotextil sobre el frente descubierto de la capa drenante, cuidando de generar el traslapo con la capa de Geotextil anterior.
 - 11.- Se instalará la segunda capa de Geomembrana de HDPE, en toda el área del depósito, incluidas las zanjas de anclaje y todo su desarrollo.
 - 12.- Se instalará Geotextil solo en el fondo del depósito, sobre la capa de geomembrana de HDPE a fin de instalar la gravilla, y a una altura de 45 cm.
 - 13.- Se instalará la capa drenante o gravilla en un espesor de 30 cm, sobre la capa de Geotextil.
- El frente de esta ultima capa queda descubierto.

2.2.2.- INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL

La aplicación de este geosintético, según esquema de construcción, tiene como finalidad primordial, proteger la geomembrana, en cualquiera de sus capas o etapas de instalación, de eventos de muy baja probabilidad, tales como posibles punzonamientos a los que se pueda ver afectada la geomembrana, ya sean estos, por el propio material de la superficie de los taludes (partículas de menos de ½", pues el total de la superficie esta revestida por material fino), o el

material de drenaje (árido seleccionado de tamaño máximo $\frac{1}{2}$ ", coluvial y de canto rodado).

Para realizar su instalación y despliegue propiamente tal, se debe verificar que el área donde será instalado el geotextil se encuentra en condiciones adecuadas para la colocación, es decir, que ha sido controlada, despejada de sacos u otros materiales y/o herramientas usadas en; la preparación de la superficie, la instalación de geomembrana, y colocación de la capa drenante.

El despliegue es la tarea que se distingue por tener dos opciones en terreno; cuando se deba revestir los taludes, la disposición de los rollos será de acuerdo al croquis de instalación previamente diseñado, a fin de lograr el mayor aprovechamiento del material, con ello los rollos se desplegarán por el talud para luego ser unidos (Fig.27.). La segunda opción será, según esquema constructivo, la que se instale para aislar la capa drenante, y esta se colocará previamente unida fuera del depósito, y solo soldándose la tapa o cubierta final de la capa drenante una vez instalada esta.

Las uniones se realizarán con la máquina "Leister" calentando y uniendo los dos paneles contiguos (Fig.28.). El traslape será de un espesor mínimo 10 cm, se realizará dejando siembre el panel ubicado aguas arriba por sobre el ubicado aguas abajo y manteniendo el mayor cuidado de no dañar la geomembrana por el calentamiento (en el caso donde el esquema sea HDPE-Geotextil-HDPE), para evitar daños se usará un trozo de lámina de sacrificio o de apoyo que se pondrá por debajo de la unión entre el geotextil y la geomembrana, el cual se retirará una vez terminada la unión.

Durante las tareas de despliegue y colocación, el geotextil se deberá ir anclando con sacos rellenos con material fino, con el objeto de evitar que se desplace del lugar dispuesto por efecto del viento u otro agente externo al momento de la unión.

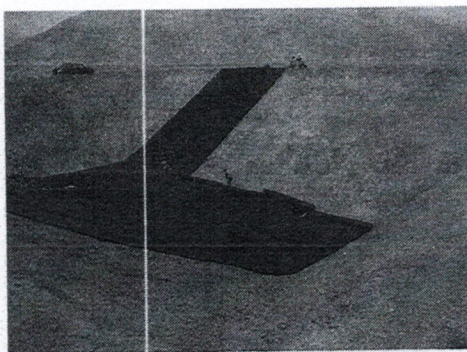


Fig.27.



Fig.28.

2.2.3.- INSTALACION DE CAPA DRENANTE

La capa drenante tendrá como propósito la de ser un medio de transporte o bien drenar la posible producción de lixiviados hacia las tuberías de inspección y drenaje. Esta capa está conformada por un árido de tamaño máximo de 1/2" el cual será repartido uniformemente en tres capas de acuerdo al esquema de construcción del depósito, siendo la primera capa la que se encuentre una vez instalado el geotextil. Esta capa será de 30 cm de alto, y se colocara mediante simple vaciado sobre una geomembrana de sacrificio de HDPE, el equipo de apoya para esta tarea será un cargador frontal, debido a que este otorga una caída del árido controlada hacia la superficie del fondo del depósito. El material dentro del depósito se distribuirá manualmente y para lograr que la capa de 30 cm sea uniforme se utilizaran maestras de tubos de cartón, balizadas ala altura correspondiente al ancho de capa ya mencionado (Fig.29.). A fin de garantizar el espesor de capa, esta se le deberá practicar calicatas inspectivas, a fin de corregir la falta de material en el caso que lo amerite (Fig.30 y 31.).

La segunda capa, se instalará una vez instalada la primera capa de geomembrana, y el procedimiento será idéntico que el utilizado en la primera capa, y también se deberá utilizar el mismo para la tercera (Fig.32.).

Es de vital importancia que el carguío del depósito sea por un solo sector, y no utilizar todo el perímetro del depósito para esta actividad, a fin de salvaguardar más aun la geomembrana del depósito, a pesar que se utilice una lamina de sacrificio.



Fig.29.

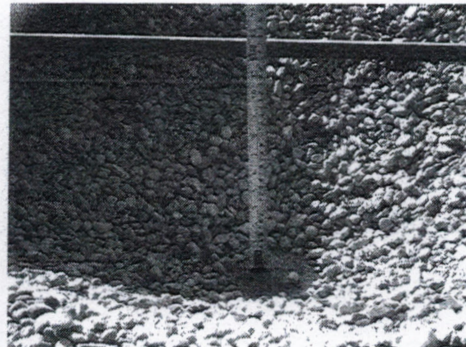


Fig.30.



Fig.31.

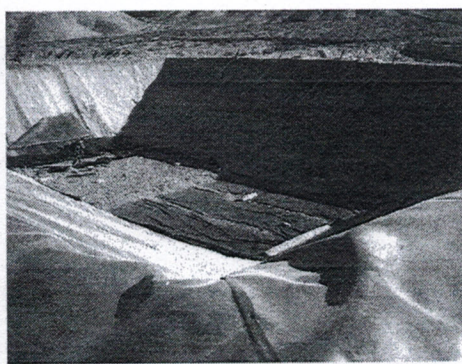


Fig.32.

2.2.4.- INSTALACION DE GEOMEMBRANA DE HDPE

Siendo este el principal elemento dentro de la constructividad del depósito es importante definir, las condiciones en las que debe instalarse la geomembrana de HDPE, sus métodos de unión, los tipos de ensayo, forma de inspeccionar y documentación de entrega. A continuación se describen los puntos necesarios para ejecutar de buena manera la instalación de la geomembrana en los depósitos de seguridad:

2.2.4.1.- DE LA INSTALACION

Bajo cualquier circunstancia, ningún rollo de geomembrana será desplegado hasta que los certificados de calidad de cada uno de los rollos hayan sido entregados al Propietario.

La geomembrana será instalada dentro de los límites mostrados en los planos de construcción. No se desenrollará ni desplegará ningún material de geomembrana, si las temperaturas del ambiente son menores de 0 grados C (32 grados F). La temperatura mínima especificada para el despliegue del material puede ser ajustada por el representante del Propietario basado en recomendaciones del fabricante. La cantidad de geomembrana a desplegar, será la cantidad que pueda ser anclada y unida en un día.

No se permitirá tráfico vehicular sobre la geomembrana, con excepción a carretillas, que presenten guarniciones de goma en sus apoyos.

Los sacos de anclaje o lastrado, serán utilizados conforme se requiera, para lastrar temporalmente la geomembrana en el sitio, en previsión de condiciones de viento razonablemente previsibles.

Todos los fragmentos de geomembrana dañados o porciones de rollos dañados que han sido rechazados, deben ser marcados y removidos del área de trabajo. Además, las arrugas causadas por el despliegue de los paños o por expansión térmica deben minimizarse, mediante estirado manual o retiro de la porción de geomembrana y reemplazado por un parche.

De acuerdo a la geometría del depósito, se debe tener presente que; las uniones deben orientarse en forma paralela a la línea del talud máximo. En las esquinas, y en aquellas partes de forma irregular, el largo total de las uniones debe ser minimizado. No se harán uniones en puntos bajos en la subrasante a menos que la geometría lo exija. Por otra parte los paños deben traslaparse previo a soldarlos, de la forma que sea necesaria para asegurar un buen trabajo de soldadura y permitir pruebas adecuadas. En ningún caso deberá este traslape ser menos a 75 (mm) (3").

2.2.4.2.- PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA

Respecto de las temperaturas de instalación, se debe tener presente que:

No se deberán efectuar soldaduras de geomembrana cuando la temperatura sea menor de 0 (C°) (32 grados F), a menos que se cumplan las siguientes condiciones:

- a. Soldadura de geomembrana a temperatura inferior a 0 (C°) (32 grados F°), se permite si el Instalador de Geomembrana puede, utilizando soldaduras de prueba preestablecidas, que las condiciones de soldaduras de terreno conforman con la especificaciones del proyecto, la seguridad de las cuadrillas esta garantizada, y el material de la geomembrana puede ser fabricado (por ejemplo, botas, penetraciones, reparaciones, etc) en temperaturas bajo cero.
- b. El Instalador de Geomembrana someterá al representante del Propietario, procedimientos detallados para soldar a bajas temperaturas, posiblemente incluyendo el siguiente:
 1. Precalentamiento de la geomembrana.
 2. Provisionamiento de una tienda de campaña u otro dispositivo para prevenir la pérdida de calor durante la operación de soldadura y pérdidas rápidas de calor inmediatamente después de soldar.
 3. Número de ensayos de soldadura para determinar parámetros adecuados de soldadura.

Ningún material de geomembrana debe ser soldado cuando la temperatura del paño será mayor de 75 (C°) (170 grados F°), medido con un termómetro infrarrojo o termo copla de superficie.

La soldadura se efectuará principalmente utilizando equipos automáticos y técnicos de soldadura a fusión (Fig.33,34 y 35.). La soldadura con extrusión se utilizará únicamente cuando la soldadura por fusión no es posible, tal como en penetraciones de tubería, parches, reparaciones y soldaduras cortas (menores al ancho del rollo) (Fig.36.). Las bocas de pescado y arrugas excesivas en las uniones de soldaduras, serán minimizadas, y cuando sea necesario, serán cortadas en la cresta de las arrugas de regreso al paño, a manera de lograr un traslape plano. El corte se terminará con un "keyhole" (nominal 10 (mm) (1/2")), para minimizar la propagación de la rotura o grieta). El traslape debe ser posteriormente soldado. El corte tipo "keyhole" será posteriormente parchado con un parche redondo u ovalado del mismo material de geomembrana, extendiéndose un mínimo de 150 (mm) (6") más allá del corte, en todas direcciones.

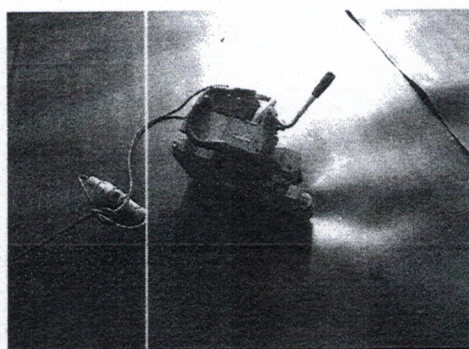


Fig.33.



Fig.34.

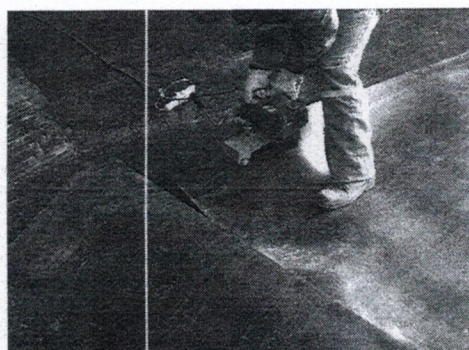


Fig.35.



Fig.36.

2.2.4.3.- CONTROL DE CALIDAD EN TERRENO

El Supervisor de Confinor S.A. será notificado previo a todo trabajo de prueba o precalificación de soldadura, o de acuerdo con lo acordado en reunión de inicio de obras.

2.2.4.3.A.- PUESTA EN MARCHA

Las soldaduras de puesta en marcha serán preparadas y probadas por el instalador de geomembrana para verificar que los parámetros de soldadura (velocidad, temperatura y presión del equipo de soldadura) son adecuados. Las soldaduras serán efectuadas por cada técnico en soldadura, y probadas de conformidad con ASTM D4437 al inicio de cada período de sellado. Las soldaduras de prueba se efectuarán bajo las mismas condiciones y con el mismo equipo y operador, como las soldaduras de producción. La soldadura de prueba tendrán un largo de aprox. 3.3 (m) para soldadura de fusión, y 1 metro para soldadura de extrusión, con la soldadura centrada longitudinalmente. Como mínimo, se harán soldaduras de prueba por cada técnico, una vez cada 4 a 6 horas; ensayos adicionales pueden requerirse si hay cambios significativos en las condiciones ambientales. Dos testigos de 25 (mm) serán cortados con cortadora de cupones por el Instalador de geomembrana, de cada punta de la soldadura de prueba. Estos testigos serán probados por el instalador de geomembrana usando un Tensiómetro, probando ambos rieles para prueba de cizalle (peel) y tensión (shear). Cada testigo fallará en el material mismo y no en la soldadura. "Film Tear Bond" (falla F.T.B).

Una separación de soldadura igual a o mayor del 10% del ancho de riel, será considerada una soldadura fallada.

Los valores mínimos de resistencia aceptable para soldaduras obtenidas para todos los testigos probados. Los cuatro testigos deben pasar para que la soldadura de prueba pase la prueba. Si una soldadura de prueba falla, una soldadura adicional será probada inmediatamente. Si la prueba adicional también falla, el aparato de prueba será rechazado y no utilizado durante pruebas de producción, hasta que las deficiencias hayan sido corregidas, y se haya efectuada una soldadura de prueba exitosa. Una muestra de cada soldadura de prueba será marcada. La marca indicará la fecha, temperatura de la geomembrana, número de soldadora, técnico que efectuó el ensayo y descripción de que paso o fallo.

2.2.4.3.B.- ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Todas las soldaduras de terreno serán ensayadas de forma no-destructiva por el Instalador de Geomembrana sobre el largo completo de la soldadura antes que las soldaduras sean cubiertas. Cada soldadura será numerada o de alguna manera señalizada. La localización, fecha, unidad de prueba y el nombre del técnico que ejecuta las pruebas y los resultados de todas las pruebas no destructivas deben ser registradas y entregadas en el protocolo de entrega de la geomembrana. Los ensayos deben efectuarse durante el desarrollo de los trabajos de soldadura de terreno, y no al finalizar los trabajos. Todos los defectos encontrados durante los ensayos serán marcados y numerados inmediatamente. Todos los defectos encontrados deben ser reparados, re-ensayados y re-marcados para indicar que el defecto ha sido reparado adecuadamente.

Los Ensayos no-destructivos se harán utilizando cámara de vacío, equipo de presión de aire, o pruebas de chispa conductivas. Se realizarán por un técnico experimentado que conoce el uso del equipo mencionado. El instalador de geomembrana debe demostrar que domina todos los métodos de ensayo para verificar que los procedimientos de ensayo sean válidos.

La soldadura de extrusión será probada por el instalador de geomembrana utilizando la cámara de vacío de conformidad con ASTM D 4437 y ASTM D 5641 con el siguiente equipo y procedimientos:

El equipo para los ensayos de soldadura de extrusión incluirá pero no se limitará a: una unidad de cámara de vacío consistente en una caja rígida, una ventana visora transparente, un empaque suave de hule adherida a la base, un puerto de salida o una unidad de válvula y un manómetro de vacío; una unidad de bomba de vacío equipada con un regulador de presión y conexiones de tubería, una manguera de hule de presión/vacío con sus fittings y conexiones; un recipiente de plástico, una brocha ancha de pintura, y una solución con jabón líquido. La bomba de vacío estará cargada y el tanque de presión será ajustado a aproximadamente 35 (kPa) (5 psi) (Fig.37. y 38.).

El instalador de geomembrana debe crear un sello libre de fugas entre el empaque y la superficie de la geomembrana, humedeciendo una tira de geomembrana de aproximadamente 0.3 (m) (12") por 1.2 (m) (48") (largo y ancho de la caja) con una solución jabonosa, colocando la caja sobre la superficie humedecida, y luego presionando la caja contra la membrana. El Instalador de Geomembrana entonces cerrará la válvula de sangrado, abrirá la

válvula de vacío, y mantendrá la presión inicial de aproximadamente 35 (kPa) (5 psi) por aproximadamente 5 segundos. La geomembrana debe ser observada continuamente a través de la ventana visora, para detectar la presencia de burbujas de jabón, lo cual indica una fuga (Fig.39 y 40.). Si no se ven burbujas después de 5 segundos, el área se considerará libre de fugas. La caja se despresurizará y se le moverá al siguiente área adyacente, con un traslape apropiado, y se repetirá el proceso. Todas las áreas donde aparezcan burbujas de jabón, serán marcadas, reparadas y luego vueltas a probar.

En aquellas ubicaciones donde no se puedan efectuar pruebas destructivas, como en penetraciones de tubería, se sustituirán ensayos no-destructivos alternos de chispa. Todas las soldaduras que son probadas con cámara de vacío, serán marcadas con la fecha de prueba, nombre del técnico que efectuó la prueba, y los resultados de la misma.

Las soldaduras de doble fusión con un canal incluido, serán probadas por el instalador de geomembrana, por medio de presión de aire, de acuerdo con ASTM D 5820 y ASTM D4437, así como el siguiente equipo y procedimientos: El equipo para pruebas de soldadura de doble fusión, consistir de, pero no se limitará a: una bomba de aire equipada con manómetro de presión, capaz de generar y sostener una presión de 210 (kPa) (30 psi), montada sobre una base acolchonada, para proteger la geomembrana; y un manómetro equipado con una aguja hueca y filuda, u otro dispositivo para alimentar presión (Fig.41 y 42).

Las actividades de Pruebas, se efectuarán por el Instalador de Geomembranas. Ambos extremos de la soldadura a ser probada, serán sellados, y una aguja u otro dispositivo aprobado, será insertada en el túnel creado por la soldadura de doble fusión. La bomba de aire se ajustará a una presión de 210 (kPa) (30 psi), y la válvula cerrada. Se dejarán dos minutos para que el aire inyectado se equilibre dentro del túnel, y se mantendrá la presión durante 5 minutos. Si la pérdida de presión no excede 28 (kPa) 4 (psi) después de este período de 5 minutos, se considerará que la soldadura está libre de fugas. Relajar presión del extremo opuesto, verificando la pérdida de presión en la aguja, para asegurar haber probado la soldadura completa. La aguja u otro dispositivo aprobado para alimentar presión, serán removidos y el agujero de alimentación será sellado.

Si la pérdida de presión excede 28 (kPa) 4 (psi) durante el período de prueba, o no se estabiliza la presión, el área defectiva será ubicado, reparado y vuelto a probar por el instalador de geomembrana.

Los resultados de las pruebas de presión, se anotarán sobre la membrana en el punto de prueba así como en un registro de pruebas de presión.



Fig.37.



Fig.38.



Fig.39.



Fig.40.

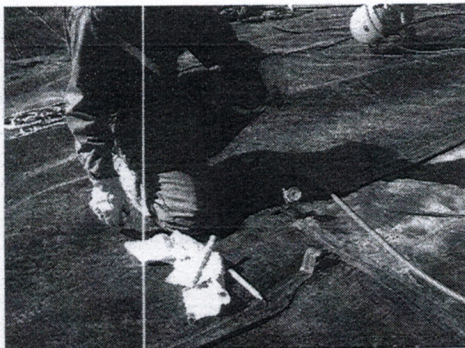


Fig.41.

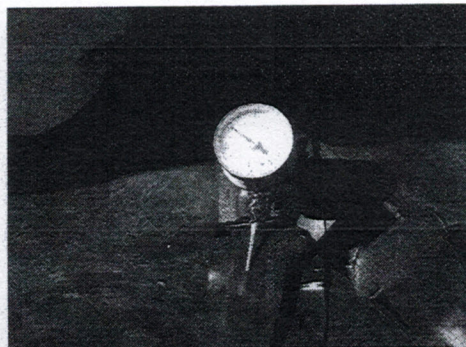


Fig.42.

2.2.4.3.C.- PRUEBAS DESTRUCTIVAS

Una muestra para prueba destructiva por 150 (m) lineales (500 pies lineales) de largo de soldadura, u otro largo de predeterminado de acuerdo con GRI GM 14, será tomada por el Instalador de Geomembrana. El Instalador de geomembrana será notificado por adelantado, sobre la ubicación de la muestra. Con el propósito de obtener resultados de pruebas previo a completar la instalación de la geomembrana, se tomarán muestras por el instalador de geomembranas conforme avanzan los trabajos de soldadura, y de conformidad con instrucciones emitidas por el supervisor de la faena.

Todas las muestras de terreno serán marcadas con su número de muestra y número de soldadura. Se registrará el número de muestra, fecha, hora, ubicación y número de soldadura. El instalador de geomembrana reparará todos aquellos agujeros en la geomembrana, que resulten de obtener muestras de soldadura. Todos los parches serán probados con cámara de vacío o con ensayos de chispa. Si un parche no pudiera ser instalado en forma permanente sobre un agujero de prueba durante el mismo día en que se efectuó la prueba, se instalará un parche por medio de soldadura puntual o soldadura con aire caliente sobre el agujero, hasta que se pueda instalar un parche permanente. La muestra destructiva tendrá 300 (mm) (12") de ancho por 1.00 (m) (36") de largo, con la soldadura centrada longitudinalmente. La muestra será cortada en tres secciones iguales y distribuida como sigue: Una sección se entregará al representante del propietario como muestra de archivo; una sección al representante del propietario para muestreo de laboratorio; una sección será retenida por el instalador de geomembrana para ensayos de terreno (Fig.43.).

Para pruebas de campo, el instalador de geomembranas cortará 10 testigos idénticos de 25 (mm) (1") de su muestra. El instalador de geomembranas probará cinco testigos para hacer pruebas de resistencia a tensión de soldadura y cinco testigos para pruebas de resistencia a cizalle de soldadura (Fig.43,44 y 45.). Las pruebas de pelado se efectuarán tanto en la porción interior como la porción exterior de la soldadura. Para que sea aceptable, 4 de 5 cizalle deben pasar los criterios establecidos en la sección 2.02 con menos de 10% de separación. Si 4 de 5 testigos pasan, la muestra califica para ser probada por un laboratorio de pruebas si fuera requerido. Si las especificaciones requieren de pruebas independientes de soldadura, estas se efectuarán de acuerdo con ASTM 5820 o ASTM D4437 ó GRI GM 6. Los resultados sobre los exámenes y pruebas serán preparados, y entregados al supervisor de la faena.

Para soldaduras de terreno, si falla una prueba de laboratorio, esto se considerará como un indicador de la posible insuficiencia del tramo completo

de soldadura del cual se obtuvo la muestra. Tramos de ensayos destructivos adicionales serán tomados por el instalador de geomembrana en ubicaciones indicadas por el supervisor, típicamente 3.0 m (10 pies) a cada lado de la muestra fallada, y se practicarán pruebas de soldadura en laboratorio. Si estas pruebas pasan, se considerará como un indicador de soldadura adecuada. Si las pruebas no pasan, se considerará como un indicador de soldadura inadecuada, y todas las soldaduras representadas por el punto de prueba destructiva serán reparadas por un tramo cobertor de soldadura con soldadura de extrusión en todos los lados del área cubierta.

Todas las soldaduras del tramo de cubierta serán probadas con prueba de cámara de vacío, hasta que se compruebe la buena ejecución de las soldaduras. Tramos cobertores que excedan 50 (m) de largo (150 pies), serán probados destructivamente.

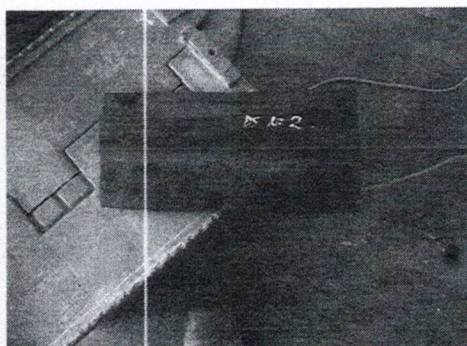


Fig.43.

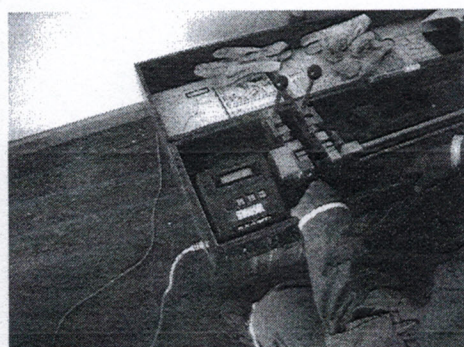


Fig.44.

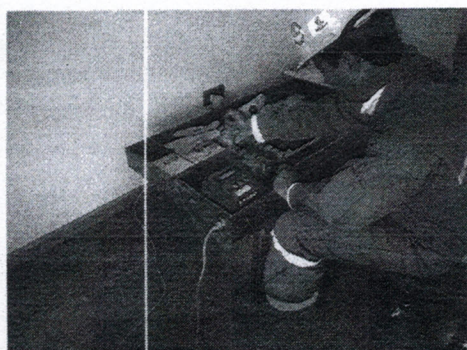


Fig.45.

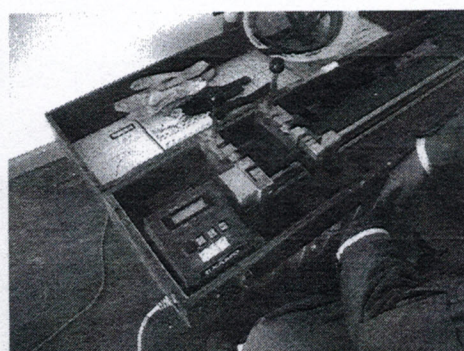


Fig.46.

2.2.4.4.- IDENTIFICACION DE DEFECTOS

Los paños y soldaduras serán inspeccionados por el Instalador y el Supervisor de Confinor S.A. durante y después de su despliegue, para identificar todos los defectos, incluyendo agujeros, ampollas, materia prima no diseminada y señales de contaminación por materias extrañas.

2.2.4.5.-EVALUACION DE DEFECTOS

Cada punto sospechoso de la geomembrana (tanto áreas soldadas como no soldadas), serán probadas por métodos no-destructivos utilizando uno de los métodos descritos anteriormente. Cada punto que no pase las pruebas no-destructivas, será marcado, numerado, medido y notificado diariamente en los croquis de "instalación", y subsiguientemente reparado.

1. Si una muestra destructiva falla en el ensayo de laboratorio, el instalador de geomembrana reparará la soldadura entre las dos ubicaciones más cercanas que pasaron en ambos lados de la ubicación de la prueba destructiva que falló.
2. Las soldaduras defectuosas, roturas o agujeros, serán reparados volviendo a efectuar la soldadura o aplicando una tira de parchado con soldadura por extrusión.
3. Volver a soldar puede consistir en:
 - a. Remover la zona con soldadura defectuosa y volver a soldar el material original utilizando el equipo de soldar original; o
 - b. Volver a soldar por extrusión a lo largo del traslape en la parte exterior del borde de la soldadura, dejado por el proceso de soldadura por fusión.
4. Las ampollas, agujeros mayores, y contaminación por materia extraña, serán reparados por medio de parches y/o pegas de soldadura de extrusión. Cada parche se extenderá un mínimo de 150 (mm) (6") más allá de los bordes de los defectos.
5. Todas las reparaciones serán medidas, ubicadas y anotadas.

2.2.4.6.- VERIFICACIONES DE REPARACIONES

Cada reparación será aprobada por métodos no-destructivos utilizando cámara de vacío o métodos de chispa eléctrica. Las pruebas que pasan la prueba no-destructiva, serán consideradas como prueba de una reparación exitosa. Las pruebas que fallen, serán vueltas a soldar y a probar hasta que resulte una

prueba que pasa. El número, fecha, ubicación, técnico y resultado de la prueba de cada parche, serán anotados e incluidos en los protocolos.

2.2.4.7.- PROTOCOLOS DE ENTREGA

Al término de cada una de las capas a instalar, deberá entregar Protocolo por los trabajos ejecutados por cada una de las capas instaladas, a fin de ser autorizado a seguir en la siguiente capa. Estos protocolos deberán considerar y tener la siguiente información:

1. Cantidad total y ubicación de la geomembrana instalada.
2. Largo total de las soldaduras completadas, nombre de los técnicos que efectuaron las soldaduras, y número de la unidad de soldar.
3. Dibujos representando la geomembrana instalada en el día anterior, mostrando número de paños, número de soldaduras, y ubicación de pruebas destructivas y no-destructivas efectuadas.
4. Resultados de soldaduras de prueba para puesta en marcha de los equipos.
5. Resultados de pruebas no-destructivas.
6. Resultados de pruebas de vacío efectuadas en reparaciones.
7. Croquis de parche y listado de desarrollo.
8. Los resultados de pruebas destructivas serán reportados previo a que se cubra la geomembrana o dentro de un plazo de 48 horas.

2.2.5.- INSTALACION DE GEONET

El Geonet o Geomalla será otro geosintético a utilizar en la construcción del depósito de seguridad, y este se utilizará solamente para el revestimiento de taludes en el depósito (Fig.47 y 48). Este elemento tiene como finalidad, disminuir el riesgo de punzonamiento de la geomembrana, debido a que las partículas quedan atrapadas por los espacios de la malla, aumentar la capacidad de soporte de las paredes de los taludes, disminuir las deformaciones y en consecuencia los esfuerzos de tracción a los que se someterán la geomembrana y sus uniones soldadas.

La instalación de esta, tiene el mismo principio que la geomembrana, se deben colocar en todo el perímetro del depósito, previamente dimensionadas en terreno (esta operación dependerá básicamente del largo comercial de los rollos adquiridos), para luego ser desplegadas al interior del depósito previamente afianzadas con sacos, a fin de evitar la caída de estos al interior del depósito (Fig.49.). A continuación se inicia la instalación de estas, que consiste en la unión entre paños de geomalla con cordones de extrusión

alternados en 1 mt de distancia. Se debe tener presente que la geomalla debe quedar traslapada como mínimo en 10 cm (Fig.50).

Como nota importante, se debe inspeccionar previo a la colocación el borde de todos los rollos de geomalla para encontrar según sea el caso bordes afilados, elementos punzonantes, para que estos sean eliminados, mediante esmerilado con disco lijador.

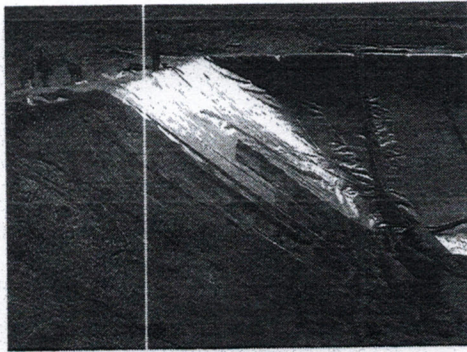


Fig.47.

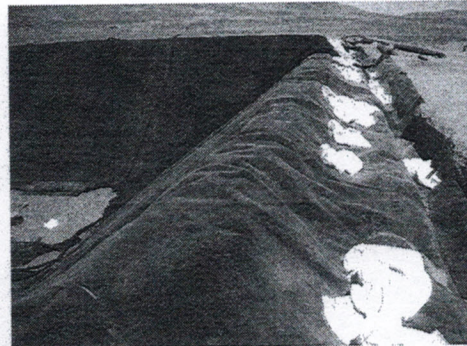


Fig.48.

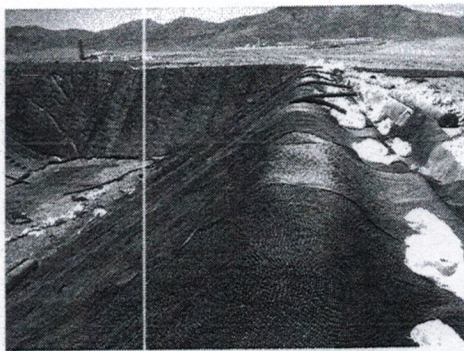


Fig.49.



Fig.50.

2.2.6.- INSTALACION DE SISTEMA DE DRENAJE E INSEPCION

La presente actividad tiene como propósito el instalar la red de sistema de inspección, y drenaje de lixiviados que pudiesen generarse, de los residuos que se instalen dentro del depósito. Esta red estará conformada por tuberías de drenaje (drenaflex 110mm de HDPE) (Fig.51.) que se instalaran de acuerdo a los planos de construcción, y se afianzaran a los taludes de los depósitos mediante onegas o abrazaderas de Geotextil o HDPE, según sea el revestimiento del talud respectivamente (Fig.52.y 53). El trazado dentro del depósito se realizara con marcador blanco a fin de tener la referencia para su

instalación y así evitar desviaciones en su instalación, lo que generaría problemas en el desempeño de la sonda detectora de fugas o infiltración. Estas tuberías deberán quedar siempre a nivel de piso, y embebidas en la gravilla, para que cumplan con el propósito de coleccionar los posibles lixiviados que se produzcan en la tercera capa de gravilla y de esta manera poder detectarlos con las sondas de monitoreo y retirarlos con el sistema de extracción de lixiviados.

Las tuberías deberán instalarse con coplas de HDPE y se deberán extrusar para su mejor seguridad y resistencia a la tracción (Fig.54.).

Las tuberías además deberán pasar por la geomembrana de HDPE mediante pasadas u orificios, para que puedan quedar a la vista. Para ello las tuberías deberán quedar fijadas con un gorro o manto de hdpe, el cual irá soldado por extrusión a la geomembrana, y con esto el depósito, se asegura la impermeabilidad del depósito. Por último, las tuberías de registro deben contar con tapas, las que se construyen con los mismo retazos de geomembrana y se deberán asegurar con amarras plásticas, a fin de asegurar su correcta manipulación e inspección.

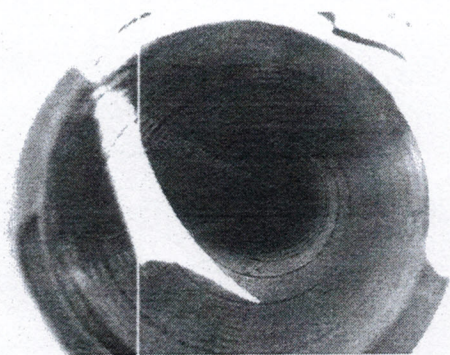


Fig.51.

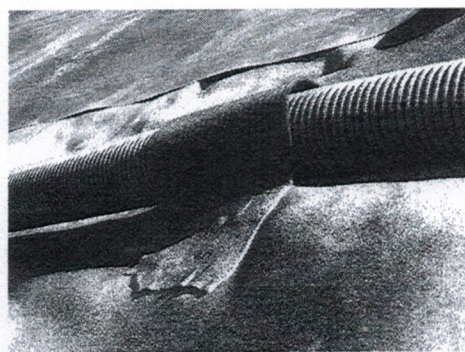


Fig.52

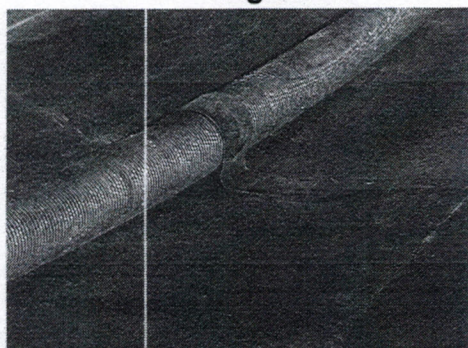


Fig.53.



Fig.54.

ANEXO D.3.3

INFORME DE ENSAYOS: ÁREA MECÁNICA DE SUELOS

OBRA	Construcción Zanja de Seguridad N°3	SOLICITANTE/ CLIENTE	Confinor S.A.
UBICACIÓN	Copiapó – Tercera Región	DIRECCIÓN	Ruta C-404 – Sector Llano Seco – Cuesta Cardones – Copiapó

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA – (Agregados Pétreos. Método para el cuarteo de Muestras -Extracción de Muestras (MC-V8, 2013) 8.202.2 (LNV 1))

Fecha Extracción Muestra	: 25.09.2014	N° Orden de Trabajo	: C/20980
Responsable Extracción	: LEPUCV – Nicolás Collao	Responsable Ensayo	: Rodrigo Yáñez

N°	Descripción Visual de Suelo	Tipo Material	Procedencia y Ubicación de la Muestra
1	Arena Grava – Color Café Oscuro	Existente	Pozo Sector Placilla Morales – Acopio Obra

RESULTADOS ENSAYOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - % QUE PASA EN EL TAMIZ

Suelos. Método para determinar la Granulometría. – (MC-V8, 2013) 8.102.1. (LNV 105)

N°	Fecha Ensayo	3"	2 ½ "	2"	1 ½ "	1"	¾"	¾"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200
1	13.10.2014	--	--	--	--	--	100	99	86	83	73	55

PROCTOR MODIFICADO

Mecánica de Suelos. Relaciones Humedad/Densidad – Parte II: Métodos de compactación con pisón de 4,5 Kg y 460 mm de caída. (Proctor Modificado). NCh 1534/2 Of1979

N°	Fecha Ensayo	Método (A, B, C, D)	%Retenido (# %)	Reemplazo (Kg)	Densidad Máxima Húmeda (g/cm³)	Densidad Máxima Seca (g/cm³)	Humedad Óptima (%)
1	13.10.2014	D	--	3.0	2.17	1.86	17.0

V° B° Adm. /Tec.

AMALIA BARRA CASTRO
JEFE DE LABORATORIO REGIONAL
COPIAPO
LEPUCV S.A.

INFORME DE ENSAYOS: ÁREA MECÁNICA DE SUELOS

OBRA	Construcción Zanja de Seguridad N°3	SOLICITANTE/ CLIENTE	Confinor S.A.
UBICACION	Copiapó – Tercera Región	DIRECCIÓN	Ruta C-404 – Sector Llano Seco – Cuesta Cardones – Copiapó

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA – (Agregados Pétreos. Método para el cuarteo de Muestras -Extracción de Muestras (MC-V8, 2013) 8.202.2 (LNV 1))

Fecha Extracción Muestra	: 25.09.2014	N° Orden de Trabajo	: C/20981
Responsable Extracción	: LEPUCV – Nicolás Collao	Responsable Ensayo	: Rodrigo Yáñez

N°	Descripción Visual de Suelo	Tipo Material	Procedencia y Ubicación de la Muestra
1	Arena Grava – Color Café	Existente	Acopio Obra

RESULTADOS ENSAYOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - % QUE PASA EN EL TAMIZ

Suelos. Método para determinar la Granulometría. - (MC-V8, 2013) 8.102.1 (LNV 105)

N°	Fecha Ensayo	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200
1	13.10.2014	--	100	92	86	78	74	66	60	48	21	9

PROCTOR MODIFICADO

Mecánica de Suelos. Relaciones Humedad/Densidad – Parte II: Métodos de compactación con pisón de 4,5 Kg y 460 mm de caída. (Proctor Modificado). NCh 1534/2 Of 1979

N°	Fecha Ensayo	Método (A, B, C, D)	%Retenido (# %)	Reemplazo (Kg)	Densidad Máxima Húmeda (g/cm³)	Densidad Máxima Seca (g/cm³)	Humedad Óptima (%)
1	14.10.2014	D	20	1.200	9.2	2.17	2.37

V° B° Adm. /Tec.

AMALIA BARRA CASTRO
JEFE DE LABORATORIO REGIONAL
COPIAPO
LEPUCV S.A.

INFORME DE ENSAYOS: ÁREA MECÁNICA DE SUELOS

OBRA	Construcción Zanja de Seguridad N°3	SOLICITANTE/ CLIENTE	Confinor S.A.
UBICACION	Copiapó - Tercera Región	DIRECCIÓN	Ruta C-404 - Sector Llano Seco - Cuesta Cardones - Copiapó

CONTROL DE DENSIDADES IN SITU

IDENTIFICACIÓN DE LA ZONA DE CONTROL			
Fecha Control	: 14.10.2014	N° Orden de Trabajo	: C/21008
Responsable del Control	: LEPUCV - Rodrigo Berríos		

DENSIDAD IN SITU - MÉTODO DENSÍMETRO NUCLEAR.

Auscultaciones y Prospecciones - Método Nuclear para determinar in situ la densidad de suelos (Medición Superficial). (MC-V8, 2013) 8.502.1. (LNV 19) (*) Ensayo no incluido en Convenio MINVU.

Punto N°	Y húmeda (g/cm³)	ω (%)	Y seca (g/cm³)	PM (%)	DR (%)	Ubicación
1	2.10	2.6	2.05	95	--	Corona - Zanja N°3
2	1.85	3.6	1.79	96	--	Arcilla - Zanja N°3.

REFERENCIA

Densidad (es) de Punto (s) N°	1	Referida (s) a valor	2.16	del Suelo N°	1	del Informe N°	C/15818
Densidad (es) de Punto (s) N°	2	Referida (s) a valor	1.86	del Suelo N°	1	del Informe N°	C/15817

V° B° Adm. /Tec.

AMALIA BARRA CASTRO
JEFE DE LABORATORIO REGIONAL
COPIAPO
LEPUCV S.A



Por medio de la presente orden, acepto la cotización número COT. N°

Nombre (solicitante)	MARÍA ELIANA ERAZO ESPINA		
Cargo	JEFE DE TERRENO	Teléfonos	

1. DATOS DE LA EMPRESA

Razón social	CONFINOR SA		
Rut	76.851.740-1	Giro	
Domicilio	JUAN SEBASTIAN BACH 236, SAN JOAQUIN		
Ciudad	SANTIAGO	Teléfonos	

2. DATOS DE LA OBRA

Nombre oficial de la obra	CONSTRUCCION ZANJA DE SEGURIDAD N°3		
Dirección (de la obra)	RUTA C-404, SECTOR LLANO SECO, CUESTA CARDONES		
Contacto en terreno	MARÍA ELIANA ERAZO	Teléfonos	
Email			
Marque si su obra es contratada por SERVIU	Si		No
			X

3. DATOS DE ENVÍO DE INFORMES

Dirección	LOS CARRERA 755, DPTO 1006, COPIAPO		
Atención a	MARIA ELIANA ERAZO	Teléfonos	

4. ENVÍO DE FACTURA

El cliente declara conocer y aceptar que la operación de compra realizada se facturará mediante emisión de factura electrónica, la que se rige por las disposiciones contenidas en la ley 19.799 sobre firmas y documentos electrónicos y en la Resolución Ex. 18 y 45 del Servicio de Impuestos Internos, o por las disposiciones que las reemplacen y/o modifiquen.

Enviar Factura a: (nombre)	CONFINOR SA		
Email			
Observaciones			
Encargado de Pagos	Nury Llarlluri Sukni		
Fono			

ADJUNTAR ORDEN DE COMPRA A NOMBRE DE LEPUCV S.A.

Para el pago de facturas, efectuar depósito en Cuenta Corriente N°6121381-3, Banco Santander Santiago, y enviar copia de depósito o transferencia al e-mail avasquez@lepucv.cl, copiapo@lepucv.cl, o pago vía WebPay en www.lepucv.cl

MANDATO Y PODER PARA PUBLICAR INFORMACIÓN Y ANTECEDENTES DE CLIENTE MOROSO

El Cliente autoriza a LEPUCV S.A., RUT 76.930.260 - 3 para que en caso de simple retardo, mora o incumplimiento de las obligaciones contraídas de las facturas y/o boletas de compraventa producto de este contrato de prestación de servicios o compraventa, mis datos personales y los demás derivados del presente contrato puedan ser ingresados, procesados, tratados y comunicados a terceros sin restricciones, en la base de datos DICOM de EQUIFAX.

Firma Cliente

ANEXO D.3.4



INFORME DE ENSAYO

Pag 1 de 3

Modificación a N° 58.394-1 - A
ANTOFAGASTA, Diciembre 29, 2008.

1.- ANTECEDENTES GENERALES

OBRA : CENTRO DE MANEJO RESIDUOS PELIGROSOS INDUSTRIALES, REGIÓN
DE ATACAMA
PROPIETARIO : CONFINOR S.A.
CONTRATISTA : LUIS PADILLA
SOLICITA : JAIME BELTRÁN DAMIÁN
DIRECCIÓN : PINTOR PEDRO SUBERCASEAUX N° 1618, LA REINA, SANTIAGO
ENSAYO (S) : GRANULOMETRÍA; RELACIÓN HUMEDAD-DENSIDAD Y PERMEABILIDAD.

FECHA DE ENSAYO: 28/01/08 al 26/02/08

2.- ANTECEDENTES TÉCNICOS

Informe de control de calidad Área Mecánica de Suelo, según **RESOLUCIÓN MINVU N° 3002 del 06 de Junio de 2007.**

Se informa (n) el (los) resultado de ensayo (s) realizado (s) a muestra (s) de suelo (s), de acuerdo a método (s) normado (s) vigente (s)

Muestreo realizado por el SOLICITANTE.-

La muestra para ensayo ingresa con el IRM N° 6589 - A.

3.- IDENTIFICACIÓN DE LA (S) MUESTRA (S)

MUESTRA	IDENTIFICACIÓN / UBICACIÓN
M-1	Arcilla pozo sector Placilla Morales, capa impermeable, rellenos de seguridad.

acreditado

FGT 5 10.001 MS. 91





INFORME DE ENSAYO

Pag 2 de 3

Modificación a N° 58.394-1 - A
ANTOFAGASTA, Diciembre 29, 2008.

4.- RESULTADO(S) OBTENIDO(S)

4.1 GRANULOMETRÍA (LNV - 105 M.C. V-8 Sección 8.102.1-03) Acreditado por INN, Acreditación LE 430

TAMIZ		% QUE PASA (en peso)
ASTM	(mm)	M-1
6"	150	---
4"	100	---
3"	80	---
2 1/2"	63	---
2"	50	---
1 1/2"	40	---
1"	25	---
3/4"	20	---
3/8"	10	---
# 4	5	---
# 10	2	100
# 40	0,5	99
# 200	0,08	93

Porcentaje de Partículas Mayores a 6" : 0 (%)

4.2 RELACIÓN HUMEDAD-DENSIDAD (NCh 1534 - 2, Of. 79) Acreditado por INN, Acreditación LE 430

Ensayo Proctor Modificado - Método: C

Material retenido en 20 mm. : 0%
Material de reemplazo : 0%

	M-1
Densidad Máxima Compactada Seca (g/cm ³)	1,79
Humedad Óptima (%)	15,0

acreditado

FGT 5 10 001 MS





INFORME DE ENSAYO

Pag 3 de 3

Modificación a N° 58.394-1 - A
ANTOFAGASTA, Diciembre 29, 2008.

4.3 PERMEABILIDAD EN SUELOS FINOS (CARGA VARIABLE)

Área del Molde
Altura del Molde
Área de la Bureta

$A = 183,7 \text{ (cm}^2\text{)}$
 $H = 13,4 \text{ (cm)}$
 $a = 0,32 \text{ (cm}^2\text{)}$

MUESTRA		Permeabilidad media (cm/seg)	Grado de Permeabilidad	Drenaje
M-1a	Dr = 76,6%	$6,21 \times 10^{-7}$	Muy Baja	Mal Drenaje
M-1b	Dr = 80,2%	No presenta	No presenta	No presenta

5.- OBSERVACIONES

- 1.- El ensayo de permeabilidad no está dentro del alcance de la acreditación.
- 2.- Debido a que la muestra fue tomada por **Solicitante, LIEMUN** da fe de los resultados de los ensayos ejecutados, excluyendo de esta responsabilidad el muestreo, procedimiento y representatividad de la muestra.
- 3.- El resultado de permeabilidad de la muestra M-1b se informa como "No presenta", debido a que después de ocho días la muestra no logró ser saturada para proceder a la ejecución del ensayo mismo.
- 4.- Este informe modifica a petición del cliente su ítem 2.- Antecedentes técnicos.

GASTÓN NUÑEZ LIBERÓN
Responsable de Área



GNL/ptc

ANEXO D.3.5

n

INFORME DE ENSAYOS: ÁREA MECÁNICA DE SUELOS

OBRA	Construcción Zanja de Seguridad N°3	SOLICITANTE/ CLIENTE	Confinor S.A.
UBICACIÓN	Copiapó – Tercera Región	DIRECCIÓN	Ruta C-404 – Sector Llano Seco – Cuesta Cardones – Copiapó

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA – (Agregados Pétreos. Método para el cuarteo de Muestras -Extracción de Muestras (MC-V8, 2013) 8.202.2 (LNV 1))

Fecha Extracción Muestra	: 25.09.2014	N° Orden de Trabajo	: C/20980
Responsable Extracción	: LEPUCV – Nicolás Collao	Responsable Ensayo	: Rodrigo Yáñez

N°	Descripción Visual de Suelo	Tipo Material	Procedencia y Ubicación de la Muestra
1	Arena Grava – Color Café Oscuro	Existente	Pozo Sector Placilla Morales – Acopio Obra

RESULTADOS ENSAYOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - % QUE PASA EN EL TAMIZ

Suelos. Método para determinar la Granulometría. - (MC-V8, 2013) 8.102.1. (LNV 105)

N°	Fecha Ensayo	3"	2 ½ "	2"	1 ½ "	1"	¾ "	¾ "	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200
1	13.10.2014	--	--	--	--	--	100	99	86	83	73	55

PROCTOR MODIFICADO

Mecánica de Suelos. Relaciones Humedad/Densidad – Parte II: Métodos de compactación con pisón de 4,5 Kg y 460 mm de caída. (Proctor Modificado). NCh 1534/2 Of1979

N°	Fecha Ensayo	Método (A, B, C, D)	%Retenido (# %)	Reemplazo (Kg)	Densidad Máxima Húmeda (g/cm³)	Densidad Máxima Seca (g/cm³)	Humedad Óptima (%)
1	13.10.2014	D	--	3.0	2.17	1.86	17.0

V° B° Adm. /Tec.

AMALIA BARRA CASTRO
JEFE DE LABORATORIO REGIONAL
COPIAPO
LEPUCV S.A.



INFORME DE ENSAYOS: ÁREA MECÁNICA DE SUELOS

OBRA	Construcción Zanja de Seguridad N°3	SOLICITANTE/ CLIENTE	Confinor S.A.
UBICACION	Copiapó – Tercera Región	DIRECCIÓN	Ruta C-404 – Sector Llano Seco – Cuesta Cardones – Copiapó

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA – (Agregados Pétreos. Método para el cuarteo de Muestras -Extracción de Muestras (MC-V8, 2013) 8.202.2 (LNV 1))

Fecha Extracción Muestra	: 25.09.2014	N° Orden de Trabajo	: C/20981
Responsable Extracción	: LEPUCV – Nicolás Collao	Responsable Ensayo	: Rodrigo Yáñez

N°	Descripción Visual de Suelo	Tipo Material	Procedencia y Ubicación de la Muestra
1	Arena Grava – Color Café	Existente	Acopio Obra

RESULTADOS ENSAYOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - % QUE PASA EN EL TAMIZ

Suelos. Método para determinar la Granulometría - (MC-V8, 2013) 8.102.1 (LNV 105)

N°	Fecha Ensayo	3"	2 ½"	2"	1 ½"	1"	¾"	¾"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200
1	13.10.2014	--	100	92	86	78	74	66	60	48	21	9

PROCTOR MODIFICADO

Mecánica de Suelos. Relaciones Humedad/Densidad – Parte II: Métodos de compactación con pisón de 4,5 Kg y 450 mm de caída. (Proctor Modificado). NCh 1534/2 Of 1979

N°	Fecha Ensayo	Método (A, B, C, D)	%Retenido (# %)	Reemplazo (Kg)	Densidad Máxima Húmeda (g/cm³)	Densidad Máxima Seca (g/cm³)	Humedad Óptima (%)
1	14.10.2014	D	20	1.200	9.2	2.17	2.37

V° B° Adm. /Tec.

AMALIA BARRA CASTRO
JEFE DE LABORATORIO REGIONAL
COPIAPO
LEPUCV S.A.



INFORME DE ENSAYOS: ÁREA MECÁNICA DE SUELOS

OBRA	Construcción Zanja de Seguridad N°3	SOLICITANTE/ CLIENTE	Confinor S.A.
UBICACION	Copiapó - Tercera Región	DIRECCIÓN	Ruta C-404 - Sector Llano Seco - Cuesta Cardones - Copiapó

CONTROL DE DENSIDADES IN SITU

IDENTIFICACIÓN DE LA ZONA DE CONTROL			
Fecha Control	: 14.10.2014	N° Orden de Trabajo	: C/21008
Responsable del Control	: LEPUCV - Rodrigo Berrios		

DENSIDAD IN SITU - MÉTODO DENSÍMETRO NUCLEAR.						
<i>Auscultaciones y Prospecciones - Método Nuclear para determinar in situ la densidad de suelos (Medición Superficial). (MC-V8, 2013) 8.502.1. (LNV 19) (*) Ensayo no incluido en Convenio MINVI.</i>						
Punto N°	Y húmeda (g/cm ³)	ω (%)	Y seca (g/cm ³)	PM (%)	DR (%)	Ubicación
1	2.10	2.6	2.05	95	--	Corona - Zanja N°3
2	1.85	3.6	1.79	96	--	Arcilla - Zanja N°3.
REFERENCIA						
Densidad (es) de Punto (s) N°	1	Referida (s) a valor	2.16	del Suelo N°	1	del Informe N° C/15818
Densidad (es) de Punto (s) N°	2	Referida (s) a valor	1.86	del Suelo N°	1	del Informe N° C/15817

V° B° Adm. /Tec.

AMALIA BARRA CASTRO
JEFE DE LABORATORIO REGIONAL
COPIAPO
LEPUCV S.A



Por medio de la presente orden, acepto la cotización número COT. N°.....

Nombre (solicitante)	MARÍA ELIANA ERAZO ESPINA		
Cargo	JEFE DE TERRENO	Teléfonos	

1. DATOS DE LA EMPRESA

Razón social	CONFINOR SA		
Rut	76.851.740-1	Giro	
Domicilio	JUAN SEBASTIAN BACH 236, SAN JOAQUIN		
Ciudad	SANTIAGO	Teléfonos	

2. DATOS DE LA OBRA

Nombre oficial de la obra	CONSTRUCCION ZANJA DE SEGURIDAD N°3		
Dirección (de la obra)	RUTA C-404, SECTOR LLANO SECO, CUESTA CARDONES		
Contacto en terreno	MARÍA ELIANA ERAZO	Teléfonos	
Email			
Marque si su obra es contratada por SERVIU		Si	No
			X

3. DATOS DE ENVÍO DE INFORMES

Dirección	LOS CARRERA 755, DPTO 1006, COPIAPO		
Atención a	MARIA ELIANA ERAZO	Teléfonos	

4. ENVÍO DE FACTURA

El cliente declara conocer y aceptar que la operación de compra realizada se facturará mediante emisión de factura electrónica, la que se rige por las disposiciones contenidas en la ley 19.799 sobre firmas y documentos electrónicos y en la Resolución Ex. 18 y 45 del Servicio de Impuestos Internos, o por las disposiciones que las reemplacen y/o modifiquen.

Enviar Factura a: (nombre)	CONFINOR SA		
Email			
Observaciones			
Encargado de Pagos	Nury Llarlluri Sukni		
Fono		Email	

ADJUNTAR ORDEN DE COMPRA A NOMBRE DE LEPUCV S.A.

Para el pago de facturas, efectuar depósito en Cuenta Corriente N°6121381-3, Banco Santander Santiago, y enviar copia de depósito o transferencia al e-mail avasquez@lepucv.cl, copiapo@lepucv.cl, o pago vía WebPay en www.lepucv.cl

MANDATO Y PODER PARA PUBLICAR INFORMACIÓN Y ANTECEDENTES DE CLIENTE MOROSO

El Cliente autoriza a LEPUCV S.A., RUT 76.930.260 - 3 para que en caso de simple retardo, mora o incumplimiento de las obligaciones contraídas de las facturas y/o boletas de compraventa producto de este contrato de prestación de servicios o compraventa, mis datos personales y los demás derivados del presente contrato puedan ser ingresados, procesados, tratados y comunicados a terceros sin restricciones, en la base de datos DICOM de EQUIFAX.

Firma Cliente

ANEXO D.3.6



CERTIFICADO DE CONFORMIDAD

No. 13619

FECHA DE EXPEDICION

20 DIC 2014

CODIGO / CLIENTE

TEKFUSIÓN S.A.

GEOMATRIX S.A.
Calle 15 No. 72-72
TEL. 4249999 FAX 4110980
E-Mail: geomatrix@geomatrix.com.co
http://www.geomatrix.com.co
BOGOTA D.C.

Especificación para el producto

Referencia Nombre
FORTGRID BX-25 5,30m

Referencia Número
PV01002

No. Orden
OP000748

Clasif.
39

Factura No.
1200073

Nombre Prueba	U. Medida	Norma	Requisito	Resultado Obtenido
ELONGACION TENSION ULTIMA TD	%	ASTM D6637	8,60 - 10,00	9,9
ELONGACION TENSION ULTIMA MD			9,90 - 11,10	10,4
RESIST.ULT.TENSION (MULT.COST)-TD	Min 29,00		37,2	
RESIST.ULT.TENSION (MULT.COST)-MD	Min 25,00		34,6	
RESISTENCIA A 2% DE DEFORMACIÓN - TD	Min. 8,10		8,9	
RESISTENCIA A 2% DE DEFORMACIÓN - MD	Min. 6,20		7,8	
RESISTENCIA A 5% DE DEFORMACIÓN - TD	Min. 15,20		17,4	
RESISTENCIA A 5% DE DEFORMACIÓN - MD	Min. 11,90		13,2	
ESTAB. UV RESIST RETENIDA DESP DE 500 HORAS - TD	%	ASTM D4355	Min. 95.00	98,0
ESTAB. UV RESIST RETENIDA DESP DE 500 HORAS - MD			Min. 95.00	98,0

PIEZAS..... # 000511581 - 000511584 - 000511585 - 000511586 - 000511587 - 000511588 - 000511589 - 000511590 - 000511599 - 000511600 - 000511603 - 000511605 - 000511608 - 000511617.

OBSERVACIONES:

F-0034/V00
2012-08

Aprobado Por:

Ing. Omar Torres
Director Tecnico

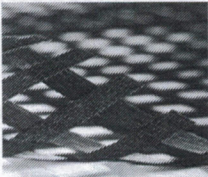
Revisado Por:

Sandra Liliana Castro
Jefe de Calidad

Esta información es impresa automáticamente por lo tanto no lleva firmas originales

TEKFUSION S.A.
96.971.220-2

FORTGRID® BX 25 es una geomalla elaborada con el exclusivo *Multifilamento G5* de Poliéster de **Alta Tenacidad (PET)**, desarrollada para interactuar con suelos y agregados pétreos, proporcionando alta resistencia y alto módulo de deformación a la estructura que conforman. **FORTGRID® BX 25** se desempeña adecuadamente por sus aberturas uniformes y su gran resistencia biaxial; las fibras de geomalla son recubiertas con un copolímero que le otorga mayor rigidez dimensional, y la protección necesaria en su instalación. Adicionalmente, **FORTGRID® BX 25** presenta estabilidad en el comportamiento mecánico a largo plazo, manifestado a través de su baja plastodeformación (Creep), lo cual significa permanencia en la función de refuerzo a través del tiempo y, por lo tanto, control de las deformaciones de la estructura que refuerza. El alto peso molecular y grupo carboxilo del *Multifilamento G5*, garantiza su durabilidad ante el contacto con suelos naturalmente agresivos. **FORTGRID® BX 25** es empleada para el refuerzo de suelos de subrasante, refuerzo de bases granulares en estructuras de pavimento y refuerzo de suelos para la conformación de muros de contención y taludes de alta pendiente.



	DESCRIPCION	NORMA	UNIDAD	BX 25
PROPIEDADES MECANICAS	Resistencia última MD ¹ / TD ²	ASTM D 6637	kN/m	25.0/ 29.0
	Elongación última MD ¹ / TD ²		%	10.5 / 9.30
	Resistencia @ 2% deformación MD ¹ / TD ²		kN/m	6.20 / 8.10
	Resistencia @ 5% deformación MD ¹ / TD ²		kN/m	11.9 / 15.2
	Módulo secante al 2% deformación		kN/m	310
	Coefficiente de interacción por Pull Out Ci @ 24 kPa ⁴	ASTM D 6706	kN/m	1.09
RESISTENCIA DISPONIBLE	Resistencia máxima disponible para diseño MD / TD ⁴	GRI GG4(b)*	kN/m	13.1 / 14.8
	Factor de reducción por Plastodeformación (Creep) RF _{cr} a 75 años	ASTM D 5262 ASTM D 6992		1.62
	Factor de reducción mínimo por durabilidad del polímero RF _d	GRI GG7 GRI GG8		1.15
	Factor de reducción mínimo por daño durante la instalación R _{fid}	FHWA NHI 00 043		1.20
PROPIEDADES FISICAS	Tipo de polímero			PET ⁵
	Resistencia a altas temperaturas (punto de ablandamiento)	ASTM D 276	°C	240
	Tamaño de abertura MD ¹ x TD ²	MEDIDO	mm	28.4 x 30.3
DURABILIDAD	Resistencia a UV (% Retención a 500 horas)	ASTM D 4355	%	98
	Peso Molecular Fibra ⁶	GRI GG8	g/m	27977
	Nivel de Grupo Carboxilo ⁶	GRI GG7	m mol/kg	15.2
ROLLO	Ancho x largo ⁸	MEDIDO	m	5.30 x 90.0
	Area		m ²	477.0
	Ancho x largo ⁸		m	
	Area		m ²	
FUNCIÓN DE LA GEOMALLA	Refuerzo de capas granulares en estructuras de pavimento			
	Mejoramiento de subrasantes y fundaciones			
	Estabilización de terraplenes			
	Refuerzo para muros en suelo reforzado y taludes de alta pendiente			

Observaciones
(1) MD Dirección longitudinal. (2) TD Dirección transversal. (3) Valor mínimo según ensayo ASTM D 6706 sobre arena media limosa (4) Valor sugerido. El diseñador deberá evaluar los factores de reducción aplicables en cada caso de acuerdo con las condiciones específicas del proyecto (5) PET: Poliéster de alta tenacidad. (6) Resistencia a la hidrólisis, Reporte FHWA-RD 97-142/143/144 y 00-157. (7) Los valores presentados corresponden a Valores Mínimo Promedio por Rollo de ensayos estadísticos (en Inglés MARV), que representan el 97.7 % de confianza en el comportamiento de las propiedades mecánicas. (8) Los anchos pueden variar en un rango de +/- 1.0 %. Los valores de esta hoja técnica son los vigentes a la fecha de la última revisión.

Estos productos son fabricados bajo los lineamientos de un sistema de gestión de calidad que se ajustan a las especificaciones **AASHTO** y las Normas **ASTM D 4354** o **I.N.V. 908**.

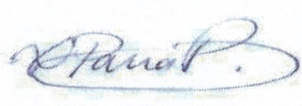
Para mayor información consultar nuestra pagina Web www.geomatrix.com.co

Fecha última revisión: Agosto de 2009

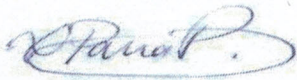


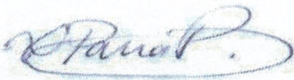
TEKFUSION S.A.
96.971.220-2

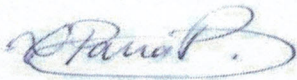
ANEXO D.3.7

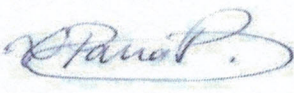
 Laboratorio Polytex de Investigación y Ensayos de Materiales Plásticos		Certificado de Calidad Rollo N°: 861213		
Producto	Geotextil No Tejido 250grs.	Cliente	Thermoservice	
N° Validación	0713B1019-1108,B1131-1237	Factura		
Longitud	150 [m]	Exportación	N° 10114	
Ancho	5.0 [m]			
Fecha Fabricación	20/07/2014			
Propiedades		Norma	Standard	Polylab
Tensión de Rotura	N	ASTM D4632	0.601	0.633
Elongación de Rotura		%	85	90
Resistencia al Punzonado	N	ASTM D4833	307	318
Resistencia al Deterioro de Geotextil a la Exposición de Luz UV y Agua	%	ASTM D4355 500 horas	>70	>70
Tamaño de Abertura Aparente	mm	ASTM D4751	0.090	0.090
Permeabilización	cm/s	ASTM D4491	0,2	0,21
Masa por Unidad de Área	gr/m2	204	204	214
Observaciones: Certifico que el rollo de geotextil cumple o excede las especificaciones de Industrias Polytex S.A.				
 Ximena Parra Pizarro Jefa Laboratorio y CC  				
Ruta del Cobre N°711 Antofagasta, La Negra. Teléfono: (55-2) 883600 E-mail: info@polytex.cl , www.polytex.cl				

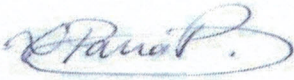
 Laboratorio Polytex de Investigación y Ensayos de Materiales Plásticos		Certificado de Calidad Rollo N°: 861230		
Producto	Geotextil No Tejido 250grs.	Cliente	Thermoservice	
N° Validación	0713B1019-1108,B1131-1237	Factura		
Longitud	150 [m]	Exportación	N° 10114	
Ancho	5.0 [m]			
Fecha Fabricación	20/07/2014			
Propiedades		Norma	Standard	Polylab
Tensión de Rotura	N	ASTM D4632	0.601	0.633
Elongación de Rotura		%	85	90
Resistencia al Punzonado	N	ASTM D4833	307	318
Resistencia al Deterioro de Geotextil a la Exposición de Luz UV y Agua	%	ASTM D4355 500 horas	>70	>70
Tamaño de Abertura Aparente	mm	ASTM D4751	0.090	0.090
Permeabilización	cm/s	ASTM D4491	0,2	0,21
Masa por Unidad de Área	gr/m2	204	204	214
Observaciones:				
Certifico que el rollo de geotextil cumple o excede las especificaciones de Industrias Polytex S.A.				
 Ximena Parra Pizarro Jefa Laboratorio y CC				
   				
Ruta del Cobre N°711 Antofagasta, La Negra. Teléfono: (55-2) 883600 E-mail: info@polytex.cl , www.polytex.cl				

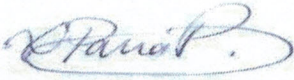
 Laboratorio Polytex de Investigación y Ensayos de Materiales Plásticos		Certificado de Calidad Rollo N°: 861232		
Producto	Geotextil No Tejido 250grs.	Cliente	Thermoservice	
N° Validación	0713B1019-1108,B1131-1237	Factura		
Longitud	150 [m]	Exportación	N° 10114	
Ancho	5.0 [m]			
Fecha Fabricación	20/07/2014			
Propiedades		Norma	Standard	Polylab
Tensión de Rotura	N	ASTM D4632	0.601	0.633
Elongación de Rotura		%	85	90
Resistencia al Punzonado	N	ASTM D4833	307	318
Resistencia al Deterioro de Geotextil a la Exposición de Luz UV y Agua	%	ASTM D4355 500 horas	>70	>70
Tamaño de Abertura Aparente	mm	ASTM D4751	0.090	0.090
Permeabilización	cm/s	ASTM D4491	0,2	0,21
Masa por Unidad de Área	gr/m2	204	204	214
Observaciones: Certifico que el rollo de geotextil cumple o excede las especificaciones de Industrias Polytex S.A.				
 Ximena Parra Pizarro Jefa Laboratorio y CC				
 				
Ruta del Cobre N°711 Antofagasta, La Negra. Teléfono: (55-2) 883600 E-mail: info@polytex.cl , www.polytex.cl				

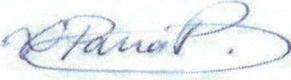
 Laboratorio Polytex de Investigación y Ensayos de Materiales Plásticos		Certificado de Calidad Rollo N°: 861228		
Producto	Geotextil No Tejido 250grs.	Cliente	Thermoservice	
N° Validación	0713B1019-1108,B1131-1237	Factura		
Longitud	150 [m]	Exportación	N° 10114	
Ancho	5.0 [m]			
Fecha Fabricación	20/07/2014			
Propiedades		Norma	Standard	Polylab
Tensión de Rotura	N	ASTM D4632	0.601	0.633
Elongación de Rotura		%	85	90
Resistencia al Punzonado	N	ASTM D4833	307	318
Resistencia al Deterioro de Geotextil a la Exposición de Luz UV y Agua	%	ASTM D4355 500 horas	>70	>70
Tamaño de Abertura Aparente	mm	ASTM D4751	0.090	0.090
Permeabilización	cm/s	ASTM D4491	0,2	0,21
Masa por Unidad de Área	gr/m2	204	204	214
Observaciones:				
Certifico que el rollo de geotextil cumple o excede las especificaciones de Industrias Polytex S.A.				
 Ximena Parra Pizarro Jefa Laboratorio y CC				
 				
Ruta del Cobre N°711 Antofagasta, La Negra. Teléfono: (55-2) 883600 E-mail: info@polytex.cl , www.polytex.cl				

 Laboratorio Polytex de Investigación y Ensayos de Materiales Plásticos		Certificado de Calidad Rollo N°: 861226		
Producto	Geotextil No Tejido 250grs.	Cliente	Thermoservice	
N° Validación	0713B1019-1108,B1131-1237	Factura		
Longitud	150 [m]	Exportación	N° 10114	
Ancho	5.0 [m]			
Fecha Fabricación	20/07/2014			
Propiedades		Norma	Standard	Polylab
Tensión de Rotura	N	ASTM D4632	0.601	0.633
Elongación de Rotura		%	85	90
Resistencia al Punzonado	N	ASTM D4833	307	318
Resistencia al Deterioro de Geotextil a la Exposición de Luz UV y Agua	%	ASTM D4355 500 horas	>70	>70
Tamaño de Abertura Aparente	mm	ASTM D4751	0.090	0.090
Permeabilización	cm/s	ASTM D4491	0,2	0,21
Masa por Unidad de Área	gr/m2	204	204	214
Observaciones: Certifico que el rollo de geotextil cumple o excede las especificaciones de Industrias Polytex S.A.				
 Ximena Parra Pizarro Jefa Laboratorio y CC				
 				
Ruta del Cobre N°711 Antofagasta, La Negra. Teléfono: (55-2) 883600 E-mail: info@polytex.cl , www.polytex.cl				

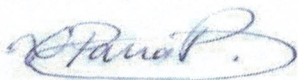
 Laboratorio Polytex de Investigación y Ensayos de Materiales Plásticos		Certificado de Calidad Rollo N°: 861216		
Producto	Geotextil No Tejido 250grs.	Cliente	Thermoservice	
N° Validación	0713B1019-1108,B1131-1237	Factura		
Longitud	150 [m]	Exportación	N° 10114	
Ancho	5.0 [m]			
Fecha Fabricación	20/07/2014			
Propiedades		Norma	Standard	Polylab
Tensión de Rotura	N	ASTM D4632	0.601	0.633
Elongación de Rotura		%	85	90
Resistencia al Punzonado	N	ASTM D4833	307	318
Resistencia al Deterioro de Geotextil a la Exposición de Luz UV y Agua	%	ASTM D4355 500 horas	>70	>70
Tamaño de Abertura Aparente	mm	ASTM D4751	0.090	0.090
Permeabilización	cm/s	ASTM D4491	0,2	0,21
Masa por Unidad de Área	gr/m2	204	204	214
Observaciones:				
Certifico que el rollo de geotextil cumple o excede las especificaciones de Industrias Polytex S.A.				
 Ximena Parra Pizarro Jefa Laboratorio y CC				
 				
Ruta del Cobre N°711 Antofagasta, La Negra. Teléfono: (55-2) 883600 E-mail: info@polytex.cl , www.polytex.cl				

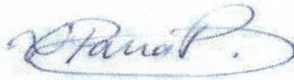
 Laboratorio Polytex de Investigación y Ensayos de Materiales Plásticos		Certificado de Calidad Rollo N°: 861218		
Producto N° Validación Longitud Ancho Fecha Fabricación	Geotextil No Tejido 250grs. 0713B1019-1108,B1131-1237 150 [m] 5.0 [m] 20/07/2014	Cliente Factura Exportación	Thermoservice N° 10114	
Propiedades		Norma	Standard	Polylab
Tensión de Rotura Elongación de Rotura	N	ASTM D4632 %	0.601 85	0.633 90
Resistencia al Punzonado	N	ASTM D4833	307	318
Resistencia al Deterioro de Geotextil a la Exposición de Luz UV y Agua	%	ASTM D4355 500 horas	>70	>70
Tamaño de Abertura Aparente	mm	ASTM D4751	0.090	0.090
Permeabilización	cm/s	ASTM D4491	0,2	0,21
Masa por Unidad de Área	gr/m2	204	204	214
Observaciones: Certifico que el rollo de geotextil cumple o excede las especificaciones de Industrias Polytex S.A.				
 Ximena Parra Pizarro Jefa Laboratorio y CC  				
Ruta del Cobre N°711 Antofagasta, La Negra. Teléfono: (55-2) 883600 E-mail: info@polytex.cl , www.polytex.cl				

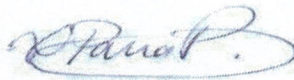
 Laboratorio Polytex de Investigación y Ensayos de Materiales Plásticos		Certificado de Calidad Rollo N°: 861215		
Producto	Geotextil No Tejido 250grs.	Cliente	Thermoservice	
N° Validación	0713B1019-1108,B1131-1237	Factura	N° 10114	
Longitud	150 [m]	Exportación		
Ancho	5.0 [m]			
Fecha Fabricación	20/07/2014			
Propiedades		Norma	Standard	Polylab
Tensión de Rotura	N	ASTM D4632	0.601	0.633
Elongación de Rotura		%	85	90
Resistencia al Punzonado	N	ASTM D4833	307	318
Resistencia al Deterioro de Geotextil a la Exposición de Luz UV y Agua	%	ASTM D4355 500 horas	>70	>70
Tamaño de Abertura Aparente	mm	ASTM D4751	0.090	0.090
Permeabilización	cm/s	ASTM D4491	0,2	0,21
Masa por Unidad de Área	gr/m2	204	204	214
Observaciones: Certifico que el rollo de geotextil cumple o excede las especificaciones de Industrias Polytex S.A.				
 Ximena Parra Pizarro Jefa Laboratorio y CC				
   				
Ruta del Cobre N°711 Antofagasta, La Negra. Teléfono: (55-2) 883600 E-mail: info@polytex.cl , www.polytex.cl				

 Laboratorio Polytex de Investigación y Ensayos de Materiales Plásticos		Certificado de Calidad Rollo N°: 861217		
Producto	Geotextil No Tejido 250grs.	Cliente	Thermoservice	
N° Validación	0713B1019-1108,B1131-1237	Factura		
Longitud	150 [m]	Exportación	N° 10114	
Ancho	5.0 [m]			
Fecha Fabricación	20/07/2014			
Propiedades		Norma	Standard	Polylab
Tensión de Rotura	N	ASTM D4632	0.601	0.633
Elongación de Rotura		%	85	90
Resistencia al Punzonado	N	ASTM D4833	307	318
Resistencia al Deterioro de Geotextil a la Exposición de Luz UV y Agua	%	ASTM D4355 500 horas	>70	>70
Tamaño de Abertura Aparente	mm	ASTM D4751	0.090	0.090
Permeabilización	cm/s	ASTM D4491	0,2	0,21
Masa por Unidad de Área	gr/m2	204	204	214
Observaciones: Certifico que el rollo de geotextil cumple o excede las especificaciones de Industrias Polytex S.A.				
 Ximena Parra Pizarro Jefa Laboratorio y CC				
 				
Ruta del Cobre N°711 Antofagasta, La Negra. Teléfono: (55-2) 883600 E-mail: info@polytex.cl , www.polytex.cl				

 Laboratorio Polytex de Investigación y Ensayos de Materiales Plásticos		Certificado de Calidad Rollo N°: 861220		
Producto	Geotextil No Tejido 250grs.	Cliente	Thermoservice	
N° Validación	0713B1019-1108,B1131-1237	Factura		
Longitud	150 [m]	Exportación	N° 10114	
Ancho	5.0 [m]			
Fecha Fabricación	20/07/2014			
Propiedades		Norma	Standard	Polylab
Tensión de Rotura	N	ASTM D4632	0.601	0.633
Elongación de Rotura		%	85	90
Resistencia al Punzonado	N	ASTM D4833	307	318
Resistencia al Deterioro de Geotextil a la Exposición de Luz UV y Agua	%	ASTM D4355 500 horas	>70	>70
Tamaño de Abertura Aparente	mm	ASTM D4751	0.090	0.090
Permeabilización	cm/s	ASTM D4491	0,2	0,21
Masa por Unidad de Área	gr/m2	204	204	214
Observaciones: Certifico que el rollo de geotextil cumple o excede las especificaciones de Industrias Polytex S.A.				
 Ximena Parra Pizarro Jefa Laboratorio y CC				
   				
Ruta del Cobre N°711 Antofagasta, La Negra. Teléfono: (55-2) 883600 E-mail: info@polytex.cl , www.polytex.cl				

 Laboratorio Polytex de Investigación y Ensayos de Materiales Plásticos		Certificado de Calidad Rollo N°: 861222		
Producto	Geotextil No Tejido 250grs.	Cliente	Thermoservice	
N° Validación	0713B1019-1108,B1131-1237	Factura Exportación	N° 10114	
Longitud	150 [m]			
Ancho	5.0 [m]			
Fecha Fabricación	20/07/2014			
Propiedades		Norma	Standard	Polylab
Tensión de Rotura	N	ASTM D4632	0.601	0.633
Elongación de Rotura		%	85	90
Resistencia al Punzonado	N	ASTM D4833	307	318
Resistencia al Deterioro de Geotextil a la Exposición de Luz UV y Agua	%	ASTM D4355 500 horas	>70	>70
Tamaño de Abertura Aparente	mm	ASTM D4751	0.090	0.090
Permeabilización	cm/s	ASTM D4491	0,2	0,21
Masa por Unidad de Área	gr/m2	204	204	214
Observaciones: Certifico que el rollo de geotextil cumple o excede las especificaciones de Industrias Polytex S.A.				
 Ximena Parra Pizarro Jefa Laboratorio y CC				
   				
Ruta del Cobre N°711 Antofagasta, La Negra. Teléfono: (55-2) 883600 E-mail: info@polytex.cl , www.polytex.cl				

 Laboratorio Polytex de Investigación y Ensayos de Materiales Plásticos		Certificado de Calidad Rollo N°: 861221		
Producto	Geotextil No Tejido 250grs.	Cliente	Thermoservice	
N° Validación	0713B1019-1108,B1131-1237	Factura		
Longitud	150 [m]	Exportación	N° 10114	
Ancho	5.0 [m]			
Fecha Fabricación	20/07/2014			
Propiedades		Norma	Standard	Polylab
Tensión de Rotura	N	ASTM D4632	0.601	0.633
Elongación de Rotura		%	85	90
Resistencia al Punzonado	N	ASTM D4833	307	318
Resistencia al Deterioro de Geotextil a la Exposición de Luz UV y Agua	%	ASTM D4355 500 horas	>70	>70
Tamaño de Abertura Aparente	mm	ASTM D4751	0.090	0.090
Permeabilización	cm/s	ASTM D4491	0,2	0,21
Masa por Unidad de Área	gr/m2	204	204	214
Observaciones: Certifico que el rollo de geotextil cumple o excede las especificaciones de Industrias Polytex S.A.				
 Ximena Parra Pizarro Jefa Laboratorio y CC				
   				
Ruta del Cobre N°711 Antofagasta, La Negra. Teléfono: (55-2) 883600 E-mail: info@polytex.cl , www.polytex.cl				

 Laboratorio Polytex de Investigación y Ensayos de Materiales Plásticos		Certificado de Calidad Rollo N°: 861219		
Producto	Geotextil No Tejido 250grs.	Cliente	Thermoservice	
N° Validación	0713B1019-1108,B1131-1237	Factura		
Longitud	150 [m]	Exportación	N° 10114	
Ancho	5.0 [m]			
Fecha Fabricación	20/07/2014			
Propiedades		Norma	Standard	Polylab
Tensión de Rotura	N	ASTM D4632	0.601	0.633
Elongación de Rotura		%	85	90
Resistencia al Punzonado	N	ASTM D4833	307	318
Resistencia al Deterioro de Geotextil a la Exposición de Luz UV y Agua	%	ASTM D4355 500 horas	>70	>70
Tamaño de Abertura Aparente	mm	ASTM D4751	0.090	0.090
Permeabilización	cm/s	ASTM D4491	0,2	0,21
Masa por Unidad de Área	gr/m2	204	204	214
Observaciones: Certifico que el rollo de geotextil cumple o excede las especificaciones de Industrias Polytex S.A.				
 Ximena Parra Pizarro Jefa Laboratorio y CC				
 				
Ruta del Cobre N°711 Antofagasta, La Negra. Teléfono: (55-2) 883600 E-mail: info@polytex.cl , www.polytex.cl				

ANEXO D.3.8



Laboratorio Polytex de Investigación y
Ensayos de Materiales Plásticos

Certificado de Calidad

Producto	Tubo Corrugado Negro Tipo CP	Cliente	Confinor
Diámetro	110 [mm]	Guía de Despacho	21643
Longitud	12 [m]	Metros	300
Perforaciones	Clase II - Ranuras		

Propiedades	Unidad	Método	Standard	PolyLab
Diámetro Externo				
Promedio Máximo	[mm]	ASTM D 2122	112	110
Promedio Mínimo	[mm]	ASTM D 2122	108,8	109
Longitud	[m]	ASTM D 2122	11,88	11,91
Espesor de Pared Interna	[mm]	ASTM D 2122	0,5	0,53
Densidad	[g/cm ³]	ASTM D 792	> 0,94	0,951
Índice de Fluidez	[g/10 min]	D1238 (190 [°C] / 2,16 [kg])	< 0,4	0,37
Contenido de Carbón	[%]	ASTM D 1603	2,0-5,0	2,19
Rigidez	[psi]	ASTM D 2412	50	50
Aplastamiento	[Pasa / No Pasa]	ASTM D 2412	[Pasa / No Pasa]	Pasa
Resistencia al Agrietamiento	[hr]	ASTM D 1693	> 24	> 24
Esfuerzo a Altas Temperaturas	[Pasa / No Pasa]	ASTM D 2444	[Pasa / No Pasa]	Pasa
Fragilidad	[Pasa / No Pasa]	ASTM D 2444	[Pasa / No Pasa]	Pasa
Area de Drenaje	[cm ² /m]	ASTM D 2122	> 20	84
Aspecto Superficial	[Pasa / No Pasa]	AASHTO M 252	[Pasa / No Pasa]	Pasa

Observaciones:

Certifico que la tubería proporcionada cumple o excede las especificaciones de Industrias Polytex

Cristian Valdebenito
Jefe Laboratorio y Control Calidad



Panamericana Norte # 21000 Colina, Región Metropolitana, Chile

Teléfono: (56-02) 6771056, Fax (56-02) 6771081

E-mail: info@iqpolytex.cl , www.polytex.cl

PolyLab

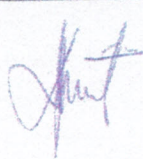
Industrias Polytex S.A.

Planta Santiago

ANEXO D.3.9

 Laboratorio Polytex de Investigación y Ensayos de Materiales Plásticos		Certificado de Calidad Rollo N°: 2224968798	
Producto	Geomembrana Lisa Negra HDPE		
Longitud [m]	210		
Ancho [m]	7,01		
Fecha Fabricación	13/08/2014		

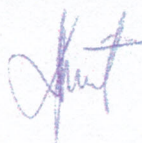
Propiedades		Norma	Frecuencia	Standard	Poly-Lab
Espesor:					
Promedio	[mm]	D 5199	Por Rollo	1,500	1,502
Mínimo	[mm]	D 5199	Por Rollo	1,350	1,395
Densidad:	[g/cm³]	D 792	9.000 [kg]	0.940	0,942
Propiedades Tensiles:		D 6693	9.000 [kg]		
Tensión de Fluencia	[KN/m]	Tipo IV		22	27
Tensión de Rotura	[KN/m]			40	51
Elongación de Fluencia	[%]			12	17
Elongación de Rotura	[%]			700	818
Resistencia al Rasgado	[N]	D 1004	20.000 [kg]	187	224
Resistencia al Punzonado	[N]	D 4833	20.000 [kg]	480	663
Resistencia al Agrietamiento	[hr]	D 5397	Por Formulacion	300	>300
Contenido de Carbón	[%]	D 1603	9.000 [kg]	2.0 – 3.0	2,5
Dispersión de Carbón	[Categoria]	D 5596	20.000 [kg]	1 - 2	1
Tiempo de Inducción Oxidativa (OIT)	[min]	D 3895	90.000 [kg]	100	>100
Envejecimiento en horno a 85 [°C]	[%]	D 5721	Por Formulacion	55	> 55
Standard OIT (90 días)		D 3895			
Resistencia UV (OIT Alta Presión)	[%]	D 5885	Por Formulacion	50	> 50

Polylab certifica por medio del presente documento, que el rollo de geomembrana cumple con los estandares de fabricacion establecidos por Industrias Polytex S.A.	
 Susan León Alcota. Jefa de Laboratorio y Control de Calidad.  Panamericana Norte N°21000 Santiago, Chile Teléfono: (56-02) 6771056, Fax (56-57) 6771081 E-mail: info@polytex.cl , www.polytex.cl	

		Certificado de Calidad	
Laboratorio Polytex de Investigación y Ensayos de Materiales Plásticos		Rollo N°: 2224968797	
Producto	Geomembrana Lisa Negra HDPE		
Longitud [m]	210		
Ancho [m]	7,01		
Fecha Fabricación	13/08/2014		

Propiedades		Norma	Frecuencia	Standard	Poly-Lab
Espesor:					
Promedio	[mm]	D 5199	Por Rollo	1,500	1,502
Mínimo	[mm]	D 5199	Por Rollo	1,350	1,395
Densidad:	[g/cm³]	D 792	9.000 [kg]	0.940	0,942
Propiedades Tensiles:					
Tensión de Fluencia	[KN/m]	Tipo IV		22	27
Tensión de Rotura	[KN/m]			40	51
Elongación de Fluencia	[%]			12	17
Elongación de Rotura	[%]			700	818
Resistencia al Rasgado	[N]	D 1004	20.000 [kg]	187	224
Resistencia al Punzonado	[N]	D 4833	20.000 [kg]	480	663
Resistencia al Agrietamiento	[hr]	D 5397	Por Formulacion	300	>300
Contenido de Carbón	[%]	D 1603	9.000 [kg]	2.0 – 3.0	2,5
Dispersión de Carbón	[Categoria]	D 5596	20.000 [kg]	1 - 2	1
Tiempo de Inducción Oxidativa (OIT)	[min]	D 3895	90.000 [kg]	100	>100
Envejecimiento en horno a 85 [°C]	[%]	D 5721	Por Formulacion	55	> 55
Standard OIT (90 días)		D 3895			
Resistencia UV (OIT Alta Presión)	[%]	D 5885	Por Formulacion	50	> 50

Polylab certifica por medio del presente documento, que el rollo de geomembrana cumple con los estandares de fabricacion establecidos por Industrias Polytex S.A.



Susan León Alcota.
Jefa de Laboratorio y Control de Calidad.

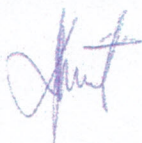


Panamericana Norte N°21000 Santiago, Chile
Teléfono: (56-02) 6771056, Fax (56-57) 6771081
E-mail: info@polytex.cl , www.polytex.cl

 Laboratorio Polytex de Investigación y Ensayos de Materiales Plásticos		Certificado de Calidad Rollo N°: 2224968793	
Producto Longitud [m] Ancho [m] Fecha Fabricación	Geomembrana Lisa Negra HDPE 210 7,01 13/08/2014		

Propiedades		Norma	Frecuencia	Standard	Poly-Lab
Espesor:					
Promedio	[mm]	D 5199	Por Rollo	1,500	1,502
Minimo	[mm]	D 5199	Por Rollo	1,350	1,395
Densidad:					
	[g/cm ³]	D 792	9.000 [kg]	0.940	0,942
Propiedades Tensiles:					
Tensión de Fluencia	[KN/m]	Tipo IV		22	27
Tensión de Rotura	[KN/m]			40	51
Elongación de Fluencia	[%]			12	17
Elongación de Rotura	[%]			700	818
Resistencia al Rasgado	[N]	D 1004	20.000 [kg]	187	224
Resistencia al Punzonado	[N]	D 4833	20.000 [kg]	480	663
Resistencia al Agrietamiento	[hr]	D 5397	Por Formulacion	300	>300
Contenido de Carbón	[%]	D 1603	9.000 [kg]	2.0 – 3.0	2,5
Dispersión de Carbón	[Categoria]	D 5596	20.000 [kg]	1 - 2	1
Tiempo de Inducción Oxidativa (OIT)	[min]	D 3895	90.000 [kg]	100	>100
Envejecimiento en horno a 85 [°C]					
Standard OIT (90 días)	[%]	D 5721	Por Formulacion	55	> 55
Resistencia UV (OIT Alta Presión)	[%]	D 5885	Por Formulacion	50	> 50

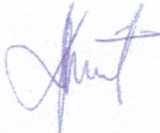
Polylab certifica por medio del presente documento, que el rollo de geomembrana cumple con los estandares de fabricacion establecidos por Industrias Polytex S.A.

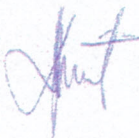


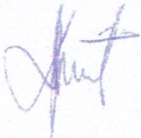
Susan León Alcota.
Jefa de Laboratorio y Control de Calidad.

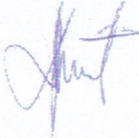


Panamericana Norte N°21000 Santiago, Chile
Teléfono: (56-02) 6771056, Fax (56-57) 6771081
E-mail: info@polytex.cl , www.polytex.cl

 Laboratorio Polytex de Investigación y Ensayos de Materiales Plásticos		Certificado de Calidad		
Producto Diámetro Cantidad [mts]	Tubo Corrugado Negro Tipo CP 110 [mm] 300 mts.	Cliente Guía N°	MGC SERV DE INST. DE MAT GEOSIST E.I.R.L. 16707	
Propiedades	Unidad	Método	Estándar	PolyLab
Diámetro Externo				
Promedio Máximo	[mm]	ASTM D 2122	110	110
Promedio Mínimo	[mm]	ASTM D 2122	94	
Espesor de Pared Externa	[mm]	ASTM D 2122	0,3	0,5
Densidad	[g/cc]	ASTM D 792	> 0,94	0,95
Contenido de Carbón	[%]	ASTM D 1603	2,0-5,0	2,5
Rigidez	[psi]	ASTM D 2412	35	52
Aplastamiento	[Pasa / No Pasa]	ASTM D 2412	[Pasa / No Pasa]	Pasa
Resistencia al Agrietamiento	[hr]	ASTM D 1693	> 24	>24
Area de Drenaje	[cm ² /m]	ASTM D 2122	> 25	>25
Esfuerzo a Altas Temperaturas	[Pasa / No Pasa]	AASHTO M 252	[Pasa / No Pasa]	Pasa
Fragilidad	[Pasa / No Pasa]	AASHTO M 252	[Pasa / No Pasa]	Pasa
Aspecto Superficial	[Pasa / No Pasa]	AASHTO M 252	[Pasa / No Pasa]	Pasa
Observaciones: Certifico que la tubería proporcionada cumple o excede las especificaciones de las normas AASHTO M 252 y Nch 2465  Susan León Alcota. Jefa de Laboratorio y Control de Calidad.  Panamericana Norte # 21000 Colina, Región Metropolitana, Chile Teléfono: (56-02) 6771056, Fax (56-02) 6771081 E-mail: info@polytex.cl , www.polytex.cl				

 Laboratorio Polytex de Investigación y Ensayos de Materiales Plásticos		Certificado de Calidad Rollo N°: 1009855005			
Producto Longitud [m] Ancho [m] Fecha Fabricación	Geomembrana Lisa Negra HDPE 210 7,01 13/08/2014				
Propiedades		Norma	Frecuencia	Standard	Poly-Lab
Espesor:					
Promedio	[mm]	D 5199	Por Rollo	1,500	1,540
Minimo	[mm]	D 5199	Por Rollo	1,350	1,444
Densidad:	[g/cm ³]	D 792	9.000 [kg]	0.940	0,942
Propiedades Tensiles:		D 6693	9.000 [kg]		
Tensión de Fluencia	[KN/m]	Tipo IV		22	27
Tensión de Rotura	[KN/m]			40	51
Elongación de Fluencia	[%]			12	17
Elongación de Rotura	[%]			700	818
Resistencia al Rasgado	[N]	D 1004	20.000 [kg]	187	224
Resistencia al Punzonado	[N]	D 4833	20.000 [kg]	480	663
Resistencia al Agrietamiento	[hr]	D 5397	Por Formulacion	300	>300
Contenido de Carbón	[%]	D 1603	9.000 [kg]	2.0 – 3.0	2,5
Dispersión de Carbón	[Categoria]	D 5596	20.000 [kg]	1 - 2	1
Tiempo de Inducción Oxidativa (OIT)	[min]	D 3895	90.000 [kg]	100	>100
Envejecimiento en horno a 85 [°C]	[%]	D 5721	Por Formulacion	55	> 55
Standard OIT (90 días)		D 3895			
Resistencia UV (OIT Alta Presión)	[%]	D 5885	Por Formulacion	50	> 50
Polylab certifica por medio del presente documento, que el rollo de geomembrana cumple con los estandares de fabricacion establecidos por Industrias Polytex S.A.					
 Susan León Alcota. Jefa de Laboratorio y Control de Calidad. 					
Panamericana Norte N°21000 Santiago, Chile Teléfono: (56-02) 6771056, Fax (56-57) 6771081 E-mail: info@polytex.cl , www.polytex.cl					

 Laboratorio Polytex de Investigación y Ensayos de Materiales Plásticos		Certificado de Calidad Rollo N°: 1009855004			
Producto Longitud [m] Ancho [m] Fecha Fabricación	Geomembrana Lisa Negra HDPE 210 7,01 13/08/2014				
Propiedades Espesor: Promedio Minimo Densidad: Propiedades Tensiles: Tensión de Fluencia Tensión de Rotura Elongación de Fluencia Elongación de Rotura Resistencia al Rasgado Resistencia al Punzonado Resistencia al Agrietamiento Contenido de Carbón Dispersión de Carbón Tiempo de Inducción Oxidativa (OIT) Envejecimiento en horno a 85 [°C] Standard OIT (90 días) Resistencia UV (OIT Alta Presión)	[mm] [mm] [g/cm³] [KN/m] [KN/m] [%] [%] [N] [N] [hr] [%] [Categoria] [min] [%] [%]	Norma D 5199 D 5199 D 792 D 6693 Tipo IV D 1004 D 4833 D 5397 D 1603 D 5596 D 3895 D 5721 D 3895 D 5885	Frecuencia Por Rollo Por Rollo 9.000 [kg] 9.000 [kg] 20.000 [kg] 20.000 [kg] Por Formulacion 9.000 [kg] 20.000 [kg] 90.000 [kg] Por Formulacion Por Formulacion	Standard 1,500 1,350 0.940 22 40 12 700 187 480 300 2.0 – 3.0 1 - 2 100 55 50	Poly-Lab 1,502 1,395 0,942 27 51 17 818 224 663 >300 2,5 1 >100 > 55 > 50
Polylab certifica por medio del presente documento, que el rollo de geomembrana cumple con los estandares de fabricacion establecidos por Industrias Polytex S.A.					
 Susan León Alcota. Jefa de Laboratorio y Control de Calidad.  Panamericana Norte N°21000 Santiago, Chile Teléfono: (56-02) 6771056, Fax (56-57) 6771081 E-mail: info@polytex.cl , www.polytex.cl					

 Laboratorio Polytex de Investigación y Ensayos de Materiales Plásticos		Certificado de Calidad Rollo N°: 1009855003				
Producto Longitud [m] Ancho [m] Fecha Fabricación	Geomembrana Lisa Negra HDPE 210 7,01 12/08/2014					
Propiedades Espesor:			Norma	Frecuencia	Standard	Poly-Lab
Promedio		[mm]	D 5199	Por Rollo	1,500	1,511
Minimo		[mm]	D 5199	Por Rollo	1,350	1,431
Densidad:		[g/cm ³]	D 792	9.000 [kg]	0.940	0,946
Propiedades Tensiles:			D 6693	9.000 [kg]		
Tensión de Fluencia		[KN/m]	Tipo IV		22	30
Tensión de Rotura		[KN/m]			40	58
Elongación de Fluencia		[%]			12	16
Elongación de Rotura		[%]			700	862
Resistencia al Rasgado		[N]	D 1004	20.000 [kg]	187	224
Resistencia al Punzonado		[N]	D 4833	20.000 [kg]	480	663
Resistencia al Agrietamiento		[hr]	D 5397	Por Formulacion	300	>300
Contenido de Carbón		[%]	D 1603	9.000 [kg]	2.0 – 3.0	2,6
Dispersión de Carbón		[Categoria]	D 5596	20.000 [kg]	1 - 2	1
Tiempo de Inducción Oxidativa (OIT)		[min]	D 3895	90.000 [kg]	100	>100
Envejecimiento en horno a 85 [°C]		[%]	D 5721	Por Formulacion	55	> 55
Standard OIT (90 días)			D 3895			
Resistencia UV (OIT Alta Presión)		[%]	D 5885	Por Formulacion	50	> 50
Polylab certifica por medio del presente documento, que el rollo de geomembrana cumple con los estandares de fabricacion establecidos por Industrias Polytex S.A.						
 Susan León Alcota. Jefa de Laboratorio y Control de Calidad.  Panamericana Norte N°21000 Santiago, Chile Teléfono: (56-02) 6771056, Fax (56-57) 6771081 E-mail: info@polytex.cl , www.polytex.cl						



Laboratorio Polytex de Investigación y
Ensayos de Materiales Plásticos

Certificado de Calidad

Rollo N°: 1010063002

Producto	Geomembrana Lisa Negra HDPE
Longitud [m]	210
Ancho [m]	7,01
Fecha Fabricación	28/08/2014

Propiedades		Norma	Frecuencia	Standard	Poly-Lab
Espesor:					
Promedio	[mm]	D 5199	Por Rollo	1,500	1,535
Mínimo	[mm]	D 5199	Por Rollo	1,350	1,488
Densidad:	[g/cm ³]	D 792	9.000 [kg]	0.940	0,949
Propiedades Tensiles:		D 6693	9.000 [kg]		
Tensión de Fluencia	[KN/m]	Tipo IV		22	32
Tensión de Rotura	[KN/m]			40	53
Elongación de Fluencia	[%]			12	17
Elongación de Rotura	[%]			700	826
Resistencia al Rasgado	[N]	D 1004	20.000 [kg]	187	262
Resistencia al Punzonado	[N]	D 4833	20.000 [kg]	480	706
Resistencia al Agrietamiento	[hr]	D 5397	Por Formulacion	300	>300
Contenido de Carbón	[%]	D 1603	9.000 [kg]	2.0 - 3.0	2,5
Dispersión de Carbón	[Categoría]	D 5596	20.000 [kg]	1 - 2	1
Tiempo de Inducción Oxidativa (OIT)	[min]	D 3895	90.000 [kg]	100	>100
Envejecimiento en horno a 85 [°C]	[%]	D 5721	Por Formulacion	55	> 55
Standard OIT (90 días)	[%]	D 3895	Por Formulacion	50	> 50
Resistencia UV (OIT Alta Presión)	[%]	D 5885	Por Formulacion	50	> 50

Polylab certifica por medio del presente documento, que el rollo de geomembrana cumple con los estándares de fabricación establecidos por Polytex S.A.

Susan León Alcota.
Jefa de Laboratorio y Control de Calidad.

Panamericana Norte N°21000 Santiago, Chile
Teléfono: (56-02) 6771056, Fax (56-57) 6771081
E-mail: info@polytex.cl , www.polytex.cl



1 CAPÍTULO: REGISTRO FOTOGRÁFICO Y PLANOS

DEPOSITO N°3

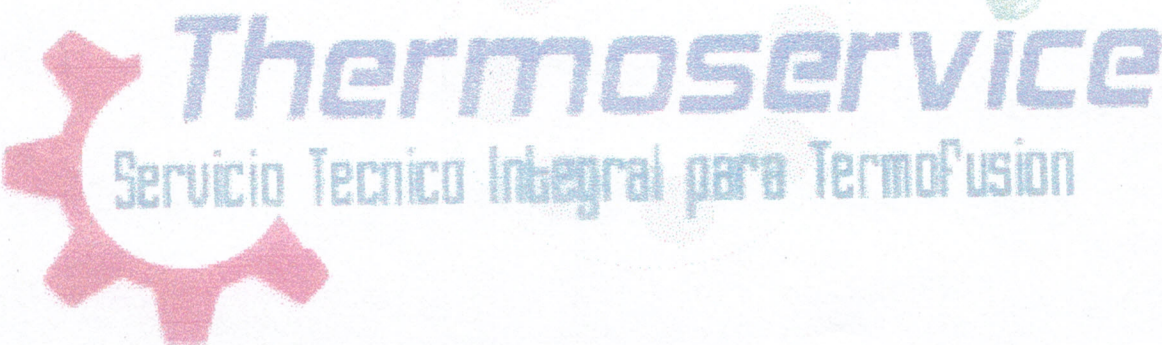
Thermoservice
Servicio Técnico Integral para Termofusión

ÍNDICE

1 CAPÍTULO: REGISTRO FOTOGRAFICO Y PLANOS DEPOSITO N°3.....2

2 CAPÍTULO: REGISTRO FOTOGRAFICO PRUEBAS DE PRESION Y VACIO7

3 CAPÍTULO: REGISTRO FOTOGRAFICO Y PLANOS CAMARA DE REGISTRO10





Equipo de trabajo



Terreno preparado para instalación

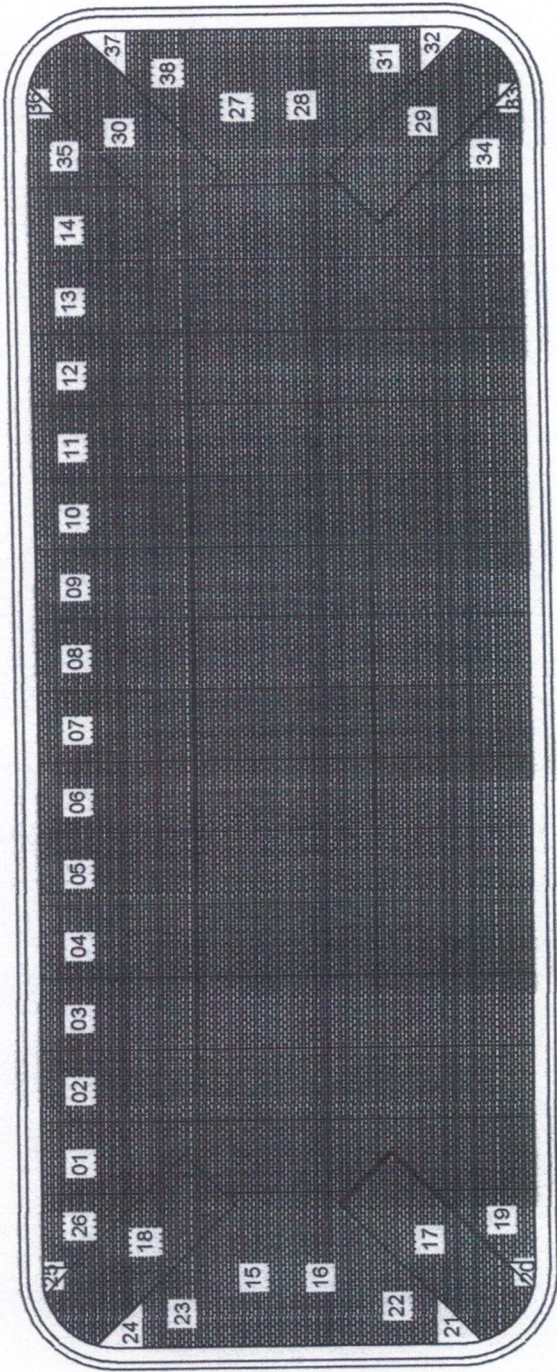


Geogrilla o matrix 5 [mm]



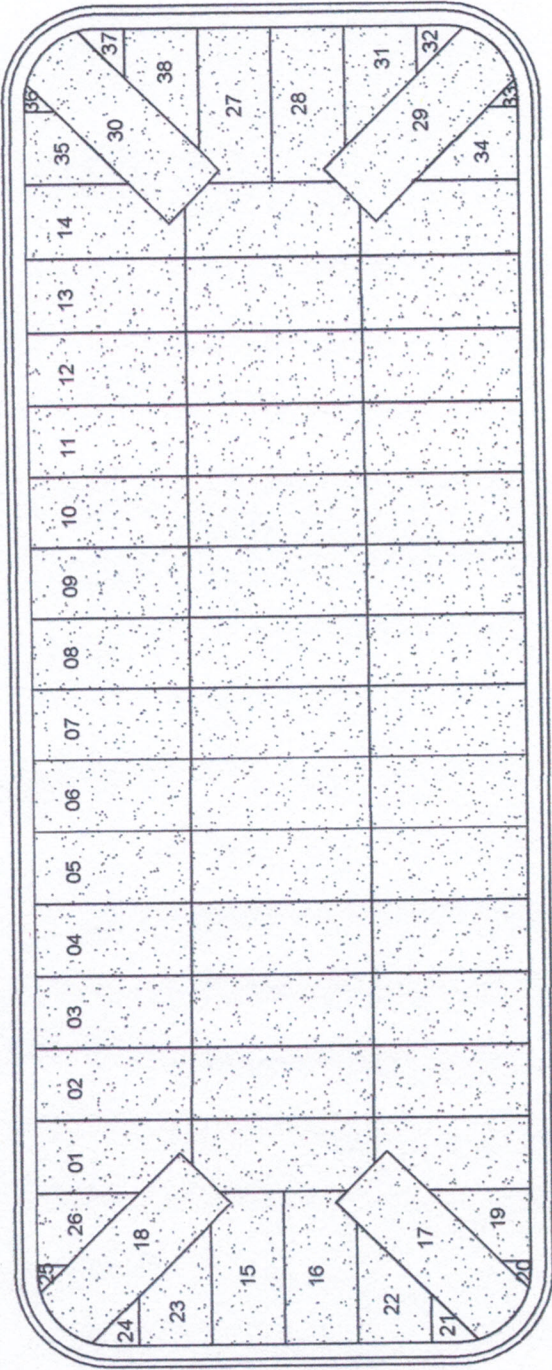
Geogrilla o matrix 5 [mm]

Plano disposición de Geomatrix en deposito N°3



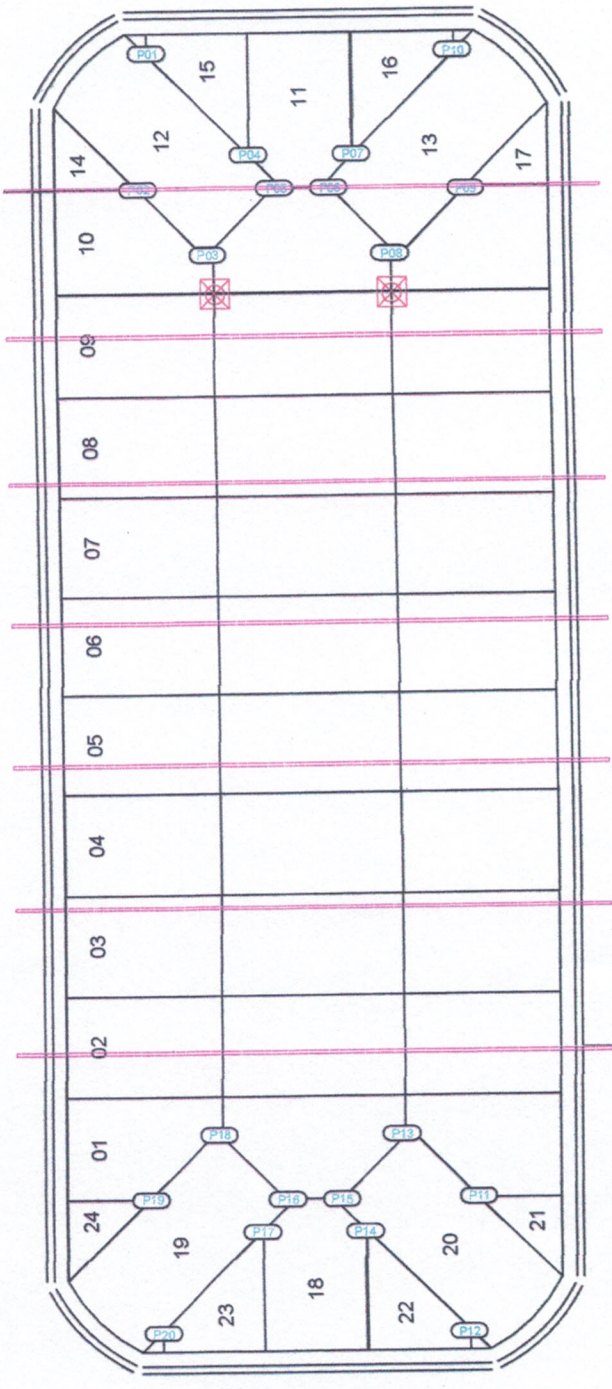
Designed by Erik Fuentes	Approved by Milton Gonzalez	Date 02 - 11 - 2014
Deposito N°3 Confinor		

Plano disposición de Geotextil en deposito N°3



Designed by Erik Fuentes	Approved by Milton Gonzalez	Date 02 - 11 - 2014
Deposito N°3 Confinor		

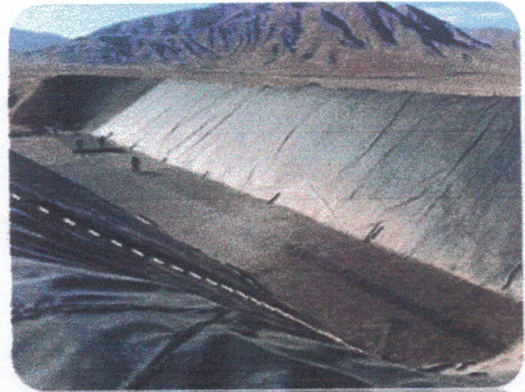
Plano disposición de Geomembrana 1.5 [mm] en
deposito N°3



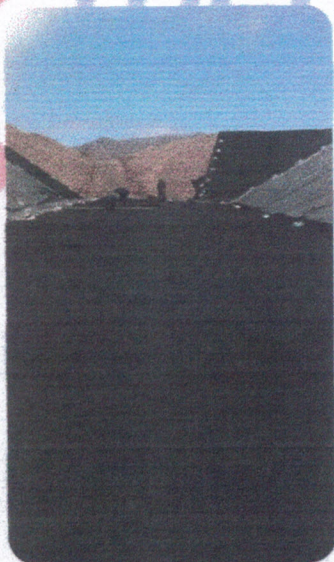
Designed by Erik Fuentes	Approved by Milton Gonzalez	Date 02 - 11 - 2014
Deposito N°3 Confinor		



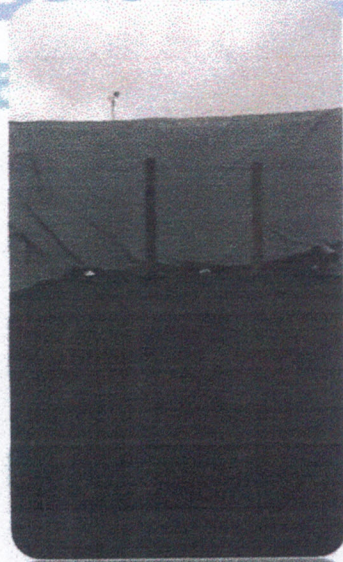
Lamina 1,5 [mm] HDPE



Gravilla y geotextil 2° Capa



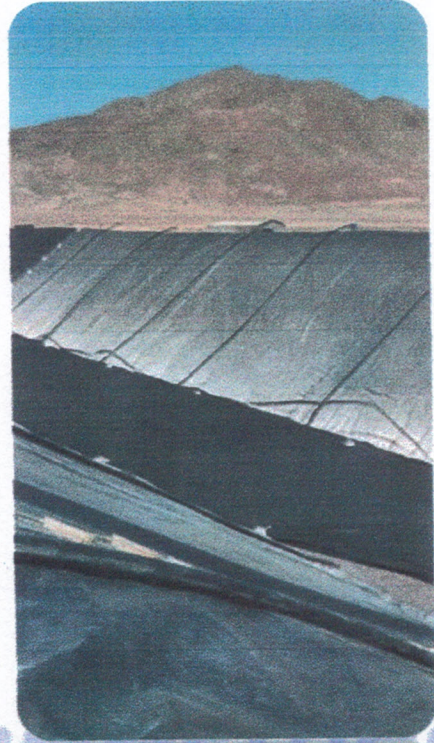
Vista de piso deposito



Vista de piso deposito y cámara de registro



Instalación de tuberías y drenaflex



Instalación de tuberías y drenaflex

2 CAPÍTULO: REGISTRO FOTOGRÁFICO PRUEBAS DE PRESIÓN Y VACÍO

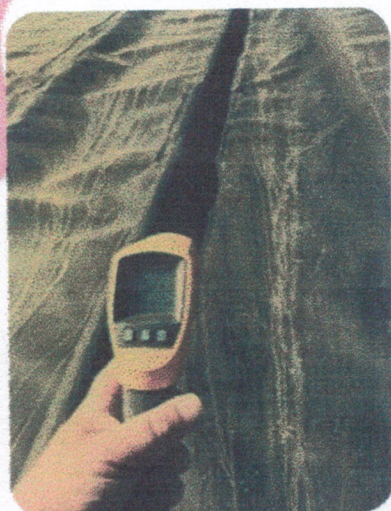


Servicio Técnico Integral para Termofusión



Prueba de presión en cordon geomembrana

Prueba de presión en cordon geomembrana



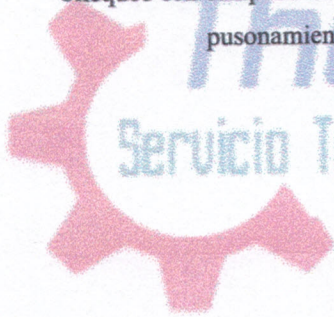
Chequeo de la temperatura en la geomembrana con
termometro digital

Registro con anemómetro digital



Chequeo con campana de vacío parches y
pusonamiento

Chequeo con campana de vacío parches y
pusonamiento



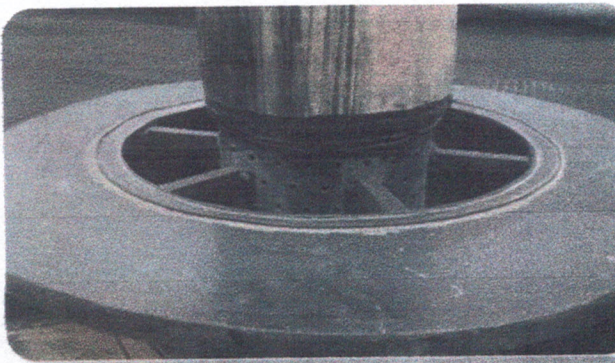
Thermoservice
Servicio Técnico Integral para Termofusión

3 CAPÍTULO: REGISTRO FOTOGRAFICO Y PLANOS

CAMARA DE REGISTRO



Thermoservice
Servicio Técnico Integral para Termofusión



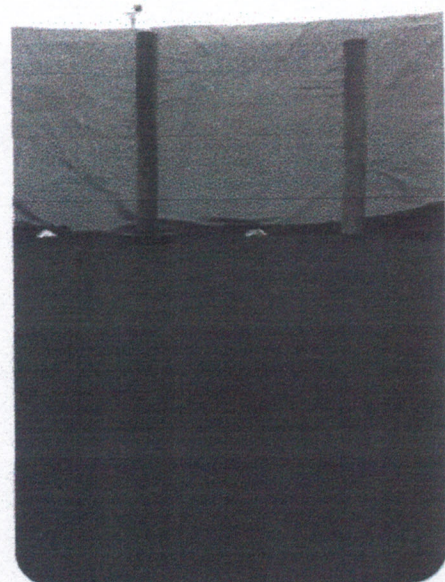
Cámara de registro



Cámara de registro



Cámara de registro

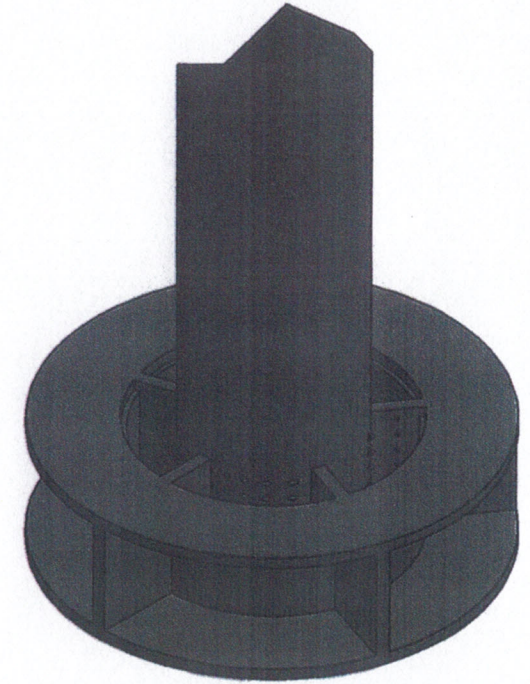
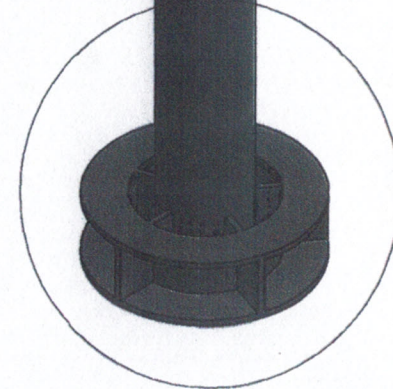
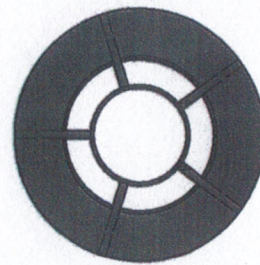


Cámara de registro

A (0,13 : 1)

PARTS LIST

ITEM	QTY	PART NUMBER	DESCRIPTION
1	1	Camara de registro	



Designed by ErikDaniel	Checked by	Approved by	Date 30-10-2014	Date	
			Part1	Edition	Sheet 1 / 1

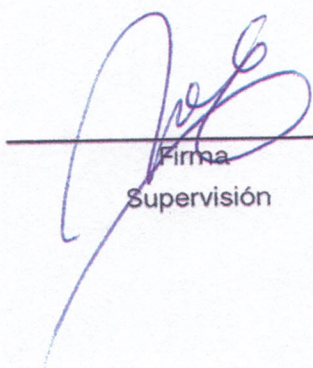
N° de Contrato:	140714-3	Proyecto:	Deposito N° 3
Area a ser aprobada	Piso, muros, andenes	Cliente:	CONFINOR S. A
Ubicación	Copiapo.		

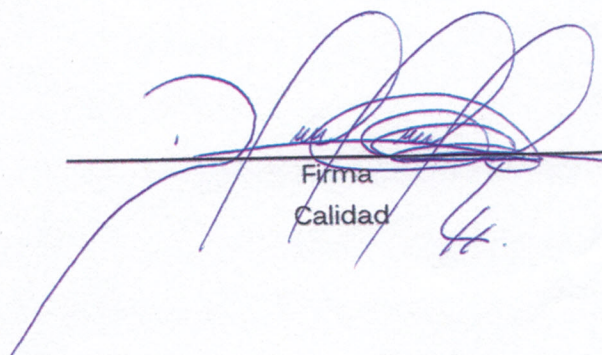
María Eliana Erazo E.
 Nombre
 Supervisión

Milton Gonzalez Casanova
 Nombre
 Calidad

Jefe de Terreno
 Cargo
 Supervisión

SUP GEOSINTÉTICOS E INSTALACIONES
 Cargo
 Calidad


 Firma
 Supervisión


 Firma
 Calidad

13 De Septiembre 2014.
 Fecha
 Supervisión

12 De Septiembre 2014.
 Fecha
 Calidad

El firmante, representante autorizado del instalador, aprueba las condiciones de la superficie y será responsable de mantener la integridad y adaptabilidad de dicha superficie de acuerdo con las especificaciones, desde esta fecha hasta completar la instalación.

Observaciones:

SUPERFICIE APTA PARA IMPERMEABILIZACIÓN CON:
GEO MALLA, GEOTEXTIL Y LAMINA HDPE EN SU TOTALIDAD.



Código: R1-RG-T-002

Modificacion: N°01

Fecha: 14.9.2014

Informe:

Cliente CONFINON

Nº Contrato 140714-B

Fecha 14-9-2014.

Plano de referencia

Especialidad Geografía

Area Deposito N° 3

OBSERVACIONES

SUB TOTAL HDPE M² 6520 M²

Registro Despliegue GeoMatia

REGISTRO DE FIRMAS

CARGO	NOMBRE	FIRMA	FECHA
Calidad	Josefin Lgo Alar		14-9-2014
Sup Teanewo	Milton Gonzalez C		14-9-2014



MGC

REGISTRO DE DESPLIEGUE GEOSINTETICOS

Codigo: R1-RG-T-002

Modificacion: N°01

Fecha: 15-9-2014.

Informe: _____

Cliente Continon

N° Contrato 140714-8

Fecha 15-9-2014

Plano de referencia _____

Especialidad Geotextil

Area Dep N° 3

N° de Panel	Fecha	Hora	N° de Rollo	Espesor (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m²)	Temperatura Ambiente (C°)	Velocidad Viento (Km/h)	Observaciones
23	15-9-14		861213	250G1	18	5	90			
24	15-9-14		861213	250G1	5	5	25			
25	15-9-14		861213	250G1	2	5	10			
26	15-9-14		861213	250G1	18	5	90			
27	15-9-14		861213	250G1	18	5	90			
28	30-10-14		861230	250G1	18	5	90			
29	30-10-14		861230	250G1	20	5	100			
30	30-10-14		861230	250G1	20	5	100			
31	30-10-14		861230	250G1	18	5	90			
32	30-10-14		861232	250G1	5	5	25			
33	30-10-14		861232	250G1	7	5	35			
34	30-10-14		861232	250G1	15	5	75			
35	30-10-14		861232	250G1	18	5	90			
36	30-10-14		861232	250G1	5	5	25			
37	30-10-14		861232	250G1	2	5	10			
38	26-9-14		861228-24	250G1	70	10	910			
39	23-10-14		861226-27	250G1	70	10	910			

OBSERVACIONES

SUB TOTAL HDPE M²

* Total 6520 m²

Registro Despliegue Geotextil

REGISTRO DE FIRMAS

CARGO	NOMBRE	FIRMA	FECHA
Calidad	Johann Lgo Alusti		15-9-2014
Sup Tercero	Fernando Gonzalez		15-9-2014

**MGC****REGISTRO DE DESPLIEGUE GEOSINTETICOS**

Codigo: R1-RG-T-002

Modificacion: N°01

Fecha:

Informe: _____

Cliente CONFINONN° Contrato 140714-3Fecha Antes 15/sep/2014

Plano de referencia _____

Especialidad RevestimientoArea Deposito N°3

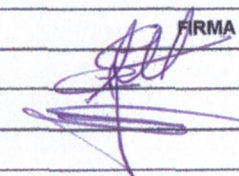
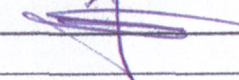
N° de Panel	Fecha	Hora	N° de Rollo	Espesor (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m²)	Temperatura Ambiente (C°)	Velocidad Viento (Km/h)	Observaciones
01	15 9 14	8:00	861216	250gm²	45	5	225	18°		
02	15 9 14	8:10	861216	250gm	45	5	225	18°		
03	15 9 14	8:25	861218	250gm	45	5	225	18°		
04	15 9 14	8:30	861218	250gm	45	5	225	18°		
05	15 9 14	8:56	861215	250gm	45	5	225	20°		
06	15 9 14	10:00	861215	250gm	45	5	225	20°		
07	15 9 14	10:20	861217	250gm	45	5	225	20°		
08	15 9 14	10:35	861217	250gm	45	5	225	22°		
09	15 9 14	11:00	861220	250gm	45	5	225	27°		
10	15 9 14	11:05	861220	250gm	45	5	225	27°		
11	15 9 14	11:20	861222	250gm	45	5	225	27°		
12	15 9 14	11:30	861222	250gm	45	5	225	23°		
13	15 9 14	11:55	861221	250gm	175	5	225	23°		
14	15 9 14	14:00	861221	250gm	45	5	225	25°		
15	15 9 14	14:30	861219	250gm	18	5	90	25°		
16	15 9 14	15:00	861219	250gm	18	5	90	25°		
17	15 9 14	15:05	861219	250gm	20	5	100	25°		
18	15 9 14	15:20	861219	250gm	20	5	100	26°		
19	15 9 14	15:25	861219	250gm	18	5	90	26°		
20	15 9 14	15:32	861213	250gm	5	5	25	26°		
21	15 9 14	15:40	861213	250gm	7	5	35	26°		
22	15 9 14	15:45	861213	250gm	15	5	75	26°		

OBSERVACIONES

SUB TOTAL HDPE M² 0

Se comienza despliegue con Geotextil.

REGISTRO DE FIRMAS

CARGO	NOMBRE	FIRMA	FECHA
<u>Calidad</u>	<u>Soledad Lago Aliste</u>		<u>15-9-2014</u>
<u>Sup. Terreno</u>	<u>Milton Gonzalez</u>		<u>15-9-14</u>

Codigo: R1-RG-T-002



MGC

REGISTRO DE DESPLIEGUE GEOSINTETICOS

Codigo: R1-RG-T-002

Modificacion: N°01

Fecha: 14/sep/2014

Informe:

Cliente CONFINON

N° Contrato 140714-B

Fecha lunes 14/sep/2014

Plano de referencia

Especialidad impermeabiliz.

Area Deposito N° 3

N° de Panel	Fecha	Hora	N° de Rollo	Espesor (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m²)	Temperatura Ambiente (C°)	Velocidad Viento (Km/h)	Observaciones
01	14-9-14	7:00	302062	Pu62	45	5	225	12°	0 FH	OK
02	14-9-14	7:20	302062	Pu62	45	5	225	12°	0 FH	OK
03	14-9-14	7:25	302063	Pu62	45	5	225	12°	0 FH	OK
04	14-9-14	7:50	302063	Pu62	45	5	225	12°	2 FH	OK
05	14-9-14	8:00	302065	Pu62	45	5	225	15°	2 FH	OK
06	14-9-14	8:30	302068	Pu62	45	5	225	15°	2 FH	OK
07	14-9-14	8:45	302067	Pu62	45	5	225	18°	2 FH	OK
08	14-9-14	10:00	302064	Pu62	45	5	225	18°	10 FH	OK
09	14-9-14	10:35	302066	Pu62	45	5	225	18°	10 FH	OK
10	14-9-14	10:55	302066	Pu62	45	5	225	18°	10 FH	OK
11	14-9-14	11:30	302065	Pu62	45	5	225	18°	10 FH	OK
12	14-9-14	11:55	302065	Pu62	45	5	225	18°	10 FH	OK
13	14-9-14	14:00	302067	Pu62	45	5	225	18°	10 FH	OK
14	14-9-14	14:20	302067	Pu62	45	5	225	22°	18 FH	OK
15	14-9-14	15:10	302069	Pu62	18	5	90	22°	18 FH	OK
16	14-9-14	15:20	302069	Pu62	18	5	90	22°	18 FH	OK
17	14-9-14	15:25	302070	Pu62	20	5	100	22°	20 FH	OK
18	14-9-14	15:40	302070	Pu62	20	5	100	22°	20 FH	OK
19	14-9-14	15:50	302070	Pu62	18	5	90	22°	20 FH	OK
20	14-9-14	16:00	302070	Pu62	5	5	25	22°	20 FH	OK
21	14-9-14	16:05	302070	Pu62	7	5	35	22°	20 FH	OK
22	14-9-14	16:10	302070	Pu62	15	5	75	22°	20 FH	OK

OBSERVACIONES

SUB TOTAL HDPE M²

0 TOTAL 6520 M²

Se comienza despliegue con Geomatix.

REGISTRO DE FIRMAS

CARGO	NOMBRE	FIRMA	FECHA
Calidad	Isidym Igo Aliste		14-9-2014
Sup Tercero	FRANCISCO		14-9-2014



MOC

REGISTRO DE DESPLIEGUE GEOSINTETICOS

Codigo: R1-RG-T-002

Modificacion: N°01

Fecha: 29-09-14.

Informe: _____

Cliente Continon

N° Contrato 140714-3

Fecha 29-09-2014

Plano de referencia _____

Especialidad HDPE 1,5mm

Area Dep N° 3

N° de Panel	Fecha	Hora	N° de Rollo	Espesor (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m²)	Temperatura Ambiente (C°)	Velocidad Viento (Km/h)	Observaciones
23	30-10-14		5000136826	1,5	18	7,0	126			OK
24	30-10-14		5000136826	1,5	18	7,0	126			OK

OBSERVACIONES

SUB TOTAL HDPE M²

* 5425 M²

Instalacion de Geomembrana 1,5mm BASAL.

REGISTRO DE FIRMAS

CARGO	NOMBRE	FIRMA	FECHA
Calidad	Isabelyn Ego Alde		29-9-2014
Sup Tenencia	Filimon Gonzalez		29-9-2014



REGISTRO DE DESPLIEGUE GEOSINTETICOS

Codigo: R1-RG-T-002

Modificacion: N°01

Fecha:

Informe: 01 DE 2.

Cliente CONTINOR.

N° Contrato 1407M-B

Fecha 15-10-14.

Plano de referencia

Especialidad HDPE 15

Area Dep N° 3

N° de Panel	Fecha	Hora	N° de Rollo	Espesor (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m²)	Temperatura Ambiente (C°)	Velocidad Viento (Km/h)	Observaciones
11	15-10-14	08:10	5000 943723	1,5 mm	20	7,0	140	12°	10 KH	
12	15-10-14	08:20	5000 943723	1,5	22	7,0	154	12°	8 KH	
13	15-10-14	08:25	5000 943723	1,5	22	7,0	154	12°	8 KH	
14	15-10-14	08:00	5000 943723	1,5	15	7,0	105	12°	8 KH	
15	15-10-14	08:10	5000 943723	1,5	18	7,0	126	12°	8 KH	
16	15-10-14	08:20	5000 943723	1,5	18	7,0	126	12°	11 KH	
17	15-10-14	08:29	5000 943723	1,5	18	7,0	126	15°	11 KH	
01	15-10-14	10:00	5000 943723	1,5	50	7,0	350	15°	11 KH	
02	16-10-14	08:20	5000 943724	1,5	51	7,0	357	10°	2 KH	
03	16-10-14	08:35	5000 943724	1,5	51	7,0	357	10°	2 KH	
04	16-10-14	08:50	5000 943724	1,5	51	7,0	357	10°	2 KH	
05	16-10-14	10:00	5000 943724	1,5	51	7,0	357	10°	2 KH	
06	23-10-14	08:30	5000 943722	1,5	51	7,0	357	12°	15 KH	
07	23-10-14	08:50	5000 943722	1,5	51	7,0	357	12°	15 KH	
08	23-10-14	09:00	5000 943722	1,5	51	7,0	357	15°	18 KH	
09	24-10-14	09:20	5000 943722	1,5	51	7,0	357	19°	20 KH	
10	06-11-14	08:10	5000 943725	1,5	51	7,0	357	13°	3 KH	
18	06-11-14	08:20	5000 943725	1,5	20	7,0	140	13°	10 KH	
19	06-11-14	08:30	5000 943725	1,5	22	7,0	154	14°	10 KH	
20	06-11-14	09:00	5000 943725	1,5	22	7,0	154	14°	10 KH	
21	06-11-14	09:10	5000 943725	1,5	15	7,0	105	15°	10 KH	
22	06-11-14	09:25	5000 943725	1,5	18	7,0	126	15°	10 KH	

OBSERVACIONES

SUB TOTAL HDPE M² 0

Instalacion Geomembrana HDPE 15 mm Superion.

REGISTRO DE FIRMAS

CARGO	NOMBRE	FIRMA	FECHA
Calidad	Joselyn Igo Alatorre		15-10-2014
Sup. Terrenos	Milton Gonzalez		15-10-2014



MGC

REGISTRO DE DESPLIEGUE GEOSINTETICOS

Codigo: R1-RG-T-002

Modificacion: N°01

Fecha:

Informe: 02-2

Cliente Confinon

N° Contrato 140714-8.

Fecha

Plano de referencia

Especialidad HDPE 1,5

Area Dep N° 3.

N° de Panel	Fecha	Hora	N° de Rollo	Espesor (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m²)	Temperatura Ambiente (C°)	Velocidad Viento (Km/h)	Observaciones
23	06/11/14	13:20	5000343725	1,5	18	7,0	126	25°	12°	
24	06/11/14	13:35	5000343725	1,5	18	7,0	126	25°	12°	

OBSERVACIONES

SUB TOTAL HDPE M²

* Total 5425 M²

Instalación Geomembrana HDPE 1,5 en Superficie.

REGISTRO DE FIRMAS

CARGO	NOMBRE	FIRMA	FECHA
Calidad Sup. Terreno	Lolilyn Lgo Aliste Florencia Gonzalez		



MGC

REGISTRO DE DESPLIEGUE GEOSINTETICOS

Código: R1-RG-T-002

Modificación: N°01

Fecha:

Informe:

Cliente Confion

N° Contrato 140714-B

Fecha 29-09-14

Plano de referencia

Especialidad HDPE 1.5

Area Dep N° 3

N° de Panel	Fecha	Hora	N° de Rollo	Espesor (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m²)	Temperatura Ambiente (C°)	Velocidad Viento (Km/h)	Observaciones
11	29-9-14	8:00	5000 136824	1.5	20	7.0	140	10°	2 KH	OK
12	29-9-14	8:10	5000 136824	1.5	22	7.0	154	10°	2 KH	OK
13	29-9-14	8:30	5000 136824	1.5	22	7.0	154	10°	2 KH	OK
14	29-9-14	8:45	5000 136824	1.5	15	7.0	105	10°	2 KH	OK
15	29-9-14	8:55	5000 136824	1.5	18	7.0	126	10°	3 KH	OK
16	29-9-14	9:15	5000 136824	1.5	18	7.0	126	10°	3 KH	OK
17	29-9-14	10:00	5000 136824	1.5	18	7.0	126	10°	5 KH	OK
1	30-9-14	11:00	5000 136824	1.5	51	7.0	357	15°	10 KH	OK
2	1-10-14	8:20	5000 136824	1.5	51	7.0	357	12°	10 KH	OK
3	1-10-14	8:30	5000 136824	1.5	51	7.0	357	12°	10 KH	OK
4	1-10-14	8:50	5000 136827	1.5	51	7.0	357	15°	10 KH	OK
5	1-10-14	9:20	5000 136827	1.5	51	7.0	357	15°	10 KH	OK
6	2-10-14	8:30	5000 136827	1.5	51	7.0	357	15°	8 KH	OK
7	2-10-14	8:50	5000 136827	1.5	51	7.0	357	17°	20 KH	OK
8	3-10-14	8:35	5000 136827	1.5	51	7.0	357	17°	20 KH	OK
9	3-10-14	8:50	5000 136827	1.5	51	7.0	357	15°	10 KH	OK
10	3-10-14	8:10	5000 136826	1.5	51	7.0	357	15°	10 KH	OK
18	06-11-14	15:20	5000 136826	1.5	20	7.0	140	15°	10 KH	OK
19	06-11-14	15:30	5000 136826	1.5	22	7.0	154	15°	10 KH	OK
20	06-11-14	15:40	5000 136826	1.5	22	7.0	154	15°	10 KH	OK
21	06-11-14	16:05	5000 136826	1.5	15	7.0	105	20°	10 KH	OK
22	06-11-14	16:10	5000 136826	1.5	18	7.0	126	20°	10 KH	OK

OBSERVACIONES

SUB TOTAL HDPE M² 0

REGISTRO DE FIRMAS

CARGO	NOMBRE	FIRMA	FECHA
Calidad	Joselyn Lopez Alvarado		29-9-2014
Sup. Ejecutor	Milton Gonzalez		29-9-2014



Fecha:

Area

CARGO	NOMBRE	FIRMA	FECHA
Calidad	Isabel Gs Aliste		29-9-2014
Sup Teneno	Milton Gonzalez		29-9-2014

Codigó: R1-RG-T-003



Fecha:

Informe: _____	Cliente	N° Contrato	Fecha
	Plano de referencia	Especialidad	Area

[illegible]

FECHA

Salido
Sup Teancwo

Isabelym Go Alister
Milton Gonzalez

30-9-2014
30-9-2014.



Fecha:

Informe:

Cliente

Nº Contrato

Fecha

Plano de referencia

Especialidad

Area

Fecha	Hora	Identificación Maquina	Nombre Soldador	Temperaturas (°C)			Espesor Geomembrana	Peel (desgarre)					Shear (Cizalle)					APRUEBA		Nombre Control de Calidad
				Amb.	Leister	Maquina		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	SI	NO	
1-10-14	14:40	X01	J.J.M.	23		230	1,5	510	510	470	499	499	544	555	521	520	519	SI		M.G.C
2-10-14	14:45	X01	J.J.M.	23		230	1,5	501	503	479	488	500	551	512	517	509	508	SI		M.G.C.

REGISTRO DE FIRMAS

CARGO	NOMBRE	FIRMA	FECHA
Calidad	Seelynn G. Altish		01-10-2014
sup Teneno	Milton Gonzalez		01-10-2014

Codigo: R1-RG-T-003

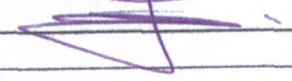
TERMOFUSION POR CUÑA TERMICA Y ENSAYO DE PRESION										Codigo: R1-RG-T-004 Modificación N°01 Fecha 30/9/2014					
Informe: _____ Plano de referencia _____		Cliente <u>CONTINOR</u> N° Contrato <u>140714-B</u> Especialidad <u>HDPE 1,5 mm</u>				Fecha <u>30/9/2014</u> Area <u>Dep N° 3</u>									
Fecha	Hora	Maquina	UNION N°	Nombre Soldador	Temperaturas		Largo Union	Ensayo Prueba de Presion					APRUEBA		Nombre Control de Calidad
					V. Maq	Maq.		Fecha	Hora Inic.	Hora fin	psi 1	psi 2	SI	NO	
30-09-2014	16:00	01	17-01	JJM	30	420	15	30/9/14	17:10	17:15	29/29	29/29	OK		MGC
30-09-2014	16:05	01	13-01	JJM	30	420	7	30/9/14	17:20	17:25	30/30	30/30	OK		MGC
30-09-2014	16:10	01	11-01	JJM	30	420	17	30/9/14	18:25	17:30	30/30	30/30	OK		MGC
30-09-2014	16:15	01	12-01	JJM	30	420	7	30/9/14	17:50	17:55	29/29	29/29	OK		MGC
30-09-2014	16:20	01	14-01	JJM	30	420	15	30/9/14	18:10	18:15	29/29	29/29	OK		MGC
01-10-2014	10:00	01	01-02	JJM	29	420	50	01/10/14	16:00	16:05	30/30	30/30	OK		MGC
01-10-2014	10:35	01	02-03	JJM	29	420	50	01/10/14	16:10	16:15	30/30	30/30	OK		MGC
01-10-2014	10:55	01	03-04	JJM	29	420	51	01/10/14	16:25	16:30	30/30	30/30	OK		MGC
01-10-2014	12:00	01	04-05	JJM	29	420	51	01/10/14	16:50	16:55	30/30	30/30	OK		MGC
02-10-2014	10:00	01	05-06	JJM	29	420	51	02/10/14	15:00	15:05	30/30	30/29	OK		MGC
02-10-2014	10:50	01	06-07	JJM	29	420	51	02/10/14	16:00	16:05	30/30	30/30	OK		MGC
03-10-2014	09:50	01	07-08	JJM	29	420	51	03/10/14	13:00	13:05	29/29	28/28	OK		MGC
03-10-2014	10:40	01	08-09	JJM	29	420	51	03/10/14	16:00	16:05	29/29	29/29	OK		MGC
OBSERVACIONES															
REGISTRO DE FIRMAS															
CARGO		NOMBRE				FIRMA				FECHA					
Calidad		Isidoro Lazo Alcala								30-9-2014					
F. Sup. TERNERO		Milton Gonzalez								30-9-2014					

 	TERMOFUSION POR CUÑA TERMICA Y ENSAYO DE PRESION	Codigo: R1-RG-T-004 Modificacion N°01 Fecha <u>16 / 10 / 2014</u>
Informe: _____	Cliente <u>CONFINON</u> Plano de referencia _____	N° Contrato <u>140714 - B</u> Especialidad <u>HDPE 1,5m</u> Fecha <u>16 / 10 / 2014</u> Area <u>Dep N°3</u>

Fecha	Hora	Maquina	UNION N°	Nombre Soldador	Temperaturas		Largo Union	Ensayo Prueba de Presion					APRUEBA		Nombre Control de Calidad
					V.Maquina	Maquina		Fecha	Hora Inic.	Hora fin	psi 1	psi 2	SI	NO	
16/10/2014	08:10	01	17-01	MAS	2,9	420	15	16/10/14	17:10	17:15	33/33	33	OK		MGC
16/10/2014	08:15	01	13-01	MAS	2,9	420	7	16/10/14	17:20	17:25	33/33	33	OK		MGC
16/10/2014	08:20	01	11-01	MAS	2,9	420	7	16/10/14	17:30	17:35	32/33	31	OK		MGC
16/10/2014	08:25	01	12-01	MAS	2,9	420	7	16/10/14	17:40	17:45	32/32	32	OK		MGC
16/10/2014	08:30	01	14-01	MAS	2,9	420	15	16/10/14	18:00	18:05	32/32	32	OK		MGC
16/10/2014	15:30	01	01-02	MAS	2,9	420	SD	16/10/14	18:10	18:15	33/33	33	OK		MGC
16/10/2014	15:55	01	02-03	MAS	2,9	420	SD	16/10/14	18:00	18:05	33/33	32	OK		MGC
23/10/2014	11:00	01	03-04	MAS	2,9	420	SD	23/10/14	12:20	12:25	32/32	31	OK		MGC
23/10/2014	11:50	01	04-05	MAS	2,9	420	SD	23/10/14	12:30	12:35	32/32	31	OK		MGC
24/10/2014	12:20	01	05-06	MAS	2,9	420	SD	24/10/14	15:00	15:05	33/33	33	OK		MGC
24/10/2014	12:50	01	06-07	MAS	2,9	420	SD	24/10/14	15:05	15:10	33/37	33	OK		MGC
24/10/2014	13:30	01	07-08	MAS	2,9	420	SD	24/10/14	15:20	15:25	33/33	32	OK		MGC
24/10/2014	13:55	01	08-09	MAS	2,9	420	SD	24/10/14	15:30	15:35	32/32	31	OK		MGC

OBSERVACIONES

REGISTRO DE FIRMAS

CARGO	NOMBRE	FIRMA	FECHA
Calidad	Johann Lago Olarte		16-10-2014
Sup. Terreno	Friton Gonzalez		16-10-2014

Codigo: R1-RG-T-004



Fecha :

Dep № 3

REGISTRO DE FIRMAS

Codigo: R1-RG-T-005

INFORME Y ANTECEDENTES DEPÓSITO
Nº8

Código: RO-SOLPLAS- F02

Revisión: 0

Fecha: 16-10-2017

**APROBACION DE SUPERFICIES DE APOYO
GEOSINTETICOS**



N° de Contrato: 300617

Area a ser aprobada 100% SUPERFICIE.

Ubicación COPIAPO

Proyecto: REVESTIMIENTO Dep N° 8.

Cliente: CONFIMON.

Milton GONZALEZ C.
Nombre
SOLPLAS

Nombre
MANDANTE

Supervisor
Cargo
SOLPLAS

Cargo
MANDANTE

[Firma]
Firma
SOLPLAS

Firma
MANDANTE

16 OCT 2017
Fecha

Fecha

El firmante, representante autorizado del instalador, aprueba las condiciones de la superficie y será responsable de mantener la integridad y adaptabilidad de dicha superficie de acuerdo con las especificaciones, desde esta fecha hasta completar la instalación.

Observaciones: SUPERFICIE APTA PARA GEOSINTETICOS
GEONET 5mm., GEOTEXTIL 400gr/m2. y GEOMEMBANA HDPE
1,5m 6x13.

Código: RO-SOLPLAS- F05
Rev.: 0
Fecha: 05/11/17

REGISTROS PUESTAS EN SERVICIO EQUIPO DE SOLDADURA GEOMEMBRANA



Proyecto: Depósito N° 8
Área de ubicación: Copiapo

Contrato: 300617
Cliente: Confinor

Especificaciones:
Desgarro: N/2
Cizalle: N/2

Materiales a soldar: Geomembrana 1 Tipo: Espesor: 1.5
Geomembrana 2 Tipo: Espesor: 1.5
Tensiómetro: 031505
Modelo: EXAMO

TERMOFUSIONADORA DOBLE CANAL WEDGW WELDING (CUÑA)

Pág. de

Máquina N°	Fecha Prueba	Hora Prueba	Nombre Operador	Temperaturas (°C)				Velocidad Máquina	Ensayado Por	Ensayos de Desgarro (N)					Ensayos Cizalle (N)					FTB Si / No	Ensayo S
				Amb.	Cuña	Extr.	Leister			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
039	09/11/17	08:00	JAD	13	420	/	/	28	H6C	508 489	498 500	510 496	479 508	496 485	550	523	548	536	541	/	S
039	10/11/17	08:05	JAD	15	420	/	/	28	H6C	452 428	451 465	438 421	450 453	458 461	544	539	549	562	556	/	S
039	13/11/17	08:10	JAD	16	420	/	/	26	H6C	506 508	473 463	478 463	480 481	492 485	546	513	543	570	562	/	S
EX01	14/11/17	08:20	DEC	15	/	230	80	/	H6C	400 491	416 439	407 472	429 473	435 452	500	508	593	582	579	/	S
039	15/11/17	08:10	JAD	17	420	/	/	2,6	H6C	510 474	486 465	470 476	468 502	468 483	610	593	565	550	545	/	S
039	16/11/17	08:15	JAD	15	420	/	/	2,6	H6C	468 463	465 471	459 482	473 485	452 473	585	512	538	529	546	/	S
039	17/11/17	08:05	JAD	15	420	/	/	2,6	H6C	458 455	453 472	462 460	487 458	462 476	546	539	542	551	542	/	S
039	27/11/17	09:00	JAD	18	420	/	/	2,6	H6C	456 478	475 481	468 463	468 445	473 469	538	533	542	545	540	/	S
039	28/11/17	08:00	JAD	16	420	/	/	2,6	H6C	476 478	473 481	465 463	473 445	462 469	546	533	528	546	549	/	S
EX01	28/11/17	14:00	JAD	25	/	230	60	/	H6C	398	402	406	421	396	408	415	422	410	412	/	S

SUPERVISOR SOLPLAS

CALIDAD SOLPLAS

ADMINISTRADOR SOLPLAS

NOMBRE: FRANCISCO GONZALEZ
FECHA: 05/11/17
FIRMA: [Firma]

NOMBRE: DENIS ESCOBAR
FECHA: 05/11/17
FIRMA: [Firma]

NOMBRE: APR
FECHA: 10/11/17
FIRMA: [Firma]

Código: RO-SOLPLAS-F05
Rev.: 0
Fecha: 07/11/17

REGISTROS PUESTAS EN SERVICIO EQUIPO DE SOLDADURA GEOMEMBRANA



Proyecto: Depósito N° 8
Área de ubicación: Copiapo

Contrato: 300617
Cliente: Confinor

Especificaciones:

Desgarro: N/2

Cizalle: N/2

Materiales a soldar

Geomembrana 1

Geomembrana 2

Tensiómetro: 031505

Tipo:

Espesor: 3,5

Tipo:

Espesor: 3,5

Modelo: EXAMO

TERMOFUSIONADORA DOBLE CANAL WEDGW WELDING (CUÑA)

Pág. de

Máquina N°	Fecha Prueba	Hora Prueba	Nombre Operador	Temperaturas (°C)				Velocidad Máquina	Ensayado Por	Ensayos de Desgarro (N)					Ensayos Cizalle (N)					FTB Si / No	En S
				Amb.	Cuña	Extr.	Leister			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
035	07/11/17	08:20	JAD	15	420	/	/	2,8	DEG	522 508	526 531	480 510	506 498	486 470	560	542	546	568	538		
EX01	08/11/17	09:20	DEG	18	/	230	110	/	DEG	410	436	408	429	406	512	518	508	521	519		

SUPERVISOR SOLPLAS

CALIDAD SOLPLAS

ADMINISTRADOR SOLPLAS

NOMBRE: Denís Escobar
FECHA: 07/11/17
FIRMA:

NOMBRE: Denís Escobar
FECHA: 07/11/17
FIRMA:

NOMBRE: APR
FECHA: 08/11/17
FIRMA:

Código: RO-SOLPLAS-F05		REGISTROS PUESTAS EN SERVICIO EQUIPO DE SOLDADURA GEOMEMBRANA																						
Rev.: 0																								
Fecha: 23/10/17																								
Proyecto: Depósito N° 8										Contrato: 300617										Especificaciones: Desgarro: _____ N/2 Cizalle: _____ N/2				
Área de ubicación: Copiapo										Cliente: Confinor														
Materiales a soldar					Geomembrana 1					Geomembrana 2					Tensiómetro: 031505									
Tipo:					Espesor: 1.5 mm					Tipo:					Espesor: 1.5 mm					Modelo: EXAMO				
TERMOFUSIONADORA DOBLE CANAL WEDGW WELDING (CUÑA)																				Pág. ____ de ____				
Máquina N°	Fecha Prueba	Hora Prueba	Nombre Operador	Temperaturas (°C)				Velocidad Máquina	Ensayado Por	Ensayos de Desgarro (N)					Ensayos Cizalle (N)					FTB Si / No	En S			
				Amb.	Cuña	Extr.	Leister			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5					
039	23/10/17	08:00	JAD	15	420	/	/	2.8	DEG	503 489	521 508	502 506	515 509	523 512	630	618	622	620	626	/	0			
039	24/10/17	08:20	JAD	17	420	/	/	2.7	DEG	530 528	510 521	523 518	510 498	518 521	647	652	658	627	642	/	0			
039	25/10/17	08:10	JAD	14	420	/	/	2.8	DEG	528 471	486 545	531 522	552 567	558 561	639	651	649	632	646	/	0			
039	26/10/17	08:30	JAD	18	420	/	/	2.8	DEG	522 578	521 516	525 511	532 520	489 498	620	616	590	616	609	/	0			
EX 01	26/10/17	16:00	DEG	22	/	220	120	/	DEG	480	493	500	482	488	509	517	510	508	521	/	0			
SUPERVISOR SOLPLAS										CALIDAD SOLPLAS										ADMINISTRADOR SOLPLAS				
NOMBRE: Titon Gonzales										NOMBRE: Denis Escobar G.										NOMBRE: Arturo Gonzalez				
FECHA: 23/11/17										FECHA: 23/11/17										FECHA: 23/11/17				
FIRMA:										FIRMA:										FIRMA:				

Código: RO-SOLPLAS-F08 Rev: 0 Fecha: 24/10/17		ENSAYOS DESTRUCTIVOS (ED)											
Proyecto: Deposito N° 8 Área de ubicación: Copiapo							N° Contrato: 300617 Cliente: CONFINOR					Especificaciones: Desgarro: _____ N/25 m Cizalle: _____ N/25 m	
Materiales a soldar: Geomembrana 1 Tipo: HDPE Espesor: 1,5				Geomembrana 2 Tipo: _____ Espesor: 1,5				Tensiómetro: O31505 Modelo: EXAMO					

DS N°	Unión de Paneles	Fecha soldadura	N° de Maquina	Nombre Operador	Temp Maquina	Velocidad Maquina	Ensayado Por	Ensayos de Desgarro (N)					Ensayos Cizalle (N)					FTB Si / No	Ensayo Si / No	
								1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
1	12/13	24/10/17	039	JAD	420	2,8	480	523	515	516	492	512								
2	17/18	25/10/17	039	JAD	420	2,8	506	458	509	522	489	506	560	531	537	542	546		Si	
3	13/14	10/11/17	039	JAD	420	2,6	496	498	504	503	510	504	608	621	610	585	630		Si	
4	17/18	15/11/17	039	JAD	420	2,6	492	522	516	486	494	510	607	610	593	591	608		Si	
Empty rows for data entry																				

SUPERVISOR SOLPLAS NOMBRE: <u>Julian Gonzalez</u> FECHA: <u>24/10/2017</u> FIRMA:	CALIDAD SOLPLAS <u>DENIS ESCOBAR</u> 	ADMINISTRADOR SOLPLAS <u>APR</u> <u>PP</u>
---	--	---

Código: RO-SOLPLAS- F06

Rev:0

Fecha: 09/11/17

SOLDADURAS POR TERMOFUSION (CUÑA)
UNIONES DE GEOMEMBRANA Y ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS



Proyecto: Depósito N° 8

Contrato: 300617

Área de ubicación: Copiapo

Cliente: Continon

Pág. de

Equipo Prueba Presión Marca: SIDER

N° Serie: 243211

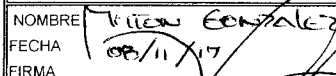
Manómetro:

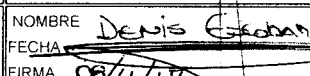
UNIONES DE GEOMEMBRANAS										PRUEBA DE PRESION							
Unión N°	Ubicación / Paneles	Fecha	Hora		Máquina N°	Nombre Operador	Temp. Cuña	veloc. Cuña	medida soldadura	Probado Por	Fecha Prueba	Hora		Presión (PSI)		Prueba OK Si / No	Observaciones
			Inicio	Término								Inicio	Término	Inicio	Término		
3/2	Superior	09/11/17	09:00	09:10	039	JAD	420	2.6	26	DEG	09/11/17	10:25	10:30	35	35	Si	OK
2/3	Superior	09/11/17	10:08	10:18	039	JAD	420	2.6	26	DEG	09/11/17	10:38	10:43	35	35	Si	OK
3/4	Superior	09/11/17	10:25	10:30	039	JAD	420	2.6	26	DEG	09/11/17	11:18	11:23	35	35	Si	OK
4/5	Superior	09/11/17	10:46	10:56	039	JAD	420	2.6	26	DEG	09/11/17	11:45	11:50	35	35	Si	OK
5/6	Superior	09/11/17	11:20	11:30	039	JAD	420	2.6	26	DEG	09/11/17	12:22	12:27	35	35	Si	OK
6/7	Superior	09/11/17	14:00	14:10	039	JAD	420	2.6	26	DEG	09/11/17	15:13	15:18	35	35	Si	OK
7/8	Superior	09/11/17	15:00	15:10	039	JAD	420	2.6	26	DEG	09/11/17	16:50	16:55	35	35	Si	OK
8/9	Superior	09/11/17	15:28	15:38	039	JAD	420	2.6	26	DEG	09/11/17	17:10	17:15	35	35	Si	OK
9/10	Superior	09/11/17	16:10	16:20	039	JAD	420	2.6	26	DEG	09/11/17	17:28	17:33	35	35	Si	OK
10/11	Superior	09/11/17	16:28	16:38	039	JAD	420	2.6	26	DEG	09/11/17	17:46	17:51	35	35	Si	OK
11/12	Superior	10/11/17	08:59	09:09	039	JAD	420	2.6	46	DEG	13/11/17	09:20	09:25	35	35	Si	OK
12/13	Superior	10/11/17	10:20	10:40	039	JAD	420	2.6	46	DEG	13/11/17	09:30	09:35	35	35	Si	OK
13/14	Superior	10/11/17	11:35	11:55	039	JAD	420	2.6	46	DEG	13/11/17	09:47	09:52	35	35	Si	OK
14/15	Superior	10/11/17	14:10	14:30	039	JAD	420	2.6	46	DEG	13/11/17	10:12	10:17	35	35	Si	OK
15/16	Superior	13/11/17	10:40	11:00	039	JAD	420	2.6	47	DEG	13/11/17	14:33	14:38	35	35	Si	OK
16/17	Superior	13/11/17	14:20	14:40	039	JAD	420	2.6	47	DEG	13/11/17	14:53	14:58	35	35	Si	OK
17/18	Superior	15/11/17	09:30	09:50	039	JAD	420	2.6	47	DEG	15/11/17	10:40	10:45	35	35	Si	OK
18/19	Superior	15/11/17	14:10	14:30	039	JAD	420	2.6	47	DEG	15/11/17	15:20	15:25	35	35	Si	OK
19/20	Superior	16/11/17	10:15	10:35	039	JAD	420	2.6	47	DEG	17/11/17	10:50	10:55	35	35	Si	OK
20/21	Superior	16/11/17	10:52	11:18	039	JAD	420	2.6	47	DEG	17/11/17	11:20	11:25	35	35	Si	OK
21/22	Superior	17/11/17	10:18	10:32	039	JAD	420	2.6	47	DEG	17/11/17	11:38	11:43	35	35	Si	OK
22/23	Superior	17/11/17	15:29	15:47	039	JAD	420	2.6	47	DEG	17/11/17	16:05	16:10	35	35	Si	OK
7																	

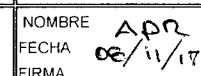
SUPERVISION SOLPLAS

CALIDAD SOLPLAS

ADMINISTRADOR SOLPLAS

NOMBRE: Walter Contreras
 FECHA: 08/11/17
 FIRMA: 

NOMBRE: Denis Estrada
 FECHA: 08/11/17
 FIRMA: 

NOMBRE: APR
 FECHA: 08/11/17
 FIRMA: 

Código: RO-SOLPLAS- F06 Rev:0 Fecha: 27/11/17		SOLDADURAS POR TERMOFUSION (CUÑA) UNIONES DE GEOMEMBRANA Y ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS													
Proyecto: Depósito N°8 Área de ubicación: Copiapo										Contrato: 300617 Cliente: CONFIMON				Pág. de	
Equipo Prueba Presión Marca: IGIENTE										N° Serie: 243211				Manómetro:	

UNIONES DE GEOMEMBRANAS											PRUEBA DE PRESION																										
Unión N°	Ubicación / Paneles	Fecha	Hora		Máquina N°	Nombre Operador	Temp. Cuña	veloc. Cuña	medida soldadura	Probado Por	Fecha Prueba	Hora		Presión (PSI)		Prueba OK Si / No	Observaciones																				
			Inicio	Término								Inicio	Término	Inicio	Término																						
23/28	Superion	27/11/17	10:00	10:10	039	JAD	420	26	26	DEG	27/11/17	10:45	10:50	35	35	Si	OK																				
24/29	Superion	27/11/17	10:18	10:28	039	JAD	420	26	26	DEG	27/11/17	10:59	11:04	35	35	Si	OK																				
25/26	Superion	27/11/17	10:40	10:50	039	JAD	420	26	26	DEG	27/11/17	11:18	11:23	35	35	Si	OK																				
26/27	Superion	27/11/17	12:20	12:30	039	JAD	420	26	26	DEG	27/11/17	12:52	12:57	35	35	Si	OK																				
27/28	Superion	27/11/17	14:22	14:32	039	JAD	420	26	26	DEG	27/11/17	14:49	14:54	35	35	Si	OK																				
28/29	Superion	27/11/17	15:10	15:20	039	JAD	420	26	26	DEG	27/11/17	16:10	16:15	35	35	Si	OK																				
29/30	Superion	28/11/17	09:05	09:15	039	JAD	420	26	26	DEG	28/11/17	11:20	11:25	35	35	Si	OK																				
30/31	Superion	28/11/17	09:28	09:33	039	JAD	420	26	26	DEG	28/11/17	11:38	11:43	35	35	Si	OK																				
31/32	Superion	28/11/17	10:15	10:20	039	JAD	420	26	26	DEG	28/11/17	12:07	12:12	35	35	Si	OK																				
32/23	Superion	28/11/17	11:00	11:10	039	JAD	420	26	26	DEG	28/11/17	12:23	12:28	35	35	Si	OK																				
24/25/2	Superion	28/11/17	12:08	12:28	039	JAD	420	26	26	DEG	28/11/17	12:50	12:55	35	35	Si	OK																				
7 7 7																																					

SUPERVISION SOLPLAS NOMBRE: <u>Arturo Gonzalez</u> FECHA: <u>27/11/17</u> FIRMA:	CALIDAD SOLPLAS NOMBRE: <u>Denis Escobar</u> FECHA: <u>27/11/17</u> FIRMA:	ADMINISTRADOR SOLPLAS NOMBRE: <u>apn</u> FECHA: <u>28/11/17</u> FIRMA:
---	---	---

Fecha: 23/10/17

SOLDADURAS POR TERMOFUSION (CUÑA)
UNIONES DE GEOMEMBRANA Y ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS



Proyecto: Depósito N° 8

Área de ubicación: Copiapo

Contrato: 300617

Cliente: CONTINOR

Pág. de

Equipo Prueba Presión Marca: LEISTER

N° Serie: 243211

Manometro:

[illegible]

~~SUPERVISION-SOLPLAS~~

NOMBRE
FECHA
FIRMA

Milton Gonzalez
23/10/2017

CALIDAD SOLPLAS

NOMBRE
FECHA
FIRMA

Denis Erchan
23/10/2017

ADMINISTRADOR SOLPLAS

NOMBRE
FECHA
FIRMA

ANTONIO GONZALEZ
08/11/17

P.P

Fecha: 07/11/17

**SOLDADURAS POR TERMOFUSION (CUÑA)
UNIONES DE GEOMEMBRANA Y ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS**



Proyecto: Depósito N° 8.

Área de ubicación: Copiapó

Contrato:	3006 17
-----------	---------

Cliente: CONFINOR

Pág. de

Equipo Prueba Presión Marca: 16151en

N° Serie: 243211

Manometro:

[illegible]

SUPERVISION SOLPLAS

NOMBRE
FECHA
FIRMA

Wilson Gonzalez
07/11/17

CALIDAD SOLPLAS

NOMBRE
FECHA
FIRMA

DEVIS ESCOBAR
07/11/17

ADMINISTRADOR SOLPLAS

NOMBRE
FECHA
FIRMA

AP 12
07/11/15

Proyecto: Depósito N° 8.

Nº Contrato: 300617

Área de ubicación: Copiapo

Cliente: CoaFinon

Pág. _____ de _____

SOLDADURAS DE GEOMEMBRANAS

PRUEBA DE VACIO (PV) / CHISPA ELECTRICA (ST)

[illegible]

~~SUPERVISION SOLPLAS~~

CALIDAD SOLPLAS

ADMINISTRADOR SOLPLAS

NOMBRE

FECHA

FIRMA

NOMBRE	PROBABILIDAD
1	0,05
2	0,10
3	0,15
4	0,20
5	0,25
6	0,20
7	0,15
8	0,10
9	0,05

FECHA

FIRMA

NOMBRE	
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50
51	51
52	52
53	53
54	54
55	55
56	56
57	57
58	58
59	59
60	60
61	61
62	62
63	63
64	64
65	65
66	66
67	67
68	68
69	69
70	70
71	71
72	72
73	73
74	74
75	75
76	76
77	77
78	78
79	79
80	80
81	81
82	82
83	83
84	84
85	85
86	86
87	87
88	88
89	89
90	90
91	91
92	92
93	93
94	94
95	95
96	96
97	97
98	98
99	99
100	100

FECHA

FIRMA

Fecha: 08/11/17

**SOLDADURAS GEOMEMBRANAS POR EXTRUSION
UNIONES / PARCHES Y ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS (END)**

Example

Proyecto: Depósito N.º 8

Área de ubicación: Copiapo

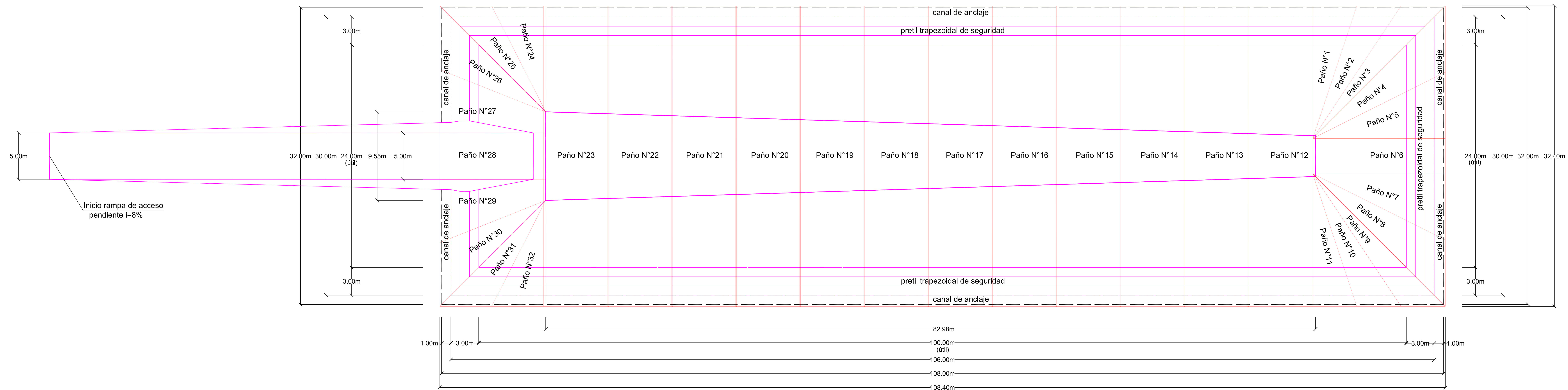
N° Contrato: 300617

Cliente: CONFINER

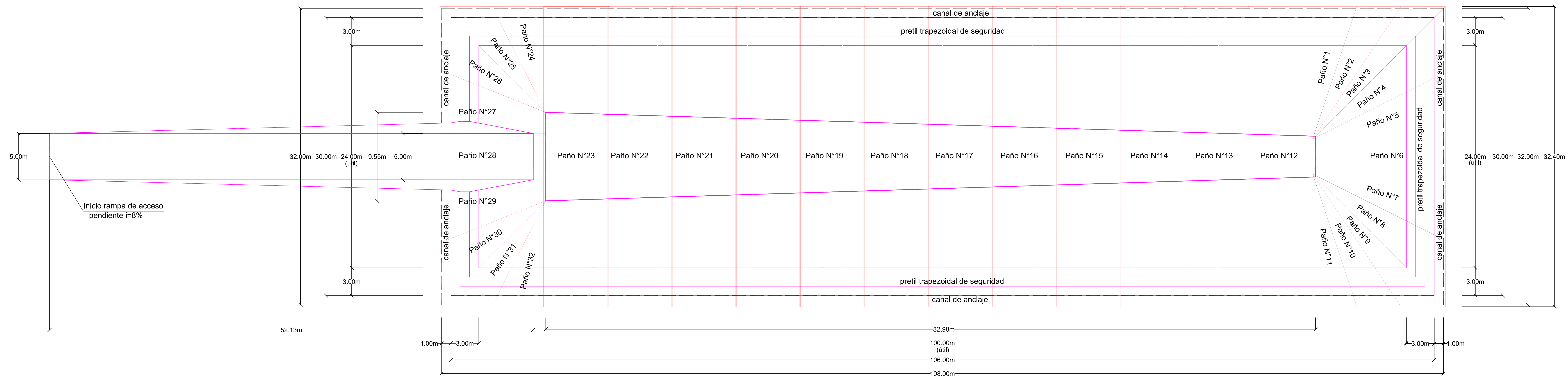
Pág. d

SOLDADURAS DE GEOMEMBRANAS									PRUEBA DE VACIO (PV) / CHISPA ELECTRICA (ST)						
Parche N°	Ubicación / Paneles	Fecha	Hora	Maquina N°	Nombre Operador	Temperaturas C°			Probado Por	Prueba NO destructiva				Reparación X	Observación
						Amb.	Extr.	Leister		Fecha	Hora	S-T / P-V	OK (Si/No)		
03	27/23/28	08/11/17	12:00	EX01	DEG	22	220	110	HGC	08/11/17	12:30	-S	Si	/	OK
04	32/23/28	08/11/17	12:20	EX01	DEG	22	220	110	HGC	08/11/17	12:40	-S	Si	/	OK
SUPERVISOR SOLPLAS						CALIDAD SOLPLAS				ADMINISTRADOR SOLPLAS					
NOMBRE <u>FELIX GONZALEZ</u> FECHA <u>08/11/17</u> FIRMA <u>[Firma]</u>						NOMBRE <u>DENIS ESCOBAR</u> FECHA <u>08/11/17</u> FIRMA <u>[Firma]</u>				NOMBRE <u>APR</u> FECHA <u>08/11/17</u> FIRMA <u>[Firma]</u>					

PLANO DE DISPOSICIÓN DE GEOMEMBRANA HDPE. e= 1.5mm.BASAL. escala 1:250.



PLANO DE DISPOSICIÓN DE GEOMEMBRANA HDPE. e= 1.5mm.SUPERIOR. escala 1:250.



Nota: Traslapo mínimo de 0,1m.

MANDANTE: 			PROYECTO: IMPERMEABILIZACIÓN DEPÓSITO N°8. PLANTA DE CONFINAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS CONFINOR.			
CONTRATISTA: 			UBICACIÓN: RUTA C-404 s/n. Sector de Llano Seco-Portezuelo Cardones. Al pie de la ladera Sur de la Sierra de Jesús María, 20 Km. al Sur de Copiapó.			
LÁMINA: 1 de 1	DIBUJÓ: V.S.G.	FECHA: 20/11/2017 DIMENSIONES: 440 x 692 mm.	ESCALA: 1:250	CARPETA: H.D.P.E., e=1.5mm.	MATERIA: PLANO INFORMATIVO	REV. 0

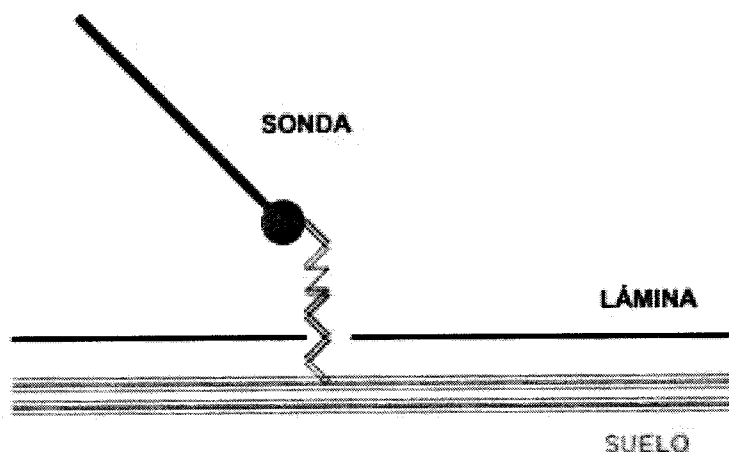
TECHNOVA

Verificador de aislamiento



Verificador de aislamiento eléctrico, de alta tensión, electromagnético

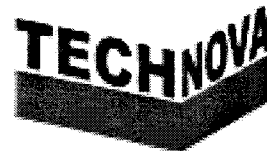
El verificador de aislamiento es un aparato portátil para comprobaciones del aislamiento en láminas de impermeabilización, que actúan como barreras estancas al agua, de HDPE, PE, PVC, PTFE u otros materiales resistentes al agua, así como ácidos orgánicos e inorgánicos. El verificador ha sido diseñado para trabajar en ambientes exteriores y sin riesgo de ocurrencia de incendios. Para poder alcanzar los mejores resultados es necesario, que la lámina a comprobar estuviese bien accesible de un lado, seca y no contaminada con polvo. A su vez, la parte opuesta de la lámina debe estar lo suficientemente asentada al suelo, sobre un material parcialmente conductivo, como por ejemplo el hormigón, ladrillos, arena, grava o arcilla.



La sonda del verificador se desplazará por la superficie de la lámina. En un lugar de ruptura de la misma, la sonda causará una descarga eléctrica, cuando su separación desde la lámina es inferior a 25 mm. La intensidad de la descarga depende sobre todo de la conductividad de la base o grado de humedad del suelo. El tamaño de una ruptura en la lámina no es un factor decisivo para la buena marcha de la detección. Es suficiente, que la ruptura contenga aire.

Parámetros técnicos:

Tamaño de abertura o ruptura hallada	min. 0.1 mm
Distancia de detección	max. 25 mm
Anchura de detección	max. 900 mm
Alimentación	12 V DC
Consumo	max. 1 A
Peso	2.8 kg
Peso de la bolsa con el acumulador	3.5 kg
Duración del acumulador: 12 V/7 Ah	8 horas
Temperatura de ambiente admisible para la operación	-10 y + 60 °C
Humedad del aire admisible, durante la operación	max. 90%



Manejo:

Inicio del trabajo:

El aparato es portátil, con su alimentación propia mediante acumulador. Consiste de dos partes básicas: la sonda de detección y la bolsa con el acumulador. Antes de usarlo, es necesario conectar el brazo de detección con la sonda y asegurarlo con un tornillo pivotado. La selección de anchura del brazo de detección depende del ancho/tamaño de la superficie que se quiere controlar. La bolsa con el acumulador incluye un conector de alimentación para la sonda y un cable de cobre, la conexión de tierra, que requiere un anclaje de buena conducción eléctrica, con una resistencia inferior a 50 Ω . Cuando el aparato está completado mecánica y eléctricamente, se podrá conectar la bolsa con el acumulador. Solamente desde este momento se podrá accionar la sonda oprimiendo el conector de manejo en la empuñadura de la sonda. Cuando su funcionamiento es correcto, la sonda genera una descarga eléctrica visible, al estar en contacto con la tierra o en contacto con un elemento metálico conectado a tierra. Se podrá cambiar la intensidad de la descarga mediante un regulador pivotado en el brazo de detección. El ajuste influirá la intensidad de salida en la descarga y la durabilidad de los acumuladores. En caso de un rendimiento máximo en condiciones de operación normales, el acumulador durará 8 horas.

Control de la integridad de la lámina o geomembrana:

Se desplaza la parte metálica del brazo o sonda de detección sobre la superficie a controlar, mientras se produce la carga eléctrica que surge alrededor del brazo. Cuando surge una abertura pequeña, esta se manifestará mediante un crecimiento de la corriente de descarga o una chispa. No toque el lugar controlado con manos vacías sin protección.

Fin del trabajo de detección:

Al finalizar el trabajo de detección, es necesario, en primer orden, poner el brazo de detección en contacto con la tierra, o en la misma, para remover así de una manera fiable los restos del potencial eléctrico acumulados en el detector. (Se tiene que tener cuidado de actuar al botón de puesta en marcha en esta fase). Acto seguido hay que desconectar el aparato de la bolsa con el acumulador. Al desarme del aparato hay que proceder con prudencia para no dañar los contactos eléctricos.



Cambio de acumulador:

El acumulador está conectado a bornes flexibles distinguidas por sus colores: - es negro, + es rojo y negro. Use exclusivamente acumuladores encapsulados completamente, sin necesidad de mantenimiento, de un voltaje de salida de 12 V DC y capacidad mínima de 6 Ah. La vida de los acumuladores es aproximadamente entre 3 y 5 años, dependiendo de la frecuencia de su uso. La capacidad de un acumulador igual a 6 Ah es suficiente para trabajar durante una jornada laboral completa. Después de esta habrá que recargar al mismo.

Seguridad de trabajo:

El aparato genera una señal eléctrica de alto voltaje hasta 50 kV. Por eso hay que prestar atención a la seguridad humana y observar las reglas de trabajo con aparatos eléctricos. Use exclusivamente calzados eléctricamente no conductivos, con una suela no conductiva de un espesor mínimo de 10 mm.

Se prohíbe:

Tocar las partes metálicas del brazo de detección cuándo el aparato está en servicio o cuando este se encuentra conectado al acumulador.

Usar el aparato en la lluvia o después de la lluvia en superficies mojadas.

Comer, beber y fumar durante el trabajo con el aparato.

Usar el aparato en el ambiente marcado como EX o en los alrededores de tanques con sustancias muy inflamables como hidrógeno, metano, propano, gasolina o petróleo.

Usar el aparato cerca de explosivos y sustancias explosivas.

Usar el aparato cerca de equipos eléctricos sensibles a la descarga eléctrica.

Usar el equipo en la proximidad de animales.



CERTIFICADO

Número de registro SGS ESP 17/21254

El Sistema de gestión de

TECHNOVA

Avda. Carrer de Valencia N 2567-Barcelona
España

Ha sido evaluado y certificado en cuanto al cumplimiento de los
requisitos de la Norma Buenas Prácticas de Manufactura y Gestión.

SGS ESP :2016

Fabricación Equipos Inspeccion Geoelectrica

Válido hasta el 14 de febrero de 2019

Fecha de la Certificación
Octubre, 2016

Fecha de Renovación
Febrero 07, 2019


Autorizado por
Service Head - CTS



Anexo A.2 Informes de pruebas a posteriori

Anexo A.2.1 Informe depósito N°6

DEPOSITO DE RESIDUOS PELIGROSOS N°6 CONFINOR

CUADRO DE CONTROL DE CAMBIOS			
	Realizado por	Revisado por	Toma Conocimiento
Nombre	Milton González C.	Cesar Reinoso	
Fecha	02/12/2018	02/12/2018	
Firma			


MILTON GONZALEZ CASANOVA
Jefe Proyecto Zona Norte

1.0.- Objetivo

Para contener los residuos peligrosos el Depósito N°6, la superficie ha sido impermeabilizada con sistema de geosintéticos de polietileno de alta densidad (HDPE).

Con el propósito de verificar la integridad de la impermeabilización del Depósito N°6, se ha realizado una inspección in-situ en este sector; con los siguientes parámetros a controlar:

- Realización de calicatas, verificación Geosintéticos:
 - Malla de drenaje HDPE Geonet e=5.0 mm.
 - Barrera de separación Geotextil
 - Geomembrana inferior de polietileno de alta densidad (HDPE), espesor 060 mil (1.5 mm).
 - Geomembrana superior de polietileno de alta densidad (HDPE), espesor 060 mil (1.5 mm)
- Integridad de los Geosintéticos:
 - Sin presencia de daños (roturas, punzonamientos, stress cracking)
 - Costuras sin defectos, soldaduras integrales.
 - Sin presencia de elementos extraños al revestimiento (piedras, basura etc.)
 - Calidad de las soldaduras mediante extracción de muestras destructivas para ensayos sobre tensiómetro.
 - Ensayo Geoeléctrico revestimientos geomembranas.

En su construcción, todo el revestimiento con geomembranas HDPE fueron ensayadas mediante ensayo Arc Testing (ASTM D- 7953) para verificar la existencia de fugas.

Se ha verificado nuevamente la estanqueidad del depósito aplicando Prueba Geoeléctrica sobre las zonas descubiertas de manera previa y posterior a la extracción de muestras destructivas de lámina inferior y lámina superior (geomembranas HDPE 060 mil-1.5 mm)

2.0.- Inspección

Se realiza despeje de las capas de impermeabilización para verificar la correcta instalación de los Geosintéticos, advirtiendo el orden de diseño de instalación. De lo anterior se verifica y comprueba la correcta instalación de cada capa de Geosintético.

En relación al polietileno de alta densidad (HDPE) $e=1.5$ mm, se ha verificado visualmente la ausencia de daño en su superficie, ausencia de roturas y punzonamiento. Las soldaduras realizadas permanecieron uniformes e integra.

Una vez despejada la capa de impermeabilización se ha procedido a aplicar el sensor de arco eléctrico con el propósito de encontrar fugas en el revestimiento. Posteriormente se han extraído muestras de las soldaduras para realizar ensayos destructivos de desgarre (peel) y cizalle (shear).

Una vez reparadas las zonas de extracción de toma de muestras para ensayos destructivos se volvió a comprobar la estanqueidad mediante el sensor eléctrico.

Fotografías extracción de muestras destructivas



Fotografías reparaciones en sector de extracción de muestras destructivas



Fotografías verificación de capas de geosintéticos y ensayo.

Calicatas realizadas en busca de posibles infiltraciones (fugas) mediante la aplicación de test Geoelectrico; así como también verificación de soldaduras mediante ensayos destructivos con resultados que cumplen requisitos mecánicos.

3.0.- Ensayos**3.1 DESTRUCTIVOS**

Se extraen cuatro muestras para ensayos destructivos prueba a realizar sobre tensiómetro. Del revestimiento basal (geomembrana inferior) una muestra en sector sur y otra en lado norte. Así también en el revestimiento expuesto (geomembrana superior) una muestra en sector sur y otra en lado norte.

Las resistencias de las soldaduras son ensayadas de acuerdo a Norma ASTM D-6392, los valores mínimos corresponden a lo establecido en Norma GRI-GM 19.

Los valores mínimos de resistencia mecánica para los ensayos en geomembrana de polietileno de alta densidad HDPE de espesor 060 mil (1.5 mm); corresponde a Desgarre (peel) a 91 libras, mientras que para el ensayo a cizalle (shear) el valor mínimo corresponde a 120 libras.

Table 1(a) – Seam Strength and Related Properties of Thermally Bonded Smooth and Textured High Density Polyethylene (HDPE) Geomembranes **(English Units)**

Geomembrane Nominal Thickness	30 mils	40 mils	50 mils	60 mils	80 mils	100 mils	120 mils
Hot Wedge Seams ⁽¹⁾							
shear strength ⁽²⁾ , lb/in.	57	80	100	120	160	200	240
shear elongation at break ⁽³⁾ , %	50	50	50	50	50	50	50
peel strength ⁽²⁾ , lb/in.	45	60	76	91	121	151	181
peel separation, %	25	25	25	25	25	25	25
Extrusion Fillet Seams							
shear strength ⁽²⁾ , lb/in.	57	80	100	120	160	200	240
shear elongation at break ⁽³⁾ , %	50	50	50	50	50	50	50
peel strength ⁽²⁾ , lb/in.	39	52	65	78	104	130	156
peel separation, %	25	25	25	25	25	25	25

Notes for Tables 1(a) and 1(b):

1. Also for hot air and ultrasonic seaming methods
2. Value listed for shear and peel strengths are for 4 out of 5 test specimens; the 5th specimen can be as low as 80% of the listed values
3. Elongation measurements should be omitted for field testing

Table 1(b) – Seam Strength and Related Properties of Thermally Bonded Smooth and Textured High Density Polyethylene (HDPE) Geomembranes **(S.I. Units)**

Geomembrane Nominal Thickness	0.75 mm	1.0 mm	1.25 mm	1.5 mm	2.0 mm	2.5 mm	3.0 mm
Hot Wedge Seams ⁽¹⁾							
shear strength ⁽²⁾ , N/25 mm.	250	350	438	525	701	876	1050
shear elongation at break ⁽³⁾ , %	50	50	50	50	50	50	50
peel strength ⁽²⁾ , N/25 mm	197	263	333	398	530	661	793
peel separation, %	25	25	25	25	25	25	25
Extrusion Fillet Seams							
shear strength ⁽²⁾ , N/25 mm	250	350	438	525	701	876	1050
shear elongation at break ⁽³⁾ , %	50	50	50	50	50	50	50
peel strength ⁽²⁾ , N/25 mm	170	225	285	340	455	570	680
peel separation, %	25	25	25	25	25	25	25

Tabla valores mínimos ensayos de soldaduras de Geomembranas HDPE

Norma GRI-GM 19

El ensayo de desgarre consiste en someter una muestra de soldadura (testigo) a un esfuerzo de tracción sobre un tensiómetro, buscando separar o abrir la soldadura; el ensayo de cizalle consiste en que el esfuerzo a las soldaduras es sometido en el sentido de instalación de la impermeabilización.

El ensayo de desgarre en testigos pertenecientes a una soldadura de máquina de cuña deben ser traccionados por ambos lados de la muestra o testigo. La velocidad de ensayo en el tensiómetro debe ser de 2 inch. /min (pulgadas por minuto) para polietileno de alta densidad HDPE.

3.1.1- Resultados de los Ensayos (Anexo I.2.1.1)

DEPOSITO DE RESIDUOS PELIGROSOS N°6 / CONFINOR														
Destructivo N°	Union	Espesor Geomemb.	Peel (desgarre)					Shear (Cizalle)					APRUEBA	
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	SI	NO
LAMINA SUPERIOR	SECTOR SUR	HDPE e=1,5 mm	100	104	99	105	105	131	130	128	128	127	OK	
			105	101	99	100	98						OK	
LAMINA SUPERIOR	SECTOR NORTE	HDPE e=1,5 mm	99	101	102	102	101	130	134	134	132	134	OK	
			101	103	104	103	101						OK	
PROMEDIOS			101,65					130,8					OK	
NOTA : ENSAYO CUMPLE CON LAS RESISTENCIAS MECANICAS DE GEOEMBRANA HDPE e=1,5 mm DE ACUERDO A NORMA GRI-GM 19														

DEPOSITO DE RESIDUOS PELIGROSOS N°6 / CONFINOR														
Destructivo N°	Union	Espesor Geomemb.	Peel (desgarre)					Shear (Cizalle)					APRUEBA	
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	SI	NO
LAMINA INFERIOR	SECTOR SUR	HDPE e=1,5 mm	97	99	101	99	98	129	132	129	133	133	OK	
			97	100	100	100	99						OK	
LAMINA INFERIOR	SECTOR NORTE	HDPE e=1,5 mm	100	104	106	104	104	132	133	139	138	138	OK	
			100	104	109	107	108						OK	
PROMEDIOS			101,8					133,6					OK	
NOTA : ENSAYO CUMPLE CON LAS RESISTENCIAS MECANICAS DE GEOEMBRANA HDPE e=1,5 mm DE ACUERDO A NORMA GRI-GM 19														

3.2. ENSAYO GEOELÉCTRICO

Antes de comenzar una inspección de fugas, el equipo se verificó para asegurarse de que funcionara correctamente. La fuente de alimentación mantuvo un rango de voltaje de 6,000 a

30,000 voltios. Un rango de voltaje más amplio es aceptable, pero el valor práctico máximo es típicamente de 30,000 voltios.

Una vez que el equipo se revisó y fué cableado adecuadamente, el equipo debe ajustarse al nivel de sensibilidad apropiado de acuerdo con el espesor de la geomembrana que se está probando.

La inspección de la ubicación de la fuga se realizó utilizando el procedimiento mediante el cual la sonda de prueba contacta con cada punto de la superficie de la geomembrana que se está estudiando en busca de fugas, descuidando el borde y otros efectos del suelo.

La sonda al generar un arco (discontinuidad en la geomembrana) emite una señal audible que es registrada por el operador en la bitácora de hallazgos, para posteriormente despejar y proceder a reparar la zona con fugas.

No se generó señal audible y por tanto se comprobó la ausencia de roturas o filtraciones (**Anexo I.2.1.2**).

4.0.- Resumen

Durante su construcción las piscinas fueron impermeabilizadas de acuerdo a estándares para geosintéticos.

Las soldaduras realizadas en Depósito N°6, cumplen con las resistencias mecánicas requeridas en Normas y estándares y la aplicación de ensayos Geoelectrico in situ demuestran la conservación de las características de impermeabilización, aseguradas al construir la celda (**Anexo I.2.1.2**).

La impermeabilización de encuentra integra, no existiendo filtraciones de fluidos.

Milton González Casanova
Administrador de Contratos
Solplas Ltda.

Anexo I.2.1.1

REGISTRO DE ENSAYOS DESTRUCTIVOS (ED)



Área de ubicación:

Deposito de Resíduos Nº 6

Client:	
---------	--

CONTINOR

Materials joined mediante soldadura

Tensiometro N°: B91 - 01

VALORES ENSAYOS GRIGGIN9

Geosintético lado Inferior

Geosintético lado Superior

Marca y Modelo: LEISTER EXAM 2

Tipo Geosintético: HDPE Espesor: 1.5 (mm)

Tipo Geosintético: HDPE Espesor: 1.5 (mm)

Unidad de Ensayo: ☐ kilos ☒ libras ☐ Newton

91

DS N°	Unión de Paneles	Fecha exhibición	N° de Máquina	Nombre Operador	Temp. Máquina	Velocidad Máquina	Ensayado Por	Ensayos de Desgarro					Ensayos Cizalle					Inspección Si No	Visto Bueno
								1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
#1	LAM. INFERIOR SECTOR A SUR	-	-	-	420°C	3.0	Pablo Soto	97/102	97/100	101/100	99/100	98/101	129	132	128	133	133	OK	✓
#2	LAMINA INFERIOR SECTOR NOROCC	-	-	-	420°C	3.0	Pablo Soto	100/100	104/104	106/107	101/102	104/106	132	133	135	138	138	OK	✓
#3	LAM. SUPERIOR SECTOR SUR	-	-	-	420°C	3.0	Pablo Soto	100/105	104/101	97/107	105/100	105/108	131	130	128	128	127	OK	✓
#4	LAM. SUPERIOR SECCION NOROCC	-	-	-	420°C	3.0	Pablo Soto	97/119	101/105	102/104	102/103	101/101	130	134	134	132	132	OK	✓

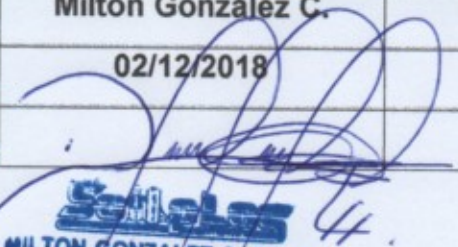
CALIDAD SOLPLAS		CALIDAD SOLPLAS		CALIDAD SOLPLAS	
Nombre	Pablo Soto	Nombre		Nombre	
Fecha	25-10-2018	Fecha		Fecha	
Firma		Firma		Firma	

Anexo I.2.1.2

Anexo A.2.2 Informe depósito N°8

DEPOSITO DE RESIDUOS PELIGROSOS N°8 CONFINOR

CUADRO DE CONTROL DE CAMBIOS			
	Realizado por	Revisado por	Toma Conocimiento
Nombre	Milton González C.	Cesar Reinoso	
Fecha	02/12/2018	02/12/2018	
Firma			


MILTON GONZALEZ CASANOVA
Jefe Proyecto Zona Norte

1.0.- Objetivo

Para contener los residuos peligrosos el Depósito N°8, la superficie ha sido impermeabilizada con sistema de geosintéticos de polietileno de alta densidad (HDPE).

Con el propósito de verificar la integridad de la impermeabilización del Depósito N°8, se ha realizado una inspección in-situ en este sector; con los siguientes parámetros a controlar:

- Realización de calicatas, verificación Geosintéticos:
 - Malla de drenaje HDPE Geonet e=5.0 mm.
 - Barrera de separación Geotextil
 - Geomembrana inferior de polietileno de alta densidad (HDPE), espesor 060 mil (1.5 mm).
 - Geomembrana superior de polietileno de alta densidad (HDPE), espesor 060 mil (1.5 mm)
- Integridad de los Geosintéticos:
 - Sin presencia de daños (roturas, punzonamientos, stress cracking)
 - Costuras sin defectos, soldaduras integrales.
 - Sin presencia de elementos extraños al revestimiento (piedras, basura etc.)
 - Calidad de las soldaduras mediante extracción de muestras destructivas para ensayos sobre tensiómetro.
 - Ensayo Geoelectrico revestimientos geomembranas.

En su construcción, todo el revestimiento con geomembranas HDPE fueron ensayadas mediante ensayo Arc Testing (ASTM D- 7953) para verificar la existencia de fugas.

Se ha verificado nuevamente la estanqueidad del depósito aplicando Prueba Geoelectrica sobre las zonas descubiertas de manera previa y posterior a la extracción de muestras destructivas de lámina inferior y lamina superior (geomembranas HDPE 060 mil-1.5 mm)

2.0.- Inspección

Se realiza despeje de las capas de impermeabilización para verificar la correcta instalación de los Geosintéticos, advirtiendo el orden de diseño de instalación. De lo anterior se verifica y comprueba la correcta instalación de cada capa de Geosintético.

En relación al polietileno de alta densidad (HDPE) $e=1.5$ mm, se ha verificado visualmente la ausencia de daño en su superficie, ausencia de roturas y punzonamiento. Las soldaduras realizadas permanecieron uniformes e íntegras.

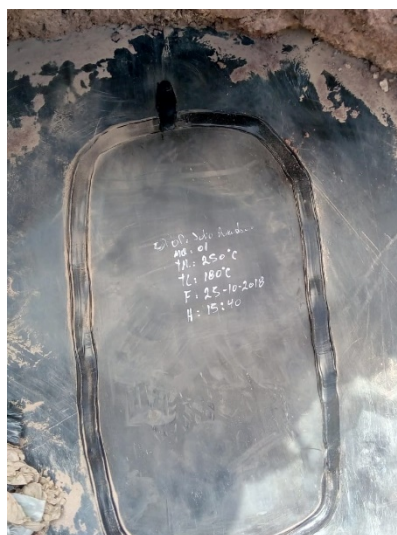
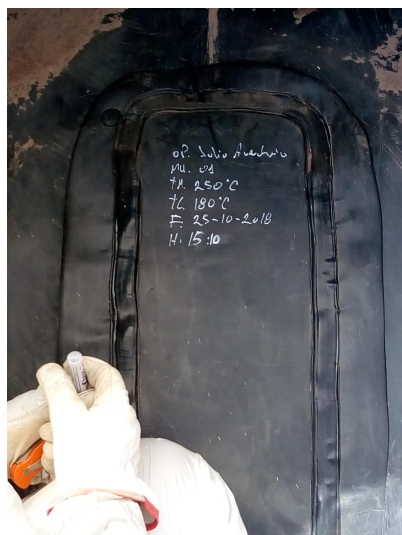
Una vez despejada la capa de impermeabilización se ha procedido a aplicar el sensor de arco eléctrico con el propósito de encontrar fugas en el revestimiento. Posteriormente se han extraído muestras de las soldaduras para realizar ensayos destructivos de desgarre (peel) y cizalle (shear).

Una vez reparadas las zonas de extracción de toma de muestras para ensayos destructivos se volvió a comprobar la estanqueidad mediante el sensor eléctrico.

Fotografías de calicatas y extracción de muestras destructivas para ensayos de calidad.



Fotografías de reparaciones mediante soldadura por extrusión.



Calicatas realizadas en busca de posibles infiltraciones (fugas) mediante la aplicación de test Geoelectrico; así como también verificación de soldaduras mediante ensayos destructivos con resultados que cumplen requisitos mecánicos.

3.0.- Ensayos

3.1. Destructivos

Se extraen cuatro muestras para ensayos destructivos prueba a realizar sobre tensiómetro. Del revestimiento basal (geomembrana inferior) una muestra en sector sur y otra en lado norte. Así también en el revestimiento expuesto (geomembrana superior) una muestra en sector sur y otra en lado norte.

Las resistencias de las soldaduras son ensayadas de acuerdo a Norma ASTM D-6392, los valores mínimos corresponden a lo establecido en Norma GRI-GM 19.

Los valores mínimos de resistencia mecánica para los ensayos en geomembrana de polietileno de alta densidad HDPE de espesor 060 mil (1.5 mm); corresponde a Desgarre (peel) a 91 libras, mientras que para el ensayo a cizalle (shear) el valor mínimo corresponde a 120 libras.

Table 1(a) – Seam Strength and Related Properties of Thermally Bonded Smooth and Textured High Density Polyethylene (HDPE) Geomembranes (**English Units**)

Geomembrane Nominal Thickness	30 mils	40 mils	50 mils	60 mils	80 mils	100 mils	120 mils
Hot Wedge Seams ⁽¹⁾							
shear strength ⁽²⁾ , lb/in.	57	80	100	120	160	200	240
shear elongation at break ⁽³⁾ , %	50	50	50	50	50	50	50
peel strength ⁽²⁾ , lb/in.	45	60	76	91	121	151	181
peel separation, %	25	25	25	25	25	25	25
Extrusion Fillet Seams							
shear strength ⁽²⁾ , lb/in.	57	80	100	120	160	200	240
shear elongation at break ⁽³⁾ , %	50	50	50	50	50	50	50
peel strength ⁽²⁾ , lb/in.	39	52	65	78	104	130	156
peel separation, %	25	25	25	25	25	25	25

Notes for Tables 1(a) and 1(b):

1. Also for hot air and ultrasonic seaming methods
2. Value listed for shear and peel strengths are for 4 out of 5 test specimens; the 5th specimen can be as low as 80% of the listed values
3. Elongation measurements should be omitted for field testing

Table 1(b) – Seam Strength and Related Properties of Thermally Bonded Smooth and Textured High Density Polyethylene (HDPE) Geomembranes (**S.I. Units**)

Geomembrane Nominal Thickness	0.75 mm	1.0 mm	1.25 mm	1.5 mm	2.0 mm	2.5 mm	3.0 mm
Hot Wedge Seams ⁽¹⁾							
shear strength ⁽²⁾ , N/25 mm.	250	350	438	525	701	876	1050
shear elongation at break ⁽³⁾ , %	50	50	50	50	50	50	50
peel strength ⁽²⁾ , N/25 mm	197	263	333	398	530	661	793
peel separation, %	25	25	25	25	25	25	25
Extrusion Fillet Seams							
shear strength ⁽²⁾ , N/25 mm	250	350	438	525	701	876	1050
shear elongation at break ⁽³⁾ , %	50	50	50	50	50	50	50
peel strength ⁽²⁾ , N/25 mm	170	225	285	340	455	570	680
peel separation, %	25	25	25	25	25	25	25

El ensayo de desgarre consiste en someter una muestra de soldadura (testigo) a un esfuerzo de tracción sobre un tensiómetro, buscando separar o abrir la soldadura; el ensayo de cizalle consiste en que el esfuerzo a las soldaduras es sometido en el sentido de instalación de la impermeabilización.

El ensayo de desgarre en testigos pertenecientes a una soldadura de máquina de cuña deben ser traccionados por ambos lados de la muestra o testigo. La velocidad de ensayo en el tensiómetro debe ser de 2 inch. /min (pulgadas por minuto) para polietileno de alta densidad HDPE.

3.1.1- Resultados de los Ensayos (ANEXO I.2.2.1)

DEPOSITO DE RESIDUOS PELIGROSOS N°8 / CONFINOR														
Destructivo N°	Union	Espesor Geomemb.	Peel (desgarre)					Shear (Cizalle)					APRUEBA	
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	SI	NO
LAMINA INFERIOR	SECTOR SUR	HDPE e=1,5 mm	98	99	101	99	99	128	132	128	133	131	OK	
			97	100	99	100	100						OK	
LAMINA INFERIOR	SECTOR NORTE	HDPE e=1,5 mm	99	104	106	104	102	129	133	137	138	137	OK	
			98	104	109	106	108						OK	
PROMEDIOS			101,6					132,6					OK	
NOTA : ENSAYO CUMPLE CON LAS RESISITENCIAS MECANICAS DE GEOEMBRANA HDPE e=1,5 mm DE ACUERDO A NORMA GRI-GM 19														

DEPOSITO DE RESIDUOS PELIGROSOS N°8 / CONFINOR														
Destructivo N°	Union	Espesor Geomemb.	Peel (desgarre)					Shear (Cizalle)					APRUEBA	
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	SI	NO
LAMINA SUPERIOR	SECTOR SUR	HDPE e=1,5 mm	99	104	99	105	105	132	130	128	128	128	OK	
			104	101	99	100	98						OK	
LAMINA SUPERIOR	SECTOR NORTE	HDPE e=1,5 mm	100	101	100	102	100	129	132	134	132	132	OK	
			102	103	104	103	100						OK	
PROMEDIOS			101,45					130,5					OK	
NOTA : ENSAYO CUMPLE CON LAS RESISITENCIAS MECANICAS DE GEOEMBRANA HDPE e=1,5 mm DE ACUERDO A NORMA GRI-GM 19														

3.2. ENSAYO GEOELÉCTRICO

Antes de comenzar una inspección de fugas, el equipo se verificó para asegurarse de que funcionara correctamente. La fuente de alimentación mantuvo un rango de voltaje de 6,000 a 30,000 voltios. Un rango de voltaje más amplio es aceptable, pero el valor práctico máximo es típicamente de 30,000 voltios.

Una vez que el equipo se revisó y fue cableado adecuadamente, el equipo debe ajustarse al nivel de sensibilidad apropiado de acuerdo con el espesor de la geomembrana que se está probando.

La inspección de la ubicación de la fuga se realizó utilizando el procedimiento mediante el cual la sonda de prueba contacta con cada punto de la superficie de la geomembrana que se está estudiando en busca de fugas, descuidando el borde y otros efectos del suelo.

La sonda al generar un arco (discontinuidad en la geomembrana) emite una señal audible que es registrada por el operador en la bitácora de hallazgos, para posteriormente despejar y proceder a reparar la zona con fugas.

No se generó señal audible y por tanto se comprobó la ausencia de roturas o filtraciones (**Anexo I.2.2.2**).

4.0.- Resumen

Durante su construcción las piscinas fueron impermeabilizadas de acuerdo a estándares para geosintéticos.

Las soldaduras realizadas en Depósito N°8, cumplen con las resistencias mecánicas requeridas en Normas y estándares y la aplicación de ensayos Geoeléctrico in situ demuestran la conservación de las características de impermeabilización, aseguradas al construir la celda.

La impermeabilización de encuentra íntegra, no existiendo filtraciones de fluidos.

Milton González Casanova

Administrador de Contratos

Solplas Ltda.

ANEXO I.2.2.1

ANEXO I.2.2.2

Código: BG-35 v.01r

Revisión:

Elaboró:

Revisó:

Fecha de Revisión: 13/02/18

ENSAYO GEOELECTRICO PARA GEOMEMBRANAS



Operador de ensayo:

Área de utilización:

Características equipo:

Pablo Soto
Departamento de Residuos N° 8
30 KV

Confirma:
Soleady

Cliente:

Condiciones climáticas:

INSPECCIÓN GEOMEMBRANA CONDUCTIVA

METODO DE REPARACION

N° DE PANEL

FECHA

HORA

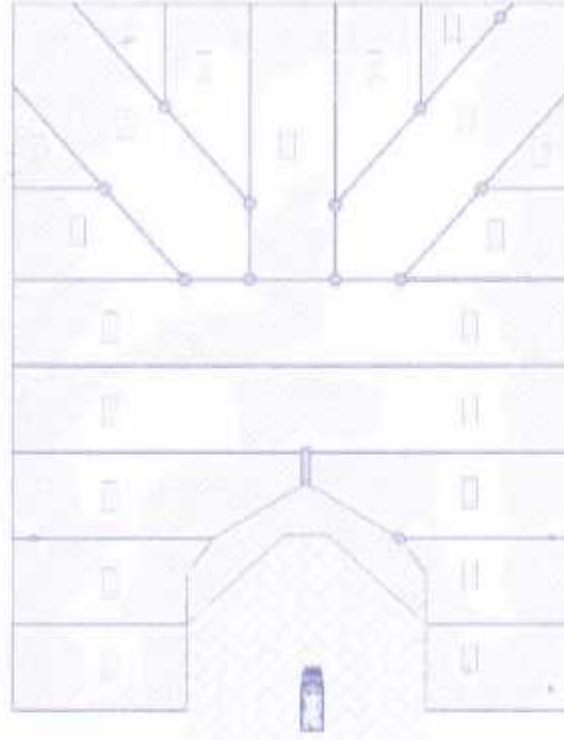
CANTIDAD HALLAZGOS

TPO DE HALLAZGOS

METODO DE REPARACION

VB 23-02-18 17:30 Sin Hallazgos

MAPA DE UBICACIÓN



CALIDAD SOLPLAS

Nombre

Pablo Soto

Fecha

25-10-2018

Firma

[Handwritten signature]

SUPERVISOR SOLPLAS

Nombre

Fecha

Firma

TOMA CONOCIMIENTO CONFINOR

Nombre

Fecha

Firma

OBSERVACIONES

Anexo A.2.3 Informe Canchas

CANCHAS DE ACOPIO N° 1 Y 2 CMRI DE CONFINOR S.A.

ENSAYO ARC TESTING

CUADRO DE CONTROL DE CAMBIOS			
	Realizado por	Revisado por	Toma Conocimiento
Nombre	Milton González C.	Cesar Reinoso	
Fecha	04/12/2018	04/12/2018	
Firma			

1.0.- Objetivo

Práctica estándar para Ubicación de fuga eléctrica en Geomembranas utilizando el método de Prueba de Arco.

Esta práctica es un estándar basado en el rendimiento para un método eléctrico para localizar fugas en Geomembranas expuestas. Para mayor claridad, esta práctica usa el término "fuga" para significar agujeros, pinchazos, rasgaduras, cortes de cuchillas, defectos de costura, grietas y brechas similares en una geomembrana instalada.

Las Geomembranas se utilizan como barreras para evitar que las sustancias que contienen se filtren desde los vertederos, estanques y otras contenciones. Para este propósito, es deseable que la geomembrana tenga tan poca fuga como sea práctico.

Las sustancias pueden contener contaminantes que, si se liberan, pueden dañar el medio ambiente. Los líquidos con fugas pueden erosionar la subrasante, causando daños adicionales. Las fugas pueden provocar la pérdida de los productos, contaminación y/o impedir que la instalación cumpla el objetivo de contención.

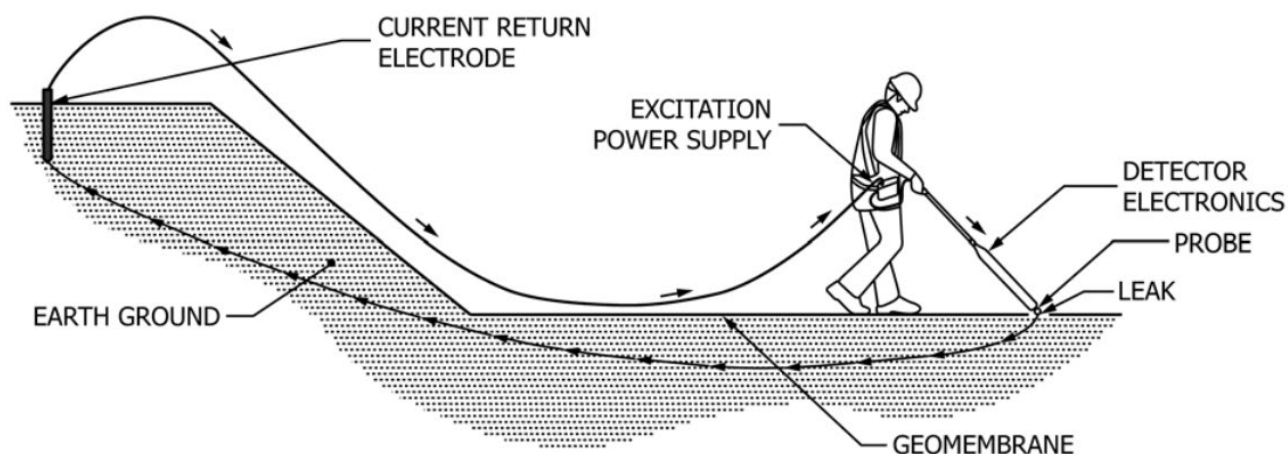


FIG. 1 Diagram of the Arc Testing Method

DIAGRAMA DE ENSAYO ARC TESTING BAJO NORMA ASTM D-7953

2.0.- Desarrollo

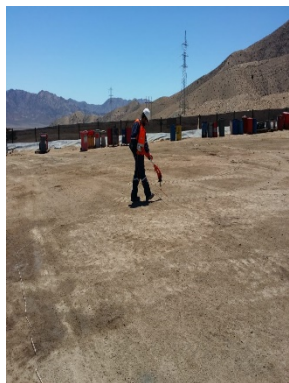
Antes de comenzar una inspección de fugas, el equipo debe verificarse para asegurarse de que funciona correctamente. La fuente de alimentación debe tener un rango de voltaje de 6,000 a 30,000 voltios. Un rango de voltaje más amplio es aceptable, pero el valor práctico máximo es típicamente de 30,000 voltios.

Una vez que el equipo ha sido revisado y cableado adecuadamente, el equipo debe ajustarse al nivel de sensibilidad apropiado de acuerdo con el espesor de la geomembrana que se está probando.



**FOTOGRAFIAS DE ENSAYO ARC TESTING BAJO NORMA ASTM D-7953
EN CANCHA DE ACOPIO**

La inspección de la ubicación de la fuga se realizará utilizando procedimientos mediante los cuales la sonda de prueba contacta con cada punto de la superficie de la geomembrana que se está estudiando en busca de fugas, descuidando el borde y otros efectos del suelo.



**FOTOGRAFIAS DE ENSAYO ARC TESTING BAJO NORMA ASTM D-7953
EN CANCHA DE ACOPIO**

La sonda al generar un arco (discontinuidad en la geomembrana) emite una señal audible que es registrada por el operador para posteriormente despejar y proceder a reparar la zona con fugas.

En **Anexo Registro de Hallazgos**, se adjunta registro de operación de sonda eléctrica al aplicarlas en ambas canchas.

En la tabla 1, se muestra un resumen del método de arco eléctrico bajo Norma ASTM.

TABLE 1 Summary of Arc Testing Method

Geomembranes	Bituminous, CSPE, CPE, EIA, fPP, HDPE, LLDPE, LDPE, PVC, VLDPE	✓	applicable
	Conductive-backed Geomembrane	✓	applicable 1
Seams	All types: welded, tape, adhesive, glued and other	✓	applicable: project specific
Junctions	At synthetic pipes and accessories	✓	applicable: project specific
	At grounded conducting structures	X	not applicable
Survey	During construction phase (installation of GM)	✓	applicable
	After installation (exposed)	✓	applicable
	Slopes	✓	applicable: project specific
	Insufficiently conductive subgrade	X	not applicable
Climate	During the service life (if exposed)	✓	must be generally clean and dry
	Sunny, temperate, warm	✓	applicable
	Rainy weather	X	not applicable
	Frozen conditions	✓	applicable
Leaks detected	Discrimination between multiple leaks	✓	applicable

TABLA DE ENSAYO ARC TESTING BAJO NORMA ASTM D-7953

3.0.- Resultados

El Ensayo Geoelectrico, en toda la extensión de las canchas inspeccionadas, no generó señal sonora y por tanto se comprobó que el revestimiento se encuentra integro, sin fallas y daño.

Milton González Casanova

Administrador de Contratos

Solplas Ltda.

Anexo Registro de hallazgos

Código: BMS-001/01

Revisión:

Fecha: 1 de mayo

Edición: 2

Revisión: Revisión 03/05/2014

ENSAYO GEOELECTRICO PARA GEOMEMBRANAS



Operador de ensayo:

Area de ubicación:

Características equipo:

Pablo Soto
Paso de Geopla N°2
30 km W de Geopla

Cliente:

Condiciones climáticas:

Continental

INSPECCION GEOMEMBRANA CONDUCTIVA

METODO DE REPARACION

TIPO DE HALLAZGOS

CANTIDAD HALLAZGOS

N° DE PANEL

PAZ 26.10.18 11:45 Sin Hallazgos

MAPA DE UBICACION



CALIDAD SOLPLAS

Nombre

Pablo Soto

Fecha

26-10-2018

Firma

[Signature]

SUPERVISOR SOLPLAS

Nombre

Fecha

Firma

TOMA CONOCIMIENTO CONFINOR

Nombre

Fecha

Firma

OBSERVACIONES: