



**INFORME DE CIERRE PROYECTO INNOVA CHILE**  
**INFORME FINAL**

**1.- ANTECEDENTES GENERALES**

|   |   |
|---|---|
| <b>Ejecutivo Proyecto</b>                   | <b>MARICHEN GALDAMES G.</b>   |
| <b>Evaluador Financiero</b>                 | <b>ALEJANDRA GOMEZ</b>  |
| <b>Código Proyecto</b>                      | <b>205-4733</b>   |
| <b>Empresa Beneficiaria</b>                 | <b>ULTRAPOLY S.A</b>  |
| <b>Título del Proyecto</b>                  | <b>“INVESTIGACION Y DESARROLLO DE PLACAS DE FILTRACION UHMWPE PARA APLICACIÓN EN MINERIA E INDUSTRIA”</b> |
| <b>Nº Informes del Proyecto</b>             | <b>2</b>  |
| <b>Nº Actual proyecto</b>                   | <b>FINAL</b>  |
| <b>Periodo actual informe</b>               | <b>OCTUBRE 2006 A JUNIO 2007</b>  |
| <b>Fecha visita técnica</b>                 | <b>17 OCTUBRE 2007</b>  |
| <b>Fecha entrega Seguimiento Financiero</b> | <b>02 NOVIEMBRE 2007 POR ALEJANDRA GOMEZ</b>  |

**1.2 Observaciones Solicitadas al Empresario:**

Se envía a la empresa carta N° 668 fechada el 25.09.07 con observaciones al informe final. Expresamente se le solicita información adicional respecto a:

- Resultados comerciales a la fecha obtenidos con el proyecto.
- Explicar la problemática enfrentada durante su ejecución y las soluciones implementadas por la beneficiaria para superarlas.

**2. OBJETIVO DEL PROYECTO**

**2.1 Objetivo General:**

Desarrollo de Placas de Filtración (PF) fabricadas de Polietileno de Ultra Alto Peso Molecular (siglas en inglés UHMWPE) utilizadas como prensas en minería y procesos industriales.

El proceso de fabricación de las placas debe estar condicionado al bajo costo de producción, diseño flexible y acorde a las exigencias del mercado nacional, así como bajo nivel de inversión.

**2.2. Objetivos Específicos:**

1. Diseñar una familia de Placas UHMWPE caracterizados por su formato, relación de aspecto y requisitos de operación, para aplicaciones de filtración a presión en minería e industria.
2. Desarrollar y caracterizar la tecnología de manufactura de tres familias de placas prototipo de UHMWPE, incluyendo sus detalles de producción.
3. Producir y evaluar una partida de PF prototipos de UHMPWPE, tanto en condiciones de laboratorio como en terreno.



### 3. SEGUIMIENTO TÉCNICO DEL PROYECTO:

#### 3.1 Cumplimiento Programa de Actividades del Proyecto

Para esta última etapa, los Términos de Referencia indican la realización de tres actividades:

1. Producción de prototipos y evaluaciones en banco de pruebas,
2. Ejecución de una prueba en terreno,
3. Síntesis del desarrollo logrado y opciones de mejoramiento.

Actividades pendientes de la etapa anterior:

1. Evaluación de propiedades tecnológicas del material UHMWPE. Actividad realizada en un 80%.
2. Diseño de placas de filtración de UHMWPE y kit de accesorios. Actividad no realizada en la etapa anterior.
3. Diseño y desarrollo de tecnologías de manufactura de placas. Actividad no realizada en la etapa anterior.

El grado de cumplimiento en relación al avance propuesto por la empresa en los Términos de Referencia del se muestra en las siguientes tablas:

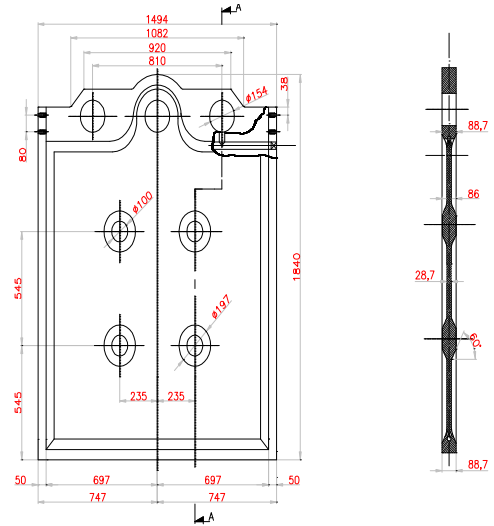
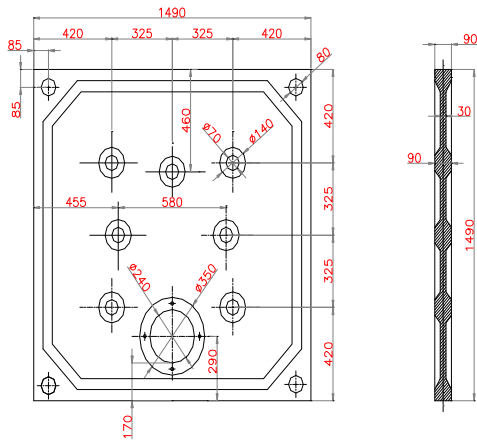
ACTIVIDADES PENDIENTES DE LA ETAPA ANTERIOR:

| Actividad Nº 1            | EVALUACIÓN DE PROPIEDADES TECNOLÓGICAS DEL MATERIAL UHMWPE   |
|---------------------------|--|
| <b>Comentarios</b>        | <p>Actividades realizadas:<br/> Evaluación de propiedades mecánicas y resistencia química y atributos del UHMWPE y el Polipropileno (PP).<br/> Diseño de montajes experimentales para ejecución de ensayos.<br/> Producción de probetas.<br/> Ejecución de los ensayos.<br/> Ensayos de tracción y evaluación de las propiedades mecánicas de polipropileno y UHMWPE empleando probetas estandarizadas que arrojan que ambos materiales poseen similares resistencias pero diferentes alargamientos a la rotura y mecanismos de colapso.<br/> El UHMWPE se comporta como un material de gran ductilidad con 360% de alargamiento y presenta rotura por formación de microhoyuelos. Por el contrario PP presenta alargamientos del orden del 120% con poca o nula restricción y rotura en las caras planas, típico de un comportamiento frágil.</p> |
| <b>Grado cumplimiento</b> | <b>100 %</b>   |

| Actividad Nº 2     | DISEÑO DE PLACAS DE FILTRACIÓN DE UHMWPE  |
|--------------------|---|
| <b>Comentarios</b> | <p>Se efectúa el diseño de tres familias de placas de filtración caracterizadas por su formato, relación de aspecto y volumen de la cámara de filtración, denominadas: EIMCO, Lasta y Pelambres.</p> <p>Diseño de placas según requisitos de capacidad, operación y desempeño estructural mediante modelos de operación: Para generar una base razonable de diseño de las Placas de UHMWPE, se desarrolló un modelo</p> |

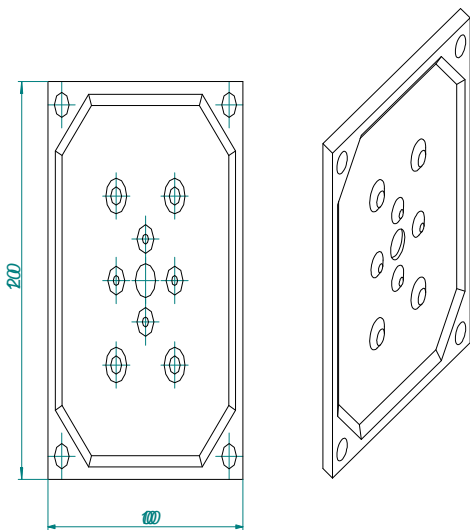


|                           |   |
|---------------------------|---|
|                           | <p>de cálculo basado en teoría de filtración a presión, con habilidad para evaluar el tiempo de filtración y la capacidad unitaria. En paralelo con este modelo, empleando la técnica de análisis por elementos finitos, se evaluó el campo de esfuerzos y el comportamiento estructural de las familias de Placas (con más o menos estoperoles) considerando las condiciones de operación imperantes y el modelo estructural representativo de cada familia. La aplicación de estas herramientas de cálculo y diseño permitió concluir y generar un conjunto de requisitos mínimos a cumplir por las diferentes familias, como el espesor y la resistencia de las Placas en aquellas secciones críticas, y el arreglo de soportaciones intermedias para maximizar el rendimiento de la operación sujeto a una vida útil mínima garantizada.</p> <p>Se concluyó que:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• El comportamiento para ambas configuraciones de placas indica que los mayores esfuerzos se presentan en la unión de los estoperoles, en la zona de alimentación y en los bordes del marco perimetral. Este coincide con las fallas observadas en terreno.</li><li>• La configuración de cuatro estoperoles presenta concentraciones de esfuerzo y desplazamiento cercanos a la zona de alimentación. El área principal se encuentra hacia los bordes laterales de la zona de alimentación. Esto coincide con las zonas de falla observadas en terreno.</li><li>• La configuración de 8 estoperoles reduce de manera importante las deformaciones y los esfuerzos y los transfiere hacia el perímetro del área de filtración, eliminando problemas en la zona de alimentación.</li><li>• El material UHMWE comparado con el PP presenta mayor deformación y más zonas de deformación plástica. Sin embargo, el comportamiento es más uniforme en el sentido que existe menor gradiente relativo de esfuerzo.</li><li>• El material UHMWE es menos resistente que el PP a altas sollicitaciones. No obstante, a bajas sollicitaciones el comportamiento es similar y la mayor elasticidad y menor gradiente de esfuerzos podría hacer que el UHMWE sea más resistente a la formación y propagación de grietas.</li></ul> <p>Luego se desarrollaron planos y especificaciones de fabricación de prototipos y accesorios, así como el diseño de procesos de producción de acuerdo a desarrollos previos.</p> |
| <b>Grado cumplimiento</b> | <b>100 %</b>  |



**Filtro prensa de placa tipo EIMCO**  
**Filtro prensa de placa tipo lasta.**

**Diseño de Placa Pelambres, configuración de 8 estoperoles.**





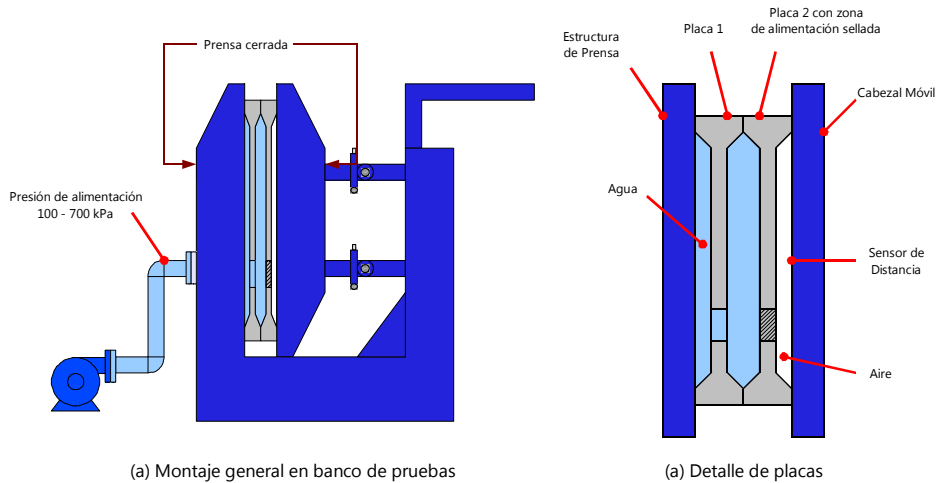
|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Actividad Nº 3</b>     | <b>DISEÑO Y DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS DE MANUFACTURA DE PLACAS</b>  |
| <b>Comentarios</b>        | <p>Ultrapolym posee el equipamiento necesario para la producción de placas mediante maquinado de UHMWPE en estado bruto. A partir de planchas de material se procede a la producción mediante la utilización de las siguientes herramientas:</p> <p><b>Producción de cuerpos de placas y marco perimetral:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fresadora/taladro: El grueso del trabajo de dimensionamiento y remoción de material se realiza con la máquina fresadora, la cual se adapta para las tareas de taladrado.</li> <li>• Extrusora: extrusora de polietileno, utilizado para la soldadura de plásticos. Se utiliza también en las terminaciones y en la reparación de las placas.</li> </ul> <p><b>Producción de accesorios, terminación y pulido:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amolador, calefactor, taladro y esmeril y lija orbital: Herramientas utilizadas para la remoción de material de detalle y pulido.</li> <li>• Fresadora Manual: Fresadora para trabajo de detalle, como creación de pines sobre la superficie del alma.</li> </ul> <p>No se deben adquirir nuevas máquinas ni herramientas.</p> |
| <b>Grado cumplimiento</b> | <b>100 %</b>  |

#### ACTIVIDADES PROPIAS DE LA ÚLTIMA ETAPA:

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Actividad Nº 4</b> | <b>PRODUCCIÓN DE PROTOTIPOS Y EVALUACIONES EN BANCO DE PRUEBAS.</b>  |
| <b>Comentarios</b>    | <p>La etapa consideró la realización de las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adquisición de materiales para la ejecución de prototipos y accesorios.</li> <li>2. Producción de una muestra de 9 unidades y evaluación de la tecnología de manufactura.<br/>Para caracterizar y evaluar los procesos de manufactura aplicables se efectuó una primera campaña de producción de prototipos que considera la fabricación e integración de 3 unidades de cada familia (EIMCO, Lasta, Pelambres), totalizando 9 muestras iniciales. A través de esta experiencia se logró evaluar, la productividad de los procesos seleccionados, la complejidad de los diversos procesos y los detalles relevantes de la tecnología de fabricación. Por otro lado, también se evaluó una perspectiva de los defectos y de los problemas dimensionales de los productos generados en forma inherente por los procesos de fabricación.</li> <li>3. Correcciones y ajuste de la tecnología de acuerdo a resultados previos.</li> <li>4. Producción de una partida de 40 placas para evaluaciones de laboratorio.</li> <li>5. Desarrollo de un marco de pruebas para evaluación de placas de filtración: banco de fatigamiento y banco de filtración.</li> <li>6. Ejecución de una batería de pruebas para evaluaciones de eficiencia y comportamiento global. Incluye la ejecución de las siguientes</li> </ol> |



|                           |   |
|---------------------------|---|
|                           | <p style="text-align: center;">pruebas en laboratorio</p> <p><b>Resistencia a la fatiga y vida útil:</b> Cada placa se monta en el marco y se somete a una carga de trabajo alternante que aplica un esfuerzo en el intervalo de 80-170 kg/cm<sup>2</sup> por 70.000 a 95.000 ciclos al día, suficientes para generar defectos de fatiga visibles en aquellas regiones críticas de los componentes.</p> <p><b>Visualización de la operación de filtración y del flujo drenado:</b> Cada placa se monta en un marco que simula la operación de una prensa de filtración. Dicho montaje con sellos extremos de material transparente, se alimenta mediante una bomba de pulpa, se sella mediante la aplicación de presión de cierre y luego se realiza la fase de filtración mediante inyección de aire a la presión correspondiente. Para cada placa en evaluación se realiza un ensayo de operación en continuo por 4 horas, totalizando unos 20 ciclos de filtración. El control de estos ensayos se realiza evaluando la humedad de la torta obtenida y el comportamiento de la placa durante el proceso de filtración. Se diseñó un banco de pruebas que permite realizar pruebas de fatiga y de filtración a las placas. El diseño se estructuró en base a aspectos operacionales reales de los filtros tratando de simular la operación en la división El Teniente de Codelco Chile, que de acuerdo a la experiencia de la empresa presentan las solicitaciones más elevadas de servicio. Desde un punto de vista estructural se diseñó una estructura fija acompañada de una móvil, ambas en acero estructural A37-24 ES.</p> <p>Los objetivos específicos para la evaluación de las pruebas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtención de datos experimentales de campos de presión: Medición de la distribución de presiones sobre la superficie de la placa y la caída de presión de la torta filtrada.</li> <li>• Medición de la diferencia de presión máxima admisible: Se desea obtener una curva de esfuerzo vs presión para los puntos críticos de la placa.</li> <li>• Ensayos de vida útil de la placa mediante la realización de carga y descarga de la placa. Se busca encontrar el número de ciclos de resistencia a la fatiga y estimar un tiempo de vida útil en aplicaciones reales.</li> </ul> <p>Con esto se permitió reproducir las condiciones de operación de los filtros prensa mineros. Se estableció que las principales causas de falla de las placas UHMWPE corresponden a la calidad de fabricación y a la concentración de desgaste en ciertas zonas críticas.</p> |
| <b>Grado cumplimiento</b> | <b>100 %</b>  |



**Esquema de montaje de placas en el banco de pruebas.**

| Actividad Nº 5            | EJECUCIÓN DE UNA PRUEBA EN TERRENO.   |
|---------------------------|---|
| <p><b>Comentarios</b></p> | <p>Comprendió la supervisión y marcaje de las placas en los diferentes equipos destinados para la ejecución de la prueba y la capacitación del personal de operación que supervisó la actividad. La prueba se realizó en un plazo de cuatro meses con la presencia permanente del personal técnico de Ultrapoly para vigilar la correcta ejecución de la actividad y resolver los eventuales problemas que se presenten.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprende el diseño y coordinación de una prueba en la planta de filtros de la Fundición Caletones de la División El Teniente. Incluye la coordinación logística y operacional de la actividad con un protocolo de ejecución y evaluación de la misma.</li> <li>2. Traslado de prototipos a terreno: Comprende el embalaje, despacho y recepción de las PF prototipo en destino.</li> <li>3. Instalación de prototipos y capacitación del personal de operación, ejecución y seguimiento de la prueba, evaluaciones de comportamiento de los prototipos, evaluación de los resultados logrados.</li> <li>4. Consistió en la fabricación de 20 placas prototipo integrando las correcciones de diseño y de manufactura logradas a través de los ensayos previamente ejecutados</li> </ol> <p><b>Resultados y distribución de fallas:</b><br/>           Desgaste en zona de sellado (30%)<br/>           Deformación de los orificios de drenaje (27%)<br/>           Deformación de los orificios de soplado (14%)<br/>           Desgaste zona de alimentación (9%)<br/>           Quiebre placa (9%)<br/>           Daño de soporte (5%)<br/>           Apertura del ensamble de la placa (2%)</p> |



|                           |  |
|---------------------------|--|
|                           | <p>Quiebre del soporte (2%)<br/>Desprendimiento de toperoles (2%)<br/>Sin falla (5%)</p> <p><b>Caracterización de fallas estructurales de placas UHMWPE:</b><br/>Las fallas tipo estructural que se presentaron fueron provocadas por imperfecciones en la construcción de las placas, los cuales provocaron concentración de esfuerzos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Las placas fallan principalmente por desgaste y la formación de pequeñas grietas en distintas zonas, las cuales son causadas por el sistema constructivo que tienen, que implica el uso de soldadura en algunos lugares críticos.</li><li>• Las placas generalmente poseen buena integridad estructural. No obstante, en algunos casos las placas se deforman, principalmente debido a la generación de altas presiones y altas temperaturas.</li></ul> |
| <b>Grado cumplimiento</b> | <b>100 %</b>   |



Vista detallada borde lateral externo con filtración en operación.  
**Grietas en placas de filtración de UHMWPE**





|                           |  |
|---------------------------|--|
| Actividad Nº 6            | <b>SINTESIS DEL DESARROLLO LOGRADO Y OPCIONES DE MEJORAMIENTO</b>  |
| <b>Comentarios</b>        | <p>Durante el desarrollo del proyecto se fabricaron placas de tres tipos (EIMCO, Lasta, Pelambres) de material UHMWPE. El desempeño de las placas tuvo resultados que variaron según el tipo de placa, las condiciones de operación y las distintas calidades de fabricación. En general, los resultados de desempeño se pueden resumir en los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las fallas en las placas de UHMWPE corresponden principalmente a las concentraciones de desgaste en las zonas de inyección y evacuación y a la deformación de las placas.</li> <li>• Las fallas estructurales que presentan las placas corresponden a deformaciones, a diferencia de las placas de polipropileno las cuales se quiebran. Esta diferencia de comportamiento se espera por la diferencia de materiales usados.</li> <li>• Bajo ciertas condiciones de operación, no es factible utilizar el material UHMWPE como reemplazo directo del Polipropileno debido a su menor resistencia. En estos casos, es necesario un rediseño de la placa.</li> <li>• Los operadores no han realizado observaciones respecto del funcionamiento del proceso de filtración. Esto indica que el diseño de pines superficiales utilizado funciona, y no se requerirá un ajuste del proceso productivo.</li> </ul> <p><b>Opciones de Mejoramiento</b></p> <p>En base a las evaluaciones de desempeño de las placas que se han descrito, Ultrapoly seguirá desarrollando la línea de productos de placas de filtración de UHMWPE. Las principales mejoras que se realizarán y que se están llevando a cabo para resolver los problemas que se han observado en terreno son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cambio del proceso productivo:</b> Para eliminar las imperfecciones y defectos producidos por el proceso de soldadura de varias piezas (marco– alma–estoperoles), se ha experimentado con el maquinado completo de una placa a partir de una sola pieza de material. Los resultados hasta el momento han sido auspiciosos, pues se logra un producto de mejor calidad a un costo no mucho mayor que el proceso anterior. Se espera que la totalidad de placas producidas de UHMWPE adopten este proceso en el futuro.</li> <li>• <b>Establecimiento de control de calidad:</b> Se ha adoptado un estricto control de calidad durante todo el proceso de fabricación de placas.</li> <li>• <b>Rediseño de placas de altas solicitaciones:</b> Para eliminar las deformaciones de las placas de UHMWPE, se ha estado experimentando con distintos diseño de estoperoles. Sin embargo, este rediseño implica un costo en eficiencia de filtrado debido al menor volumen entre placas que implica el uso de más estoperoles. Utilizando la herramienta de elemento finito, se espera poder hacer evaluaciones computacionales de otros tipos de diseños y distribuciones de estoperoles, que no afecten la eficiencia de filtración.</li> </ul> |
| <b>Grado cumplimiento</b> | <b>100 %</b>   |



Fabricación de placa de filtración de una sola pieza.

#### Comentarios Técnicos Generales:

El informe detalla los resultados obtenidos en el análisis de placas de filtración, cuyo objetivo es el desarrollo de placas de filtración de Polietileno de Ultra Alto Peso Molecular (UHMWPE).

Se ha caracterizado el proceso de filtración que se lleva a cabo en la industria con los filtros prensa, identificándose los componentes principales y los parámetros de operación típicos en la industria minera. Se corrobora la existencia potencial de una gran demanda de repuestos de placas para filtros en la industria de la minería, y de algunas industrias que están desarrollando sus procesos, como las industrias vitivinícolas, de tratamiento de desechos y de productos no-tradicionales. Estas empresas están implementando equipos de filtración que pueden formar parte del mercado objetivo de placas de UHMWPE.

Se han evaluado placas dañadas utilizadas para la filtración de concentrado de cobre, las cuales son de Polipropileno (PP). De éste análisis se comprueba que las zonas de concentración de esfuerzos son cercanas a los estoperoles y el marco de las placas. En estas zonas es donde se producen las fisuras y grietas.

Se realizaron ensayos del material UHMWPE, de los cuales se puede comprobar que el comportamiento del UHMWPE comparado con el PP sería más favorable a las condiciones de operación en un filtro prensa. En conjunto con esto se ha desarrollado un modelo de cálculo estructural que permite estimar las solicitaciones sobre placas de distintas configuraciones.

El modelamiento con elemento finito muestra que el comportamiento general de las placas presenta esfuerzos relativamente altos en la unión de estoperoles, en la zona de alimentación y en los bordes del marco perimetral, lo cual coincide con lo observado en las placas falladas. Según este modelamiento, el material UHMWPE es menos resistente que el Polipropileno a altas solicitaciones. No obstante esto, a bajas solicitaciones el comportamiento es similar, y la mayor elasticidad y menor gradiente de esfuerzos podría hacer que el UHMWPE sea más resistente a la formación y propagación de grietas.

Con el propósito de evaluar el comportamiento de las placas en un ambiente controlado, se diseñó y construyó un banco de pruebas cuyo propósito es reproducir las condiciones de operación de los filtros prensa mineros. Con este equipo se pudo evaluar estructuralmente las placas mediante ensayos de presión estática.

Se realizaron pruebas en terreno de tres tipos de placas, lo cual mostró resultados variados. En general, se puede establecer que las causas de falla principal corresponden a la calidad de fabricación y a la concentración de desgaste en ciertas zonas críticas. Por otro lado, las placas de UHMWPE presentaron un comportamiento menos resistente pero más flexible, prefiriendo deformarse antes de



fracturarse, como ocurre con las placas de PP. Relativo al proceso de filtración, no se observa diferencia de desempeño entre las placas de UHMWPE y las de PP.

Las principales conclusiones del proyecto indican que el material UHMWPE es adecuado para su uso en la fabricación de placas de filtración. El producto se encuentra en un nivel de costo y desempeño competitivo con los productos importados y ha tenido buena recepción por parte de las empresas mineras. En la actualidad se está trabajando en la corrección de las fallas que se observaron en terreno, siendo las principales mejoras el cambio del sistema productivo a un sistema de fabricación de placas a partir de una sola pieza, y el rediseño de algunos tipos de placa que están sometidas a altas sollicitaciones.

#### 4. CUMPLIMIENTO PROGRAMA DE GASTOS DEL PROYECTO

##### 4.1.- Rendiciones

| PARTIDAS DE DESEMBOLSOS   | Periodo en Revisión<br>Informe Final<br>(01.10.06 al 30.06.07) |                               |                                | Acumulado<br>(01.04.06 al 30.06.07) |                               |                                |
|---|--|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
|   | Desembolso Programado<br>M\$ (1)                               | Desembolso Rendido<br>M\$ (2) | Desembolso Aprobado<br>M\$ (3) | Desembolso Programado<br>M\$ (1)    | Desembolso Rendido<br>M\$ (2) | Desembolso Aprobado<br>M\$ (3) |
| DIRECCION E INVESTIGACION   | 21.012   | 24.315                        | 24.315                         | 42.024                              | 36.201                        | 29.547                         |
| PERSONAL DE APOYO   | 5.780  | 9.509                         | 7.485                          | 11.305                              | 14.711                        | 12.687                         |
| SERVICIOS MATERIALES Y OTROS INSUMOS                                | 9.336  | 15.396                        | 15.396                         | 19.213                              | 19.510                        | 19.510                         |
| USO DE BIENES DE CAPITAL Y OTROS ACTIVOS DE PROPIEDAD DE LA EMPRESA | 6.507  | 6.507                         | 6.507                          | 13.014                              | 13.014                        | 13.014                         |
| USO DE BIENES DE CAPITAL NUEVOS                                     | 11.249   | 17.338                        | 11.995                         | 22.745                              | 21.935                        | 16.592                         |
| <b>TOTAL</b>  | <b>53.884</b>  | <b>73.065</b>                 | <b>65.698</b>                  | <b>108.301</b>                      | <b>105.372</b>                | <b>91.351</b>                  |

- (1) Desembolso programado según los Términos de Referencia del Proyecto
- (2) Desembolsos rendidos por la empresa en el Informe correspondiente y acumulados
- (3) Desembolso verificado por el Ejecutivo en la revisión
- (4) Corresponde al total verificado y aprobado para el proyecto completo, aplicando los criterios de aceptación de INNOVA CHILE

Del cuadro anterior se puede decir lo siguiente:

|   |            |
|---|------------|
| Desembolso aprobado por INNOVA CHILE para el periodo    | M\$ 65.698 |
| Desembolso aprobado por INNOVA CHILE para el proyecto   | M\$ 91.351 |
| Porcentaje correspondiente a la subvención INNOVA CHILE | 31.07 %    |



|  |                   |
|--|-------------------|
| <b>Total con cargo a la subvención</b> | <b>M\$ 30.554</b> |
| Subvención                             | M\$ 33.653        |
| Monto a devolver                       | M\$ 3.099         |

#### **4.2 Comentarios Financieros Generales:**

Analizada la información financiera del Informe de avance del período comprendido entre Octubre de 2006 a Junio de 2007 se expresa lo siguiente:

El Costo Total presupuestado para el proyecto, asciende a la suma de \$ 108.301.000, siendo aporte de Innova Chile un 31.07% del total, con un máximo de \$33.653.000, y aporte de beneficiaria \$74.648.000, conformando el 100% del referido costo.

Respecto al aporte de Innova Chile, se puede decir que, del total presupuestado para esta etapa se rinde un monto de \$73.065.831, aprobándose como desembolso del proyecto \$65.698.185 y en consecuencia, un cargo a la subvención de \$20.414.898, representativos del 31.07% de la rendición del periodo.

La diferencia entre lo rendido y lo aceptado se debe a lo siguiente:

- **Personal de Apoyo:** Pese a que los antecedentes financieros que respaldan el total rendido no registran observaciones, sólo es posible aprobar hasta el máximo presupuestado, considerando un límite un 15% por sobre lo inicialmente programado.
- **Uso de Bienes de Capital Nuevos:** Se rechaza factura por M\$ 5.344, rendida en su totalidad para dos ítemes diferentes: "Banco de Filtración" y "Banco de Fatiga". Esta duplicidad es aclarada con la empresa, quien indica que comete un error y que la imputación debió realizarse únicamente en "Banco de Filtración"

#### **Garantías**

La garantía en poder de Innova Chile corresponde a Póliza de Garantía N° 206103246 por UF1876 con vencimiento el 15 de Diciembre de 2007

#### **Comentarios:**

- ✓ Se realiza visita a terreno el día Miércoles 24 de Octubre, en donde se solicitan antecedentes adicionales para aclarar observaciones encontradas durante el proceso de revisión.
- ✓ Se detectan diferencias en la declaración de IVA de los meses de Noviembre de 2006 y Marzo y Abril de 2007. Sin embargo, la empresa señala haber cometido un error y durante visita financiera y entrega nuevas copias de libros de compras. En reunión posterior se corrobora el foliaje de dichos libros.
- ✓ Cabe destacar que para la partida Adquisición de Bienes de Capital, al igual que en la etapa anterior se rinden facturas de compra de partes y piezas para elaboración propia de las maquinarias y no facturas de compra por bienes nuevos, éstas se cargan para todos los bienes al 100%, excepto para Prensa Cortadora. Sin embargo, a juicio del evaluador externo del proyecto, Sr. Iván Derpich (primer informe de avance) y según lo conversado con beneficiario y ejecutivo técnico, se acepta esta modalidad.
- ✓ La documentación adicional obtenida en visita financiera se adjuntará a la carpeta del proyecto
- ✓ El monto aprobado se confeccionó en base a los antecedentes entregados por "Ultrapol S.A"



- ✓ El informe está elaborado de acuerdo a las pautas y plantillas de elaboración de informe determinadas por INNOVA CHILE.
- ✓ Al momento de realizar la visita financiera a terreno, la empresa cooperó de manera oportuna y eficiente, proporcionando toda la información solicitada.

#### **Conclusión**

- a) Se recomienda solicitar a la empresa la devolución de recursos no utilizados en el proyecto por un monto de \$3.098.923, mediante cheque nominativo y cruzado a nombre de Innova Chile, 5 días antes del vencimiento de la garantía en custodia.
- b) Una vez restituidos los fondos y considerando que se han cumplido los compromisos financieros para esta etapa, se recomienda aprobar el presente informe final y devolver la garantía en poder de Innova Chile.

**EJECUTIVO FINANCIERO: ALEJANDRA GOMEZ ESPINOZA**

#### **5. CONCLUSIONES FINALES Y RECOMENDACIONES**

El proyecto indica que el material UHMWPE es adecuado para su uso en la fabricación de placas de filtración. El producto se encuentra en un nivel de costo y desempeño competitivo con los productos importados y ha tenido buena recepción por parte de las empresas mineras.

En la actualidad se está trabajando en la corrección de las fallas que se observaron en terreno, siendo las principales, fabricación de placas a partir de una sola pieza "monoblock" no dando lugar a filtraciones y el rediseño de algunos tipos de placa que están sometidas a altas solicitaciones.

El proyecto ya ha dado frutos económicos se ha logrado introducir el nuevo producto mediante la venta de \$57 millones a varias empresas.

Dado que se han cumplido los objetivos y actividades de acuerdo a los términos de referencia, pero existen recursos no utilizados durante el proyecto, se da por aprobado el proyecto siempre que la empresa devuelva \$ \$3.098.923, mediante cheque nominativo y cruzado a nombre de Innova Chile, 5 días antes del vencimiento de la garantía en custodia.

---

**MARICHEN GALDAMES GOLDBERG**  
Ejecutivo de Proyectos  
INNOVA CHILE

**Santiago, 9 de noviembre 2007**