<table>
<thead>
<tr>
<th>CÓDIGO DEL PROYECTO</th>
<th>2076017</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>TÍTULO DEL PROYECTO</td>
<td>CONSOLIDACIÓN ACELERADA DE VINCULACIÓN UNIVERSIDAD/EMPRESA PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE</td>
</tr>
<tr>
<td>EMPRESA BENEFICIARIA</td>
<td>UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA ASISTENCIA TÉCNICA S. A.</td>
</tr>
<tr>
<td>FECHA ENTREGA</td>
<td>30.08.2007</td>
</tr>
</tbody>
</table>
I INFORME TECNICO CONSULTORIA

I.1 FECHA EN QUE SE REALIZO LA CONSULTORIA

| FACHA DE REALIZACION CONSULTORIA | 18 AL 28 DE MARZO DEL 2007 |

I.2 IDENTIFICACION DE LA EMPRESA ATENDIDA

<table>
<thead>
<tr>
<th>EMPRESA</th>
<th>UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA ASISTENCIA TECNICA S.A.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>GIRO</td>
<td>CAPACITACION Y ASISTENCIA TECNICA</td>
</tr>
<tr>
<td>R.U.T. DE LA EMPRESA</td>
<td>96.661.140-5</td>
</tr>
<tr>
<td>REPRESENTANTE LEGAL</td>
<td>PATRICIO ORREGO MUÑOZ CARLOS RIVERA DANTAGNAN</td>
</tr>
<tr>
<td>DIRECCION</td>
<td>AVENIDA ANGAMOS # 601</td>
</tr>
<tr>
<td>CORREO ELECTRONICO</td>
<td><a href="mailto:porrego@uatsa.cl">porrego@uatsa.cl</a> <a href="mailto:crivera@uantof.cl">crivera@uantof.cl</a> <a href="mailto:asistenciatecnica@uatsa.cl">asistenciatecnica@uatsa.cl</a></td>
</tr>
<tr>
<td>CIUDAD</td>
<td>ANTOFAGASTA</td>
</tr>
<tr>
<td>TELEFONO</td>
<td>(055)-244012 ANEXO 101/102</td>
</tr>
</tbody>
</table>
INTRODUCCIÓN.

La realización del proyecto consultoría especializada Consolidaación Acelerada de Vinculación Universidad/Empresa para el Desarrollo Sustentable, contempló la realización de distintas actividades, las que fueron realizadas en conjunto con el departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Antofagasta, contando además con la participación de la empresa IDEACHile. La consultoría tuvo como objetivo principal, Capacitar al personal interno de UATSA y a profesionales del Dpto. de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Antofagasta, quienes formarán un staff permanente de UATSA, que tendrán la misión de identificar, analizar y generar las condiciones técnicas necesarias que permitan dar solución a problemas en materias tales como: Inteligencia Artificial (robótica), Mecatrónica y Mantención Moderna de Equipamiento Industrial.

Dentro de las temáticas abordadas por el experto en las distintas actividades se pueden mencionar las siguientes:

⇒ Diseño de Mantenimiento Estratégico.
⇒ Modelación de Parámetros Relativos.
⇒ Gestión Moderna de la Mantención
⇒ Automatización y Mecatrónica.
⇒ Diseño de Sistemas Inteligentes.
⇒ Robótica.
I.3 GRADO CUMPLIMIENTO PROGRAMA (100%)

En relación al grado de cumplimiento de las actividades planteadas en la formulación del proyecto consultoría, se puede decir que este fue óptimo, cumpliendo en un 100 % con cada una de las actividades planificadas. Es importante precisar que las actividades fueron realizadas en las fechas estipuladas inicialmente no obstante, se realizaron modificaciones horarias las que se originaron por razones externas, específicamente en lo que a visitas a terreno se refiere (ingreso autorizado a empresas visitadas)

I.3.1 ACTIVIDADES REALIZADAS

Durante la estadía del experto canadiense, Dr. Yassiah Bissiri, se realizaron las siguientes actividades:

⇒ Visitas a empresas mineras (Minera Escondida y Codelco Norte – Chuquicamata)
⇒ Taller y Seminario
⇒ Reunión de trabajo para estructurar un programa de magíster en ingeniería de mantención.
⇒ Reunión de trabajo para definir la forma de incorporar la línea de mecatrónica en la carrera de ingeniería mecánica.
⇒ Reunión de trabajo para estructurar un proyecto de investigación a realizar conjuntamente con la Universidad de Laurentian - Canadá.
**Capacitación y Ciclo de Talleres**

**Programación**

Lugar:
Salón Auditorio Asistencia Técnica
Taller de Reflexión
Jueves 22 de marzo
14:00 horas

Lugar:
Salón Auditorio Asistencia Técnica
Seminario
Viercoles 13 de marzo
5:00 horas

Taller

El objetivo del taller fue discutir entre los asistentes: académicos y alumnos del departamento de ingeniería mecánica, profesionales de las empresas regionales, las visiones de cada uno de las personas que participaron en las visitas a las empresas mineras.

Programa que consideró el Taller.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Lugar de Realización</th>
<th>Auditorio Asistencia Técnica Antofagasta / Av. Andamós 601</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Horario</strong></td>
<td>9:00 – 13:00</td>
</tr>
<tr>
<td>9:00 – 9:15</td>
<td>Recepción de los participantes</td>
</tr>
<tr>
<td>9:15 – 9:30</td>
<td>Palabras Bienvenida</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Análisis de las Visitas</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>9:30 – 10:30</td>
<td>Dr. Yassiah Bissiri</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Ronda de Preguntas</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>10:45 – 11:00</td>
<td>Coffe Break</td>
</tr>
<tr>
<td>11:00 – 11:20</td>
<td>Luis Sánchez</td>
</tr>
<tr>
<td>11:20 – 11:40</td>
<td>Hermán Ochoa</td>
</tr>
<tr>
<td>11:40 – 12:00</td>
<td>René Yung</td>
</tr>
<tr>
<td>12:00 – 12:40</td>
<td>Dr. Rolf Kasser</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Ronda de Preguntas</strong></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>12:50</td>
<td>Palabras de despedida e invitación a Seminario</td>
</tr>
</tbody>
</table>

1 Se Adjunta Acta de asistente a la actividad
**DESARROLLO DEL TALLER**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Palabras de Bienvenida</th>
<th>Luis Sánchez</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Explica los objetivos del Taller. Fundamentalmente se tratarán los temas observados en visita a Minera Escondida, el día Martes 20, y a Codelco Norte, el día Miércoles 21.</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Análisis de las Visitas</th>
</tr>
</thead>
</table>

**Dr. Yassiah Bissiri**

Explica cómo se inicia este Programa de Trabajo, a partir de su visita a fines del año pasado. Informa sobre sus áreas de trabajo en Canadá.

Explica que él dará su apoyo al DIMEC en la formulación y ejecución del Programa de Magíster en Mantención que dictará esta Unidad.

**Visita Minera Escondida**

Identificar proyectos potenciales que soporten al Programa de Magíster

Los problemas de las minas y los Proyectos de Investigación son de dos clases diferentes

Es imposible poder definir Proyectos de Investigación con una sola visita a la Planta de Procesos.

**Visita Codelco Norte**

Esta visita fue de importancia significativa:

Se detectaron básicamente hay tres problemas: tronadora, neumáticos y energía.

La tronadora determina el tamaño de la fragmentación y probablemente la cantidad de polvo.

- Estrategias de Mantención de Codelco:
  - Buena estrategia, al menos al papel.
  - La estrategia puede mejorarse
  - Estrategia basada en RCM y la experiencia.
- Potenciales Proyectos de Investigación
- Método de Asignación Fija (de los camiones)
- Análisis de Fallas
- Reducción del TMEF
- Reducción del TMPR
- Automatización: Simulación de camiones autónomos y de teleoperación
- Gestión de la Mantención
- Integración efectiva entre mina y molinos?
- Redefinición de los conceptos de TMEF y TMPR
- Gestión de Inventario de la mantención: Suministros y demanda; Ordenar cantidad óptima de partes; Período de la orden
- Actividad basada en el costo
### Visita a Codelco Norte

- Módulos para la operación de una mina
- Yacimientos
- Módulo de operación
- Procesamiento de Minerales
- Módulo de Mantención
- Módulo Financiero
- Módulo de Minerales
  a) Uno de los módulos más importantes
  b) Las máquinas necesitan estar en buen estado para producir
  c) Se debe hacer Análisis de Fallas para conocer las causas de las fallas
  d) Se debe tener inventarios preventivos

**Luis Sánchez**

- Visita a Fase IV en MEL. No se pudo observar mucho.
- Visita a Planta Los Colorados:
  - Generación de Exceso de Polvo
  - Programa de explotación por zonas conduce a un programa de operación. Esto origina problemas de que, eventualmente, llegan materiales no programados; esto se resuelve sólo en base a la experiencia de los operadores.
  - No usan las cuatro variables que intervienen en el proceso; sólo usan una de las variables.
  - Las exigencias de operación cerca de las condiciones de diseño, conduce al aumento de fallas.
- Proyectos posibles:
  - Intervención metalúrgica en el polvo, o retirarlo y procesarlo con otras tecnologías.
  - Bajo grado de automatización conduce a diversos errores humanos.
### Herman Ochoa

- Visita Codelco Norte (Chuquicamata).
  - Problemas con la Lubricación
  - Neumáticos
  - Aumento de la vida de los equipos
- Conclusión: Es importante el desarrollo de un Centro de Materiales que aborde los problemas detectados.
- Preguntas: ¿Qué se pretende hacer con el tema de los neumáticos?

### René Yung

- Visitas a Escondida y Codelco.
  - En ambas Empresas hay una fuerte presencia de la automatización.
  - Aumento de la vida de los equipos
  - Aumento de la confiabilidad, disponibilidad, productividad, etc.
  - Conocimiento de Planes de Mantención basados en RCM (Codelco).
  - Sistema para sacar neumáticos (usando llave múltiple)
  - Colocación semiautomática de recubrimientos (brazo robótica)
  - Sistema de control de la vida de los neumáticos
- Pregunta: En la Fundición hay gran cantidad de problemas de fallas, ¿por qué no se visitó por el área de especialización de Y. Bissiri.

### Dr. Käser

- En Codelco, con 7000 trabajadores, tiene 1500 dedicados a la Mantención.
- Es importante capacitar a los trabajadores que ya están capacitados en automatización en Mecatrónica.
- Técnicos en Mecatrónica deben saber inglés.
- En Alemania los operarios en Mecatrónica requieren de 4.000 horas de capacitación.
El objetivo del seminario fue dar a conocer a los Participantes los adelantos existentes en la Gestión de Mantenimiento, en la Mecatrónica y, en la Inteligencia Artificial.
En su desarrollo se dictaron las siguientes conferencias:

- Conferencia del Dr. Yassiah Bissiri: INTELLIGENCIA ARTIFICIAL
- Conferencia del Ing. Rolf Käser: FORMULACIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN MECATRÓNICA.
- Conferencia del Dr. Yassiah Bissiri: GESTIÓN DE LA MANTENCIÓN.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Hora</th>
<th>Evento</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>9:00 - 9:15</td>
<td>Recepción Asistentes</td>
</tr>
<tr>
<td>9:15 - 9:30</td>
<td>Palabras de Bienvenida</td>
</tr>
<tr>
<td>9:30 - 10:45</td>
<td>Dr. Yassiah Bissiri</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Inteligencia Artificial</td>
</tr>
<tr>
<td>10:45 - 11:00</td>
<td>Ronda de Preguntas</td>
</tr>
<tr>
<td>11:00 - 11:15</td>
<td>Coffe Break</td>
</tr>
<tr>
<td>11:15 - 11:45</td>
<td>Ing. Rolf Kässer, Idea Chile</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Formulación de Recursos Humanos en Mecatrónica</td>
</tr>
<tr>
<td>11:45 - 12:00</td>
<td>Ronda de Preguntas</td>
</tr>
<tr>
<td>12:00 - 12:30</td>
<td>Dr. Yassiah Bissiri</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Gestión de la Mantenición</td>
</tr>
<tr>
<td>12:30 - 12:45</td>
<td>Ronda de Preguntas</td>
</tr>
<tr>
<td>12:45 - 13:00</td>
<td>Palabras de Despedida</td>
</tr>
<tr>
<td>13:00</td>
<td>Cierre y Coctail</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Se adjunta Acta de Asistente a la actividad
• Reuniones con empresas

Reunión de trabajo para estructurar un programa de magíster en mantención

Actividad de índole académico, contó con la participación de: Dr. Yassiah Bissiri y los académicos del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Antofagasta, Raúl Henríquez T., Luis Sánchez T. y Víctor Vergara D.

La primera propuesta en implementar este Nuevo programa consistió en establecer los módulos principales que levantarían en este programa. Fueron identificados tres módulos principales:

1. Módulo de Análisis de Falla (FAM),
2. Módulo de Soldadura (WM) y finalmente
3. Módulo de Gestión de Mantención (3M).

Se concluyó que estos tres módulos tendrían igual valor en el programa y que ellos estarían correlacionados. También se decidió que el primer programa del Magíster en Mantención de la Universidad de Antofagasta tendría una duración de dos (2) años donde los tres módulos serán enseñados dependiendo de la disponibilidad y predisposición de los miembros académicos.

Reunión para analizar la forma de incorporar la línea de mecatrónica en las carreras de ingeniería mecánica.

Actividad académica que contó con la participación del Dr. Yassiah Bissiri y los académicos de nuestro departamento Víctor Vergara, Luis Sánchez y Hugo Cayo. Fue iniciada con una presentación resumida de la estructura de la Universidad de Antofagasta, de la facultad y sus carreras y del departamento de Ingeniería Mecánica.

Una vez realizada la presentación se analizó la malla de estudios de la carrera de Ingeniería Civil Industrial Mecánica e Ingeniería Ejecución en Mecánica. El análisis fue realizado a nivel de las ciencias básicas, ciencias de la Ingeniería e Ingeniería aplicada.

Luego se presenta la pesquisa realizada sobre los planes de programa de mecatrónica encontrados en universidades de Brasil, México y Chile.

De este análisis se plantean dos opciones:

☐ Crear la carrera de Mecatrónica ó
☐ Crear una mención.
Crear una mención no es muy acertado debido a que cada una de las asignaturas tiene una orientación y objetivos diferentes. Por lo tanto, debiera crearse la carrera y observar el modelo de la University of Waterloo, Mechanical & Mechatronics Engineering (recomendación dada por el Dr. Yassiah Bissiri). En este mismo punto se le solicita colaboración para la definición de la estructura de los laboratorios. El Dr. Yassiah Bissiri, opina que se puede seguir trabajando sobre el proyecto de la creación de la carrera de Mecatrónica, a través de "video conferencias" y él puede comprometer a otros profesores, de su institución, por unos 45 minutos a la semana.

El Dr. Bissiri solicita información sobre los cursos de las carreras de Ingeniería Civil en Mecánica, Ingeniería Civil Eléctrica, Ingeniería Civil Electrónica e Ingeniería Civil Industrial. Con esta información él puede trabajar con un comité en su país.

Reunión para definir posibles proyectos de investigación a desarrollar en conjunto con la universidad de Laurentian-Canadá

Reunión de corte académico, sostenida entre el Dr. Yassiah Bissiri y el Dr. Luis Sánchez, la cual tuvo por objetivo definir, a partir de las diversas visitas realizadas a las empresas mineras, los posibles proyectos de investigación a desarrollar, los cuales serán trabajados con el Dr. Bissiri.

⇒ Correlación entre la fragmentación del mineral en la tronadura y el daño estructural de las palas.
⇒ Identificación de los Factores (materia prima, uso, etc.) que se integran en el deterioro del equipamiento (curva de deterioro) y aquellos que afectan la recuperación (curva de reparación).
⇒ Formas de visualización de la Curva de deterioro y Curva de recuperación. (vía simulación)
⇒ Simulación de la alternativa de producción distribuida (¿es lo más grande mejor?)
Realización de una Clase Magistral dictada por el Dr. Bissiri

**Producto:** Integración del cuerpo docente y futuros profesionales en procesos de cambios tecnológicos.

**Participan:** Staff de Ingenieros de UATSA; Profesionales Facultad de Ingeniería Universidad de Antofagasta, Estudiantes de últimos años las carreras de Ing. Mecánica y Eléctrica-Electrónica.

La automatización de los procesos industriales mejora los costos y la seguridad de los trabajadores. Bajo esa premisa llegó hasta Antofagasta el consultor canadiense Yassiah Bissiri, quien realizará una serie de charlas y visitas a terreno a grandes mineras como Escondida y Chuquicamata.

Se trata de una consultoría adjudicada por Innova Chile de Corfo, denominada “CONSOLIdación acelerada de la vinculación universidad - empresa para el desarrollo sustentable”, cuyo objetivo es capacitar y formar un staff permanente de UATSA que identifique, analice y genere las condiciones técnicas necesarias que permitan dar solución a problemas en materias tales como inteligencia artificial, mecatrónica y mantenimiento moderno de equipamiento industrial. Con este fin Bissiri -Doctor experto de la Universidad de Laurentian de Canadá-, comenzó ayer su trabajo que en Antofagasta durará 10 días. Dentro de su programa está contemplada la realización de un ciclo de charlas y talleres, además de visitas y reuniones en terreno con empresas a fin de analizar la situación del sector, identificar necesidades y requerimientos tecnológicos relacionados con el ámbito de la robótica. Bissiri sostuvo que la “automatización tiene efectos directos sobre áreas clave para la industria como son la seguridad y los costos” (www.mercurioantofagasta.cl).
I.4 LOGROS DESTACABLES DE LA CONSULTORÍA

Actividad de capacitación.

Los académicos del departamento de ingeniería mecánica participaron en charlas, seminarios y reuniones de trabajo, que le permitieron capacitarse en las áreas de mantención mecánica y mecatrónica. Los alcances que de esta capacitación para las diferentes áreas fueron:

Mecatrónica:

a) Estado del arte de la macatrónica y su aplicación en la modernización de plantas.

b) Conocer sobre la aplicación de la inteligencia artificial en la minería.

c) Conocer diferentes programas de estudios de la carrera de ingeniería mecatrónica de centros de estudios nacionales y extranjeros.

d) Como definir competencias del ingeniero mecatrónico

Mantención mecánica:

a) Conocer de diferentes métodos de mantención.

b) Realizar análisis de estrategias de mantención.

c) Ingeniería de confiabilidad.

Reuniones con empresas.

De las reuniones con empresas y talleres se definieron diferentes proyectos posibles de realizar en el corto, mediano y largo plazo.

Corto Plazo:

a) Prestación de asesorías a las Pymes regionales, que prestan servicios a la industria minera, con el fin de que puedan garantizar la calidad de sus servicios.

b) Creación de un centro de materiales, aprovechando los recursos materiales y humanos del departamento de ingeniería mecánica, para abordar problemas de recuperación de piezas y recubrimiento de equipos de procesos afectados por las características físico químicas del fluido de trabajo.

Mediano plazo:

Creación de programas para formar profesionales, con las competencias requeridas por el desarrollo tecnológico actual, Dentro de los cuales se abordarán:

a) Magíster en mantención mecánica.

b) Magíster en materiales

c) Ingeniería mecatrónica.

# Se adjunta informe ejecutivo por parte del experto
Largo plazo:

Desarrollo de proyectos de investigación a realizar en forma conjunta con la Universidad de Laurentian- Canadá.

a) Correlación entre la fragmentación del mineral en la tronadura y el daño estructural de las pañales.

b) Investigación de los factores que se integran en el deterioro del equipamiento y aquellos que afectan la recuperación.

c) Formas de visualización de la curva de deterioro y curva de recuperación.

d) Simulación de la alternativa de producción distribuida.

Taller

En el se discutieron las diferentes oportunidades de mejora detectadas en las visitas realizadas a las industria mineras. Las cuales se definieron a través de:

a) Reuniones de trabajo con los profesionales de las empresas mineras, quienes expusieron los procesos que se llevan a cabo en ellas, centrándose especialmente en los métodos de mantenimiento utilizados y en el grado de automatización de los procesos productivos.

b) Visitas a las instalaciones de las empresas mineras, para observar en terreno los procesos productivos y detectar las posibles oportunidades de mejora.

c) En el taller cada persona que participó en las visitas a las empresas mineras, expuso su visión de las reuniones y visitas a terreno realizadas, indicando los posibles proyectos que a su juicio podrían ser desarrollados.

d) Se discutieron las diferentes visiones entre los asistentes; académicos del departamento de ingeniería mecánica, profesionales de empresas regionales y alumnos de ingeniería mecánica de la Universidad de Antofagasta, llegándose a definir algunos proyectos de corto, mediano y largo plazo.
I.5 RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Resultados:

La realización de este proyecto ha permitido:

a) Iniciar un vínculo con la Universidad de Laurentien de Canadá, lo cual se tradujo en proposición de proyectos a minera Escondida en el área de mantención mecánica, las cuales deberán concretarse a partir del año 2008 previa firma de un convenio marco, en el que se establecerá la relación Universidad de Antofagasta-UATSA-Universidad de Laurentien.

b) Se acordaron con Pymes locales la firma de un convenio de asesoría para mejorar la calidad de sus servicios a la empresa minera. Esto a partir de los requerimientos de Codelco Norte, los que fueron planteados durante la visita a dicha empresa.

c) Iniciar conversaciones con directores de proyecto de IM2- Codelco, para participar en los proyectos de modernización de plantas de la División Codelco Norte.

d) Firma de convenio de participación entre UATSA e IDEACHile.

Conclusiones:

De los resultados obtenidos durante el desarrollo de las actividades de la consultoría, UATSA, como empresa de capacitación y asistencia técnica, ha podido identificar una gran oportunidad de negocio a partir de las temáticas tratadas.

Se visualiza como oportunidad, el desarrollo de proyectos y la prestación de servicios principalmente en el área de mantención, para la cual se está trabajando en un sistema para la detección, estudio, evaluación y mejoramiento de los requerimientos de cada empresa.

Es importante destacar que, en la última década el desarrollo tecnológico experimentado por la gran minería ha permitido la generación de nuevos nichos de negocios, sin embargo este crecimiento no ha ido acorde con el desarrollo de las empresas que prestan servicios a la gran minería, traduciéndose en una demanda insatisfecha, la que ha sido aprovechada sólo por empresas externas, principalmente provenientes de la región metropolitana y de otros países. Para enfrentar este desafío UATSA plantea un crecimiento escalonado que le permita abordar las diferentes temáticas en las áreas de inteligencia artificial y mecatrónica desde un punto de vista de generar soluciones prácticas, las cuales van más allá de abordar las materias de capacitación. Para ello es necesaria la implementación de infraestructura que permita desarrollar el negocio, para lo cual se hace imprescindible una inversión de gran envergadura.
Para finalizar podemos decir que el desarrollo de esta consultoría ha permitido a la empresa consolidar un grupo de profesionales con competencias básicas en el estudio, análisis de problemas en la áreas de mantención, mecatrónica e inteligencia artificial, lo que le permitirá a la empresa incursionar en estas áreas de negocio. Esto con la interacción necesaria de la Universidad de Antofagasta como órgano de investigación.
ANEXO Nº 1

CUADRO RESÚMEN DESEMBOLSOS REALES
PROYECTO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA
CONSULTORÍA ESPECIALIZADA

1.- ANTECEDENTES GENERALES

<table>
<thead>
<tr>
<th>CÓDIGO PROYECTO</th>
<th>2076017</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>TÍTULO DEL PROYECTO</td>
<td>Consolidación acelerada de vinculación Universidad/Empresa para el desarrollo sustentable</td>
</tr>
<tr>
<td>EMPRESA BENEFICIARIA O GESTORA</td>
<td>Universidad de Antofagasta Asistencia Técnica s. A.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

2.- CUADRO RESÚMEN

<table>
<thead>
<tr>
<th>PARTIDAS DE COSTO</th>
<th>DESEMBOLSOS PROGRAMADOS MILES ($)</th>
<th>DESEMBOLSOS REALES MILES ($)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>SERVICIO BÚSQUEDA EXPERTO</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>HONORARIOS EXPERTO</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>PASAJES EXPERTO</td>
<td>1.300</td>
<td>1.072</td>
</tr>
<tr>
<td>ESTADIA EXPERTO</td>
<td>980</td>
<td>1.058</td>
</tr>
<tr>
<td>TRADUCCION</td>
<td>1.280</td>
<td>1.280</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>TOTAL</strong></td>
<td><strong>3.560</strong></td>
<td><strong>3.410</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>
ANEXO Nº 2

RENDICIÓN DE DESEMBOLSOS
PROYECTO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA
CONSULTORÍA ESPECIALIZADA

<table>
<thead>
<tr>
<th>CÓDIGO PROYECTO</th>
<th>2076017</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>TITULO</td>
<td>Consolidación acelerada de vinculación Universidad/Empresa para el desarrollo sustentable</td>
</tr>
<tr>
<td>PERIODO</td>
<td>Desde 18.03.2007 Hasta 28.03.2007</td>
</tr>
<tr>
<td>COSTO TOTAL M$</td>
<td>3.410</td>
</tr>
<tr>
<td>APORTE INNOVA CHILE M$</td>
<td>2.138</td>
</tr>
</tbody>
</table>

1.- LISTA DE CHEQUEO DOCUMENTOS DE RESPALDO QUE DEBEN ADJUNTARSE A LA RENDICIÓN

<table>
<thead>
<tr>
<th>PARTIDA</th>
<th>DOCUMENTO REQUERIDO POR INNOVA CHILE PARA RESPALDO</th>
<th>N° DEL DOCUMENTO DE RESPALDO QUE SE ADJUNTA</th>
<th>MONTO M$</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Servicio búsqueda experto</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>Honorarios experto</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>Pasajes experto</td>
<td>Tarjeta de embarque, factura seguro viaje, recibo movilización terrestre dentro del país</td>
<td>Factura N° 07002 Factura N° 2113205</td>
<td>1.072</td>
</tr>
<tr>
<td>Estadia experto</td>
<td>Factura hotel estadía y alimentación, boleta otros gastos alimentación experto</td>
<td>Factura N° 413793 Factura N° 0494 Factura N° 281</td>
<td>1.058</td>
</tr>
<tr>
<td>Traducción</td>
<td>Boleta honorarios o factura</td>
<td>Boleta Honorario N°21 Liquidación sueldo mes de marzo</td>
<td>1.280</td>
</tr>
</tbody>
</table>

TOTAL M$ 3.410

Nota: Adjuntar fotocopias de toda la documentación señalada en el cuadro anterior, para respaldar los desembolsos.

Los documentos originales o, en su defecto, las fotocopias legalizadas que respaldan la presente rendición se encuentran disponibles en el departamento de contabilidad de la empresa beneficiaria o gestora para cualquier consulta o revisión por parte de INNOVA CHILE u otro organismo fiscalizador.

Declaro bajo juramento que los datos contenidos en esta declaración son verídicos; asimismo, declaro conocer las disposiciones relativas a sanciones en caso de suministrar información incompleta, falsa o errónea.

Representante legal de la empresa
Nombre: PATRICIO ORREGO MUÑOZ
RUT: 

Contador empresa: [Nombre]
N° Registro Contadores: [Número]
<table>
<thead>
<tr>
<th>Apellido</th>
<th>Nombre</th>
<th>Organización</th>
<th>Taller</th>
<th>Seminario</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Armella</td>
<td>Alfredo</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>Cayo</td>
<td>Hugo</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>Henriquez</td>
<td>Raúl</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>Lara</td>
<td>Hernan</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>Ochoa</td>
<td>Herman</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>Sanchez</td>
<td>Luis</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>Vergara</td>
<td>Victor</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Yung</td>
<td>Victor</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>N°</td>
<td>Apellido</td>
<td>Nombre</td>
<td>Organización</td>
<td>Taller</td>
</tr>
<tr>
<td>-----</td>
<td>---------------</td>
<td>---------</td>
<td>----------------------</td>
<td>--------</td>
</tr>
<tr>
<td>1</td>
<td>Aguilera</td>
<td>Manuel</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>Almella</td>
<td>Alfredo</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>Amelunxen</td>
<td>Marcelo</td>
<td>Chile Green Tours</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>Andrade</td>
<td>Manuel</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>Arasme</td>
<td>Jose</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>6</td>
<td>Aravena</td>
<td>Feliz</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>7</td>
<td>Arteaga</td>
<td>Rafael</td>
<td>Idea Chile</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>8</td>
<td>Bissiri</td>
<td>Yassiah</td>
<td>EXPOSITOR</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>9</td>
<td>Bravo</td>
<td>Senbo</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>Cabezas</td>
<td>Marcelo</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>11</td>
<td>Calderon</td>
<td>Patricio</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>12</td>
<td>Cariz</td>
<td>Cristian</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>13</td>
<td>Carvajal</td>
<td>Roberto</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>14</td>
<td>Casanueva</td>
<td>Jorge</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>15</td>
<td>Cayo</td>
<td>Hugo</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>16</td>
<td>Chetnes</td>
<td>Rodrigo</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>17</td>
<td>Cossio</td>
<td>Mauricio</td>
<td>Idea Chile</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>18</td>
<td>Delgado</td>
<td>Pablo</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>19</td>
<td>Diaz</td>
<td>Francisco</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>20</td>
<td>Diaz</td>
<td>Jordan</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>21</td>
<td>Escalona</td>
<td>Manuel</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>22</td>
<td>Estatopulos</td>
<td>Esteban</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>23</td>
<td>Fuenteseca</td>
<td>Douglas</td>
<td>UATSA</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>24</td>
<td>Ganany</td>
<td>Eduardo</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>25</td>
<td>Gim</td>
<td>Jorge</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>26</td>
<td>Gimenez</td>
<td>Sergio</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>27</td>
<td>Gonzalez</td>
<td>Christopher</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>28</td>
<td>Guaman</td>
<td>Luciano</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>29</td>
<td>Henriquez</td>
<td>Raúl</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>30</td>
<td>Henriquez</td>
<td>Eduardo</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>31</td>
<td>Huibrobo</td>
<td>Lenin</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>32</td>
<td>Hurtado</td>
<td>Nicolas</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>33</td>
<td>Triarte</td>
<td>Cristian</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>34</td>
<td>Joo</td>
<td>José</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>35</td>
<td>Kässer</td>
<td>Rolf</td>
<td>Idea Chile</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>36</td>
<td>Lara</td>
<td>Hernan</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>37</td>
<td>Larranivel</td>
<td>Edwin</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>38</td>
<td>Manriquez</td>
<td>Vladimir</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>39</td>
<td>Manuel</td>
<td>Sanchez</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>40</td>
<td>Marin</td>
<td>Ivan</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>41</td>
<td>Michael</td>
<td>Rojas</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>42</td>
<td>Ochoa</td>
<td>Herman</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>43</td>
<td>Orrego</td>
<td>Patricio</td>
<td>UATSA</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>44</td>
<td>Orrego</td>
<td>Patricio</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>45</td>
<td>Ortega</td>
<td>Hernan</td>
<td>Distrinor</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>46</td>
<td>Peralta</td>
<td>Roberto</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>47</td>
<td>Pizarro</td>
<td>Miguel</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>48</td>
<td>Puelles</td>
<td>Emerson</td>
<td>Idea Chile</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>49</td>
<td>Richard</td>
<td>Castillo</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Nº</td>
<td>Apellido</td>
<td>Nombre</td>
<td>Organización</td>
<td>Taller</td>
</tr>
<tr>
<td>-----</td>
<td>--------------</td>
<td>------------</td>
<td>--------------------</td>
<td>--------</td>
</tr>
<tr>
<td>50</td>
<td>Rivero</td>
<td>Andres</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>51</td>
<td>Roco</td>
<td>Katty</td>
<td>UATSA</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>52</td>
<td>Saavedra</td>
<td>Juan Gaston</td>
<td>Ingeniero Electronico</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>53</td>
<td>Saavedra</td>
<td>Diego</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>54</td>
<td>Salazar</td>
<td>Mario</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>55</td>
<td>Sanchez</td>
<td>Luis</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>56</td>
<td>Sanchez</td>
<td>Camilo</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>57</td>
<td>Soza</td>
<td>Katherine</td>
<td>UATSA</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>58</td>
<td>Suarez</td>
<td>Mario</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>59</td>
<td>Tomacevic</td>
<td>Marcos</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>60</td>
<td>Veas</td>
<td>Romina</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>61</td>
<td>Vega</td>
<td>Ricardo</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>62</td>
<td>Vergara</td>
<td>Cristian</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>63</td>
<td>Yung</td>
<td>Victor</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>64</td>
<td>Zepeda</td>
<td>Francisco</td>
<td>U Antofagasta</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>65</td>
<td>Zuñiga</td>
<td>Claudio</td>
<td>TRONWELL</td>
<td>x</td>
</tr>
</tbody>
</table>
EXECUTIVE REPORT OF DR. YASSIAH BISSIRI'S TRIP TO ANTOFAGASTA – ATTENTION: UATSA

Introduction

This document represents the initial approach to the foundation for the first master’s program in Maintenance at the University of Antofagasta. This program has the primary objective of responding to the local needs of industries such as the mining sectors that have encountering more difficulties in recruiting local professional in the file of maintenance. The opportunity of creating a mechatronic program was discussed and elaborated in the last section of this report.

A master’s of program in the filed of maintenance should primarily respond to those needs and down the process help strengthen research in general with the introduction of the concept of special topics. Given the intense mining activities in the regions, it is was only reasonable to approach mining companies and get them involved in the implementation of this program that will certainly benefit them in the short and long term.

Like any research program that is new in its structure, financial and human resources are needed for this project. At the human resources side, the department of Mechanical Engineering, with the leadership of Dr. Herman Ochoa, has some highly qualified and competent professors. The financial side of this enterprise is the most challenging part of the project. The North American experience demonstrates that research funds usually come from two types of sources: Government and private sources. In order to obtain government funds, researchers are encouraged to apply to qualified government agencies that award the funds to the “best” proposals. Researchers are also encouraged to get industries involved in some research projects that usually are problem statements obtained from industries or private organisations. Once these private funds are obtained, the government usually match these privately obtained funds with funds termed “matching funds”. It is this experience that Dr Yassiah Bissiri and the professors at the

Report prepared by Dr Yassiah Bissiri for UATSA
University of Antofagasta (Department of mechanical engineering) are trying to implement through the master’s program in Maintenance. The implementation of the project consisted of three major phases:

- Brainstorming session to determine action plans
- Field trip to two major mining companies operating in the regions
- First approach to the implementation of the program

The brainstorming session consisted of an open meeting/debate where each of the members of the group exposed their ideas on different subjects related to maintenance. At the end of the session, strategic plans to consolidate the program were decided. The plans consisted of:

Visiting two mining companies: CODELCO and ESCONDITA. The purpose of these trips (spread over two days) was to achieve the following goals:

i. Established contacts with industry to make them aware of the intention to create that knew program

ii. Inform them that this program may address their needs in maintenance provided that it is given attention

iii. Determine how they can join force to mature the program

iv. Learn about their operational environments and identify together major research programs which solutions can be exported to the mining general in general

v. Convince them of the win-win scenario that may results in that type of cooperation

Comparing Notes from the field trip through a seminar. The main idea behind this approach was to allow each member of the group to expose what he/she has seen or heard at the mine sites and expose what they learn that could result in potential projects. These ideas where later consolidate into a separate document under the initiative of Dr. Louis Sanchez titled “Potential research Project for the Master’s of Maintenance of the University of Antofagasta”.

_________________________________

Report prepared by Dr Yassiah Bissiri for UATSA
The first approach in implementing this new program consisted in laying down the main Modules that will make up the program. Three main modules for this program were identified: The Failure Analysis Module (FAM), The Welding Module (WM) and finally the Maintenance Management Module (3M). It was concluded that these three modules will have equal value in the program as they are all correlated. It was also decided that the University of Antofagasta first Master in Maintenance program will have a length of two (2) years where the three modules will be taught depending on the availability and pre-disposition of faculty members. Detailed explanation of these modules are given the next the sections.

**Tentative program structure**

The following chart is the tentative program for the master’s of maintenance at the University of Antofagasta. This program was established during a work session between Dr Yassiah Bissiri from Laurentian University (Sudbury, Canada) and professors at the University of Antofagasta under the supervision of Herman Ochoa, Head of the mechanical engineering department. It was agreed as a first approach that the Antofagasta University first master program in Maintenance will consist of the three (3) modules: The Failures analysis Module (FAM), the Welding Module (WM) and finally the Maintenance Management Module (3M)

![Diagram](image.png)

**Figure 1.**

Report prepared by Dr Yassiah Bissiri for UATSA
The rational behind the choice of these modules are explained as follows:

**Failure Analysis Module**

Failure analysis constitutes a very important point in the maintenance of any equipment. It is important to understand why failures occur. A failure tells a lot of stories about the reasons why equipment fail and it also give an idea of an equipment operating conditions. The failure analysis module can be summarised in the following scenarios:

- When failure occurs, there's a need to understand why it failed so that future actions could be taken to prevent future failures from occurring
- Failure analysis may help predict when failure may occur next
- It is clear that it has a significant part of any maintenance system
- It clearly will be supportive of any replacement or repair decision
- It includes: stress and strain analysis, corrosion, mechanical aspect of equipment, the analysis of wear factors, Control and monitor of vibrations …

**Welding Module**

Many equipment (generally heavy duty equipment – mining) usually fail as the results of stress and other contributing facture and are repaired by welding. Introducing the Welding Module in the master of maintenance program highlights the need to take into account repair techniques that may help reduce the Mean time Repair (critical for any process that rely on availability of equipment such as mining).

- When failure occurs, there's a need not only to understand why it failed but also it needs to be repaired in case of repairable systems
- Improved welding techniques will guarantee that the availability and utilisation of a given component is increase
- Although welding is not the only means of repairing a system it will lay down the basis for more techniques to come
- Repair rates, repair crew size, number of shops are discussed in this module along with new repair techniques.

Report prepared by Dr Yassiah Bissiri for UATSA
**Maintenance Management Module (3M)**

According to the classical view, the role of maintenance is to fix broken items. Taking such a narrow perspective, maintenance activities will certainly be confined to the reactive tasks. However, maintenance should be viewed as any actions designed to keep the mean time to failure of equipment to a maximum value and mean time to repair to a minimum level when it is justified in the sense that doing so should not trigger additional hidden cost that may jeopardize the overall goal. The objective of 3M is to use information provided by the two previous modules and produce an optimum management system that may or may not have anything in common with known maintenance philosophies such as RCM, TPM ... etc.

- Once all the failure rates data and the reparable of a component have been assessed, it needs to be taken into account in operation
- Cost is the driving factors
- Sometimes we may not know why an equipment has failed for some reason
- By managing failure, we may make good things happen out of bad situations
- Definition of hazard or mortality rate
- Prediction modeling

**Special topics**

Special topics are introduced into the program in order to allow an innovative mind of students to wander "free". When students are introduced new fundamental techniques at the conceptual level, it builds up their imaginative capabilities allow them to approach problem differently. This was, students don't just use software to solve problems but they in fact design their own algorithms that may become software of the future in the field of maintenance. Students are therefore transformed from button pushing students to effective problem solvers in this field. The identified areas for special topics are described below. Detailed descriptions will follow soon.

- Mathematical of practical maintenance problems
- Application of intelligent Systems to maintenance problems
- Design of maintenance policies

Report prepared by Dr Yassiah Bissiri for UATSA
Tentative detailed description of the modules

Each participant will have the responsibility in giving details about their module. The following description concerns 3M.

- **Part 1 (year 1)**
  - Introductory class, definitions (Systems, repairable vs. non repairable, Maintainability, failures, RCM . . .)
  - Systems
  - Repairable and non-repairable systems
  - Reliability and Unreliability
  - Hazard Rate
  - Maintainability and Availability
  - Failure and Drift Failure
  - Data, Distribution, models
  - Tests of fitness???

- **Part 2 (Year 1)**
  - General Introduction
  - Definition of maintenance and reliability
  - Importance of maintenance and reliability
  - Implementation
  - Preliminary Statistics
  - Concepts of maintenance and examples
  - Concepts of reliability and examples
  - Introduction to Software (To be decided)

- **Part 3 (year 2)** Mathematical Modeling of reliability Problems - Maintenance policies
  - Inspection Decisions
  - Overhaul and Repairs
  - Reliability Decisions

Report prepared by Dr Yassiah Bissiri for UATSA
Before talking about Mechatronics, it is important to elaborate on a few misconceptions about this new field.

**Misconceptions**

- Mechatronics like Nanotechnology, genome computing, genetic algorithm is today a hot topics in world of engineering
- Mechatronics was initially designed to respond to a pressing demand of the manufacturing industry that were seeking to automate their equipment and guarantee an efficient maintenance personnel
- It existed before but was incorporated in other area
- There is no such a thing as a professor of mechatronics. Most of the professors are from other known department within the engineering faculty
- Mechatronics cannot and will never replace the traditional teaching modules such as systems design, mechanical, software and electronics.
- A mechatronics engineer knows a little of everything and can only take actions that do not require deep understanding of the facts.
- A mechatronic engineer will never replace others.

It was very important to mention to my colleagues these mis-conceptions in order to avoid the mistakes generated by other hypes. Now that everything was clarified, we discussed about the project and the following points are what we initiated.

In most programs, it is only after the second year that a student chooses an option and the same is applied to a mechatronic engineer.

**Option for 3rd and 4th year students in Mechanical Engineering, Electrical and Computer Engineering and Systems Design Engineering**

**Mechatronics Engineering** concerns the design of computer controlled electromechanical systems. It includes robotics and automation systems, neural prosthetics, micro electromechanical systems (MEMS), and many other leading-edge technologies.

**Mechatronics Engineering** is a multi-disciplinary program in the Department of Mechanical Engineering, in cooperation with both the Systems Design and Electrical & Computer Engineering departments. Graduates of the program will receive the degree of Bachelor of Applied Science in Mechatronics Engineering.

**Subject Requirements**

**Mechanical Systems:**
- Fundamentals of mechanics (kinematics)
- Dynamics of mechanical systems
- Mechanical design and CAD

Report prepared by Dr Yassiah Bissiri for UATSA
**Electrical Systems:**
- Energy conversion (motors and actuators)
- Power electronics
- Sensors
- Interfacing

**Computer Systems:**
- Basic computer systems
- Basic computer programming
- Real-time computer systems
- Micro-controllers
- Interfacing
- Software engineering

**Control Systems:**
- System modelling and simulation
- Basic control systems
- Digital control systems
- Robotics and automation
- Intelligent systems

**Electrical Circuit Analysis 1**

**Computer Programming**

**Digital Computers**

**Electrical Systems**
- Energy conversion (motors and actuators)
- Power electronics
- Sensors
- Interfacing

**Numerical Analysis**

**Control Systems**

---

Report prepared by Dr Yassiah Bissiri for UATSA
Statistical Analysis
Thermodynamics
Circuit Analysis and Design
Kinematics and Dynamics of Machines
Microcomputer Systems and Interfacing
Energy Systems and Components
Actuators and Sensors
Computer Systems
Digital Control Systems
Robotics and Automation
Mechanical Systems

I conveyed with the professors that a mechatronics program can be built by mirroring the existing one such as the one in Waterloo (Canada) (http://mme.uwaterloo.ca/~mechatro/).

My research Center is organising the 2008 international conference of mechatronics and technology. We will like to invite as many participants as possible. This year’s conference is being held in South Korea (http://www.icmt2007.org/01_general_information/sub_main.php?url_move=general_03).
Penguin Research Centre

"Where Research & Innovation Takes Place"

The Penguin Research Centre (PRC) is dedicated to creating innovative research, development and commercialization projects in the Telerobotics field. These projects are applied to the mining, construction, exploration and security industries with potential in additional industry’s.

The centre houses an innovative team of PhD and Master’s students, researchers as well as support staff. PRC fosters a creative, scientific atmosphere where personnel, researchers and educators can discover new technology.

Our Research & Development Mission
Our mission is to develop new technologies that enable the operation of activities through teleoperation, communications, software and robotic machines. Some of the system applications of this technology include mining, construction, underwater, space, aerial and institutional.

1755 Regional Road 55
Naughton, Ontario
Canada
P0M 2M0

Phone: (705) 692-8748
Email: info@penguinasi.com

OUR TEAM

Chief Technology Officer
Dr. Greg Baiden
gbaiden@penguinasi.com

Vice-Chair
Dr. Yassiah Bissiri
ybissiri@penguinasi.com

Manager
David Cook
dcook@penguinasi.com

Marketing & Communications
Jessica Bertuzzi
jbertuzzi@penguinasi.com

Business & Financial Services
Kent Smith
ksmith@penguinasi.com

Researchers
Antii Saari
Marc Turgeon
Dean Lupini
Jason Gander
Olivier Sohier
Ivan Filion
Naeem Ahmed
Telemining Services

- Early phase Scoping Studies on telemining potential at mine operations
- Development of a Technology Road Map to phase in the new Technologies
- Design and supply the solutions defined in the Technology Road Map
- On-going maintenance of the systems designed and installed
- Simulation of Mining Operations

Scoping Studies
Each deposit and potential mine is unique, it is important to assess the potential for telemining at each particular site. This evaluation can be done quickly and efficiently in a scoping study. It's purpose is to determine what technologies will have the greatest benefit for the particular deposit. The Scoping Study will prioritize projects based upon the owners long term objectives, problem areas in the mine and immediate impact on the owner’s bottom line. The result of the Scoping Study will be a list of prioritized projects and an initial schedule for implementation. The Technology Road Map will be the detailed assessment of the planned operation.

Dr. Yassiah Bissiri (right) & David Cook
Technology Road Map
The Technology Road Map is essentially the Feasibility Study for the transition from traditional mining to a telemining standard. The Technology Road Map will define what products are commercially available and ready for implementation. It will also identify areas where additional R & D or prototype work is required before the technology is ready for production duty. As part of the Technology Road Map, projects that require additional R & D will not only be identified but a plan to complete the R & D will be established. A large part of the work includes the applications of powerful simulators and visualization tools for the simulation robotic machines and their interaction in an operating mine. Included in the simulation of the machines are integrated engineering, advanced process control strategies and cost control systems.

Implementing and Contracting Services
As technologies are proven, either based on actual applications or through simulators, Penguin ASI will design and supply a system for the operations and will provide system upgrades and maintenance.

In conjunction with established partners, Penguin ASI has the capability to provide target price or turnkey contracting services to the international mining sector. These opportunities exist for capital development projects and for on-going operating contracts.
Surveying & Mapping Service

The Surveying and Mapping system is a self contained inertial navigation system (INS) for positioning and laser sectional scanning. It contains no external devices or communication equipment. The mapping system combines sectional scans with position and altitude data in real time in order to create 3D maps of such things as mine drifts, sewer tunnels, access strips, etc. The information gathered can export data to datamine and other popular CAD formats.

This self powered automated system provides over five hours of operation per charge and can run off 120 VAC or vehicle DC power. Its laser scanner has an 8 meter range and can perform 180 scans providing 361 samples per sectional scan. It can scan up to 16 meter wide and 8 meter high tunnels.

The Mapping System's capabilities are creating real time data acquisitions via wireless networks as well as real time construction and visualizations of 3D data. This system also provides post processing features such as volume approximation and point to point distances.
Machine Maintenance and Reliability
We provide services in machine maintenance and reliability. Our services in this area consists of:

- Customized model design based on actual data from operation.
  - Failure analysis
  - Failure management
  - Maintenance management
- Integration of mining operation and maintenance module for an effective optimization process
- Intelligent maintenance management
- Short term professional course on practical decision making processed in maintenance management

Rapid Prototyping Services
Penguin ASI operates a specialized rapid prototyping laboratory. These 3D printers have the capability of producing fully customizable, precision made scale models for a variety of purposes. Our 3D printers are effective and convenient ways to bring CAD files and designs to life. The 3D printers can develop a range of concept models and functional test parts.

Applications include quick concept models to demonstrate new product technologies inexpensively as well as product cost reduction testing. The models are also great marketing tools when recruiting potential customers. They not only reduce production costs but get products into the market faster. Our Rapid Prototyping is an efficient manner to go from creation to reality.

Services We Provide
- Design & Fabrication of Teleoperated Equipment
- Convert existing equipment to be Teleoperational
- Design & Fabricate Operator Stations with Immersive Displays for Teleoperated equipment
- Implementation of theorized operation with emphasis on computer simulation
- Prototyping with schematic entry and PCB layout
- Prototype boards manufacturing
- Electronic Circuit Design, Re-design & manipulation
- PCB Layout & Repair
Penguin Research Centre

"Where Research & Innovation Takes Place"
ANEXO Nº 1

CUADRO RESÚMEN DESEMBOLSOS REALES
PROYECTO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA
CONSULTORÍA ESPECIALIZADA

1.- ANTECEDENTES GENERALES

<table>
<thead>
<tr>
<th>CÓDIGO PROYECTO</th>
<th>2076017</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>TÍTULO DEL PROYECTO</td>
<td>Consolidación acelerada de vinculación Universidad/Empresa para el desarrollo sustentable</td>
</tr>
<tr>
<td>EMPRESA BENEFICIARIA O GESTORA</td>
<td>Universidad de Antofagasta Asistencia Técnica s. A.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

2.- CUADRO RESÚMEN

<table>
<thead>
<tr>
<th>PARTIDAS DE COSTO</th>
<th>DESEMBOLSOS PROGRAMADOS MILES ($)</th>
<th>DESEMBOLSOS REALES MILES ($)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>SERVICIO BÚSQUEDA EXPERTO</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>HONORARIOS EXPERTO</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>PASAJES EXPERTO</td>
<td>1.300</td>
<td>1.072</td>
</tr>
<tr>
<td>ESTADIA EXPERTO</td>
<td>980</td>
<td>1.058</td>
</tr>
<tr>
<td>TRADUCCION</td>
<td>1.280</td>
<td>1.280</td>
</tr>
<tr>
<td>TOTAL</td>
<td>3.560</td>
<td>3.410</td>
</tr>
</tbody>
</table>
ANEXO N° 2
RENDICIÓN DE DESEMBOLSOS
PROYECTO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA
CONSULTORÍA ESPECIALIZADA

<table>
<thead>
<tr>
<th>CÓDIGO PROYECTO</th>
<th>2076017</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>TITULO</td>
<td>Consolidación acelerada de vinculación Universidad/Empresa para el desarrollo sustentable</td>
</tr>
<tr>
<td>PERIODO</td>
<td>Desde 18.03.2007 Hasta 28.03.2007</td>
</tr>
<tr>
<td>COSTO TOTAL M$</td>
<td>3.410</td>
</tr>
<tr>
<td>APORTE INNOVA</td>
<td>2.138</td>
</tr>
</tbody>
</table>

1.- LISTA DE CHEQUEO DOCUMENTOS DE RESPALDO QUE DEBEN ADJUNTARSE A LA RENDICIÓN

<table>
<thead>
<tr>
<th>PARTIDA</th>
<th>DOCUMENTO REQUERIDO POR INNOVA CHILE PARA RESPALDO</th>
<th>Nº DEL DOCUMENTO DE RESPALDO QUE SE ADJUNTA</th>
<th>MONTO M$</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Servicio búsqueda experto</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Honorarios experto</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Pasajes experto</td>
<td>Tarjeta de embarque, factura seguro viaje, recibo movilización terrestre dentro del país</td>
<td>Factura Nº 07002 Factura Nº 2113205</td>
<td>1.072</td>
</tr>
<tr>
<td>Estadia experto</td>
<td>Factura hotel estadía y alimentación, boleta otros gastos alimentación experto</td>
<td>Factura Nº 413793 Factura Nº 0494 Factura Nº 281</td>
<td>1.056</td>
</tr>
<tr>
<td>Traducción</td>
<td>Boleta honorarios o factura</td>
<td>Boleta Honorario N° 21 Liquidación sueldo mes de marzo</td>
<td>1.280</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>TOTAL M$</td>
<td></td>
<td>3.410</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Nota: Adjuntar fotocopias de toda la documentación señalada en el cuadro anterior, para respaldar los desembolsos

Los documentos originales o, en su defecto, las fotocopias legalizadas que respaldan la presente rendición se encuentran disponibles en el departamento de contabilidad de la empresa beneficiaria o gestora para cualquier consulta o revisión por parte de INNOVA CHILE u otro organismo fiscalizador.

Declaro bajo juramento que los datos contenidos en esta declaración son verídicos; asimismo, declaro conocer las disposiciones relativas a sanciones en caso de suministrar información incompleta, falsa o errónea.

[Signatures and RUT numbers]
Señores
Universidad de Antofagasta Asistencia Técnica S.A.
Avda Angamos 601
RUT: 96.001.140-5
Antofagasta

<table>
<thead>
<tr>
<th>DETALLE</th>
<th>VALOR</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Pasaje Sudbury/Santiago/Antofagasta/Sudbury a favor de Señor Yassiah Bissin 17 mar según orden de compra</td>
<td>$971 381</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Agradecemos girar el cheque a la orden de NORTOUR S.A.

Artículo 160, Código de Comercio. No reclamándose contra el contenido de la Factura dentro de los 8 días siguientes a la entrega de ella, se tendrá por irrevocablemente aceptada. Facturas no pagadas a su vencimiento, devengarán interés corriente a que se refiere el Artículo 5, Letra D del Decreto Ley 405.

UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA ASISTENCIA TECNICA S.A.

Dirección: Avenida Angamos 601, Antofagasta
Teléfono: 55 - 244012   Fax: 55 - 243911

Fecha de Creación: 16-03-2007 17:00:45

Orden de Compra N° 858

Proveedor: NORTOUR S.A.  
R.U.T.: 96721860-K
Descripción: PASAJES AEREOS  
Fecha de Entrega: 17/03/2007
Cotización N°: 0  
Teléfono: 244012 - ANEXO 113
Solicitante: JUAN VILLALOBOS  
Centro de Costo: ABASTECIMIENTO
E-Mail: jvillalobos@uatsa.cl  
Sucursal: CASA MATRIZ

Garantías Solicitadas

Detalle:  
Monto: $ 0
Plazo: 0 Anio(s)

Otros

Forma de Pago: 30 días
Puesto En: ANGAMOS 601

Items de la Orden

<table>
<thead>
<tr>
<th>Item</th>
<th>Cta. Contable</th>
<th>Detalle</th>
<th>Cantidad</th>
<th>Valor Neto</th>
<th>Total</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>114</td>
<td>PASAJES PARA BISSIRI/YASSIAH A CANADA US$ 1464</td>
<td>1.0</td>
<td>$ 794,952.0</td>
<td>$ 794,952.0</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>114</td>
<td>PASAJE AEREO LAN CHILE</td>
<td>1.0</td>
<td>$ 176,429.0</td>
<td>$ 176,429.0</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Total Neto: $ 971,381
I.V.A.: 0% $ 0
Total: $ 971,381

JUAN VILLALOBOS
ABASTECIMIENTO

UATSA
**TALBOT HOTELS S.A.**

**CASA MATRIZ:**
AV. EL BOSQUE NORTE 6440, OF. 801 - 802 / TEL.: (02) 203 50 80
LAS CONDES, SANTIAGO

**SUCURSALES EN CHILE**
- SANTIAGO : AV. VITACURA 2929 / TEL.: (02) 499 60 00
- O'HIGUEN : AV. ARTURO PRAT 1690 / TEL.: (57) 43 33 00
- ANTOFAGASTA : AV. CASCADA 1400 / TEL.: (55) 22 68 88
- CONCEPCION : AV. SAN ANDRES 38 / TEL.: (41) 48 91 00
- TIMUCO : AV. R. ORTEGA 1800 / TEL.: (45) 22 33 00
- PUERTO MONT : AV. COSTANERA s/n (sobre Mall Paseo Costanera) / TEL.: (65) 56 60 00

**SUCURSAL EN ARGENTINA**
- BUENOS AIRES : AV. LEANDRO N. ALEM 770 / TEL.: (11) 43 01 02 00

---

**FACTURA**

**R.U.T.: 96.685.690-4**

**No 413793**

S.I.I. - SANTIAGO ORIENTE

FECHA VIGENCIA EMISIÓN HASTA: 31 Diciembre 2007

---

<table>
<thead>
<tr>
<th>FECHA</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>28 DE MARZO DE 2007</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>NOMBRE</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>UNIV. ANTOFAGASTA ASISTENCIA TECNICA S.A.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>DIRECCION</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>ANGENOS 601</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>CIUDAD</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>ANTOFAGASTA</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>CODIGO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>96661140-5</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>GIRO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>CAPACITACION Y AGIST.TEC.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>TELEFONO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>284012</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>DESCRIPCION</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>HABITACION</td>
</tr>
<tr>
<td>ALIMENTOS</td>
</tr>
<tr>
<td>TELEFONOS</td>
</tr>
<tr>
<td>OTROS SERVICIOS</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>CARGOS / CREDITOS</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>350,000</td>
</tr>
<tr>
<td>138,151</td>
</tr>
<tr>
<td>80,420</td>
</tr>
<tr>
<td>41,176</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**TOTAL SEGUN DETALLE Adj. 010402**

<table>
<thead>
<tr>
<th>HOTEL HOLIDAY INN EXPRESS ANTOFAGASTA</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>0008314604</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**TOTAL: 609,747**

**PAGO A 30 DIAS**

---

**TOTAL DESCUENTO:**

**TOTAL:**

**609,747**
Cinthia Hurtado F.
Para... Teresa Rebolledo
CC...
CCO...
Asunto: RE: RESERVA
Datos adjuntos:

Cinthia Hurtado F.
Jefa de Recepción y Ventas
Holiday Inn Express Antofagasta
Tel: (55) 22 8888
Fax: (55) 28 5457
www.holidayinnexpress.cl
Reservas 600 366 6666

De: Teresa Rebolledo [mailto:trebolledo@uatsa.cl]
Enviado el: Vie 16-03-2007 17:00
Para: Cinthia Hurtado F.
Asunto: RE: RESERVA

CINTHIA: Te agradezco la rapidez en la gestión, te envío los datos de la reserva del pasajero.

NOMBRE: YASSIAH BISSIRI

FECHA DE INGRESO: 18 DE MARZO A PARTIR DE LAS 16,00 HOREAS

FECHA DE SALIDA: 28 DE MARZO A PARTIR DE LAS 12,00 HOREAS

Te aviso si le autorizarán algún consumo libre.

Atte.

Teresa

This message was checked by NOD32 antivirus system.
http://www.eset.com
**Isabel Del Carmen Osorio Rodelgo**
Servicios de Comidas Preparadas, Amasadería, Pastelería, Rotisería, Fiambrería, Venta Café y Té, Helados, Hielos, Contratista, Pintura Industrial, Eventos, Arriendo Vajilla, Toldo.
Edo. Orchard 291 – Fono 382911 - Antofagasta

"FECHA VIGENCIA EMISIÓN HASTA 31. DICIEMBRE.2007"

**Fecha:** 23 de **Marzo** de 2007
**Señor(es):** Uatsa
**Dirección:** Avenida Angamos # 601
**Giro:** Capacitación y Asistencia Técnica
**R.U.T.:** 7241332-6

**A ISABEL DEL CARMEN OSORIO RODELGO**

<table>
<thead>
<tr>
<th>CANTIDAD</th>
<th>DETALLE</th>
<th>P. UNITARIO</th>
<th>TOTAL</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>100</td>
<td>coffee Break</td>
<td>9.50</td>
<td>95.00</td>
</tr>
<tr>
<td>60</td>
<td>Servicio de cocktail</td>
<td>35.00</td>
<td>210.00</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**VALOR NETO:** S 305.000.00
**I.V.A:** S 57.950.00
**TOTAL:** S 362.950.00

Son: de 200 de 200 S.E.U.O.

**CANCELADO**

Art. 160 del Código del Comercio. No reclamándose contra el contenido de este documento dentro de los 5 días siguientes a la entrega de el, se entenderá por irrevocablemente aceptada.

El envío del pago de esta factura devolverá el interés mínimo convencional.

**ORIGINAL: CLIENTE**
CLAUDIO MARCELO ZUNIGA ARREDONDO

RUT: 12.144.613-8
GIRO(S): OTRAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS PERSONALES
N.C.P.
AVENIDA ARGENTINA 02540 Depto. 202 Villa/Pob. COVIEFI,
ANTOFAGASTA
TELEFONO: 370102

Señor(es): UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA ASISTENCIA TECNICA SA
Domicilio: AVENIDA ANGAMOS 601, ANTOFAGASTA

Por atención profesional:

<table>
<thead>
<tr>
<th>INTERPRETACION SIMULTANEA</th>
<th>896.000</th>
</tr>
</thead>
</table>

Total Honorarios $: 896.000
10% Imp. Retenido: 89.600
Total: 806.400

Fecha / Hora Emisión: 05/04/2007 19:22

1214461300021ACE8552
Res. Ex. N°83 de 30/08/2004
Verifique este documento en www.sii.cl

El contribuyente para el cual está destinada esta boleta, es el encargado de retener el 10%.

https://loa.sii.cl/cgi_IMT/TMBCOT_ConsultaCódigoBarras.cgi?txt_codingobarras=12144... 10-04-2007
<table>
<thead>
<tr>
<th>HABERES</th>
<th>DETALLE HAB/DESC.</th>
<th>DESCUENTOS</th>
<th>DETALLE IMPOSICIONES</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>SUELDO BASE</td>
<td>668,560</td>
<td>140,634</td>
<td>FONDO DE VEJES</td>
</tr>
<tr>
<td>ATRASOS</td>
<td>0</td>
<td>19.48</td>
<td>% AD. 60 U.F.</td>
</tr>
<tr>
<td>HRS. EXTRAS</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>% AD. 120 U.F.</td>
</tr>
<tr>
<td>DOMOS</td>
<td>0</td>
<td>576,972</td>
<td>FONDO INVALIDE</td>
</tr>
<tr>
<td>DOMO ESPECIAL</td>
<td>0</td>
<td>7,116</td>
<td>F. SALUD SOLO 7</td>
</tr>
<tr>
<td>GRATIFICACION</td>
<td>53,438</td>
<td>7,00</td>
<td>ADIC. SALUD</td>
</tr>
<tr>
<td>TOT. IMP TRIB</td>
<td>0</td>
<td>1,500</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>T. IMPOSIBLE</td>
<td>721,938</td>
<td>4,332</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>MOVILIZACION</td>
<td>26,546</td>
<td>1,500</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>COLACION</td>
<td>0</td>
<td>1,500</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>ASIGN. FAMILIA</td>
<td>0</td>
<td>1,500</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>TOTAL HABERES</td>
<td>748,484</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>DCTOS. VARIABLE</td>
<td>1,500</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>TOTAL DCTOS.</td>
<td>153,576</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>IMPOSICION</td>
<td>140,634</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**LIQUIDO PAGO**: 594,904

**FIRMA TRABAJADOR**
**SERVICIO DE ALIMENTACIÓN**

**«MASITAS LUNCH»**

**VÍCTOR HUGO MARÍN MELLADO**

Radomiro Tomic 7396
Fonos: 272631 · 384746 · 490464
ANTOFAGASTA

---

**R.U.T.: 5.929.726 - 0**

**FACTURA**

**No:** 261

**FECHA VIGENCIA EMISIÓN HASTA 31/12/2008**

*S.I.I. ANTOFAGASTA*

---

**SEÑOR (ES):** UNIV. DE ANTOFAGASTA ASISTENCIA TÉCNICA S.A.

**DIRECCION:** ANTOFAGASTA

**CIUDAD:** ANTOFAGASTA

**TÉLEFONO:** 244012

---

**ANTOR** 31 de **MARZO** de **2007**

---

**GUÍA DE DESPACHO**

---

**COND. DE VENTA**

---

**ORDEN DE COMPRA**

---

Por lo siguiente:

<table>
<thead>
<tr>
<th>CANT.</th>
<th>DETALLE</th>
<th>P. UNITARIO</th>
<th>TOTAL</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>238</td>
<td>BREADIC A</td>
<td>450.-</td>
<td>107.100.-</td>
</tr>
<tr>
<td>14</td>
<td>BREADIC Z</td>
<td>600.-</td>
<td>548.400.-</td>
</tr>
<tr>
<td>30</td>
<td>BREADIC 4</td>
<td>1200.-</td>
<td>996.000.-</td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>BEBIDAS LATA</td>
<td>400.-</td>
<td>2.000.-</td>
</tr>
<tr>
<td>592</td>
<td>COLONIA ACHEMERS</td>
<td>2.500.-</td>
<td>4.472.500.-</td>
</tr>
<tr>
<td>237</td>
<td>AGUA MINERAL - SUCO ANCHA</td>
<td>450.-</td>
<td>106.650.-</td>
</tr>
<tr>
<td>80</td>
<td>SUCOS A.S LTS.</td>
<td>990.-</td>
<td>79.200.-</td>
</tr>
<tr>
<td>40</td>
<td>BREADIC ESPECIAL #2</td>
<td>1.700.-</td>
<td>68.000.-</td>
</tr>
<tr>
<td>250</td>
<td>BREADIC #0</td>
<td>320.-</td>
<td>114.560.-</td>
</tr>
<tr>
<td>456</td>
<td>CAFE-TE</td>
<td>250.-</td>
<td>114.000.-</td>
</tr>
<tr>
<td>104</td>
<td>BREADIC ESPECIAL #1</td>
<td>1.900.-</td>
<td>197.600.-</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**TOTAL** $ 3.806.010.-

---

**NETO** $ 3.806.010.-

**19% I.V.A $ 725.012**

**TOTAL $ 4.529.022**

---

*El acuse de recibo que se declarará en este acto, de acuerdo a lo dispuesto en la letra b) del Art. 4° y la letra c) del Art. 5° de la Ley 19.983, acredita que la entrega de mercaderías o servicio(s) prestado(s) ha(n) sido recibido(s)*

---

Fecha: **07 DE OCTUBRE DE 2007**

Recinto: **07**

---

**CANCELADO**

---

**TRIPICADO: CONTROL TRIBUTARIO**
### Consumo por concepto de Consultoría Especializada del 18 al 28 de marzo del 2007

<table>
<thead>
<tr>
<th>Cantidad</th>
<th>Item</th>
<th>Valor Unitario</th>
<th>Valor total</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>25</td>
<td>Almuerzos</td>
<td>$2,500</td>
<td>$62,500</td>
</tr>
<tr>
<td>12</td>
<td>Café-Te</td>
<td>$250</td>
<td>$3,000</td>
</tr>
<tr>
<td>8</td>
<td>Break 1</td>
<td>$1,900</td>
<td>$15,200</td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>Bebidas lata</td>
<td>$400</td>
<td>$2,000</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>Agua mineral</td>
<td>$450</td>
<td>$1,350</td>
</tr>
<tr>
<td>1</td>
<td>Jugo 1,5 lt</td>
<td>$990</td>
<td>$990</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Total neto $85,040**
Compañía de Petróleos de Chile Copep S.A.
Distribución de Combustibles
Casa Matriz: Agustinas 1082
Casilla 9991.
Teléfonos: 680 7000
Atención Cliente: 800 200 220
FAX: 698 7981 – 697 1331
Santiago

R.U.T.: 99.520.000-7
FACTURA
N° 2113205

S.I.I. - SANTIAGO CENTRO
FECHA DE VIGENCIA EMISIÓN HASTA 31 DICIEMBRE 2007

<table>
<thead>
<tr>
<th>FECHA EMISION</th>
<th>FECHA PAGO</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>05/ABR/2007</td>
<td>09/ABR/2007</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Oficina</th>
<th>Dependencia</th>
<th>Condición</th>
<th>Número</th>
<th>Transacción</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Cobre</td>
<td>Emisora</td>
<td>Pago</td>
<td>SE Cédula</td>
<td>RUT: 99.520.000-7</td>
</tr>
<tr>
<td>1</td>
<td>682 FACU2000</td>
<td>1730012070000000</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Producto</th>
<th>Cantidad</th>
<th>Precio Unitario</th>
<th>Impuesto</th>
<th>F. E. P. C. O.</th>
<th>F. E. P. C. O.</th>
<th>Valor Total</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>PETROLEO DIESEL ULTRA GB</td>
<td>215 LT</td>
<td>466.000</td>
<td>10.200</td>
<td>46.300</td>
<td>1.000</td>
<td>500.000</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Valor Neto</td>
<td></td>
<td>75.300</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>IVA (19%)</td>
<td></td>
<td>14.900</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Impuesto Específico</td>
<td></td>
<td>10.396</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>TOTAL</td>
<td></td>
<td>100.000</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tarjetas Recargables:
PUCHE: 96660000 0000 0000 0012 966600013

Impuesto Ley 19.502, No recuperable por petróleo que se use en vehículos que transitan por calles y carreteras.

UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA - ASISTENCIA TÉCNICA S.A.

SALUDOS

COPIA DE FACTURA NO DA DERECHO A CRÉDITO FISCAL
TRIPUCADO: CONTROL TRIBUTARIO