



División de Educación Superior  
Departamento de Financiamiento Institucional

## **Informe Institucional de Avance Convenio de Desempeño**

*Pontificia Universidad Católica de Valparaíso*

*“Desarrollo de la competitividad de la industria minera como un eje del crecimiento económico y social de la Región de Valparaíso, mediante la articulación Universidad-Empresa-Gobierno-Comunidad”*

*Plan de Mejoramiento Institucional*

*PMI UCV1301*

*Fecha de Inicio Legal del Convenio de Desempeño: 4 de Noviembre del 2013*

Período de Evaluación: **Fecha de inicio legal del Convenio de Desempeño** al 31 de  
Diciembre de 2015

Fecha de Presentación del Informe: 15 de Enero de 2016

## INDICE

<b>1</b>	<b>Estado de Avance Convenio de Desempeño</b> .....	<b>3</b>
1.1	Avance por Objetivos del Convenio de Desempeño .....	3
1.2	Resumen Ejecución de Recursos del Convenio de Desempeño (\$ Nominales) .....	40
1.3	Inserto imagen resumen de cuentas - Sistema de Rendición Financiero UCI .....	41
1.4	Análisis de la Ejecución Financiera .....	43
<b>2</b>	<b>Aspectos relevantes sobre implementación del Convenio de Desempeño</b> .....	<b>45</b>
2.1	Logros y desempeños notables.....	45
2.2	Logros tempranos y no previstos .....	49
2.3	Dificultades para el avance (externas e internas) .....	51
2.4	Desafíos.....	52
2.5	Acciones y estrategias para la institucionalización, proyección y sustentabilidad de la iniciativa .....	52
2.6	Cumplimiento de compromisos derivados de la implementación del Convenio, señalar: .....	55
<b>3</b>	<b>Percepción sobre la Implementación y Avance de Logros del Convenio de Desempeño (Anual)</b> .....	<b>56</b>
<b>4</b>	<b>Anexos Obligatorios</b> .....	<b>62</b>
4.1	Planilla Excel Indicadores Banco Mundial - <i>Enviar documento adjunto</i> .....	62
4.2	Planilla Excel Formato de Inventarios CD - <i>Enviar documento adjunto</i> .....	63
<b>5</b>	<b>Anexos Complementarios de la Institución (Opcional)</b> .....	<b>64</b>
5.1	OFERTA DE CAPACITACIONES Y ASISTENCIA TÉCNICA 2016 .....	64
5.2	Chile, País de Minerales (Proyecto Responsabilidad Social Centro de Minería PUCV PMI UCV 1301).....	71
5.3	Reporte de Actividades Pasantía Profesores PUCV: Sudáfrica .....	78

## 1 Estado de Avance Convenio de Desempeño

### 1.1 Avance por Objetivos del Convenio de Desempeño

**Objetivo General del Convenio de Desempeño:** Contribuir al desarrollo de la competitividad de la industria minera de la Región de Valparaíso, respondiendo de manera coherente a los desafíos del sector por medio del trabajo integrado entre la Universidad y los actores públicos, privados y sociales relevantes, en convergencia con los instrumentos de desarrollo local y regional.

**Objetivo Específico 1:** Fortalecer capacidades para la generación compartida y continua de conocimientos, aprendizajes y soluciones para el desarrollo del sector minero, a través del trabajo mancomunado entre la Universidad y los actores públicos, privados y sociales relevantes.

Indicadores de Desempeño – Objetivo Específico 1										
Nombre Indicador	Unidad de medida	Línea Base	Meta Año 1	Valor Efectivo Año 1 (numerador/denominador)	Meta Año 2	Valor Efectivo Año 2 (numerador/denominador)	Meta Año 3	Valor Efectivo Año 3 (numerador/denominador)	Logrado al 31/12/2015  Señalar: SI, NO, Parcial o N/A	Medios de Verificación definidos en Convenio
Número de convenios suscritos con aliados estratégicos para el PMI	Alianzas	0	15	10	20	15			Parcial	Resolución de Convenio Suscrito
Fondos obtenidos con financiamiento externo para la sustentabilidad y continuidad del Centro (excluye investigación)	Miles de Pesos	0	15.000	13.171	30.000	27.060			Parcial	Registro de cooperación técnica PUCV
Porcentaje de acuerdos celebrados	Porcentaje	0	95%	-	98%	100% <sup>1</sup>			SI	Actas de Reuniones

<sup>1</sup> A la fecha se han realizado la reunión de constitución del Comité Estratégico y dos de trabajo sobre acciones conjunta a desarrollar.

Indicadores de Desempeño – Objetivo Específico 1										
Nombre Indicador	Unidad de medida	Línea Base	Meta Año 1	Valor Efectivo Año 1 (numerador/denominador)	Meta Año 2	Valor Efectivo Año 2 (numerador/denominador)	Meta Año 3	Valor Efectivo Año 3 (numerador/denominador)	Logrado al 31/12/2015 <i>Señalar: SI, NO, Parcial o N/A</i>	Medios de Verificación definidos en Convenio
por sesión por el Comité Estratégico por año										

Indicadores de Proceso - Objetivo Específico 1										
Nombre Indicador	Unidad de medida	Línea Base	Meta Año 1	Valor Efectivo Año 1 (numerador/denominador)	Meta Año 2	Valor Efectivo Año 2 (numerador/denominador)	Meta Año 3	Valor Efectivo Año 3 (numerador/denominador)	Logrado al 30/06/2015 <i>Señalar: SI, NO, Parcial o N/A</i>	Medios de Verificación definidos en Convenio
Porcentaje de Satisfacción con información publicada en plataforma web	Porcentaje	0	75%	0	85%	93,3%			SI	Reporte Web
Número de asistentes a campañas de promoción y mesas de divulgación y valoración de la actividad minera	Cantidad	0	300	297	400	540			SI	Registro de asistentes que participan en la actividad
Apariciones del Centro del Centro de Minería PUCV en medios de comunicación	Cantidad	X(1)	X	19	38	41			SI	Registro de apariciones en medios de comunicación administrado por el Centro de Minería PUCV

<b>Hitos - Objetivo Específico 1</b>				
<b>Descripción Hito</b>	<b>Fecha cumplimiento PROGRAMADA</b> <i>(mes/año, o según corresponda)</i>	<b>Fecha cumplimiento REAL o REPROGRAMADA</b> <i>(mes/año)</i>	<b>Logrado al 31/12/2015</b>  <i>Señalar: SI, NO o N/A</i>	<b>Medios de Verificación definidos en Convenio</b>
<b>Año 1</b>				
Comité Estratégico conformado	Año 1 Abril	10/12/2014	SI	Acta de sesión de constitución del Comité Estratégico
Estructura del Centro de Minería PUCV definida junto con las funciones y atribuciones del Comité Estratégico	Año 1 Enero	22/07/2014	SI	Informe con diseño del Centro
Decreto que establece la creación del Centro de Minería PUCV firmado	Año 1 Junio	17/12/2014	SI	Decreto de creación del Centro de Minería PUCV
Decreto que establece reglamento orgánico del Centro de Minería	Año 1 Julio	13/07/2015	SI	Decreto que aprueba reglamento orgánico del Centro de Minería PUCV
Elaborar Lineamientos estratégicos, la política general de desarrollo y el plan de actividades anual del Centro de Minería PUCV	Año 1 Junio	27/05/2014	SI	Plan de trabajo anual
Espacios habilitados temporalmente para el funcionamiento del centro en minería	Año 1 Mayo	03/2015	SI	Obras y equipamiento en inventario
Implementación de la plataforma web de publicación de avances y productos del PMI	Año 1 Abril	06/03/2015	SI	Sitio Web
Sistema de información operacional implementado	Año 1 Agosto	06/03/2015	SI	Manual de usuario y Sitio web
Información en Plataforma Web de difusión de carreras profesionales y técnicas en minería a estudiantes secundarios	Año 1 Septiembre	06/03/2015	SI	Sitio Web

Hitos - Objetivo Específico 1				
Descripción Hito	Fecha cumplimiento PROGRAMADA (mes/año, o según corresponda)	Fecha cumplimiento REAL o REPROGRAMADA (mes/año)	Logrado al 31/12/2015  Señalar: SI, NO o N/A	Medios de Verificación definidos en Convenio
Generar los contactos y contenidos con los actores de empresas relacionadas con la minería e instituciones de educación superior que expondrán en las Ferias Mineras	Año 1 Abril-Mayo	-	SI <sup>2</sup>	Lista de actores de empresas relacionadas con la minería e instituciones de educación superior que expondrán en las Ferias Mineras
Realización de Feria de la Minería	Año 1 Octubre	27/11/2014	SI <sup>3</sup>	Programa de la Feria de la Minería
Día de la minería implementado	Año 1 Agosto	11/08/2014	SI	Programa del día de minería.
Levantamiento de los requerimientos del sector minero regional realizado	Año 1 Mayo	Julio	SI	Informe con resultado del levantamiento de requerimientos del sector
Constitución de mesas de trabajo interdisciplinarias para el desarrollo de iniciativas para la Minería	Año 1 Mayo	Junio	SI	Acta de constitución del Comité
<b>Año 2</b>				
Elaborar Lineamientos estratégicos, la política general de desarrollo y el plan de actividades anual del Centro de Minería PUCV	Año 2 Enero	Marzo	SI	Plan de trabajo anual
Espacio final habilitado para el funcionamiento del centro en minería	Año 2 Julio	-	NO	Obras y equipamiento en inventario
Generar los contactos y contenidos con los actores de empresas relacionadas con la minería e instituciones de educación superior que expondrán en las Ferias Mineras	Año 2 Abril-Mayo	10/08/2015	SI	Lista de actores de empresas relacionadas con la minería e instituciones de educación superior que expondrán en las Ferias Mineras
Realización de Feria de la Minería	Año 2 Octubre	10/08/2015	SI	Programa de la Feria de la Minería

<sup>2</sup> La Primera Feria Vocacional de Minería se realizó el 27 de Noviembre de 2014, donde participaron un total de 8 instituciones, incluyendo la PUCV. Se adjunta Carta de Agradecimiento.

<sup>3</sup> Cabe destacar que esta actividad se realizó con el patrocinio de la I. Municipalidad de Valparaíso.

<b>Hitos - Objetivo Específico 1</b>				
<b>Descripción Hito</b>	<b>Fecha cumplimiento PROGRAMADA</b> <i>(mes/año, o según corresponda)</i>	<b>Fecha cumplimiento REAL o REPROGRAMADA</b> <i>(mes/año)</i>	<b>Logrado al 31/12/2015</b>  <i>Señalar: SI, NO o N/A</i>	<b>Medios de Verificación definidos en Convenio</b>
Día de la minería implementado	Año 2 Agosto	10/08/2015	SI	Programa del día de minería.
Levantamiento de los requerimientos del sector minero regional realizado	Año 2 Mayo	- <sup>4</sup>	NO	Informe con resultado del levantamiento de requerimientos del sector
<b>Año 3</b>				
Elaborar Lineamientos estratégicos, la política general de desarrollo y el plan de actividades anual del Centro de Minería PUCV	Año 3 Enero	-	N/A	Plan de trabajo anual
Generar los contactos y contenidos con los actores de empresas relacionadas con la minería e instituciones de educación superior que expondrán en las Ferias Mineras	Año 3 Abril-Mayo	-	N/A	Lista de actores de empresas relacionadas con la minería e instituciones de educación superior que expondrán en las Ferias Mineras
Realización de Feria de la Minería	Año 3 Octubre	-	N/A	Programa de la Feria de la Minería
Día de la minería implementado	Año 3 Agosto	-	N/A	Programa del día de minería.

<sup>4</sup> Si bien existe un levantamiento de los requerimientos del sector, por medio de lo planteado en el CORESEMIN (Ver anexo). El centro se encuentra elaborando el informe con los resultados.



## **Análisis Cualitativo del Avance del Objetivo Específico 1:**

### **Medios Digitales**

Entre las acciones de difusión del PMI UCV 1301, y buscando potenciar la promoción del quehacer del centro se creó un canal de videos en la plataforma Youtube (Minería PUCV), donde se suben las distintas producciones audiovisuales realizadas por el equipo de comunicaciones del Centro de Minería <https://www.youtube.com/channel/UCVWCxLhZhh2OEqRir7PScQg/feed>

### **Ferias Científicas Comunes**

En búsqueda de acercar la minería a las comunidades y generar instancias donde promover y valorar la actividad minera, el Centro de Minería participó en el Programa de Explora “Ferias Científicas Comunes”, realizado en la XXI Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología celebrada en el mes de octubre del año 2015.

Para esto se desarrolló un stand cuyo objetivo es informar a todos los miembros de la familia sobre la importancia de la minería tanto a nivel nacional como en la región de Valparaíso. El stand se conformó con los siguientes elementos:

- Libros para pintar con motivos mineros y lápices de colores
- Folletos dedicados a la oferta académica minera de la región de Valparaíso, los cuales contienen información transversal de todas las carreras asociadas a la minería y sus respectivas casas de estudio.
- Trípticos con información sobre las aplicaciones de los recursos minerales extraídos a nivel nacional.
- Montaje audiovisual.
- Muestras mineralógicas.
- Concursos y regalos.
- Otros.

Las comunas visitadas fueron Villa Alemana, Puchuncaví, La Ligua, Petorca, Limache, Viña del Mar, Putaendo, Catemu, Santa María y Olmué. A cada una de estas ferias asistieron profesionales del Centro de Minería y alumnos PUCV quienes apoyaron como monitores entregando los distintos materiales e informando a la comunidad.

La iniciativa fue recibida con mucho entusiasmo en todas las comunas que se visitaron, destacando de manera especial la masiva afluencia de público, el material y los concursos destinados para los niños más pequeños, generándose diversas iniciativas para su desarrollo el año 2016.

## Indicar estrategias y actividades para revertir los resultados en el caso de INDICADORES NO LOGRADOS

- **Convenios**

Este año se logró celebrar convenios con la Municipalidad de Catemu, Municipalidad de Petorca, Sociedad Nacional de Minería, la Universidad Blaise Pascal, Ilustre Municipalidad de Cabildo y Universidad de Cantabria, con lo cual en términos efectivos se logró el 50% de la meta. Sin embargo, está en proceso de firma convenio con la Universidad Católica del Norte, a través del PMI “Modelo de Gestión Integral de Recursos Hídricos de la Región de Antofagasta” y con el Servicio Nacional de la Mujer SERNAM, los cuales por temas administrativos no se celebraron este año. Además, se está en conversaciones con la I. Municipalidad de Santa María, el Liceo Mixto de San Felipe y SRK Consulting, con lo cual si se llegan a concretar se cumple la meta 2015.

- **Espacio Final del Centro de Minería**

Si bien el estado de avance de la Obra del Edificio nuevo de la Escuela de Ingeniería Química, se encuentra en un 75%, se espera que la Obra sea entregada en el primer semestre de 2016, y con ello se programará el traslado de laboratorios y el Centro de Minería.

- **Informe con resultado del levantamiento de requerimientos del sector**

Actualmente se está trabajando con las distintas Asociaciones Mineras de la Quinta Región, con el propósito de obtener de ellos cuales ha sido sus mayores dificultades y necesidades por las que atraviesan. Así también, las posibles soluciones a sus demandas con la finalidad de mantener activo el sector.

Se está trabajando en la elaboración de un catastro de los productores mineros de la Quinta Región con la finalidad de establecer la real fuerza de trabajo de la pequeña minería y minería artesanal, todo esto en conjunto con Sernageomin, Seremi de Minería y Enami Cabildo-Catemu. Se espera tener elaborado el informe en la segunda quincena de marzo de 2016.

**Objetivo Específico 2:** Generar disponibilidad de capital humano calificado, según las necesidades de mediano y largo plazo del sector minero de la Región de Valparaíso y del país.

Indicadores de Desempeño – Objetivo Específico 2										
Nombre Indicador	Unidad de medida	Línea Base	Meta Año 1	Valor Efectivo Año 1 (numerador/denominador)	Meta Año 2	Valor Efectivo Año 2 (numerador/denominador)	Meta Año 3	Valor Efectivo Año 3 (numerador/denominador)	Logrado al 31/12/2015  Señalar: SI, NO, Parcial o N/A	Medios de Verificación definidos en Convenio
Número de estudiantes matriculados en carreras mineras	Estudiantes	563 Mat total 2012	611	666 (valor al primer semestre 2014) 598 (valor al segundo semestre 2014) Promedio 2014: 632 estudiantes	<b>659</b>	748, matrícula total EIQ al primer semestre 2015			SI	Registro en sistema de información institucional
Alumnos titulados en carreras de minería o bien con formación en minería	Estudiantes	27 (promedio titulados EIQ 2007-2012)	27	20 titulados año 2014 EIQ (9 en metalurgia y 11 en química)	<b>27</b>	37 titulados año 2014 EIQ (9 en metalurgia y 28 en química)			SI	Registro en sistema de información institucional
Empleabilidad pertinente	Porcentaje	75%	75%	-	<b>77%</b>	91,6% <sup>5</sup>			SI	Dirección de Análisis Institucional y Desarrollo Estratégico

<sup>5</sup> El porcentaje corresponde a titulados que contestan la encuesta y consiguen empleo antes de un año desde el título Encuesta aplicada en el año 2014 a titulados 2012.

Indicadores de Desempeño – Objetivo Específico 2										
Nombre Indicador	Unidad de medida	Línea Base	Meta Año 1	Valor Efectivo Año 1 (numerador/denominador)	Meta Año 2	Valor Efectivo Año 2 (numerador/denominador)	Meta Año 3	Valor Efectivo Año 3 (numerador/denominador)	Logrado al 31/12/2015 <i>Señalar: SI, NO, Parcial o N/A</i>	Medios de Verificación definidos en Convenio
Empleabilidad pertinente de la mujer	Porcentaje	25%	25%	-	<b>28%</b>	100% <sup>6</sup>			SI	Dirección de Análisis Institucional y Desarrollo Estratégico
Porcentaje de mujeres que ingresan a programas de la PUCV, afines a la minería	Porcentaje de Mujeres	32% Mat primer año EIQ 2013	32%	31% (65/210), matrícula de primer año 2014	<b>35%</b>	31%, matrícula al primer semestre 2015 EIQ (70/226)			Parcial	Registro en Sistema de Información Institucional
Nº de estudiantes de pregrado que realizan Prácticas Profesionales en empresas mineras.	Estudiantes	30	40	60 estudiantes	<b>50</b>	68 estudiantes			SI	Registro de unidades académicas
Nº de estudiantes de pregrado que realizan memorias en empresas mineras.	Estudiantes	20	30	34	<b>40</b>	42			SI	Registro de unidades académicas
Número de estudiantes de establecimientos de enseñanza	Estudiantes	0	80	111	<b>120</b>	118			SI	Registro de estudiantes participantes, PMI

<sup>6</sup> 2 mujeres tituladas en los años 2012 contestaron la encuesta, ambas encontraron empleo antes de un año. La encuesta 2014 no permite determinar el área en la cual trabajan los titulados.

Indicadores de Desempeño – Objetivo Específico 2										
Nombre Indicador	Unidad de medida	Línea Base	Meta Año 1	Valor Efectivo Año 1 (numerador/denominador)	Meta Año 2	Valor Efectivo Año 2 (numerador/denominador)	Meta Año 3	Valor Efectivo Año 3 (numerador/denominador)	Logrado al 31/12/2015 <i>Señalar: SI, NO, Parcial o N/A</i>	Medios de Verificación definidos en Convenio
media y técnico-profesionales participantes en Escuela de temporada										
Número de alumnos en movilidad académica con universidades y centros mineros de excelencia	Alumnos	1	5	5	8	5			Parcial	Resolución de aprobación de pasantía del estudiante
Nº de alumnos que cursan asignaturas optativas interesuelas en el ámbito de la Minería (Casco Minero)	Estudiantes	0	80	82	180	37			NO	Registro en sistema de información institucional
Número de proyectos de emprendimiento de estudiantes en minería	Proyectos	0	4	4	6	1 <sup>7</sup>			NO	Registro de emprendimiento, Dirección de Innovación y Emprendimiento

<sup>7</sup> Talleres informativos sobre “Endeudamiento, Desarrollo de Negocios y Emprendimientos”, dictados por los alumnos de Ingeniería Comercial.

Indicadores de Desempeño – Objetivo Específico 2										
Nombre Indicador	Unidad de medida	Línea Base	Meta Año 1	Valor Efectivo Año 1 (numerador/denominador)	Meta Año 2	Valor Efectivo Año 2 (numerador/denominador)	Meta Año 3	Valor Efectivo Año 3 (numerador/denominador)	Logrado al 31/12/2015 <i>Señalar: SI, NO, Parcial o N/A</i>	Medios de Verificación definidos en Convenio
Número de proyectos realizados por alumnos en beneficio de las comunidades vinculadas a la minería	Proyectos	0	2	-	4	3 <sup>8</sup>			Parcial	Registro de emprendimiento, Dirección de Innovación y Emprendimiento

Indicadores de Proceso - Objetivo Específico 2										
Nombre Indicador	Unidad de medida	Línea Base	Meta Año 1	Valor Efectivo Año 1 (numerador/denominador)	Meta Año 2	Valor Efectivo Año 2 (numerador/denominador)	Meta Año 3	Valor Efectivo Año 3 (numerador/denominador)	Logrado al 31/12/2015 <i>Señalar: SI, NO, Parcial o N/A</i>	Medios de Verificación definidos en Convenio
Número de establecimientos de la región visitados, a los que se ha	Cantidad	2640	6300	2075	6800	1.327			Parcial	Nómina de asistentes a actividades de difusión

<sup>8</sup> Curso de Rescate Minero, Parcelas Demostrativas y Talleres de Ingeniería Comercial.

Indicadores de Proceso - Objetivo Específico 2										
Nombre Indicador	Unidad de medida	Línea Base	Meta Año 1	Valor Efectivo Año 1 (numerador/denominador)	Meta Año 2	Valor Efectivo Año 2 (numerador/denominador)	Meta Año 3	Valor Efectivo Año 3 (numerador/denominador)	Logrado al 31/12/2015 Señalar : SI, NO, Parcial o N/A	Medios de Verificación definidos en Convenio
difundido la opción de la oferta académica de la minería										
Nº de mujeres destacadas en Minería que participen como expositoras en las conferencias, talleres o seminarios.	Mujeres	0	6	4	10	11			SI	Registro de mujeres participantes en las conferencias, talleres o seminarios.
Número de estudiantes capacitados para formular programas de emprendimiento	Estudiantes	0	20	30	20	61 <sup>9</sup>			SI	Registro de participantes en capacitación

<sup>9</sup> Alumnos de Ingeniería Comercial

Indicadores de Proceso - Objetivo Específico 2										
Nombre Indicador	Unidad de medida	Línea Base	Meta Año 1	Valor Efectivo Año 1 (numerador/denominador)	Meta Año 2	Valor Efectivo Año 2 (numerador/denominador)	Meta Año 3	Valor Efectivo Año 3 (numerador/denominador)	Logrado al 31/12/2015 Señalar : SI, NO, Parcial o N/A	Medios de Verificación definidos en Convenio
Nº de estudiantes de pre y postgrado que asisten a conferencias, charlas y seminarios relacionados con la minería.	Estudiantes	100	200	270	<b>250</b>	287			SI	Registro de unidades académicas que organizan los eventos
Número de estudiantes que visitan faenas/ feria mineras (Expomin)	Visitas	100	250	364	<b>200</b>	408			SI	Registro de visitas a faenas/ ferias mineras
Número de mujeres que participan de la difusión de programas orientados a la actividad minera	Mujeres	1026	2520	<sup>10</sup>	<b>2800</b>	669			Parcial	Registro de datos provistos por aliados estratégicos, Centro de Minería PUCV

<sup>10</sup> El primer año de implementación no se logró obtener este dato diferenciado según género.

**Indicadores de Proceso - Objetivo Específico 2**

Nombre Indicador	Unidad de medida	Línea Base	Meta Año 1	Valor Efectivo Año 1 (numerador/denominador)	Meta Año 2	Valor Efectivo Año 2 (numerador/denominador)	Meta Año 3	Valor Efectivo Año 3 (numerador/denominador)	Logrado al 31/12/2015 Señalar : SI, NO, Parcial o N/A	Medios de Verificación definidos en Convenio
Porcentaje de alumnos que postulan en primera preferencia a carreras afines a minería <sup>11</sup>	Porcentaje de Estudiantes	42% (promedio EIQ 2007-2013)	42%	59% (261/440)	<b>50%</b>	60,3% (277/459)			SI	Base de Datos de Análisis Institucional
Puntaje promedio de alumnos matriculados carreras afines a minería <sup>12</sup>	Puntaje Promedio	625 (puntaje 2012 metalurgia)	625	636,9	<b>630</b>	639,47			SI	Registro en sistema de información institucional
Número de asistentes que participan de	Asistentes	0	150	158	<b>300</b>	324			SI	Registro de jornadas realizadas

<sup>11</sup> Postulaciones en primera preferencia dividido por el número de postulaciones efectivas.

<sup>12</sup>

CARRERA	2014	20145
INGENIERIA CIVIL METALURGIA EXTRACTIVA	623,9	628,27
INGENIERIA CIVIL QUIMICA	626,2	627,12
INGENIERIA CIVIL DE MINAS	654,6	657,16
<b>EIQ</b>	<b>636,9</b>	<b>639,47</b>

Indicadores de Proceso - Objetivo Específico 2										
Nombre Indicador	Unidad de medida	Línea Base	Meta Año 1	Valor Efectivo Año 1 (numerador/denominador)	Meta Año 2	Valor Efectivo Año 2 (numerador/denominador)	Meta Año 3	Valor Efectivo Año 3 (numerador/denominador)	Logrado al 31/12/2015 Señalar : SI, NO, Parcial o N/A	Medios de Verificación definidos en Convenio
jornadas de Laboratorios Abiertos										
Cantidad de alumnos involucrados en iniciativas organizadas por el Centro	Alumnos	0	150	65	<b>250</b>	246 <sup>13</sup>			SI	Registro alumnos pregrado involucrados iniciativas organizadas por el Centro

<sup>13</sup> Considera 176 alumnos que participaron en difusión, laboratorios abiertos, maquetas e investigación, 61 alumnos de Ingeniería Comercial Emprendimiento y 9 Periodismo.

Hitos - Objetivo Específico 2				
Descripción Hito	Fecha cumplimiento PROGRAMADA (mes/año, o según corresponda)	Fecha cumplimiento REAL o REPROGRAMADA (mes/año)	Logrado al 31/12/2015  Señalar: SI, NO o N/A	Medios de Verificación definidos en Convenio
<b>Año 1</b>				
Iniciativas identificadas de carácter regional contra la desigualdad que puedan beneficiarse de las acciones del proyecto y establecer vínculos con sus responsables.	Año 1 Abril	Diciembre	SI	Informe con agenda estratégica
Agenda estratégica de capital humano elaborada.	Año 1 Abril	Diciembre	SI	Informe con agenda estratégica
Programa elaborado del año de talleres y seminarios de promoción de la mujer en la actividad minera.	Año 1 Mayo	Agosto	SI	Programa de talleres y seminarios
Información publicada en Plataforma Web de difusión de carreras profesionales y técnicas en minería a estudiantes secundarios.	Año 1 Julio	Marzo 2015	SI	Sitio Web
Programas y actividades difundidos que promueven la capacitación para el ingreso o perfeccionamiento de mujeres en la minería a través de la Plataforma Web del Centro.	Año 1 Julio	15/06/2015	SI	Registro de Visitas
Campañas de promoción a la minería dirigidas a establecimientos escolares de la región diseñada.	Año 1 Abril - Noviembre	Agosto	SI	Programa de la campaña de difusión y material de difusión elaborado.
Convenio suscrito con establecimientos educacionales para participación en "Escuela de Temporada".	Año 1 Junio	Agosto	SI <sup>14</sup>	Convenio de colaboración con Corporación Municipal de Educación respectiva
Escuela de Temporada para establecimientos educacionales realizada.	Año 1 Julio	14-15-17-18-21-22-23-24-28-29-30-31 de Junio	SI	Programa de Escuela de Invierno, Nómina de asistentes y profesor a cargo.

<sup>14</sup> Cabe destacar que los convenios se suscribieron con las Municipalidades respectivas, en el marco de las Escuelas de Temporada.

Hitos - Objetivo Específico 2				
Descripción Hito	Fecha cumplimiento PROGRAMADA (mes/año, o según corresponda)	Fecha cumplimiento REAL o REPROGRAMADA (mes/año)	Logrado al 31/12/2015  Señalar: SI, NO o N/A	Medios de Verificación definidos en Convenio
Ajuste curricular para que alumnos de las diferentes carreras de la Universidad, puedan optar por cursar asignaturas optativas interescolas en el ámbito de la Minería (casco minero).	Año 1 Mayo	-	-	Decreto Académico
Programa académico formalizado de Ingeniería Civil en Geología para la consolidación de la cadena Geo-minero-metalúrgica.	Año 1 Marzo	-	-	Decreto Académico
Desarrollo de iniciativas de estudiantes de pregrado en comunidades locales.	Año 1 Julio			Encuesta de satisfacción por comunidad local
<b>Año 2</b>				
Iniciativas identificadas de carácter regional contra la desigualdad que puedan beneficiarse de las acciones del proyecto y establecer vínculos con sus responsables.	Año 2 Abril	Mayo	SI <sup>15</sup>	Informe con agenda estratégica
Agenda estratégica de capital humano elaborada.	Año 2 Abril	-	N/A	Informe con agenda estratégica
Programa elaborado del año de talleres y seminarios de promoción de la mujer en la actividad minera.	Año 2 Mayo	Segundo Semestre	SI	Programa de talleres y seminarios
Información publicada en Plataforma Web de difusión de carreras profesionales y técnicas en minería a estudiantes secundarios.	Año 2 Abril	Marzo 2015	SI	Sitio Web
Programas y actividades difundidos que promueven la capacitación para el ingreso o perfeccionamiento de mujeres en la minería a través de la Plataforma Web del Centro.	Año 2 Julio	Segundo Semestre	SI	Registro de Visitas
Campañas de promoción a la minería dirigidas a establecimientos escolares de la región diseñada.	Año 2 Abril - Noviembre	Abril a la fecha	SI	Programa de la campaña de difusión y material de difusión elaborado.

<sup>15</sup> Manejo de cultivos tradicionales y nuevos de pequeños agricultores. En Diciembre se entregará la agenda estratégica con todas las iniciativas identificadas.

Hitos - Objetivo Específico 2				
Descripción Hito	Fecha cumplimiento PROGRAMADA (mes/año, o según corresponda)	Fecha cumplimiento REAL o REPROGRAMADA (mes/año)	Logrado al 31/12/2015  Señalar: SI, NO o N/A	Medios de Verificación definidos en Convenio
Convenio suscrito con establecimientos educacionales para participación en “Escuela de Temporada”.	Año 2 Mayo	Enero	SI <sup>16</sup>	Convenio de colaboración con Corporación Municipal de Educación respectiva
Escuela de Temporada para establecimientos educacionales realizada.	Año 2 Julio	Julio	SI	Programa de Escuela de Invierno, Nómina de asistentes y profesor a cargo.
Ingreso de la primera cohorte de alumnos a la carrera de Ingeniería Civil en Geología.	Año 2 Marzo	-	NO	Registro en sistema de información institucional
Desarrollo de iniciativas de estudiantes de pregrado en comunidades locales.	Año 2 Julio	Segundo Semestre	SI	Encuesta de satisfacción por comunidad local <sup>17</sup>
Llamado a concurso en iniciativas de emprendimiento estudiantil relacionadas con la minería.	Año 2 Junio	-	N/A <sup>18</sup>	Bases del Concurso
Resultados y adjudicación de proyectos de emprendimiento estudiantil.	Año 2 Julio	-	N/A	Acta de adjudicación
Ejecución de iniciativas de emprendimiento creadas por los estudiantes de pregrado.	Año 2 Agosto - Octubre	Segundo Semestre	SI	Informe de resultados.

<sup>16</sup> Convenio Municipalidad de Petorca, en el marco de las Escuelas de Temporada.

<sup>17</sup> Se realizaron entrevista para conocer la satisfacción de las beneficiadas

<sup>18</sup> Se realizó la actividad de emprendimiento, pero por asignación directa, en alianza con la Escuela de Ingeniería Comercial por medio de un académicos que dictó un curso de emprendimiento (Ver Análisis Cualitativo)

### **Análisis Cualitativo del Avance del Objetivo Específico 2:**

- La decisión institucional, acerca de crear la carrera de Ingeniería Civil en Geología, ha sido pospuesta pues la infraestructura necesaria está en construcción (salas, laboratorios, espacios para profesores y alumnos), la cual estará disponible gradualmente a contar del segundo semestre de 2016. Aun así la decisión institucional deberá considerar la sobreoferta de carreras en el área y la oportunidad, puesto que la actividad minera está en una situación crítica y el mercado laboral está muy deprimido.
- En la línea de generar capital humano calificado, el mes de Marzo se formalizó la contratación del Consultor Individual para el análisis y desarrollo de la malla curricular para el postítulo y magister en cierre de faenas mineras, cuya fecha de aprobación fue Octubre. El Plan de estudios contempla 6 módulos de 67 horas cada uno, a saber: Fundamentos y normativas de los planes de cierre, Conceptos y contenidos de un plan de cierre, Valorización y garantía de un plan de cierre, Cierre de las instalaciones remanentes, Demolición y desmantelamiento de instalaciones y Monitoreo, post cierre y rehabilitación del sitio.
- En Junio se realizó el lanzamiento del cuaderno de la mujer en minería, el cual cuenta con una serie de entrevistas realizadas a mujeres profesionales que actualmente están trabajando en la minería, además de cifras e información sobre las distintas acciones realizadas por el PMI en ésta y otras áreas. El material fue entregado en forma gratuita al público asistente.

#### **- Rescate Minero**

Esta actividad está enmarcada dentro de las iniciativas en beneficio a la comunidad, y se desarrolló por segundo año consecutivo con el objetivo de entregar herramientas para el manejo de los riesgos asociados al rescate minero, en áreas como la reactivación cardio-pulmonar (RCP) y manejo del trauma, explosivos y gases, fortificación interior de las minas, cuerdas, nudos y ventajas mecánicas, aseguramiento de camillas y descensos controlados, entre otros.

En el curso, organizado por el Centro de Minería de la PUCV, participaron alumnos de las carreras de Ingeniería de Minas y Metalurgia de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, estudiantes de la carrera de Operaciones Mineras del Centro de Formación Técnica de la PUCV, y voluntarios del Cuerpo de Bomberos de Nogales y La Ligua.

La actividad, que se realizó entre el 13 y el 15 de noviembre en la comuna de Llay-Llay, finalizó con un simulacro de rescate donde los participantes aplicaron todos los conocimientos y técnicas aprendidas en la capacitación, que nuevamente estuvo a cargo de GepcoChile, organismo técnico de capacitación reconocido por Sence.

- **Parcelas Demostrativas**

La iniciativa “Programa demostrativo del cultivo con riego por cinta para pequeños agricultores de la comuna de Nogales”, se enmarca dentro de la línea de apoyo al emprendimiento en comunas mineras, y busca establecer una serie de parcelas demostrativas en dos predios productores de papas y hortalizas, para demostrar los beneficios que tiene el sistema de riego por cinta respecto al uso eficiente del agua.

El programa en estos momentos se encuentra en ejecución, y sus primeros resultados han sido bastante alentadores, no sólo en cuanto a los niveles de ahorro de agua, sino también en cuanto a la productividad alcanzada por los agricultores que aplicaron este sistema.

- **Curso de Emprendimiento:**

Esta actividad está enmarcada dentro de las iniciativas en beneficio a la comunidad, donde el Programa para el Desarrollo Sostenido Emprendedor, impartido por estudiantes de la carrera de Ingeniería Comercial, con apoyo del Centro de Minería de la universidad benefició a 26 mujeres emprendedoras de la comuna de Cabildo, quienes fueron capacitadas en temáticas como la puesta en valor de sus productos, iniciación de actividades, liderazgo y finanzas, entre otras áreas.

**Indicar estrategias y actividades para revertir los resultados en el caso de INDICADORES NO LOGRADOS**

- Casco Minero
- Movilidad
- Proyectos Beneficios a la comunidad

• **Difusión**

Tal como se ha señalado en conversaciones con la analista, para los indicadores de difusión se definieron medios de verificación inviables fueron mal planteados desde los orígenes del CD, por ello cumplir las metas planteadas no es viable, sin embargo el Centro de Minería realiza diversas actividades para cumplir con los indicadores:

- a) Número de estudiantes de establecimientos de la región visitados, a los que se ha difundido la opción de la oferta académica de la minería, cuya meta el año 2015 corresponde a 6.800.
- b) Número de mujeres que participan de la difusión de programas orientados a la actividad minera cuya meta el año 2015 corresponde a 2.800.

Estas actividades fueron:

- Ferias vocacionales
- Charlas vocacionales
- 1ª Feria de Seguridad Minera 2015 CORESEMIN
- Ferias científicas comunales

- 2º Feria Vocacional de la Minería organizada por el Centro de Minería PUCV

Durante el transcurso de las ferias, se capturó la inscripción de los alumnos más interesados con las carreras relacionadas a la minería. Durante las charlas se registró la inscripción de todos los asistentes. El registro de los asistentes se muestra en la siguiente tabla:

	Ferias Vocacionales	Feria Coresemin	Charlas Vocacionales	2º Feria vocacional de la minería	Ferias Comunes
Nº	49	1	13	1	11
Nº Mujeres inscritas	203	67	223	36	140
Nº Hombres inscritos	233	37	261	58	69
Nº de alumnos inscritos	436	104	484	94	209

Nº total de alumnos inscritos	1.327
Meta	6.800
% Logrado	19,5%

Nº Mujeres inscritas	669
Meta	2.800
% Logrado	23,9%

Cabe aclarar que durante las ferias el mensaje de estudiar carreras asociadas a la minería llega a un número mucho mayor a los registrados. Esto se debe a que los alumnos que visitan el stand y hacen preguntas al aclarar sus dudas avanzan a los siguientes stands en exposición sin inscribirse.

Tomando en cuenta que las ferias vocacionales son dirigidas a los alumnos de 4º medio de los establecimientos, y que la mayor parte de los alumnos visitan el stand de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, tenemos un universo de difusión mucho mayor al registrado, pero el método de medición es insuficiente.

Sin embargo, se pudo registrar la inscripción de 1.327 alumnos, de los cuales 669 son mujeres. Al contrastar con los indicadores respectivos se puede observar un cumplimiento del 20% y 24% respectivamente.

Cabe destacar que el año 2014, se logró la inscripción de 1.055 alumnos, lo que significa una superación aproximada de un 25%.

#### a) Ferias Vocacionales

El Centro de Minería PUCV, en conjunto con el Área de Difusión de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, participó en una serie de ferias vocacionales dedicadas a los alumnos secundarios entre los meses de abril y noviembre. En estas ferias se expuso la minería como un rubro transversal, es decir, se mostraron todas las carreras a nivel universitario y técnico que permiten al futuro profesional desempeñarse dentro del rubro minero. Dentro de esta oferta académica se incluyeron todas las universidades y todos los centros de formación técnica presentes en la región de Valparaíso.

Durante el año se participó en un total de 49 ferias vocacionales, desarrolladas principalmente en la quinta región. Los colegios y/o ferias vocacionales visitadas se listan a continuación:

1. Colegio Inglés de Quillota
2. Liceo Particular Mixto de Los Andes
3. Colegio St. Paul
4. Liceo Juan XXIII de V. Alemana

5. Colegio Nuestra Sra. Del Rosario
6. Colegio Capellán pascal
7. Colegio Cristóbal Colón de Melipilla
8. Boston College de Huechuraba
9. Liceo Particular Mixto de San Felipe
10. Colegio Juanita Fernández de Viña del Mar
11. IRA de Quillota
12. Alianza Francesa Valparaíso
13. Colegio Compañía de María de Viña
14. Colegio Patricio Lynch Valpo.
15. Colegio Don Orione de Quintero
16. Colegio San Pedro Nolasco Quillota
17. Colegio Profesor Huguet de Viña del Mar
18. Colegio Domingo Ortiz de Rosas de La Ligua
19. Complejo Educacional Apumanque de La Calera
20. Colegio Champagnat V. Alemana
21. Liceo Zapallar
22. Liceo Parroquial San Antonio de Viña del Mar
23. Colegio Vedrúna y Cepech de San Felipe
24. Liceo Particular San José de La Calera
25. Colegio Leonardo Murialdo Valparaíso
26. Red Orientadores Limache
27. Liceo José Cortés Brown ( sede Recreo )
28. Colegio Hispano de Villa Alemana
29. Red de Orientadores de Villa Alemana Liceo Tecnológico
30. Colegio Adventista de Quilpué
31. Liceo Eduardo de la Barra
32. Instituto Marítimo Valparaíso
33. Colegio SSCC Monjas Francesas Viña del Mar
34. Colegio Cardenal Raúl Silva Henríquez Viña
35. Colegio Pasionistas de Quilpué
36. Colegio Esperanza de Quilpué
37. Colegio El Belloto

38. Liceo José Cortés Brown C° Castillo
39. Colegio Cristiano de Quilpué
40. Colegio Teresita de Lisieux Valparaíso
41. Colegio Becarb II La Calera
42. Colegio San Ignacio El Bosque
43. Liceo Manuel de Salas de Casablanca
44. SIAD VTP Valparaíso
45. Colegio Teresa Brown de Ariztía LA Calera
46. SIAD Mapocho
47. Colegio Alborada de Curauma
48. Liceo Nuestra Sra. de la Paz
49. Colegio Parroquial María Goretti Concón

Más información: <http://pmimineria.pucv.cl/?p=848>

#### **b) Charlas Vocacionales**

El Centro de Minería PUCV realizó en colegios con alumnos destacados una charla denominada “Minería, una oportunidad para mi futuro”.

Al igual que en las ferias vocacionales, el propósito de la actividad fue dar a conocer la oferta de las carreras asociadas al rubro minero de un modo transversal, es decir, exponer tanto las carreras universitarias como técnico profesionales tales como geología, minería, metalurgia, mantención mecánica y eléctrica, costos, gestión, medio ambiente, prevención de riesgos, entre otras.

Las charlas fueron llevadas a las aulas por alumnos de la PUCV quienes expusieron tanto la parte técnica como su experiencia personal en la educación superior.

En total se realizaron 13 charlas, en los colegios que se listan a continuación:

1. Propedeutico CFT UCEValpo - Sede Valpo
2. Propedeutico CFT UCEValpo - Sede Viña
3. Colegio Nacional Villa Alemana
4. Colegio HF Camilo Henríquez
5. Colegio COEDUC
6. Colegio Liahona
7. Scuola Italiana Arturo Dell' Oro Valpo
8. Scuola Italiana Arturo Dell' Oro Viña
9. Colegio Aconcagua
10. Liceo Mixto de San Felipe
11. Liceo Técnico de Minería de Cabildo
12. Colegio Los Reyes



### 13. Escuela Quebrada de Alvarado Olmué

Más información: <http://pmimineria.pucv.cl/?p=827>

#### c) 1ª Feria de Seguridad Minera 2015 CORESEMIN

El Centro de Minería PUCV participó en la 1ª Feria de Seguridad Minera organizada por el CORESEMIN, celebrada el día 21 de agosto del 2015, en el Liceo Bicentenario Técnico Profesional de Minería de Cabildo.

El evento tuvo como lema “La seguridad minera es tarea de todos y todas” y buscó relevar la incorporación laboral de la mujer en el mundo de la minería. Durante la jornada se realizó una feria con stands en materia de seguridad minera donde participaron como expositores empresas mineras de la región, servicios públicos, grupos de rescate de bomberos, universidades y liceos mineros de la región. También hubo charlas de Salud Ocupacional y Enfermedades Profesionales.

El stand del Centro de Minería consistió principalmente en una muestra mineralógica, folletos informativos sobre la minería nacional y regional, y la oferta académica de la región.

Más información:

<http://municipiocabildo.cl/se-realizara-feria-de-seguridad-minera-y-salud-ocupacional-en-cabildo/>

<http://coreseminvalparaiso.cl/uncategorized/1o-feria-de-seguridad-minera-2015/>

#### d) 2ª Feria Vocacional de la Minería organizada por el Centro de Minería PUCV

El 10 de agosto del 2015 se realizó la 2ª Feria Vocacional de la Minería en conmemoración del Día del Minero.

La feria contó con la presencia de distintas instituciones de educación superior de la zona como el CFT UCEValpo, el Instituto Tecnológico Ignacio Domeyco de la Universidad de Playa Ancha y el DuocUC. El objetivo fue difundir la oferta académica regional vinculada al rubro minero tanto a nivel técnico como profesional, junto con mostrar el trabajo de la PUCV en este ámbito.

Paralelo a la feria, se realizaron una serie de charlas, las cuales contaron con la presencia de profesores y estudiantes de la PUCV, además de la visita de escolares de las comunas de Valparaíso, San Felipe y Olmué. Los relatores de este ciclo de charlas fueron:

- Edgardo Hernández, Consultor Geotécnico - E-Mining Technology  
Charla: “El rol de la geotécnica en el desarrollo de proyectos mineros - Un enfoque a la sustentabilidad”
- Oscar Arce, Coordinador Nacional de Fiscalización - Sernageomin  
Charla: “Seguridad laboral aplicada a la minería”
- Verónica Baquedano, Secretaria Comité Regional Producción Limpia Valparaíso  
Charla: “Producción limpia en la minería”

El ciclo también contó con la presencia del Seremi de Minería de la Región de Valparaíso, Alonso Retamales, quien entregó un saludo de bienvenida a los asistentes, para después participar durante toda la jornada en el stand de la Seremi en la feria vocacional, donde respondió las consultas de los escolares.

Más información: <http://pmimineria.pucv.cl/?p=586>

<https://www.youtube.com/watch?v=xd37UJBG0Fw>

- **Objetivo Específico 3:** Fortalecer el desarrollo de programas de postgrado y líneas de investigación aplicada a problemas complejos derivados de la minería en la Región de Valparaíso y el país con la cooperación y coordinación entre la Universidad y los actores públicos y privados relevantes.

Indicadores de Desempeño – Objetivo Específico 3										
Nombre Indicador	Unidad de medida	Línea Base	Meta Año 1	Valor Efectivo Año 1 (numerador/denominador)	Meta Año 2	Valor Efectivo Año 2 (numerador/denominador)	Meta Año 3	Valor Efectivo Año 3 (numerador/denominador)	Logrado al 31/12/2015 <i>Señalar: SI, NO, Parcial o N/A</i>	Medios de Verificación definidos en Convenio
Número de profesores contratados para potenciar la investigación aplicada y la oferta académica	Profesores	0	3	3	8	5 <sup>19</sup>			Parcial	Contrato de cada profesor, Dirección de Recursos Humanos.
Cantidad de académicos con contrato permanente relacionados directamente con iniciativas de desarrollo regional en minería	Académicos	24	26	29	28	17			Parcial <sup>20</sup>	Nómina de profesores participantes en iniciativas con la minería regional, Centro de Minería PUCV
Número de profesores participantes en	Académicos	0	0	-	2	2			SI <sup>21</sup>	Resolución de aprobación de estadía de

<sup>19</sup> Se contrata al Dr.Gerson Sandoval y a la Dra.(c) Jocelyn Quinteros

<sup>20</sup> En este conteo se consideran a los profesores que están desarrollando “Observatorio de la Cuenca del Aconcagua” (Se describe iniciativa en las observaciones)

<sup>21</sup> Se adjunta informe de la actividad

Indicadores de Desempeño – Objetivo Específico 3										
Nombre Indicador	Unidad de medida	Línea Base	Meta Año 1	Valor Efectivo Año 1 (numerador/denominador)	Meta Año 2	Valor Efectivo Año 2 (numerador/denominador)	Meta Año 3	Valor Efectivo Año 3 (numerador/denominador)	Logrado al 31/12/2015 <i>Señalar: SI, NO, Parcial o N/A</i>	Medios de Verificación definidos en Convenio
programas de movilidad en universidades y Centros Mineros de excelencia										perfeccionamiento del académicos
Número de publicaciones científicas y tecnológicas en minería.	Publicaciones	7	14	14	<b>18</b>	13			Parcial	Comprobante de publicación recibida para análisis y correcciones
Nº de publicaciones ISI & Scopus	Publicaciones	2	4	4	<b>6</b>	6			SI	Registro en sistema de información institucional
Número de proyectos de investigación aplicada en minería en ejecución	Proyecto	2	5	2 <sup>22</sup>	<b>15</b>	1 <sup>23</sup>			NO	Registro de proyectos de investigación de la Dirección de Investigación
Montos involucrados en proyectos adjudicados vías	Cantidad	0	MM\$ 200	MM\$15 <sup>24</sup>	<b>MM\$350</b>	MM\$118			Parcial	Registro de proyectos Centro de Minería

<sup>22</sup> “Innovación Tecnológica en la Producción de Concentrado de Cobre mediante Celda Columnar Automatizada” <http://prensa.ucv.cl/?p=33187>. “Desarrollo tecnológico para el diseño y control geotécnico/metalúrgico de pilas de lixiviación” <http://www.eiq.cl/noticia.php?idd=294>

<sup>23</sup> Observatorio de la cuenca del aconcagua

<sup>24</sup> Asociado al proyecto anterior

Indicadores de Desempeño – Objetivo Específico 3										
Nombre Indicador	Unidad de medida	Línea Base	Meta Año 1	Valor Efectivo Año 1 (numerador/denominador)	Meta Año 2	Valor Efectivo Año 2 (numerador/denominador)	Meta Año 3	Valor Efectivo Año 3 (numerador/denominador)	Logrado al 31/12/2015 <i>Señalar: SI, NO, Parcial o N/A</i>	Medios de Verificación definidos en Convenio
instrumentos tales como CONICYT, INNOVA CORFO, FNDR, entre otros.										
Cantidad de alumnos involucrados en el desarrollo de investigaciones asociadas a la minería	Alumnos	10	20	20	<b>40</b>	41			SI	Registro de alumnos involucrados en el desarrollo de investigaciones asociadas a la minería
Nº de contratos de estudios realizados para la minería por año	Contrato	0	5	1 <sup>25</sup>	<b>10</b>	9			Parcial <sup>26</sup>	Registro de contratos, Centro de la Minería PUCV

<sup>25</sup> Caracterización del ecosistema marino de la zona centro norte de Chile-Minera Los Pelambres.

<sup>26</sup> Registro de Facturación Oficina de Cooperación Técnica.

Indicadores de Proceso - Objetivo Específico 3										
Nombre Indicador	Unidad de medida	Línea Base	Meta Año 1	Valor Efectivo Año 1 (numerador/denominador)	Meta Año 2	Valor Efectivo Año 2 (numerador/denominador)	Meta Año 3	Valor Efectivo Año 3 (numerador/denominador)	Logrado al 31/12/2015 <i>Señalar: SI, NO, Parcial o N/A</i>	Medios de Verificación definidos en Convenio
Estado de avance de obras de infraestructura para laboratorios	Porcentaje	0	70%	0%	<b>100%</b>	75%			Parcial	Registro de avance de obras
Estado de avance en la puesta en marcha de la usabilidad de equipos fondos PMI	Porcentaje	0	25%	23%	<b>100%</b>	46,8%			Parcial	Inventarios de bienes PUCV <sup>27</sup>
Difusión del quehacer del Centro de Minería por medio del Newsletter Digital	Destinatarios	0	500	0	<b>1000</b>	349			Parcial	Registro de destinatarios

<sup>27</sup> Se detalla en Inventarios CD

Hitos - Objetivo Específico 3				
Descripción Hito	Fecha cumplimiento PROGRAMADA (mes/año, o según corresponda)	Fecha cumplimiento REAL o REPROGRAMADA (mes/año)	Logrado al 31/12/2015  Señalar: SI, NO o N/A	Medios de Verificación definidos en Convenio
<b>Año 1</b>				
Establecimiento de fondo concursable de incentivo a académicos para el desarrollo de investigación aplicada a la minería	Año 1 Junio	12/09/2014	SI	Bases del concurso
Newsletter digital de difusión de investigación en minería implementado (semestral)	Año 1 Julio - Diciembre	-	NO	Registro de envíos de Newsletter
Formalizar convenios con Universidades de prestigio para desarrollo de programas de investigación conjunta y movilidad de académica y estudiantil	Año 1 Junio	24/08/2014	SI <sup>28</sup>	Convenios suscritos
<b>Año 2</b>				
Nuevos Espacios de laboratorios para docencia, investigación y prestación de servicios a la minería.	Año 2 Agosto	-	N/A	Obras terminadas. Inventario de equipamiento
Propuesta de nuevo programa de postgrado en el área de la minería.	Año 2 Diciembre	30/10/2015	SI	Documento con propuesta de postgrado presentado a Dirección de Estudios Avanzados PUCV
Establecimiento de fondo concursable de incentivo a académicos para el desarrollo de investigación aplicada a la minería	Año 2 Junio	2015 <sup>29</sup>	SI	Bases del concurso
Documento diagnóstico con empresas e instituciones del sector minero, para el desarrollo conjunto de líneas de investigación con posibilidades de aplicación a problemas complejos.	Año 2 Mayo	-	NO	Informe diagnóstico.

<sup>28</sup> The University of Western Australia

<sup>29</sup> Se realizó en cada semestres un llamado a concurso

Hitos - Objetivo Específico 3				
Descripción Hito	Fecha cumplimiento PROGRAMADA (mes/año, o según corresponda)	Fecha cumplimiento REAL o REPROGRAMADA (mes/año)	Logrado al 31/12/2015  Señalar: SI, NO o N/A	Medios de Verificación definidos en Convenio
Newsletter digital de difusión de investigación en minería implementado (semestral)	Año 2 Julio - Diciembre	Julio-Diciembre	SI	Registro de envíos de Newsletter
Formalizar convenios con Universidades de prestigio para desarrollo de programas de investigación conjunta y movilidad de académica y estudiantil	Año 2 Junio	Marzo	SI <sup>30</sup>	Convenios suscritos
<b>Año 3</b>				
Establecimiento de fondo concursable de incentivo a académicos para el desarrollo de investigación aplicada a la minería	Año 3 Junio	-	N/A	Bases del concurso
Documento diagnóstico con empresas e instituciones del sector minero, para el desarrollo conjunto de líneas de investigación con posibilidades de aplicación a problemas complejos.	Año 3 Mayo	-	N/A	Informe diagnóstico.
Newsletter digital de difusión de investigación en minería implementado (semestral)	Año 3 Julio - Diciembre	-	N/A	Registro de envíos de Newsletter
Formalizar convenios con Universidades de prestigio para desarrollo de programas de investigación conjunta y movilidad de académica y estudiantil	Año 3 Junio	-	N/A	Convenios suscritos

<sup>30</sup> Universidad Blaise Pascal, Francia. <http://prensa.ucv.cl/?p=39917>

### Análisis Cualitativo del Avance del Objetivo Específico 3:

- La iniciativa de acondicionar un laboratorio químico, surge con la necesidad de cubrir las demandas de la industria minera regional en la cadena Geo-minero-metalúrgica, incorporando el análisis químico como un eje transversal fundamental en esta, siendo parte de estas solicitudes la cuantificación de los minerales de interés presentes en las rocas.  
Para el dueño de una propiedad minera que quiera comenzar a explotar sus recursos, a partir de los resultados entregados por el laboratorio luego de un muestreo en sectores de interés, tendrá la posibilidad de evaluar la factibilidad de su negocio. Los principales elementos solicitados son: Cobre, Hierro, Plata, Oro y Molibdeno, que mediante la técnica de Absorción Atómica se pueden determinar su presencia y cuantificar una muestra representativa. Complementando lo anterior, se encuentra en proceso de licitación un Espectrofotómetro de Absorción Atómica, equipo que será fundamental no solo en la determinación de los elementos antes mencionados, sino una amplia gama de elementos tales como: Arsénico, Plomo, Selenio, Zinc, Níquel, Litio, Mercurio, Calcio, Cadmio, Potasio, Sodio, Aluminio, Magnesio entre otros. Está considerado material de vidrio, reactivos químicos, y otros equipos básicos para un laboratorio, que generen resultados de calidad y confiables. La implementación también aportará y apoyará la investigación en la Universidad, un área en potencial desarrollo e interés en temas relacionados a minería. Además de analizar muestras provenientes de minería, el laboratorio químico a futuro proyecta poder ampliar la matriz de la muestras ingresadas, como aguas, Ril, suelos, biológicas y alimentos. Generar ingresos monetarios es otro ítem importante a destacar, se está trabajando en un análisis de mercado para establecer un valor de estos análisis, que sea competitivo y atractivo al cliente.  
La instalación del equipo de absorción atómica e implementación del laboratorio está contemplada en las nuevas instalaciones de la Escuela de Ingeniería Química PUCV.
- El proyecto “Observatorio de la Cuenca del Aconcagua” pretende contar como uno de sus partners a CODELCO-CHILE, para implementar un centro interactivo en las dependencias que la Universidad tiene en comodato en Río Blanco por parte de la División Andina de Codelco, para crear un foco de encuentro entre la comunidad, la universidad y la minera para mostrar que la minería puede convivir con otras actividades económicas aledañas a una operación minera.
- En cuanto a formalizar convenios con Universidades de prestigio, se sostuvo una reunión el 8 de Junio en la Casa Central de PUCV, entre el profesor Gerson Sandoval (PUCV-PMI) y el Sr. Simon Leuning, Vice-rector de Asuntos Internacionales de la Universidad de Curtin, Australia y la Sra. Cecilia Sacoto Gerente Regional de Marketing, Curtin University, con lo cual se dio comienzo a las conversaciones de convenio entre ambas instituciones en el ámbito de Intercambio de académicos, realización de actividades de investigación conjunta, realización conjunta de conferencias y otros encuentros académicos, intercambio de material e información académica, intercambio de estudiantes, académico y de investigación.
- Respecto a la relación con empresas e instituciones del sector minero, para el desarrollo conjunto de líneas de investigación con posibilidades de aplicación a problemas complejos, a través de la Coordinadora Territorial del PMI (Blanca Gana), están en curso dos líneas de desarrollo. La primera de ellas corresponde al trabajo conjunto con ENAMI enfocado al apoyo técnico a la pequeña y mediana minería, esto debido a ciertas necesidades reconocidas y expuestas por ENAMI, las cuales el Centro de Minería puede cubrir (Geólogos que apoyen a la pequeña y mediana minería como asesor en el marco de los “Proyectos de Explotación y Cierre”). La segunda establece el trabajo conjunto con una empresa consultora minera, ubicada en la

región, especializada en Ingeniería y Geotecnia (E-Mining Technology S.A.), el que aportará asistencia técnica especializada en esta área investigativa, charlas y talleres a alumnos, acuerdos para facilitar prácticas profesionales y temas para tesis de pre-grado, entre otros.

- El PMI 1301 durante el segundo semestre del 2015 convocó a alumnos de pre grado de la Universidad al concurso “Incentivo a la incorporación de alumnos a investigación 2015”, con el objetivo de integrar y fortalecer el desarrollo de líneas de investigación orientadas a solucionar problemas complejos presentes en el rubro minero. Bajo este contexto el PMI asigna recursos para el desarrollo de la investigación a realizar por los académicos de distintas áreas de la universidad, trabajo que se realiza en conjunto con el alumno como ayudante de la investigación. A continuación se presentan los proyectos en desarrollo:

<b>OBTENCIÓN Y ANÁLISIS DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL SINTERIZADO DIRECTO POR LÁSER PARA SU APLICACIÓN EN LA MINERÍA.</b>	Profesor: Rodrigo Lagos Alumno: Gustavo Morales Unidad Académica: Ingeniería Mecánica.
<b>CONDICIONES FLUIDODINÁMICAS PARA LA TOSTACIÓN DE CONCENTRADO EN FUNDICIÓN VENTANAS</b>	Profesor: Cristian Antonucci. Alumna: Catalina Farías. Unidad Académica: Ingeniería Química.
<b>LEVANTAMIENTO DE LINEAMIENTOS BASALES PARA DESARROLLO DE RECURSOS EDUCATIVOS ORIENTADOS A LA MINERÍA.</b>	Profesor: Corina Gonzalez. Alumno: Mauricio Castro. Unidad Académica: Magíster en didáctica.
<b>UNA MIRADA SOSTENIBLE EN EL CIERRE DE FAENAS MINERAS.</b>	Profesor: José Ceroni. Alumno: René Toro. Unidad Académica: Ingeniería Civil Industrial.
<b>ESTUDIO EXPERIMENTAL DE LOS ARRASTRES DE ORGANICO EN FASE ACUOSA DURANTE LA EXTRACCIÓN POR SOLVENTE DE COBRE.</b>	Profesor: Robinson Constanzo Alumna: Valentina Concha. Unidad Académica: Ingeniería Civil Química.
<b>ANÁLISIS DE VELOCIDAD ANGULAR INSTANTÁNEA APLICADO AL MANTENIMIENTO PREDICTIVOS DE CAJAS DE ENGRANAJE DE EQUIPOS DE MINERÍA.</b>	Profesor: Alejandro Cerda. Alumno: Chun Chie Yu Unidad Académica: Ingeniería Mecánica.



### **Indicar estrategias y actividades para revertir los resultados en el caso de INDICADORES NO LOGRADOS**

Número de proyectos de investigación aplicada en minería en ejecución

#### **Equipos**

Con respecto a la usabilidad y el uso de los recursos asignados en bienes cabe destacar, que las compras de estos se han realizado en virtud de la disponibilidad de espacios físicos para albergarlos. Y que si bien el porcentaje de ejecución efectiva es cercano al 47%, lo devengado representa un 78%.

**Objetivo Específico 4:** Contribuir al desarrollo de las potencialidades de la región a través de una oferta de servicios interdisciplinaria e intersectorial de apoyo a la industria minera, fortaleciendo la competitividad del sector.

Indicadores de Desempeño – Objetivo Específico 4										
Nombre Indicador	Unidad de medida	Línea Base	Meta Año 1	Valor Efectivo Año 1 (numerador/denominador)	Meta Año 2	Valor Efectivo Año 2 (numerador/denominador)	Meta Año 3	Valor Efectivo Año 3 (numerador/denominador)	Logrado al 31/12/2015 <i>Señalar: SI, NO, Parcial o N/A</i>	Medios de Verificación definidos en Convenio
Número de horas de servicios prestados a la pequeña y mediana minería regional	Horas	0	2400	193	<b>4800</b>	464 <sup>31</sup>			NO	Informe de Servicios prestados
Satisfacción de usuarios con servicios a la minería	Porcentaje	0	85%	-	<b>90%</b>	_ <sup>32</sup>			N/A	Resultados encuesta de satisfacción de servicios entregados, administradas por el Centro de Minería PUCV
Satisfacción de usuarios con capacitaciones recibidas	Porcentaje	0	80%	80%	<b>85%</b>	97%			SI	Registro de encuestas realizadas, Centro de Minería PUCV
Número de horas de Capacitaciones realizadas	Horas capacitación	0	2560	943	<b>3200</b>	3680			Parcial	Registro de OCT PUCV

<sup>31</sup> 200 horas asesorías en terreno, 108 horas proyecto CORFO, 144 horas desarrollo de Magister de Geotécnia Minera y Ambiental, 48 horas del Postítulo de Cierre de Faenas Mineras.

<sup>32</sup> A la fecha de presentación de este informe no obtuvo retroalimentación de los asesorados

Indicadores de Proceso - Objetivo Específico 4										
Nombre Indicador	Unidad de medida	Línea Base	Meta Año 1	Valor Efectivo Año 1 (numerador/denominador)	Meta Año 2	Valor Efectivo Año 2 (numerador/denominador)	Meta Año 3	Valor Efectivo Año 3 (numerador/denominador)	Logrado al 31/12/2015 <i>Señalar: SI, NO, Parcial o N/A</i>	Medios de Verificación definidos en Convenio
Personas capacitadas en mejoramiento de faenas de la minería (higiene y seguridad minera, explotación minera y beneficio de minerales)	Personas	0	50	30	100	446			SI	Registro de capacitaciones realizadas con fondos PMI y otras fuentes
N° de profesionales especializados en responsabilidad social formados por la PUCV	Profesionales especializados	0	20	0	25	-			N/A	Registro de beneficiarios de empresas o instituciones que participan de la iniciativa
N° de destinatarios que reciben difusión sobre gestión de responsabilidad social	Destinatarios	0	50	0	80	-			N/A	Registro de envío de información

Hitos - Objetivo Específico 4				
Descripción Hito	Fecha cumplimiento PROGRAMADA (mes/año, o según corresponda)	Fecha cumplimiento REAL o REPROGRAMADA (mes/año)	Logrado al 31/12/2015  Señalar: SI, NO o N/A	Medios de Verificación definidos en Convenio
<b>Año 1</b>				
Equipo de trabajo para prestar servicios a la minería contratado	Año 1 Junio	Junio	SI	Nómina de personas encargados de prestar servicios a la minería
Programas y contenidos de cursos a ofrecer a la minería diseñados	Año 1 Julio Año 2 Marzo Año 3 Marzo	Julio	SI	Programas de cursos
Plan de implementación de cursos de capacitación a la minería diseñado	Año 1 Agosto	Diciembre	SI	Documento con plan de capacitaciones
Programa de capacitación en Responsabilidad Social diseñado	Año 1 Julio	-	NO	Registro de oferta de curso
Programa de asesoría para elaboración de reportes de sostenibilidad	Año 1 Junio	-	N/A	Documento de oferta de la asesoría
<b>Año 2</b>				
Programas y contenidos de cursos a ofrecer a la minería diseñados	Año 2 Marzo		SI	Programas de cursos
<b>Año 3</b>				
Programas y contenidos de cursos a ofrecer a la minería diseñados	Año 3 Marzo	-	N/A	Programas de cursos

#### Análisis Cualitativo del Avance del Objetivo Específico 4:

- Durante el mes de Junio, se sostuvo dos reuniones con profesionales del Ministerio de Minería, quienes plantearon la posibilidad ser intermediarios entre el Centro de Minería y las Empresas del rubro, a modo de desarrollar las potencialidades de la Región.

- En el ámbito de la potenciar el concepto de sustentabilidad, el equipo de comunicaciones del PMI apoyó la producción y grabación de una edición especial del programa de televisión “Nuestro Ambiente”, emitido por la señal abierta de UCV-TV, el cual estuvo dedicado al tema de la minería sustentable y las innovaciones que la industria está incorporando para estos fines.
- Desde Noviembre del año pasado, el centro de Minería, por medio del sr. Patricio Bolados, Ingeniero en Minas, participa del CORESEMIN. El Comité Regional de Seguridad Minera (CORESEMIN), es una entidad privada, sin fines de lucro, está integrado por representantes de las empresas de la pequeña, mediana y gran minería de la región, tanto públicas como privadas, de las mutualidades y universidades, quienes se reúnen periódicamente para analizar y llevar a cabo actividades de prevención de riesgos orientadas a preservar la integridad física y salud de los trabajadores que laboran en el sector minero, en especial de la pequeña minería (Ver Anexo). Tal como se presenta en el Anexo esta instancia permite al PMI participar activamente de los temas contingentes a la minería regional, a través de la perspectiva que plantean con los principales actores de la región, instituciones gubernamentales, empresas, universidades, entre otras.

#### **Indicar estrategias y actividades para revertir los resultados en el caso de INDICADORES NO LOGRADOS**

- **Responsabilidad Social**

Con respecto al Programa de Capacitación en Responsabilidad Social y Sostenibilidad, se encuentra en etapa de término del diseño del Diplomado en Minería Responsable (60 horas cronológicas), por parte de un Equipo Interdisciplinario compuesto por profesionales del PMI sra. Amelia Dondero y Evelyn Rojas, la Escuela de Ingeniería Comercial sr.Orlando de la Vega, el Instituto de Ciencias Religiosas, sra. Eugenia Colomer y una profesional contratada con este perfil, sra. Daniela Serra.

- **Servicios prestados a la minería**

Si bien se han realizado visitas y se han establecidos contactos con empresas mineras de la V Región con el propósito de dar a conocer las asesorías y servicios que puede brindar el Centro de Minería, el indicador de asesoría no se ha podido cumplir del todo dado que el sector minero se encuentra atendiendo una constricción de la actividad desde ya más de dos años consecutivos (reducción de costos operacionales y paralización de proyectos por baja en precio de los “commodities”) lo que ha retardado concretar servicios. Sin embargo, el Centro tiene como estrategia ofrecer los siguientes servicios de asistencia técnica: Levantamiento Topográfico (exterior e interior mina; entrega levantamiento en 3D y 2D en digital y formato de Planos), Muestreos Mineros, Caracterización y descripción mineralógica de muestras macroscópicas y por microscopía óptica, Análisis químicos (Au, Ag, Cu y Fe), Levantamiento Geológico, Estimación de Recursos Mineros, Estimación de Reservas Mineras, Desarrollo de Planes de Explotación y Cierre para SERNAGEOMIN y Análisis de Consumo de Ácido (Ver Anexo con mayor detalle de los servicios que oferta el Centro de Minería)

## 1.2 Resumen Ejecución de Recursos del Convenio de Desempeño (\$ Nominales)

Ítem	(1) Presupuesto Vigente \$			(2) Gastos devengados \$: Efectivos + Gastos por pagar al 31/12/2015						(1-2) Saldo Presupuestario \$ al 31/12/2015		
	Mineduc	Institución	Total	Mineduc			Institución			Mineduc	Institución	Total
				(a) EFECTIVO	(b) POR PAGAR	(c = a+b) DEVENGADO	(d) EFECTIVO	(e) POR PAGAR	(f = d+e) DEVENGADO			
Formación de Recursos Humanos	28.200,000	6.275,614	34.475,614	24.087,528	0,000	24.087,528	1.784,790	2.471,484	4.256,274	4.112,472	2.019,340	6.131,812
Servicios de Consultoría	71.215,700	26.000,000	97.215,700	11.500,000	3.190,000	14.690,000	9.200,000	1.990,000	11.190,000	56.525,700	14.810,000	71.335,700
Costos de Operación	358.871,380	128.000,000	486.871,380	117.305,373	54.471,752	171.777,125	3.534,812	35.640,000	39.174,812	187.094,255	88.825,188	275.919,443
Bienes	181.739,440	76.600,000	258.339,440	65.128,912	81.544,136	146.673,048	55.813,129	0,000	55.813,129	35.066,392	20.786,871	55.853,263
Obras	0,000	828.018,277	828.018,277	0,000	0,000	0,000	481.469,554	559.723,558	1.041.193,112	0,000	213.174,835	213.174,835
Otros Gastos (ESR. HACs)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Total</b>	<b>640.026,520</b>	<b>1.436.875,614</b>	<b>2.076.902,134</b>	<b>218.021,813</b>	<b>139.205,888</b>	<b>357.227,701</b>	<b>551.802,285</b>	<b>599.825,042</b>	<b>1.151.627,327</b>	<b>282.798,819</b>	<b>-86.733,436</b>	<b>196.065,383</b>



**1.3** Inserto imagen resumen de cuentas - Sistema de Rendición Financiero UCI  
*(Compilado desde fecha de inicio legal al 31/12/2015)*

SISTEMA FINANCIERO FONDO FDI -  
Resumen de Cuentas

15-01-2016

UCV1301

06-12-2013 31-12-2015 Imprimir

	Mineduc	%	Contraparte	%	Otros Ingresos	%	Total
<b>Presupuesto Total</b>	<b>\$1.199.800.000</b>		<b>\$2.305.420.000</b>				<b>\$3.505.220.000</b>
<b>Total Ingresos</b>	<b>\$1.199.800.000</b>		<b>\$1.630.424.817</b>		<b>\$0</b>		<b>\$2.830.224.817</b>
En Cuenta Corriente	\$1.199.800.000		\$1.630.424.817		\$0		\$2.830.224.817
Por Percibir	\$0		\$0		\$0		\$0
Prestamos Enlaces	\$0		\$0		\$0		\$0
<b>Total Gastos</b>	<b>\$375.317.461</b>	<b>31,2</b>	<b>\$1.619.275.569</b>	<b>99,3</b>	<b>\$0</b>	<b>0</b>	<b>\$1.994.593.030</b>
Gastos Efectivos	\$372.180.591		\$1.494.471.021		\$0		\$1.866.651.612
Formación de RRHI	\$33.687.528		\$5.109.176		\$0		\$38.796.704
Bienes	\$78.911.892		\$55.813.129		\$0		\$134.725.021
Obras	\$0		\$1.413.174.835		\$0		\$1.413.174.835
Asistencia Técnica	\$22.144.300		\$14.650.000		\$0		\$36.794.300
Gastos Operación	\$237.436.871		\$5.723.881		\$0		\$243.160.752
Rest. Recurs. No Comp	\$0		\$0		\$0		\$0
Otros Usos	\$0		\$0		\$0		\$0
Gastos Por Pagar	\$3.136.870		\$124.804.548		\$0		\$127.941.418
Formación de RRHI	\$0		\$0		\$0		\$0
Bienes	\$0		\$0		\$0		\$0
Obras	\$0		\$123.696.384		\$0		\$123.696.384
Asistencia Técnica	\$0		\$0		\$0		\$0
Gastos Operación	\$3.136.870		\$1.108.164		\$0		\$4.245.034
Rest. Recurs. No Comp	\$0		\$0		\$0		\$0
Otros Usos	\$0		\$0		\$0		\$0
Invers. Financieras	\$0		\$0		\$0		\$0
<b>Saldo en Sistema</b>	<b>\$827.619.409</b>		<b>\$135.953.796</b>		<b>\$0</b>		<b>\$963.573.205</b>
(-) Invers. Financieras	\$0		\$0		\$0		\$0
<b>Saldo Aju. Sistema</b>	<b>\$827.619.409</b>		<b>\$135.953.796</b>		<b>\$0</b>		<b>\$963.573.205</b>

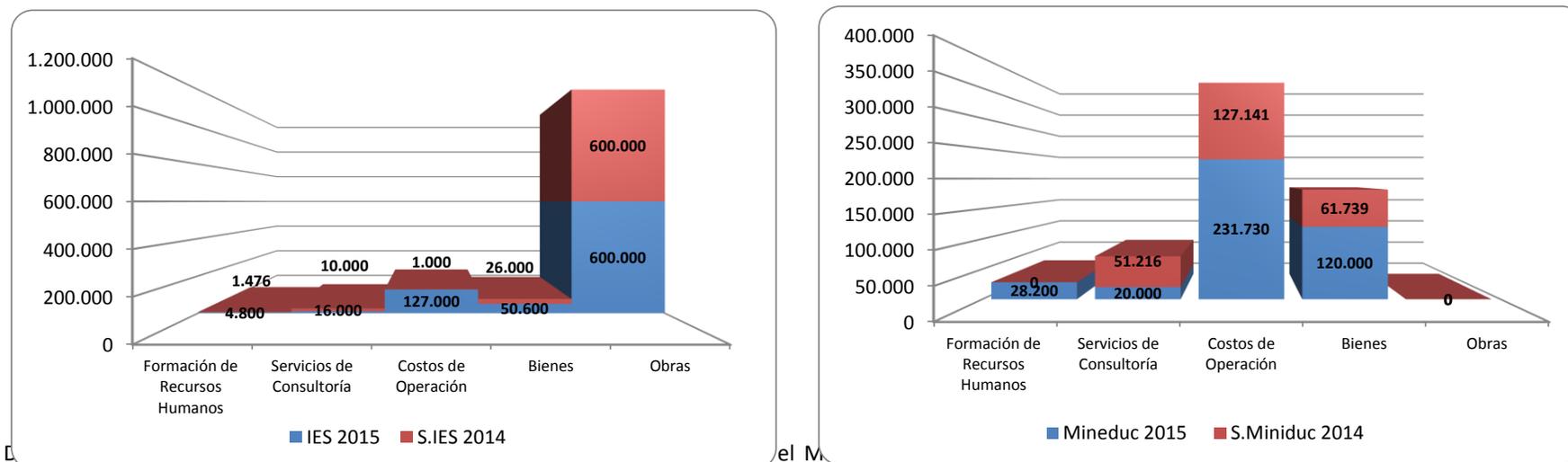
Imagen deberá venir firmada y deberá haber sido obtenida directamente del Sistema UCI, según lo siguiente:

- Verificar que las fechas indicadas al costado derecho superior correspondan a las fechas de Inicio legal y Cierre legal del proyecto,
- Desplegar la totalidad de la información contenida en el Resumen de Cuentas, cliqueando los botones indicados al costado izquierdo, esto es: Total Ingresos - Gastos Efectivos - Gastos Por Pagar.

#### 1.4 Análisis de la Ejecución Financiera

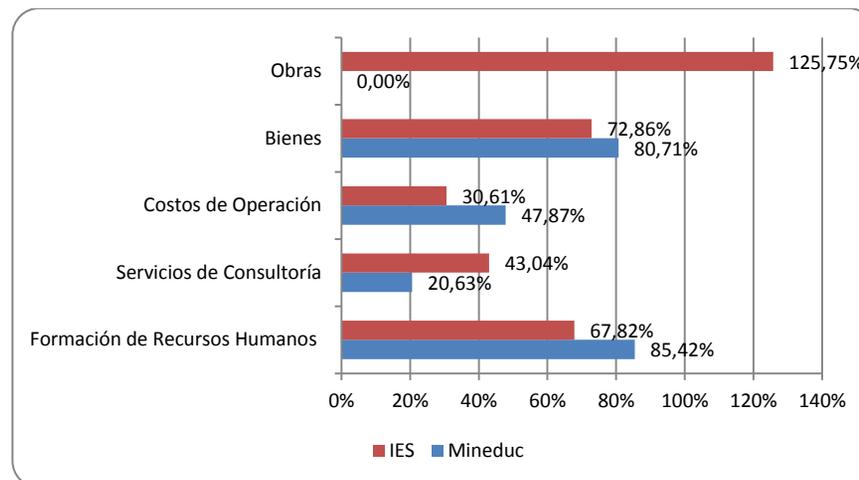
Dado el aprendizaje adquirido durante el año 2014, para la programación del LBS 2015 se siguió la distribución de líneas en base a la guía de procedimiento, proporcionada por el Ministerio, y no se detallaron de acuerdo a cada actividad como en 2014, lo que facilitó la ejecución y control entre el equipo ejecutivo del proyecto y la Unidad de Control de Gestión (UCG) de la Universidad.

La tabla anterior, presenta como presupuesto vigente, lo aprobado en el LBS 2015 y los saldos 2014, para cada uno de los ítems, tanto para fondos MINEDUC como para IES. Se presentan gráficos que ilustran la situación:



respectivos del año pasado. Si bien el arrastre 2014 es considerable con respecto al presupuesto 2015, se debe a que el año pasado la ejecución del gasto se desarrolló principalmente durante el segundo semestre, entre otras razones, por la escasa oferta de profesionales acorde al perfil requerido versus presupuestos estimados para sus contrataciones, el tiempo de desarrollo de TdR, procedimientos de compras, característico de un primer año de implementación de un Convenio de esta envergadura.

Para evidenciar la ejecución financiera del PMI UCV1301 del año 2015, se presenta la siguiente gráfica:



- Como se aprecia la más alta ejecución se obtiene en el ítem Obras, donde actualmente se ejecutó el 125,75% del presupuesto, el cual corresponde a la construcción del nuevo edificio de Ingeniería Química. Los fondos para este ítem son institucionales y es por ello se utilizaron recursos 2016 para seguir con el programa de pagos comprometidos en la construcción.
- Respecto a Bienes la ejecución tanto de fondos Mineduc como IES ha sido alta, 80 y 72% respectivamente, principalmente se adquirieron equipos para la implementación de Laboratorios especializados (ver detalle planilla de Bienes)
- En el ítem Costo de Operación, la ejecución del presupuesto Mineduc fue de un 47,87% el cual principalmente se compone de gastos de personal, pago de alumnos para actividades de difusión y laboratorios abiertos, y gastos asociados a la implementación y ejecución de actividades con alta valoración por la comunidad como los Laboratorios Abiertos, Escuelas de Temporada, Charlas y Ferias. En tanto, la ejecución IES fue de un 30,61% y principalmente se asocia al pago al pago de profesionales que dan apoyo a la ejecución de los compromisos del CD.
- Servicios de Consultoría fue un ítem donde los recursos más ejecutados fueron los institucionales, en los cuales destacan por ejemplo la realización del curso de rescate minero.
- En el ítem formación de recursos humanos, la ejecución se concide con los indicadores planteados asociados a movilidad, por tanto que se genere un saldo representa la cantidad de alumnos que faltaron para alcanzar la meta.

## **2 Aspectos relevantes sobre implementación del Convenio de Desempeño**

A modo general de resumen de las actividades desarrolladas por este PMI, en la sección Anexos se adjunta la Bitácora de iniciativas que se desarrollaron a lo largo del año.

### **2.1 Logros y desempeños notables**

- **Capacitaciones**

Durante el 2015, se concretaron 3.680 horas de capacitación, llegando a 446 alumnos. Los cursos dictados se realizaron a operadores de mediana minería destacando Minera Las Cenizas, socios de las Asociaciones Gremiales Mineras, estudiantes de operaciones mineras a nivel técnico superior, y alumnos de liceos municipales con especialidades mineras. Al final de cada capacitación se realiza una encuesta cuyos resultados muestran un 97,5% de satisfacción por parte de los alumnos.

Se debe hacer mención a dos aspectos importantes. El primero refiere a la respuesta recibida por la pequeña y mediana minería de la región, que en un modo general se puede describir como baja. Esto lo asociamos a la crisis que está viviendo la economía en el país a raíz del bajo precio del cobre, lo que implica que en el caso de la pequeña minería, asistir a una capacitación significa perder un día de trabajo, y en el caso de la mediana minería, costear una capacitación es inversión que no se encuentra contemplada en periodo de crisis.

- **Actividades de promoción de mujer en minería**

Durante el último tiempo, la industria minera ha detectado diversos beneficios que trae consigo la contratación de mujeres, entre ellos mayor orientación hacia el autocuidado y seguridad laboral, mayor compromiso y lealtad con la empresa, capacidad de dar mayor calidez a los ambientes laborales, etc. Por otro lado, para las mujeres que han sido contratadas ha significado mejorar la calidad de vida de sus familias junto con su realización profesional.

Debido a lo anterior, el Ministerio de Minería ha establecido como meta aumentar la dotación de mujeres desde un 7,3%, cifra establecida por el Sernageomin durante el 2013, hasta un 10% en 2018, mediante iniciativas tanto públicas como privadas.

Siguiendo este objetivo, durante el 2015 el Centro de Minería PUCV desarrolló cuatro paneles de Mujer y Minería que contaron con la presencia de mujeres profesionales que actualmente se desempeñan en empresas mineras y/o asociadas a la minería. Los paneles se desarrollaron en Valparaíso, Viña del Mar y San Felipe, siendo el público objetivo estudiantes de educación técnica, técnica nivel superior y superior más profesionales del rubro de la minería.

A continuación se realiza una breve descripción de cada uno de los paneles desarrollados:

- a) Panel Mujer y Minería PUCV**

El primer panel se desarrolló en la Facultad de Ingeniería de la PUCV. El panel fue dirigido a docentes y alumnos de la PUCV y del CFT UCEValpo. Contó con la participación de las siguientes panelistas:

- Claudia Monreal, Ingeniero Civil en Minas de la Universidad de Santiago de Chile y Gerente General de Core Mining Studies.



- Maureen Griffiths, Ingeniero Civil en Metalurgia Extractiva de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso e Ingeniero de Sustentabilidad y Calidad de la Gerencia Fundición Refinería, División Salvador de Codelco.
- Silvana Herrera, Geóloga de la Universidad de Concepción y de la Superintendencia de Geología de la División Andina de Codelco.

Más información <http://pmimineria.pucv.cl/?p=611>

#### **b) Panel Mujer y Minería Liceo Mixto de San Felipe**

Como parte de las celebraciones del Mes de la Minería, el Centro de Minería PUCV junto al Liceo Mixto de San Felipe organizó un panel sobre Mujer y Minería, el cual se enmarcó dentro de un ciclo de charlas técnicas, de dos días de duración, y que estuvo dirigido a los alumnos de las carreras de Explotación Minera y Metalurgia. El panel contó con la participación de las siguientes expositoras:

- Karina Monsalve, Ingeniero Civil Metalúrgico y Consultora/Integrante del equipo de profesionales del Centro de Minería PUCV.
- Millaray Cariqueo, Geóloga de la Universidad de Concepción.
- Francisca Galarce, Ingeniera en Ejecución de Minas de la Universidad de Santiago.

Más información: <http://pmimineria.pucv.cl/?p=703>

#### **c) Panel Mujer y Minería SIM PUCV**

En el programa del Seminario de Estudiantes de Ingeniería en Metalurgia SIM PUCV 2015, se realizó un foro dedicado a la mujer en la minería, el cual contó con la participación de las siguientes expositoras:

- Pamela Peigna, Asesora en Metalurgia de la empresa Angloamerican.
- Graciela Trincado, Gerente de Recursos Humanos de la División Ventanas de Codelco.
- Blanca Gana, Geóloga del Centro de Minería de la PUCV.

El Seminario contó con la presencia de estudiantes de Chile, Argentina y Colombia, y profesionales de la minería a nivel nacional, quienes destacaron positivamente la realización del panel.

Más información: <http://pmimineria.pucv.cl/?p=731>

#### **d) Panel Mujer y Minería Universidad de Playa Ancha**

El último panel se realizó en conjunto con el Instituto Profesional Ignacio Domeyko de la Universidad de Playa Ancha, en su sede ubicada en la comuna de San Felipe. El panel dirigido a los alumnos de último año de la carrera de Técnico en Minería, contó con la participación de las siguientes expositoras:

- Agustina Martínez Guzmán, Asistente Contable y Encargada del Control y Seguimiento Financiero de Core Mining Studies.
- Carmen Gloria Pizarro Ortiz, Secretaria Ejecutiva Bilingüe y Administrative Chief en Maptek Chile.

Más información: <http://core-miningstudies.com/2015/11/seminario-de-mineria/>

#### **e) Women in Mining**

Para el desarrollo de los paneles de mujer y minería, se contó con el apoyo del capítulo chileno de Women in Mining (WIM), iniciativa que hace más de un año decidió replicar en nuestro país la creación de un grupo organizado de profesionales relacionadas con la minería.

Women in Mining es una organización creada en Londres en 2005 que tiene por objetivos disminuir la diferencia de género en la industria minera, que más mujeres se inserten en esta actividad y promover proyectos que las beneficien. La entidad está presente en múltiples países, entre ellos, Australia, Estados Unidos, Canadá, India, Argentina, Brasil, por nombrar algunos, contando con más de 8.200 miembros y 45 grupos alrededor del mundo.

El capítulo chileno, liderado por la Ingeniero Civil de Minas Claudia Monreal, aspira a crear un espacio de encuentro para las mujeres de la minería. Hoy en día se reúnen mensualmente trabajando conjuntamente en sus diferentes comités (recursos humanos, eventos y comunicaciones).

Durante el 2015, se desarrolló la cena anual WIM la cual contó con la participación de cerca de 200 mujeres y la Ministra de Minería, Aurora Williams, y el PMI estuvo representado por su Directora Ejecutiva Amelia Dondero Carrillo.

Más información: <http://www.mch.cl/2015/08/13/cerca-de-200-mujeres-en-la-primera-cena-de-women-in-mining-chile/>

#### **f) Cuaderno Institucional Mujer y Minería**

Durante el 2015 se desarrolló un cuaderno institucional cuyo tema es la incorporación femenina al ámbito minero. El cuaderno cuenta con un conjunto de separatas donde se muestra una serie de entrevistas realizadas a mujeres profesionales que actualmente están trabajando en la minería, además de cifras e información sobre las distintas acciones realizadas por el Centro de Minería en ésta y otras áreas.

Otro hito destacado en este tema es la suscripción de un convenio marco de colaboración entre la PUCV y el Sernam Región de Valparaíso (Servicio Nacional de la Mujer), para abordar de manera conjunta distintas áreas de capacitación a mujeres en aquellos aspectos establecidos por este PMI. El convenio ya está acordado y sólo se está a la espera la recepción del documento firmado por la Directora Regional del SERNAM.

- **Día de Laboratorio Abierto y Escuelas de Temporada**

El Centro de Minería PUCV siguiendo su objetivo de atraer alumnos de alto potencial que deseen optar por una formación en el área de la minería tanto en el área universitaria como técnico profesional, desarrolló durante el año 2015 las pasantías escolares Día de Laboratorio Abierto y Escuelas de Temporada.

Las pasantías escolares tienen como objetivo dar a conocer los recursos mineros y actividades de minería que se realizan en la Región de Valparaíso a través de charlas y actividades prácticas en laboratorio, identificando distintos tipos de minerales, adquiriendo nociones de explotación minera y aplicando en laboratorio diversos procesos metalúrgicos para obtener el cobre fino.

Las pasantías se diferencian básicamente en su duración. El programa Día de Laboratorio Abierto contempla un programa de 1 día, y se desarrolla durante los semestres académicos mientras que el programa Escuelas de Temporada contempla un programa de 2 días, y se desarrolla en las vacaciones de invierno, esto último permite extender las actividades prácticas de laboratorio.

El programa desarrollado contempla una recepción, para luego pasar a un ciclo de charlas que permiten introducir a los alumnos al negocio minero y a los procesos que observarán en laboratorio. Además se realiza una charla de seguridad que entrega la información necesaria para guiar su comportamiento al interior del laboratorio. El resto del programa contempla actividades prácticas relacionadas con mineralogía y procesamiento de minerales.



La recepción y charlas se desarrollaron en la Facultad de Ingeniería de la PUCV, y las actividades de laboratorio se efectuaron en las instalaciones de la Escuela de Ingeniería Química y el Instituto de Química ubicado en Curauma.

Para el desarrollo de las pasantías se contó con el apoyo de monitores cuyo objetivo es apoyar logísticamente la actividad y guiar a los alumnos durante las actividades de laboratorio. El desempeño de los monitores fue el aspecto más apreciado por los alumnos, ya que pudieron resolver dudas técnicas a partir de las actividades prácticas desarrolladas, y dudas generales como la vida universitaria, sistemas de admisión, becas y créditos, consultas acerca de otras carreras técnicas y universitarias, etc.

A cada alumno participante se le entregó los elementos necesarios para el desarrollo de las pasantías, considerando guías didácticas y el material de seguridad e insumos de laboratorio. Al finalizar la actividad se entregó un certificado de participación a cada alumno.

Por concepto de Día de Laboratorio abierto, se desarrollaron 11 pasantías sumando un total de 324 asistentes. Por conceptos de Escuelas de Temporada se desarrollaron 5 pasantías sumando un total de 118 asistentes.

Al finalizar cada pasantía, se realizó una encuesta de retroalimentación donde cada alumno tuvo la oportunidad de evaluar a través de una serie de preguntas diferentes aspectos de la actividad. Al analizar la evaluación general se puede observar que la aprobación por concepto de Día de Laboratorio Abierto y Escuelas de Temporada corresponde a un 94,8% y 95,5% respectivamente.

Durante el 2014 y el 2015, las pasantías escolares han sido evaluadas muy positivamente tanto por los alumnos como por los docentes a cargo de ellos. Esto quedó demostrado durante el año 2015, ya que se pudo dar total cumplimiento a los indicadores, pese al paro de profesores durante 57 días, el cual obligó a los establecimientos afectados a priorizar las clases frente a otras alternativas e invitaciones de externos.

Otro hito importante generado a raíz de las pasantías escolares, fue el interés del Ministerio de Minería, y particularmente de la Ministra Aurora Williams quien vino a conocer y participar en la actividad, ofreciendo el patrocinio por parte del Ministerio de Minería para las pasantías escolares a desarrollarse durante el 2016.

Los alumnos participantes han viajado de todas las comunas de la región, provenientes de colegios municipales, particulares subvencionados y particulares, con especialidades técnicas y científico humanista. Debido a lo anterior, se ha podido detectar grandes carencias tanto técnicas como motivacionales en la educación municipal.

Más información:

<http://pmimineria.pucv.cl/?p=665>

<http://pmimineria.pucv.cl/?p=484>

<https://www.youtube.com/watch?v=0GHbNLYP6dA>

Las pasantías escolares han sido una puerta de entrada para trabajar mano a mano con los colegios técnicos de la región que tienen especialidades mineras, y/u otras especialidades. Esto nos ha permitido firmar convenios de colaboración con las municipalidades de Olmué, Petorca y Cabildo. Además, actualmente ya se han realizado conversaciones con la Municipalidad de Santa María y el Liceo Mixto de San Felipe.

La colaboración mutua se ha traducido en apoyo por parte de la PUCV a los liceos técnicos, realizando asesorías a los docentes para la implementación de sus laboratorios y capacitaciones a los alumnos con el fin de complementar sus mallas curriculares. Además se han generado instancias de participación en charlas y seminarios y hemos facilitado el acceso a los laboratorios y biblioteca, entre otros aspectos.

Por parte de las comunas, se ha recibido apoyo para concretar diferentes iniciativas. Entre ellas se pueden destacar:

- Ferias científicas comunales en conjunto con EXPLORA
- Proyecto “Rescate de la memoria histórica y patrimonio cultural de las comunas mineras”, comenzando inicialmente en Cabildo y Petorca a cargo del Centro de Minería con la participación de las escuelas de Periodismo, Arquitectura y Música.
- Curso de emprendimiento a cargo del Centro de Minería con la participación de la Escuela de Ingeniería Comercial en la comuna de Cabildo.

## **2.2 Logros tempranos y no previstos**

- **Apariciones en medios**

Un aspecto destacable es la buena cobertura mediática que tuvieron las actividades organizadas por el PMI PUCV 1301 y su Centro de Minería. No sólo se superó la meta para 2015 (38 apariciones) sino que además se generó una red de contactos con medios locales, nacionales y especializados que durante este año solicitaron constantemente información y apoyo al Centro de Minería. Por ejemplo, el programa Frecuencia Minera de Radio Agricultura solicitó que un especialista del Centro de Minería participara en su programa para referirse a la caída del precio del cobre, requerimiento que se repitió con otros medios, como la revista Nueva Minería y Energía. Esto habla de un efectivo posicionamiento comunicacional del Centro en cuanto a ente especializado en la minería a nivel regional y nacional. Asimismo, se incrementó el número de seguidores en las redes sociales del Centro de Minería, lo cual contribuye a aumentar el feedback necesario con los públicos objetivos.

- **Actividad de rescate patrimonial**

Este proyecto forma parte de las acciones del PMI 1301 relacionadas con el emprendimiento y la realización de acciones en beneficio de las comunidades mineras de la Región de Valparaíso. Ambas acciones están dirigidas, respectivamente, a distintos actores de las comunas mineras: los mineros y las comunidades. En ese sentido, el trabajo que aquí se presenta puede ubicarse en ambas líneas de acción.

La propuesta consiste en realizar un rescate de la memoria histórica de las comunas mineras, mediante la utilización de distintas herramientas de recopilación. Para realizar esta acción se ha iniciado un trabajo conjunto con tres carreras de la PUCV: Periodismo, Música y Arquitectura, quienes han comprometido su participación tanto a través de profesores como de estudiantes.

En el caso de periodismo, ya se realizó una primera visita a terreno con un grupo de 10 estudiantes, acompañados por el director de la carrera, profesor Fernando Rivas. Con esta carrera, el proyecto busca recopilar historias mediante distintas herramientas periodísticas, como:

- Entrevistas
- Crónicas
- Documentales radiales



#### - Fotografía y videos

A través de estas técnicas, se hará la recopilación de las historias, para posteriormente procesarlas y darles su correspondiente difusión, con miras a iniciar un emprendimiento en el ámbito turístico-patrimonial en dichas comunas.

Por otra parte esta iniciativa cuenta con el apoyo del Seremi de Minería de la Región de Valparaíso, sr. Alonso Retamales quién convocó a la srta. Lilian Meneses del Consejo Regional de la Cultura a una reunión en la PUCV para darle a conocer esta iniciativa.

La etapa previa a este trabajo considera una investigación, que estará a cargo del periodista del Centro de Minería de la PUCV, quien a través de documentos históricos y fuentes vivas, realizará una primera etapa de recopilación de antecedentes, que servirán como base para la siguiente etapa de escritura y adaptación de las historias a los formatos propuestos.

Dentro de los objetivos de este trabajo se encuentran:

- Recopilar, procesar y difundir distintas historias relacionadas con la minería que tengan como locación territorial comunas mineras de la Región de Valparaíso.
- Objetivos específicos
- Integrar una variedad de formatos para la difusión de las historias: texto, documentales radiales, intervenciones fotográficas y videos.
  - Generar herramientas de emprendimiento turístico-patrimonial en las comunas mineras.
  - Implementar un archivo electrónico con el material producido.

- **Acercar alumnos a la minería**

Durante el segundo semestre del 2015 se desarrolló el proyecto “Maquetas” gestionado y financiado por el PMI 1301, como parte del curso de Introducción a la Ingeniería impartido a los alumnos de primer año de la carrera Ingeniería Civil en Metalurgia Extractiva, a cargo de la profesora Evelyn Rojas. Allí se desarrollaron maquetas representativas de un proceso de metalurgia extractiva del cobre, enfocándose en los siguientes procesos: chancado y molienda convencional, chancado y molienda SAG, flotación, espesamiento, filtrado y tranque de relave, fundición, planta de ácido, chancado, aglomeración y lixiviación, extracción por solventes y EW. Las maquetas elaboradas tienen como objetivo ser utilizadas en pasantías escolares e iniciativas de promoción de la actividad minera realizadas en diferentes comunas de la región a desarrollar durante el 2016 por el Centro de Minería PUCV. Los alumnos contaron con el apoyo técnico de los docentes de la escuela de Ingeniería Química Jaime Morales, Álvaro Aracena y la profesional del Centro de Minería Karina Monsalve.

Asimismo esta actividad permitió que los estudiantes universitarios complementaran sus conocimientos técnicos con los procesos y equipos empleados en las plantas metalúrgicas.



- **Participación en Coresemin**

Se trata de una instancia donde convergen todos los actores vinculados a la minería regional, tanto privados como públicos, incluyendo servicios, reparticiones ministeriales y universidades, vinculados al sector minero. El objetivo es desarrollar estrategias relacionadas con la seguridad de los trabajadores en las faenas, especialmente en la pequeña minería.

En el Coresemin, la PUCV está representada a través del ingeniero civil de minas Patricio Bolados, quien forma parte del equipo de profesionales del Centro de Minería, haciéndose cargo en 2014 de la comisión de capacitación. El trabajo partió en 2014 con un seminario sobre seguridad minera, y en 2015, continuó con una jornada de capacitación dirigida a las asociaciones mineras de Cabildo y Petorca, con el tema: "Calculo de Tarifas de Compra de Minerales y Concentrados".

Dentro de la planificación de la comisión para este año está contemplada la realización de capacitaciones en terreno, además de la organización de dos seminarios, uno sobre sustentabilidad en pequeña minería y comunidades locales, y otro sobre la nueva legislación para el cierre de faenas".

La comisión de capacitación está integrada además por representantes del Instituto de Seguridad Laboral, de la Dirección del Trabajo, la compañía minera Anglo American y la U. de Viña del Mar. Entre los temas que se están abordando destacan la descripción de proyectos de explotación, tratamiento de minerales y planes de cierre, operación y tránsito de equipos, vehículos y personas, manejo de explosivos, perforación y tronadura, fortificación y acuñadura, manejo de residuos mineros y sustancias peligrosas, y prevención y control de incendios.

- **Proyecto CORFO**

El 28 de Octubre de 2015, la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso se adjudicó el proyecto "Desarrollo de herramientas de evaluación y criterios técnicos para asegurar la estabilidad física de instalaciones remanentes, en el marco de la Ley 20.551 Regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras" que a través de CORFO, postuló el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN). El Director del proyecto, el Sr. Juan Palma, invita a participar al proyecto a la geóloga del Centro de Minería Srta. Blanca Gana, para colaborar como investigadora en el área de estabilidad física en especial en geomecánica. Así, la profesional del Centro de Minería de la PUCV a través del plan de asistencia técnica, desarrolla esta actividad desde el mes de Noviembre de 2015, asignándole un total de 9 horas semanales, lo que da un total de 72 horas hasta el mes de Diciembre del año 2015. Cabe destacar que este proyecto tiene una duración de 24 meses.

### **2.3 Dificultades para el avance (externas e internas)**

- **Momento difícil de la minería**

El momento difícil por el que atraviesa la minería debido a la caída de los precios de los metales ha generado que los productores mineros de la pequeña minería y minería artesanal cierren sus faenas temporalmente y otras definitivamente.

Lo anterior, no ha dado lugar para la realización de asesorías y/o consultorías, solo se ha logrado la dictación de cursos de capacitación



## 2.4 Desafíos

- **Chile país de minerales**

Durante el II-2015 se sostuvieron reuniones con SONAMI, para ver la posibilidad de trabajar en conjunto con la Universidad Pedagógica de Heidelberg en Alemania (UPH), la cual desarrolló un kit geológico de minería no metálica en dicho país. El representante en Chile de dicha universidad es el señor Alexander Leibbrandt y en Alemania es el profesor Alexander Siegmund.

La posibilidad de trabajar en conjunto con UPH motiva dada la experiencia que poseen en Alemania y podría ser de gran ayuda al momento de implementar un KIT geológico de minerales de cobre acá en Chile. Durante los dos primeros años del proyecto entrenaron alrededor de 50 profesores de 100 colegios y se les mostro el kit a más de 3.000 estudiantes.

En cuanto a la evaluación del kit, UPH trabajó con cuestionarios de papel-lápiz para probar la aplicabilidad educativa de todos los materiales con unos 200 alumnos. Pero dentro de otros proyectos, por ejemplo en relación con Desarrollos competencia, utilizaron diseños pre-post test y métodos cualitativos (por ejemplo, mapas conceptuales). El análisis y evaluación de las habilidades de los estudiantes se realizó a un máximo de 1.000 estudiantes para cada estudio.

Junto a un alumno y un profesor del Magister de didáctica de la PUCV, Mauricio Castro y Patricio Vargas, se ha estado trabajando en el análisis y desarrollo de la cadena de valor de la minería del cobre, la cual incluye desde la prospección hasta la comercialización del cobre.

Todo lo anterior con el objetivo de “Integrar los contenidos de ciencias aplicados a ejemplos prácticos de geología, minas y procesamiento de minerales integrando a los profesores como entes capacitados para entregar estos conocimientos por medio de la didáctica de las ciencias” (Para conocer más detalle del proyecto ver Anexos)

## 2.5 Acciones y estrategias para la institucionalización, proyección y sustentabilidad de la iniciativa

Con el fin de garantizar la continuidad de las actividades destinadas a fortalecer la Minería Nacional, la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso creó con fecha 17 de diciembre de 2014 el Centro de Minería PUCV cuyo Reglamento Orgánico se promulgó el 13 de julio de 2015 (DO 550/2015).

Entre sus finalidades se cuenta:

- Fomentar, coordinar y favorecer la integración de investigadores y profesionales para la realización de investigación avanzada, el desarrollo tecnológico, la innovación y la transferencia tecnológica en el área de la minería.

- Contribuir al acrecentamiento y fortalecimiento de vínculos Universidad–Sociedad mediante el desarrollo de investigación aplicada y prestaciones de servicios para la ejecución de proyectos para empresas, sean éstas públicas o privadas.
- Desarrollar una plataforma de servicios profesionales de excelencia en investigación aplicada y desarrollo de proyectos I+D+i (investigación, desarrollo e innovación).
- Impartir y participar en programas de capacitación y postgrado en el área de la minería, conforme con la normativa universitaria.

La importancia que se le asigna a esta nueva entidad universitaria interdisciplinaria se ve reflejada en la conformación de su Consejo Directivo presidido por el Rector e integrado por un Director y Siete Académicos pertenecientes a: Escuela de Ingeniería Química; Escuela de Ingeniería Industrial; Escuela de Ingeniería en Construcción; Escuela de Ingeniería Eléctrica; Escuela de Ingeniería Mecánica; Escuela de Ingeniería Comercial, y al Instituto de Química.

A su vez el vínculo entre el sector académico y los representantes del sector minero, se manifiesta en un órgano colegiado denominado Comité Estratégico integrado por:

- El Presidente del Consejo Directivo o su representante, quién lo presidirá;
- Dos representantes de la Administración del Estado vinculados a los objetivos del Centro;
- Un profesional perteneciente a una organización de la Minería;
- Un especialista en Ética designado por la Facultad Eclesiástica de Teología;
- El Director del Centro de Minería de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, quien actuará como Secretario del Comité.

Entre sus funciones se destacan:

- Apoyar la vinculación con los actores relevantes de la región para el mejor logro de las iniciativas generadas por el Centro de Minería de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- Fortalecer los mecanismos de colaboración interinstitucional, estableciendo mesas de trabajo entre los distintos actores de la región e instancias de desarrollo académico e investigación y la Universidad, para responder a las necesidades de la industria minera, definiendo nichos, capacidades disponibles y sus requerimientos.
- Colaborar en el levantamiento sistemático de los requerimientos de la pequeña, mediana y gran minería regional, en aspectos como investigación, capacitación y consultorías.

### **Creación de Programas de Estudios Avanzados**

En este ámbito se estableció un acuerdo de colaboración entre el equipo del PMI, la Escuela de Ingeniería Química y la Escuela de Ingeniería en Construcción para el diseño de dos Programas:

**1.- Postítulo y Magíster en Cierre de Faenas Mineras.**

**2.- Magíster en Geotecnia Minera y Ambiental.**

1.- En el ámbito del Cierre de Faenas Mineras se licitó el diseño del Postítulo y del Magíster, la Consultoría se desarrolló en los plazos previstos y los informes fueron recibidos a satisfacción. Respecto a su implementación, se optó por desarrollar el proyecto académico en etapas, de modo tal que se abrió la convocatoria para la primera versión del Postítulo en Cierre de Faenas Mineras a contar de abril de 2016. Durante el desarrollo y al término del Programa este será evaluado, para que en base a los resultados se decida la continuidad de estudios al Postítulo.

El Postítulo que se impartirá cuenta entre sus relatores a expositores de reconocimiento internacional:

Andy Fourie. MSc(Eng) University of Witwatersrand, PhD Imperial College. Profesor titular en University of Western Australia.

Dirk Van Zyl. Ph.D., Geotechnical Engineering Purdue University, Executive MBA University of Colorado. Profesor titular en British Columbia University.

David Williams. BE. Civil Engineering (Hons I), Monash University, PhD. Soil Mechanics Cambridge University. Profesor Golder en University of Queensland.

Cabe señalar que esta es la primera oferta académica a nivel universitario que se impartirá en Chile.

Un porcentaje de los ingresos generados por este Programa, se destinarán al financiamiento del Centro de Minería

**2.- Magister en Geotecnia Minera y Ambiental.**

El diseño del Programa ha estado a cargo de un equipo de profesores de Ingeniería en Construcción encabezados por el profesor Juan Palma (Ingeniero en Construcción) y ha contado con la activa colaboración de la Geóloga del PMI Srta. Blanca Gana. Está previsto que el diseño del Programa concluya el primer semestre de 2016 para continuar con la tramitación académica respectiva, de modo de concluir con su aprobación en el mismo año.

Su implementación contará con la colaboración del Centro de Minería, lo cual permitirá también generar ingresos para su financiamiento.

**Diplomado en Minería Responsable**

Este programa de especialización profesional aborda un tema de creciente importancia para el sector minero.



El programa cuenta con 60 horas cronológicas presenciales, sus contenidos se encuentran distribuidos en cinco grandes áreas:

- 1.- Responsabilidad Social de la Organización
- 2.- Medio Ambiente y Responsabilidad Medio Ambiental
- 3.- Relación y Gestión de Grupos de Interés
- 4.- Gobernanza Institucional
- 5.- Reportando la Responsabilidad Social.

El programa de naturaleza interdisciplinaria será impartido a contar del primer semestre 2016 y estará a cargo de un equipo interdisciplinario conformado entre otros por: especialistas en Ética, Ingenieros, Abogados, Arquitectos, Antropólogos, Asistentes Sociales, preferentemente con experiencia en Minería, etc.

Este tipo de programa es muy demandado en países mineros avanzados como Australia y Canadá y ya se está creando conciencia en Chile de la importancia de formar profesionales en estas materias.

Está previsto que este Diplomado sea parte de la oferta permanente de Programas Académicos del Centro de Minería y que contribuirá a generar ingresos.

## **2.6 Cumplimiento de compromisos derivados de la implementación del Convenio, señalar:**

La página web del convenio se encuentra operativa y actualizada en la dirección [www.pmimineria.pucv.cl](http://www.pmimineria.pucv.cl). Como toda plataforma virtual, se encuentra en permanente revisión y perfeccionamiento. Un aspecto importante es la vinculación de la página con las distintas redes sociales que maneja el Centro de Minería, las cuales sirven como un efectivo modo de difusión de los contenidos aparecidos en el portal. Asimismo, se están planificando algunas estrategias para comunicar efectivamente en el sitio las distintas asesorías técnicas que realiza el Centro de Minería.

### **3 Percepción sobre la Implementación y Avance de Logros del Convenio de Desempeño (Anual)**

Para conocer la percepción sobre iniciativas desarrolladas por el Centro, se realizaron entrevistas, las cuales se presentan a continuación.

#### **1. ESTUDIANTES**

##### **Carolina Canales Matus**

1. ¿Cómo valorarías la actividad de vincular a los estudiantes con las diferentes realidades de la minería? ¿Apoyo tu formación profesional desde una perspectiva más global?

R: Fue un aporte totalmente, yo antes había estudiado kinesiología, una carrera muy ligada a la parte social, y decidí cambiarme a ingeniería comercial. Muchos no comprendieron la razón y era porque yo estaba convencida que en esta carrera iba a poder llegar a la gente de manera más fácil. Al final ha resultado todo muy enriquecedor, pues con esta experiencia en particular, pude ayudar a las personas a salir adelante.

2. ¿Qué aspectos (herramientas) de ese aporte destacarías?

R: La primera duda que tenían las beneficiarias era el tema de la iniciación de actividades, tenían mucho miedo de hacerlo porque pensaban que las podían estafar. Lo otro fue la contabilidad básica, les enseñamos técnicas de ventas para poder vender sus productos y también mucho de motivación y habilidades sociales sobre cómo enfrentar la vida y sus negocios. Fue una mirada integral, hablar de números fue lo mínimo, lo más importante fue que hablamos de cómo poder manejar sus negocios y de una forma súper terrenal, nunca hablamos cosas que ellas no pudieran aplicar, tratamos de ser muy analíticos y entendibles.

3. Según tu opinión, ¿por qué es importante que la universidad apoye la vinculación con la comunidad mediante este tipo de iniciativas?

R: Me parece muy necesario porque generalmente uno alega que Santiago es Chile y acá también padecemos de ese centralismo, Valparaíso no es toda la región, hay muchas otras comunas que están escondidas y que uno tiene que ir a buscarlas porque ellas no van a poder venir a nosotros tan fácilmente, así que lo encuentro ultra necesario e importante.

##### **Nelson Carmona**

1. ¿Cómo valorarías la actividad de vincular a los estudiantes con las diferentes realidades de la minería? ¿Apoyo tu formación profesional desde una perspectiva más global?

R: Primero quiero agradecer la oportunidad que se nos dio como estudiantes de último año de Ingeniería Comercial, de poner nuestras habilidades a disposición de la comunidad de Cabildo, la verdad que fue una experiencia enriquecedora donde pude darme cuenta de que las personas quieren poder potenciar sus habilidades, quieren desarrollarse como personas y tienen la disposición de sacrificar tiempo, a la familia por aprender y superarse cada día.

2. ¿Qué aspectos (herramientas) de ese aporte destacarías?

R: Más que aportarnos como universitarios, siento que nos aportó más como personas, ya que es un desarrollo que nos va a servir no solamente para nuestro futuro trabajo profesional, sino también para nuestra vida cotidiana.

3. Según tu opinión, ¿por qué es importante que la universidad apoye la vinculación con la comunidad mediante este tipo de iniciativas?

R: En mis 5 años en Ingeniería Comercial es la primera vez que se nos da esta oportunidad, y la verdad es que lo agradezco enormemente, tal vez me habría gustado que estas puertas se abrieran desde primer año para tener estas habilidades más desarrolladas desde antes, pero igual fue una oportunidad que la aprovechamos a concho y estamos eternamente agradecidos.

### **Reinaldo Araya**

1. ¿Cómo valorarías la actividad de vincular a los estudiantes con las diferentes realidades de la minería? ¿Apoyo tu formación profesional desde una perspectiva más global?

R: Este curso, como nació mediante el ramo de Iniciativa Empresarial y junto al Centro de Minería, nos ayudó como personas pero principalmente como estudiantes en un rol ligado a la sociedad, más aún en una universidad pública como ésta y considerando todo lo que viene en esta materia. Es necesario que los estudiantes nos liguemos a la sociedad y le retribuimos de alguna forma, más aún ahora que la educación va a ser gratuita. Hay que retribuir a la sociedad lo que estamos logrando como estudiantes gracias a ellos.

2. ¿Qué aspectos (herramientas) de ese aporte destacarías?

R: Nos sorprendió como equipo las ganas que ellas tenían de aprender. Por ejemplo, había personas que no habían terminado su enseñanza básica y media, y esto les dio un impulso para terminar su educación.

3. Según tu opinión, ¿por qué es importante que la universidad apoye la vinculación con la comunidad mediante este tipo de iniciativas?

R: Ellas habían recibido bastante ayuda del gobierno, pero en un lenguaje que ellas no entendían, venía alguien a hacer una charla y no entendían nada, quedaban donde mismo, entonces nosotros tratamos de aterrizar todo esto a un lenguaje común que de verdad les aportara en sus proyectos de emprendimiento y creo que lo logramos. Por eso es importante que se apoyen estas iniciativas, para ofrecer otras miradas, otros lenguajes.



### **Rocío Ponce Rojas**

1. ¿Cómo valorarías la actividad de vincular a los estudiantes con las diferentes realidades de la minería? ¿Apoyo tu formación profesional desde una perspectiva más global?

R: Para mí fue muy enriquecedor porque siempre he querido ayudar a la comunidad de alguna manera, y siento que esto ha sido una gran oportunidad. Conocí realidades muy distintas, una comuna que no sabía ni dónde quedaba, entonces eso me da mucha satisfacción, saber que pude ayudar a estas personas, que ellas después de cada taller quedaban muy contentas porque se sentían realizadas, aprendiendo, eso me hizo sentir muy bien.

2. ¿Qué aspectos (herramientas) de ese aporte destacarías?

R: Me llamó la atención que ellas casi no conocieran el valor que tienen sus productos. Hacían su trabajo, invirtiendo tiempo y plata, y no sabían cuánto cobrar por el producto. Entonces que nosotros llegáramos y les dijéramos que tenían derecho a cobrar, decirles que su producto vale porque está hecho a mano, hizo que ellas se empoderaran y dijeran “ya vamos a cobrar no como un mercado chino si no por lo que nosotros hacemos”. Eso creo que fue lo que más me marcó.

3. Según tu opinión, ¿por qué es importante que la universidad apoye la vinculación con la comunidad mediante este tipo de iniciativas?

R: Yo creo que cada universidad, todas, transversalmente, tienen un rol social, y más aún esta universidad que está ubicada únicamente en la región de Valparaíso. La PUCV tiene que cumplir con esta misión social y qué mejor que hacerlo a través de sus propios estudiantes, que seamos nosotros los que trasparemos conocimientos, que ayudemos a las personas. Creo que esta iniciativa se tiene que seguir repitiendo a lo largo de los años.

## **2. BENEFICIARIOS**

### **Erica Córdova**

1. ¿Cómo evaluaría los conocimientos aprendidos en esta actividad?

R: La verdad que nos sirve mucho para nuestro emprendimiento, nosotras pertenecemos a un Centro de Madres y hacemos manualidades, cortinajes, cosas de cama, frazadas, etc. La verdad es que nos sirve mucho a nosotras para poder vender bien y no regalar las cosas.

2. ¿Aporta al fortalecimiento del emprendimiento en las comunas mineras?



R: Lo que pasa es que Cabildo es un pueblito que está muy ligado a lo que es la minería y la agricultura solamente, y estos cursos nos sirven para emprender más allá y salir adelante porque hay personas que se dedican sólo a esto, a hacer manualidades, así que nos sirve mucho.

3. Según su opinión, ¿por qué es importante que la universidad apoye la vinculación con la comunidad mediante este tipo de iniciativas?

R: Porque hay gente que lo necesita.

### **Elizabeth Rojas Díaz**

1. ¿Cómo evaluaría los conocimientos aprendidos en esta actividad?

R: El aporte fue muy valioso y muy grande para nosotros como comuna de Cabildo, en realidad estamos muy orgullosas y contentas de todo lo que nos entregaron nuestros profesores de la PUCV.

2. ¿Aporta al fortalecimiento del emprendimiento en las comunas mineras?

R: Sí. El tema principal es el tema de los costos, es el mayor problema para nosotras, porque en realidad hacemos unas cosas bien bonitas y valiosas, pero la mayoría no sabíamos sacar costos, pero ahora tenemos los folletos que nos entregaron para seguir practicando y así podamos tener nuestras microempresas mucho mejor que antes.

3. Según su opinión, ¿por qué es importante que la universidad apoye la vinculación con la comunidad mediante este tipo de iniciativas?

R: Porque el aporte no es sólo para cada mujer, para que venda sus productos, además es un aporte para su grupo familiar. Es muy grande y positivo para nosotras como cabildanas, ojalá este año 2016 se pudiera repetir una especie de segundo nivel de este curso porque también hay muchas otras mujeres que querían, por ejemplo, aprender a usar el computador. Muchas no lo saben, y necesitan aprender lo básico no más, porque una después sigue practicando en la casa.

### **Concejal de Cabildo Mario Alvarado**

1. ¿Aporta este programa al fortalecimiento del emprendimiento en las comunas mineras?

R: Absolutamente, hay que dar las gracias a la universidad por apoyar a la comuna de Cabildo, como concejal estoy muy feliz porque veo a mis conciudadanas y noto en sus caras las huellas que han dejado estos estudiantes, que estuvieron dispuestos a trabajar con ellas para entregarles no sólo material técnico o

herramientas que les sirva a ellas para superarse en el campo de la economía, sino también experiencias personales. Nosotros somos una zona bastante olvidada, sufrimos la sequía implacable, la minería está casi devastada, recién ahora la naturaleza fue benigna con nosotros, entonces que estos muchachos se interesen y levanten el espíritu de estas pequeñas emprendedoras, es súper valioso porque ellas lo van a transmitir a otras y ojalá que tengamos más adelante la posibilidad de contar con la PUCV en otros proyectos para beneficiar a más personas.

2. Según su opinión, ¿por qué es importante que la universidad apoye la vinculación con la comunidad mediante este tipo de iniciativas?

R: Porque la mayoría de estas mujeres pertenecen a Centros de Madres, que se distinguen de otras organizaciones porque emprenden sus propios trabajos, empiezan con talleres, a aprender la cerámica, el tejido, la artesanía, etc., y se van perfeccionando, entonces ahora con este plus ellas van a poder vender sus productos con otra visión que no la hubieran tenido sin el apoyo y presencia de la universidad.

### 3. PROFESORES

#### Orlando de la Vega Luna

1. ¿Siente que gracias al financiamiento dado por este PMI, por medio de iniciativas como ésta, se logra un fortalecimiento en la formación profesional universitaria entendiendo que la minería es un tema transversal a muchas disciplinas?

R: Sin duda, estamos contentos porque esto tiene resultados multivariantes en el sentido de que el esfuerzo de mucho produce beneficios también en muchos, pero fundamentalmente en estas mujeres emprendedoras de la zona de Cabildo, sin duda que es un beneficio interesante el poder transmitirle algunos conocimientos teóricos conceptuales de mis jóvenes alumnos. Y para los estudiantes es un beneficio inconmensurable que es el poder experimentar, vivenciar de cerca y en la realidad misma lo que significa aportar a la sociedad, así que desde esa perspectiva nos sentimos plenamente satisfechos y creo que sin duda para nuestra universidad y para todos los que estamos involucrados es un más.

2. Según su opinión, ¿por qué es importante que la universidad apoye la vinculación con la comunidad mediante este tipo de iniciativas?

R: En lo personal esa pregunta me llega bastante, la universidad ha desarrollado un área que se llama de vinculación con el medio y parte de esas actividades es el que todos los estamentos de la universidad, más aún uno tan relevante como los estudiantes, hagan relación con diferentes realidades de nuestra sociedad. Nosotros acá en Valparaíso nos quejamos del centralismo de Santiago pero regionalmente también somos muy centralistas, creemos que nuestra región está compuesta solamente por Viña y Valparaíso y resulta que hay una cantidad de otras comunas. Por lo menos yo desde mi muy modesta capacidad de alcance procuro que los jóvenes extiendan sus lazos hacia otras comunas y desde esa perspectiva cuando se dio esta opción de trabajar con el Centro de Minería y las comunas mineras no lo pensamos dos veces, lo único que faltaba era encontrar a los jóvenes apropiados para que llevaran exitosamente el proyecto adelante, y a la luz de los resultados creemos que eso finalmente sucedió.

3. ¿Cómo evalúa el desempeño de este PMI en el rol de mejorar la competitividad de la industria minera?



R: Excelente, creo que lo bueno hay que repetirlo, siempre he creído contra la corriente que las segundas partes no son más malas, son más buenas, así que estoy convencido que lo viene será mucho mejor. Dios mediante, ojalá podamos repetir esta iniciativa.

## 4 Anexos Obligatorios

### 4.1 Planilla Excel Indicadores Banco Mundial - *Enviar documento adjunto*

<b>Nombre Institución Educación Superior:</b>	<b>PUCV</b>
<b>Código PMI-PM:</b>	1301

Indicador Asociado a PMI	Dato Año 2014 (Dato Final)	Dato Año 2015 <sup>(1)</sup>
<b>Todos los PMI - PM</b>		
N° de Estudiantes Mujeres beneficiarias PMI <sup>(2)</sup>	1141	1163
N° de Estudiantes Varones beneficiarios PMI <sup>(2)</sup>	3864	4032
N° Académicos Jornada Completa Equivalente con Doctorado <sup>(3)</sup>	65	74
Tasa de Retención alumnos pregrado de 1º año <sup>(3)</sup>	77,2%	S/I
<b>Exclusivo ámbito FTP (PMI - PM)</b>		
N° Total Carreras de Profesionales	63	63
N° Carreras de Profesionales Rediseñadas (Rediseño Terminado)	47	49
N° Total Carreras de Técnicas	0	0
N° Carreras de Técnicas Rediseñadas (Rediseño Terminado)	0	0
Matrícula Total Carreras de Profesionales	13653	13875
Matrícula Carreras de Profesionales Rediseñadas	10661	10881
Matrícula Total Carreras de Técnicas	0	0

Mat total Facultad de Ingeniería PUCV

Mat total Facultad de Ingeniería PUCV

Facultad de Ingeniería

Facultad de Ingeniería

Matrícula Carreras de Técnicas Rediseñadas (Rediseño Terminado)	0	0
<b>Exclusivo ámbito FIP (PMI - PM)</b>		
N° Total Carreras de Pedagogía	14	14
N° Carreras de Pedagogía Rediseñadas (Rediseño Terminado)	13	13
Matrícula Total Carreras de Pedagogía	3014	2926
Matrícula Carreras de Pedagogía Rediseñadas	2872	1775

Nota:

- (1) Dato 2015 en algunos casos pudiera ser avance, por no estar "cerrado" a la fecha del informe.
- (2) Se debe contabilizar por RUT (solamente una vez cada estudiante)
- (3) Dato Institucional

#### 4.2 Planilla Excel Formato de Inventarios CD

*Se adjunta en las evidencias*



## **5 Anexos Complementarios de la Institución (Opcional)**

### **5.1 Oferta de Capacitaciones y Asistencia Técnica 2016**

#### **PRESENTACIÓN**

El Centro de Minería de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso en el marco del convenio de desempeño: educación superior regional PMI UCV 1301 “Desarrollo de la Competitividad de la Industria Minera Regional, Mediante la Articulación Universidad- Empresa- Gobierno- Comunidad”, tiene el agrado de ofrecer a la comunidad una serie de capacitaciones y asistencia técnica, abarcando áreas como Geología, Minería y Metalurgia.

El equipo de trabajo está compuesto por profesionales con varios años de experiencia, que abordan todas las áreas de la cadena de valor del negocio minero: Geología – Minería – Metalurgia. Así, el Centro de Minería de la PUCV ofrece una serie de servicios integrales para ser un apoyo y guía en su empresa, pudiendo asesorar desde la fase de exploración, minas en fase de desarrollos y minas ya operativas.

El costo que poseen estos servicios varía según los requerimientos y especificidad que se requiera, destacando que para instituciones con las cuales existen convenios de colaboración, varios de nuestros servicios no poseen costo, exceptuando trabajos particulares que se explicitaran más adelante en el presente documento (Capítulo 4), donde se detallan las actividades.

El Centro de Minería cumple un rol articulador entre empresas mineras y proveedores de servicios técnicos y profesionales para la minería, destinado a fortalecer a la pequeña y mediana minería y a satisfacer sus necesidades a lo largo de la vida del negocio.

Le invitamos a ser parte de este grupo de personas/empresas contactándose con nosotros, permitiendo de esta forma que el Centro de Minería le apoye directamente y/o le permita encontrar a la empresa o persona calificada para suplir la necesidad de su negocio.





## 1.0 CAPACITACIONES

*(Gratis para instituciones bajo convenio de colaboración)*

### 1.1.1 GEOLOGÍA

- Conceptos básicos de Mineralogía.
- Muestreo Minero (mina subterránea y cielo abierto).
- Introducción a la Estimación de Recursos.
- Asesoría para el buen uso de la Guía Metodológica de SERNAGEOMIN en: “caracterización mineralógica del yacimiento” y “caracterización geomecánica” en Planes de Explotación y Cierre.

### 1.1.2 MINERÍA

- Cálculo y diseño de polvorines subterráneos y superficie.
- Métodos de explotación para vetas angostas.
- Cálculo de tarifas mineras y costos de operación minera.
- Diagramas de disparos.
- Tronadura con retardos.
- Diseño y cálculo de pilares de sostenimiento.
- Cálculo de ley de corte.
- Conceptos de dilución.
- Asesoría para el buen uso de la guía de desarrollo de Planes de Explotación y Cierre para presentar a SERNAGEOMIN.
- Procedimientos operacionales.
- Guía para el buen desarrollo de charlas de seguridad “de 5 minutos”.
- Diseño y disposición adecuada de redes de aire comprimido.
- Conceptos de ventilación.
- Conceptos de mecanización y selección de equipos.

## 2. CAPACITACIONES

*(Gratis para instituciones bajo convenio de colaboración)*

### 1.1.3 METALURGIA

- Conceptos generales de conminución (incluye cálculo de D80 e Índice de Bond).
- Conceptos generales de flotación (incluye cálculo de recuperación, razón de concentración y dosificación de reactivos).



- Sistemas de muestreos metalúrgicos (enfocado principalmente en plantas concentradoras y manejo de muestras en laboratorio).
- Conceptos generales de pirometalurgia y electro refinación.
- Conceptos generales de hidrometalurgia (incluye métodos de lixiviación, consumo de ácido, extracción por solventes y electro obtención).
- Procesamiento de minerales en laboratorio (destinado a alumnos de CFTs)

#### **1.1.4 QUÍMICA APLICADA**

- Técnicas instrumentales
- Cálculo y preparación de soluciones
- Buenas prácticas de laboratorio / ISO 17025
- Química de los metales.
- Reactivos químicos



## 2.0 ASISTENCIA TÉCNICA

*(Gratuitas para instituciones bajo convenio de colaboración)*

El programa de asistencia técnica abarca las siguientes actividades:

### 1.1.5 GEOLOGÍA

- Asesorías geológicas y topográficas.
- Reconocimiento y caracterización mineralógica de cuerpo mineralizado y recomendaciones en etapas de exploración. Incluye Informe Técnico.
- Caracterización mineralógica y estimación preliminar de Recursos Mineros. Incluye Informe Técnico.
- Recomendaciones al Proyecto de Explotación y Cierre. Incluye Informe Técnico.
- Toma de muestras.

### 1.1.6 MINERÍA

- Recomendaciones de Diseños de Explotación. Incluye Informe Técnico.
- Recomendaciones de Diseños de Fortificación. Incluye Informe Técnico.
- Desarrollo de Diagrama de disparos. Incluye Informe Técnico.
- Recomendaciones al Proyecto de Explotación. Incluye Informe Técnico.
- Asesorías en propiedad minera.
- Asesorías y confección de Procedimientos de Trabajo.

## 3.0 ASISTENCIA TÉCNICA

*(Solicitar presupuesto)*

- Levantamiento Topográfico (exterior e interior mina; entrega levantamiento en 3D y 2D en digital y formato de Planos).

- Muestreos Mineros.
- Caracterización y descripción mineralógica de muestras macroscópicas y por microscopía óptica. Entrega de Informe Técnico.
- Análisis químicos (Au, Ag, Cu y Fe).
- Levantamiento Geológico (enfocado en la prospección de zona de interés, mapeo geológico, caracterización de cuerpos mineralizados y estructuras geológicas, toma de muestras, estimación de recursos, entrega de planos y levantamiento 3D). Incluye Informe Técnico Geológico.
- Estimación de Recursos Mineros (abarca reconocimiento en terreno, muestreo minero, análisis químicos, mapa geológico y cálculo de estimación). Incluye Informe Técnico.
- Estimación de Reservas Mineras. Incluye Informe Técnico.
- Desarrollo de Planes de Explotación y Cierre para SERNAGEOMIN.
- Análisis de Consumo de Ácido.



EQUIPO TÉCNICO del CENTRO DE MINERÍA



**Amelia Dondero Carrillo**

*Directora Ejecutiva del Centro de Minería*

Fono: (032) 227 3634

Mail: [amelia.dondero@pucv.cl](mailto:amelia.dondero@pucv.cl)



**Blanca Gana Urzúa**

*Geóloga*

Fono: (032) 227 3647

Mail: [blanca.gana@pucv.cl](mailto:blanca.gana@pucv.cl)



**Patricio Bolados Pesenti**

*Ingeniero Civil de Minas*

Fono: (032) 227 3755

Mail: [patricio.bolados@ucv.cl](mailto:patricio.bolados@ucv.cl)



**Karina Monsalve Stange**

*Ingeniero Civil en Metalurgia Extractiva*

Fono: (032) 227 3646

Mail: [karina.monsalve@ucv.cl](mailto:karina.monsalve@ucv.cl)



**Francis Villarroel Aguilera**

*Laboratorista Químico Industrial*

Fono: (032) 227 3646

Mail: [francis.villarroel@pucv.cl](mailto:francis.villarroel@pucv.cl)

## 5.2 Chile, País de Minerales (Proyecto Responsabilidad Social Centro de Minería PUCV PMI UCV 1301)

### Introducción

Chile es reconocido mundialmente como un país minero, siendo una referencia mundial tanto en producción y reservas de cobre y litio. Así como también por el tipo de profesionales de clase mundial que se desempeñan tanto en la industria como en la academia.

Sin embargo, el común de nuestros habitantes no sabe que Chile tiene una historia minera que nos llena de orgullo y que debemos identificarnos como un país de minerales, siendo este nuestro principal patrimonio que debemos preservar en la generaciones más jóvenes. Es por esta razón, que queremos que todos nuestros niñas/os y jóvenes sepan y se identifiquen con Chile, País de minerales y se sientan orgullosos de nuestra minería de igual forma como lo hacen cuando juega nuestra selección.

Chile, País de minerales nace con la convicción que para enseñar y motivar a nuestros niños/as y jóvenes es necesario comenzar a trabajar de la mano de los profesores tanto de educación pre-básica, básica y media. Diferentes iniciativas se han levantado en nuestro País y han perdurado durante el tiempo pero ninguna ha sido lo suficientemente fuerte como para lograr un impacto en nuestra sociedad.

### Estado del Arte

El patrimonio es el único legado que podemos dejar a nuestros hijos/as y entiéndase patrimonio como un legado cultural y social. Si no se educa a nuestros niñas/os y jóvenes sobre nuestro patrimonio minero es muy probable que en un futuro cercano sean ellos mismos los mayores oponentes a la actividad minería y “Chile sería hoy un 30% más pobre” (Acosta F., 2015).

Diversas iniciativas se han implementado en nuestro país siendo los programas CODELCO Educa y “Yo quiero ser minero-minera” los que han perdurado en el tiempo. La clave de ambos programas es que ambos trabajan en conjunto con la consultora RECREA.

#### ➤ CodelcoEduca

Codelco Educa parte el año xxx y permanece activa con su sitio web [www.codelcoeduca.cl](http://www.codelcoeduca.cl) entrega información para quienes estén interesados en aprender en minería “El lugar para alumnos y profesores que quieran aprender de minería” (Codelcoeduca, 2015).



Figura 1: Codelco Educa

➤ **Yo Quiero ser minero-minera**

Este proyecto está impulsado por la compañía minera Lomas Bayas, en asociación con la consultora educacional RECREA. Este proyecto parte el año 2008 y está cumpliendo su 7mo año consecutivo y está dirigido a los niños/as de la primera infancia (pre-escolares). Han trabajado en conjunto con la Junta Nacional de Jardines Infantiles (Junji), capacitando a las profesoras parvularias.

En la actualidad han intervenido en 24.500 personas, que incluye 6.133 niños/as; 97 directoras de Jardines Infantiles; y 632 Educadoras y técnicas. (Class mining, 2015).



Figura 2: Logo yo quiero ser minero-minera

➤ **Mining and Mineral Processing resource pack (Sudafrica)**

Mining and mineral processing resource pack es un proyecto exitoso el cual comienza en el 2000 y logra cambiar el curriculum educacional de Sudafrica. Este proyecto tiene como objetivo que educar a los alumnos/as sobre la importancia que tiene la minería en su país y que este es un país minero. El proyecto fue financiado por Anglo y ejecutado por Cape Town University (UCT). Rene Toerien profesora de ciencias estuvo a cargo del proyecto, el cual se divido en dos fases. La primera fase fue educar a los profesores que estuvieran interesados entre el link entre la industria minera y la educación media de ese país. Luego, estos profesores fueron al aula a enseñar a sus alumnos ejemplos simples y prácticos de como la minería está presente día a día en sus vidas. Como entregable de este proyecto se creó un DVD con información para los profesores junto con un libro de actividades.

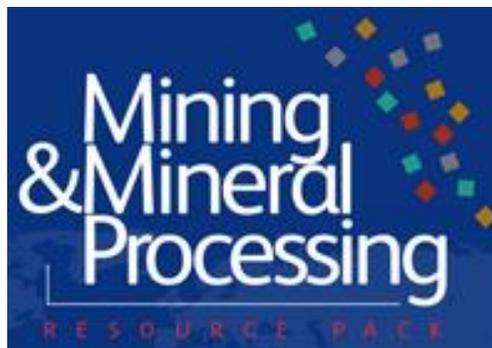


Figura 3: Mining & Mineral Processing Resource pack



## Chile, país de minerales

Chile, País de Minerales (ChiMin), es un proyecto ambicioso ya que queremos ser capaces de enseñar a los profesores de párvulos, educación básica y media, las herramientas para que nuestros niños y jóvenes crezcan sabiendo que CHILE es un PAIS MINERO.

### Objetivo General

Integrar los contenidos de ciencias aplicados a ejemplos prácticos de geología, minas y procesamiento de minerales integrando a los profesores como entes capacitados para entregar estos conocimientos por medio de la didáctica de las ciencias.

### Público objetivo:

El público objetivo de este proyecto son los niños/as, jóvenes y educadores

### Fases del proyecto

El proyecto debe ejecutarse por fases y por cada fase debe haber una persona encargada de ejecutarla.

Pre básica: a cargo de persona por definir

1er ciclo Básica: a cargo de persona por definir

2do ciclo Básica: a cargo de persona por definir

Media: a cargo de persona por definir

Universitarios: cargo de persona por definir

Educadores: Gerson Sandoval y Jocelyn Quinteros

Tabla 1: Actividades realizadas

	Pre básica	1er ciclo básica	2do ciclo básica	media	universitario	Educadores
Libros	Libro de pintura	Libro de pintura				
concursos		Concurso de pintura	Concurso de pintura			
clases					Casco Minero	
laboratorios			Laboratorios abiertos	Laboratorios abiertos		
Otras Actividades						Magister en Didáctica

## Actividades realizadas II – Semestre 2015

### Reuniones de trabajo con Mauricio Castro y Patricio Vargas, magister en didáctica.

Junto con las personas del Magister de didáctica de la PUCV, Mauricio Castro y Patricio Vargas, se ha estado trabajando en el análisis y desarrollo de la cadena de valor de la minería del cobre, la cual incluye desde la



prospección hasta la comercialización del cobre. Esto es de suma importancia ya que se han comparado el currículum nacional actual y los niveles en los cuales se desarrollan los conceptos fundamentales de las bases de los procesos de la cadena geo-minero-metalúrgica.

Por ejemplo

- Perforación y sondajes se observa en el currículum desde 6to como orientación espacial. Se requiere que el alumno entienda plano cartesiano.
- Lixiviación se observa en el currículum en 5to básico como mezclas y 2do y 3ro medio.
- Magnometría se observa en el currículum en 7mo básico y 3ro medio.

Tabla 2, indica la cadena de valor estudiada por Mauricio.

Junto con este trabajo los señores Mauricio y Patricio se encuentran trabajando en el diseño de un Kit de flotación que será implementado y testeado con estudiantes durante el primer semestre de 2015. El objetivo de este Kit es desarrollar actividades a través de estaciones prácticas con las cuales los estudiantes puedan vivenciar lo que ocurre o como ocurre el fenómeno de flotación por ejemplo. Además, es posible generar información estadística a través de la aplicación de pre test a un número considerable de estudiantes durante el semestre I-2016, de manera de cuantificar los resultados de esta implementación de la metodología propuesta por este proyecto.

Tabla 2: Cadena de valor desarrollada para Chile, País de Minerales

Etapas Minería	Exploración			Extracción		Procesamiento			Refinamiento		
Definición	Búsqueda y definición de un nuevo yacimiento			Extracción del mineral desde la mina hasta la planta de procesos.		Reducción de tamaño por métodos físicos para liberar las partículas metálicas desde la roca. Aumento de la concentración de los metales por métodos físico-químicos			Purificación de los metales producto de la fundición, para su transformación industrial.		
Procesos	Exploración básica	Exploración Intermedia	Exploración avanzada	Extracción Rajo Abierto.	Extracción Subterránea	Sulfuros (minerales profundos): Flotación		Óxidos (minerales en superficie): Lixiviación		Refinación a fuego (pirometalurgia)	Refinación por electro-obtención (EW)
Subprocesos	Reconocimiento del área identificando presencia de un yacimiento	se define el tipo de mineralización. Se realizan trabajos geofísicos	dan a conocer la forma y extensión del yacimiento	Perforación y tronadura "externa" de la roca.	Perforación y tronadura "interna" de la roca.	Conminución • Chancado • Molienda		Conminución • Chancado		<b>Fundición</b>	Electro-refinación Producto Final 99,99%Cu
	geologo/a registra características de las rocas y su ubicación	Magnetometría	perforación y sondajes	Carguío y transporte de los materiales a sus destinos.	Carguío y transporte de los materiales a sus destinos.	Selección Granulométrica • Hidrociclones		Lixiviación	Ripios	Separación de los metales contenidos en los concentrados por un proceso pirometalúrgico	<b>término proceso</b>
		Gravimetría				Concentración • Flotación	Relaves	Purificación • Extracción por Solventes		Refinación a fuego Producto Intermedio 99,2%Cu (Cobre Blister)	
		Resistividad				Separación Sólido-Líquido • Espesador • Filtro		Electro-obtención			
		Trabajos geoquímicos				Concentrados		Cátodos de cobre			
						Producto Intermedio 30% Cu		Producto Final 99,99% Cu			
								<b>término proceso óxido</b>			

### 3.1. Visita a la Ciudad del Cabo durante el mes de Nov de 2015

Esta actividad se llevó a cabo en las dependencias del departamento de Ingeniería Química de la UCT. En la ocasión se realizó una presentación de los avances que se han realizado en el proyecto Chile País de Minerales que está siendo apoyado por el Centro de Minería y PMI1301. A modo de introducción, el proyecto Chile País de Minerales pretende identificar los contenidos de ciencias en el currículo de Enseñanza Media en los cuales se apliquen ejemplos de procesos de minerales. A medida que se entregaba el avance de lo realizado, la Dr. (C) Rene Toerien nos entregaba su retroalimentación acerca de su experiencia como Directora del Proyecto Mining & Mineral Processing Resource Pack, proyecto que tuvo como objetivo entregar packs de actividades y guías para profesores de Enseñanza Secundaria para incluir ejemplos de minería y procesamiento de minerales en el curriculum nacional de ciencias Sudafricano. Según su experiencia de más de 10 años en el desarrollo de este proyecto nos indicó que lo más importante era entregar los packs en conjunto con capacitación a los profesores que iban a utilizarlo en las aulas de clases. En total se entregaron once mil packs con un número de alrededor de tres mil capacitaciones a profesores. Este proyecto tuvo total financiamiento por parte de la empresa Anglo American durante los años de vida de este. Uno de los excelentes resultados obtenidos de esta reunión es que la Directora nos dio expreso permiso para poder utilizar los ejemplos interactivos digitales producidos, e incluso nos dio el permiso de traducir las animaciones e incorporar nueva información, siempre que se realizaran los correspondientes reconocimientos a los autores originales. Esto resulta de gran apoyo para complementar el programa general que incluye además estaciones físicas con experiencias de trabajos, pre-tests de trabajos y desarrollos de actividades que han sido elaboradas por el profesor de aula Sr. Mauricio Castro, quien es alumno de Magister de Didáctica de las Ciencias de la PUCV y quien resultó ganador de un concurso del PMI1301 para apoyar esta iniciativa desde su valiosa experiencia y trabajo. Otro punto relevante tratado en esta reunión es el contacto que la Dr (C) Rene T. nos indicó que podía realizarse con el Dr. Dan Alexander, Head of the Open Technology Forums en Anglo American, con quien se podría tratar este tema si es parte de sus intereses actuales a participar.



Figura 4 – De izquierda a derecha: Prof. Jocelyn Quinteros (PUCV), Dr. (C ) Rene Toerien, (UCT) Prof. Gerson Sandoval (PUCV)

### Conclusiones



El Proyecto Chile, país de minerales es un proyecto ambicioso que busca entregar una visión clara de la cadena geo-minero-metalúrgica que no ha sido desarrollada en su conjunto por ninguna de las dos universidades con las cuales hemos estado en conversaciones. Por lo cual, nos sentimos motivados a trabajar en colaboración entre el PMI-PUCV 1301, la Universidad de Cape Town, La Universidad Pedagógica de Heidelberg y SONAMI. Para poder cumplir los objetivos del proyecto y del y que cada niño, niña, jóvenes, profesores nos podamos sentir orgullosos de vivir en un país minero, en donde los minerales son el sustento de muchos hogares de nuestro país.



### 5.3 Reporte de Actividades Pasantía Profesores PUCV: Sudáfrica

#### RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento tiene como finalidad mostrar el itinerario y actividades relacionadas con la movilidad de dos profesores en el ámbito de perfeccionamiento mediante asistencia a cursos de alto nivel técnico y de especificación complementado con visitas de trabajo a centros mineros de excelencia a nivel mundial.

#### Itinerario Internacional:

Contempló visita a un país con un fuerte desarrollo histórico de actividad minera a nivel mundial, y como consecuencia que cuenta con escuelas de ingeniería y centro de minería de excelencia de clase mundial. Este es el caso de Sudáfrica.

#### **Sudáfrica:**

La pasantía en cuestión contempló trabajos en Ciudad del Cabo para realizar perfeccionamiento en las áreas de hidrodinámica en flotación, modelación en flotación y mineralogía de procesos, principalmente en el "Centre for Minerals Research" de la Universidad de Cape Town:

- Ciudad del Cabo:
  - ❖ Curso de modelación en flotación por Dr Stephen Gay (Vi 13, Sa 14, Do 15).
  - ❖ Reunión con Dr. Erico Tabosa de Metso Minerals
  - ❖ Estadía en dependencias de Centro para Investigación de Minerales
  - ❖ Reunión con Prof. Megan Becker y Dee Bradshaw acerca de investigaciones en mineralogía aplicada a procesamiento de minerales
  - ❖ Reuniones con Dr. (C) René Toerien acerca del proyecto educacional mineral processing llevado a cabo en Sudafrica, como ejemplo de inserción de país minero en la educación pre básica, básica y media.
  - ❖ Reunión sobre flotación y mineralogía aplicada en Cape Town University.
  - ❖ Curso sobre mineralogía de procesos y geometalurgia por Dr. Megan Becker, Centre for Minerals Research at Cape Town University (ma 24 - vi 27).

#### 1. Objetivos

##### General:

El objetivo fue realizar cursos de alto nivel de especificación y estadías en Centros Mineros de Excelencia a nivel mundial por parte de dos profesionales del cuerpo académico de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, específicamente de las carreras de Ing. Civil en Metalurgia Extractiva e Ingeniería Civil de Minas para crear y fomentar la colaboración académica y de investigación con instituciones internacionales con prestigio mundial.

##### Específicos:

- Realizar perfeccionamiento mediante cursos y/o workshops especializados en el área de minería y procesamiento de minerales;
- Recoger experiencia de proyecto Educativo de inserción de conocimiento sobre el programa "Mining and mineral processing Resource pack"
- Búsqueda de colaboración en investigación tanto con investigadores de la academia como de industria minera.

#### 2. Itinerario

En la Tabla 1 se muestran las actividades académicas programadas con fechas y horas de realización.



**Tabla 1 – Fechas y horarios de actividades realizadas en pasantía**

<b>Fechas</b>	<b>Actividad</b>
11 de Nov – 13 de Nov	- Viaje Viña del Mar – Santiago, Vuelo Santiago de Chile- Ciudad del Cabo, Sudáfrica.
13 de Nov	- Llegada e instalación
Viernes 13 de Noviembre	- Curso de Simulacion en Flotación, Vineyard Hotel, Cape Town, South Africa. 9:00 – 18:00 hrs.
Sábado 13 de Noviembre	- Curso de Simulacion en Flotación, Vineyard Hotel, Cape Town, South Africa. 9:00 – 18:00 hrs.
Domingo 13 de Noviembre	- Curso de Simulacion en Flotación, Vineyard Hotel, Cape Town, South africa. 9:00 – 14:00 hrs.
Domingo 13 de Noviembre	- Elsevier Workshop, Vineyard Hitel, Cape Town, South Africa. 15:00- 17:00 hrs.
16-20 Noviembre	<ul style="list-style-type: none"><li>- Lunes 16 Noviembre (9:00-13:00 hrs): reunión con Investigador de Metso Minerals, Dr. Erico Tabosa acerca de desarrollos de mediciones hidrodinámicas en celdas industriales de flotación.</li><li>- Martes 17 (9:00 – 17:00 hrs). Estadía en las dependencias del Centre for Minerals Research at Cape Town University ( mineralogía, conminucion y flotacion).</li><li>- 9:00 – 11:00, visita a los laboratorios de investigación aplicada en molienda y flotación.</li><li>- 11:00-13:00. Reunión 1 con prof. Megan Becker (tema: investigaciones desarrolladas por el centro de la UCT).</li><li>- 15:00 – 17:00. Reunión 2 con prof. Dee Bradshaw (tema: formación de líneas de investigación de mineralogía aplicada en PUCV.(exposición de Postulaciones a Fondecyt regular y Fondecyt y fondos de investigación PMI 1301)</li><li>- Miércoles 18 Noviembre (9:00 – 13:00 hrs, 14:30-16:30 hrs): reunión con la investigadora de la Universidad de Queensland, Maedeh Tayebi-Khorami. Se discutirán posible colaboración en investigación de mineralogía aplicada a procesos de flotación de minerales.</li><li>- Jueves 19 Noviemre (9:00-17:00 hrs). Preparación presentaciones del día viernes 20: “Collaborative Flotation meeting 2015.”</li><li>- Viernes 20 Noviembre (8:30 – 16:00 hrs). Presentación de los proyectos de investigación que se están desarrollando bajo el amparo del Centro de minería de la PUCV en el encuentro de mineralogía y flotación de minerales en la University of Cape Town.</li></ul>
Sábado 21 y Domingo 22	- Libre
23-27 Noviembre	- Lunes 23 Noviembre (9:00 – 17:00 hrs): Sesiones de trabajo con especialista en el área de educación en Minería Sra René Toerien para fortalecer los lazos del programa Chile, país de minerales del Centro de Minería de la PUCV.



	<ul style="list-style-type: none"><li>- Martes 24 Noviembre (8:30 – 17:00 hrs.) Curso sobre Mineralogía de procesos y geometalurgia dictado por Dr. Megan Becker, Dr. Aubry Mainza, Prof Dave Reid, Prof. Dee Bradshaw and Dr Robert Schouwstra.</li><li>- Miércoles 25 Noviembre (8:30 – 17:00 hrs.) Curso sobre Mineralogía de procesos y geometalurgia dictado por Dr. Megan Becker, Dr. Aubry Mainza, Prof Dave Reid, Prof. Dee Bradshaw and Dr Robert Schouwstra.</li><li>- Jueves 26 Noviembre (8:30 – 17:00 hrs.) Curso sobre Mineralogía de procesos y geometalurgia dictado por Dr. Megan Becker, Dr. Aubry Mainza, Prof Dave Reid, Prof. Dee Bradshaw and Dr Robert Schouwstra</li><li>- Viernes 27 Noviembre (8:30 – 17:00 hrs.) Curso sobre Mineralogía de procesos y geometalurgia dictado por Dr. Megan Becker, Dr. Aubry Mainza, Prof Dave Reid, Prof. Dee Bradshaw and Dr Robert Schouwstra</li></ul>
28 -29 Noviembre	<ul style="list-style-type: none"><li>- Regreso a Chile (Vuelo Ciudad del Cabo, Johannesburg, sao Paulo, Santiago, Viña de Mar)</li></ul>

### 3. Desarrollo de Actividades

#### 3.1. Curso Internacional de Simulación Avanzada de Procesamiento de Minerales (13-15 Noviembre 2015)

**Relator:** Dr. Stephen Gay (MIDASTech International)

Contenidos del curso: En la Tabla 2 se describen los tópicos generales tratados en los 2 días y medio de curso. Se puede apreciar que los tópicos son de total relevancia tanto para la docencia como para la investigación en la cual los docentes se desempeñan en la Escuela de Ingeniería Química de la PUCV. Los conceptos reforzados más relevantes tienen que ver con circuitos de molienda y flotación, aplicación a modelos de procesos utilizando data de mineralogía y liberación de especies minerales, balances de masa y simulación para optimización. Todos estos conceptos fueron discutidos en su mayoría de manera teórica y con sólo algunos simples ejemplos utilizando MS Excel. Las diapositivas del curso se adjuntan como apéndice electrónico en el archivo cuyo nombre es "MasterAdvanced.pdf"

**Tabla 2 – Programación del curso de Simulación Avanzada de Procesamiento de Minerales**

Day 1	Day 2	Day 3
<b>Introduction</b>	<b>Information Theory</b>	<b>Mass Balancing &amp; Simulation</b>
<a href="#">General Overview</a>	<a href="#">Probability Methods</a>	<a href="#">Mass Balancing</a>
<a href="#">Unit Models - flotation</a>	<a href="#">Introduction to Information Theory</a>	<a href="#">Inference</a>
<a href="#">Mathematical Modelling</a>	<a href="#">Application to process Modelling</a>	<a href="#">Extensibility</a>
<a href="#">Optimisation</a>	<a href="#">Ore variability</a>	<a href="#">Excel simulation</a>
		<a href="#">Outcomes</a>

#### 3.2. Elsevier Workshop (15 Noviembre)

**Relatores:** Dr. Pablo Brito-Parada y Dr. Kathryn Hadler El día Domingo 15 de Noviembre se llevó a cabo el Workshop gratuito dictado por Elsevier en el Hotel Vineyard acerca de cómo realizar un buen manuscrito para publicación científica. Elsevier es la mayor editorial de libros de medicina y literatura científica del mundo. Elsevier cuenta con más de 700 millones de descargas de sus publicaciones en más de 120 países. Entre las revistas científicas (journals) de interés de los académicos de la PUCV que realizaron la pasantía se encuentran: *Minerals Engineering(Q1)* e *International Journal of Mineral Processing(Q2)*. En la ocasión los editores de ambas revistas científicas, Dr. Pablo Brito-Parada y Dr. Kathryn Hadler realizaron exposiciones de los respectivos sistemas digitales para subir los papers a revisión y futura posible publicación en caso de ser aceptados. Además explicaron acerca de los criterios de revisión tanto en formato como en contenido utilizados en la evaluación de los documentos. Esta actividad es adicional a lo preliminarmente establecido ya que no se tenía información previa.

#### 3.3. Reunión con Investigador de Metso Minerals, Dr. Erico Tabosa (Lunes 16 de Noviembre)

El día lunes 16 de Noviembre de 2016 se sostuvo una reunión con Investigador de Metso Minerals, Dr. Erico Tabosa acerca de desarrollos de mediciones hidrodinámicas en celdas industriales de flotación. La reunión se llevó a cabo en las dependencias del Hotel Vineyard donde el profesional nos consiguió un salón de

reuniones. En la ocasión el Dr. Tabosa nos mostró sus últimos trabajos relacionados con la mejora de la eficiencia energética en celdas de flotación mediante optimización hidrodinámica de la pulpa y el aire. En el estudio se utilizó una celda de flotación de volumen variable de 3 a 5 m<sup>3</sup> alimentada con un by-pass desde el overflow del ciclón en Minera Northparkes. Esta celda era operada de manera continua a través de un panel de control que estaba adosado al rig de la celda y bombas de recirculación de pulpa. Una ventaja significativa de este sistema era la versatilidad para poder operar a diferentes razones de aspecto (altura:diámetro) de la celda a través de dos alturas diferentes con tan solo remover o acoplar las paredes de esta. Una conclusión preliminar que nos pudo aportar es que el uso más eficiente del rotor/estator es en condiciones en que este sistema promueva el mayor volumen de control para ocasionar colisiones entre burbujas y partículas en la zona de colección. Esta eficiencia puede ser promovida a menores razones de aspecto de la celda, como también aumentando la velocidad del rotor, aumentando el tamaño del rotor y disminuyendo el flujo de aire de la celda a valores y escalas específicos para cada diseño de celda.

#### 3.4. Estadía en las Dependencias del Centre for Minerals Research UCT (17 Noviembre)

En esta estadía realizada el día martes 17 de Noviembre se realizaron las siguientes reuniones por parte de los profesores de la PUCV.

- **9:00 – 11:00, visita a los laboratorios de investigación aplicada en molienda y flotación.**

La Figura 1 muestra el tipo de celda de flotación batch implementada en los laboratorios de docencia y también de investigación en la UCT. Este tipo de celda es bastante más conveniente que las celdas tradicionales del tipo Denver 5 que se utilizan en EIQ-PUCV debido a que permite el paleteo de la superficie completa de la espuma mineralizada ya que tiene el motor en la parte inferior de la celda. Otro aspecto positivo para imitar y que se puede implementar fácilmente en dependencias de EIQ-PUCV es mostrar el procedimiento general de la prueba de manera visible en la máquina de flotación como lo muestra la Figura 2



Figura 1 – Celda de flotación motor parte inferior

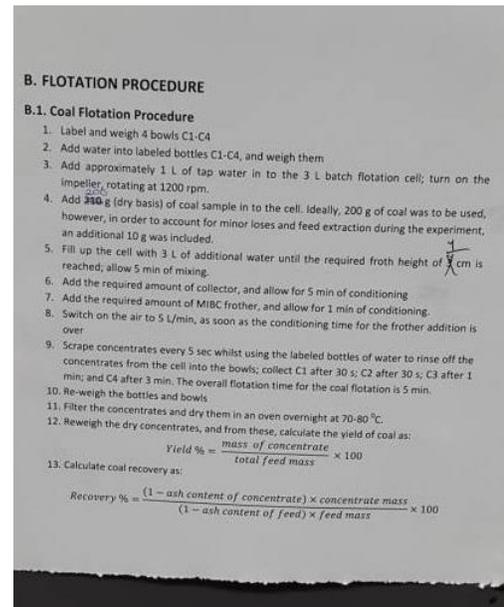


Figura 2 – Procedimiento de flotación adosado a la celda batch mostrada a la izquierda

Otro ejemplo que puede implementarse en los laboratorios de metalurgia de la PUCV de manera relativamente rápida son bandejas de suelo para traspaleo de muestras (ver Figura 3). Esto serviría para evitar perder muestras en el suelo y además evitar contaminación cruzada por utilizar radier o superficies de estilo de uso común y no para la tarea particular de corte de muestras.



Figura 3 – bandejas para traspaleo de muestras

Siguiendo con aspectos sobresalientes de la visita a los laboratorios de UCT llama la atención la cultura en tornos a la limpieza, la seguridad y las buenas prácticas en procedimientos de los alumnos de pre y post grado. En la Figura 4 se muestra el tipo de cotonas disponibles tanto para alumnos de pregrado, postgrado, personal técnico de laboratorio, profesores y visitas. Además queda patente el correcto uso de EPP (Elementos de Protección Personal) y la limpieza de los laboratorios. La Figura 5 muestra el sistema móvil de extracción de polvo en suspensión utilizado en la UCT el cual puede ser imitado considerando que se deben implementar los laboratorios de docencia e investigación en las nuevas dependencias que se entregarán en el edificio nuevo de EIQ.



Figura 4 – Ejecución prueba de flotación batch por alumno de pre-grado de Ing. Química



Figura 5 – Sistema de brazos móviles para extracción de polvo en suspensión

- **11:00-13:00. Reunión 1 con prof. Megan Becker (tema: investigaciones desarrolladas por el centro de la UCT).**

Durante este encuentro se desarrolló una visita a los laboratorios de mineralogía aplicada a procesamiento de minerales de la UCT. Los principales equipos pertenecientes a esta área son dos microscopios de barrido electrónico con softwares exclusivos para identificación mineralógica. El más potente de ellos es el Qemscan 650, el cual es utilizado para estudios asociados a asesorías técnicas y para los proyectos de alumnos de postgrado (Master y Doctorados). El otro equipo es el LEO 1450 el cual quedo destinado a docencia de pregrado. La visita a esta sección fue muy importante considerando que los profesores visitantes PUCV postularon a un Fondecip para la adquisición de un equipo de similares características para los mismos propósitos de caracterización mineralógica. Se conversó con la Prof. Becker acerca de la posibilidad de enviar muestras para análisis de asociación y liberación de minerales en proyectos futuros de PUCV y que puedan prestar apoyo a investigación. A pesar que no se ha formalizado esta instancia a la fecha, si quedó expresa la voluntad de colaboración entre UCT y PUCV para dicha aplicación.



Figura 6 – SEM con detector RX , Qemscan 650F



Figura 7 – SEM con detector RX , LEO 1450

- **15:00 – 17:00. Reunión 2 con prof. Dee Bradshaw (tema: formación de líneas de investigación de mineralogía aplicada en PUCV.(exposición de Postulaciones a Fondecyt regular y Fondecyt fondos de investigación PMI 1301)**

En esta reunión los profesores PUCV expusieron los proyectos que estaban desarrollando a la profesora Dee Bradshaw. De esta reunión surgieron dos claros puntos en común. El primero corresponde a la implementación de micro flotación como parte de la postulación al proyecto Fondecyt regular del cual los profesores Jocelyn Quinteros y Gerson Sandoval son Coinvestigadores. Este tipo de pruebas ha sido largamente estudiadas en la UCT por parte de la prof. dee Bradshaw. Tanto es así que ella participó en los años 90 en el desarrollo de un dispositivo semicontinuo de micro flotación que presenta mejoras con respecto a las pruebas batch realizadas en el tradicional tubo Hallimond. Es así que la Prof. Bradshaw nos mostró el sistema completo de micro flotación del tipo UCT para poder implementarlo en el proyecto en cuestión (ver Figura 8). El segundo punto tiene que ver con la coincidencia en la ejecución de proyectos, esto debido a que la prof. Jocelyn Quinteros de la PUCV ha estado desarrollando una investigación para darle uso potencial a los relaves mineros de la V región como agregados de la construcción (con apoyo PMI1301). Este proyecto involucra tanto estudios de caracterización físicas, químicas, mineralógicas, etc. Al presentar este proyecto, la prof. Bradshaw se sorprendió gratamente ya que en la UCT están desarrollando un proyecto muy similar pero con relaves de minerales del grupo de Platino en vez de cobre como es el caso chileno.

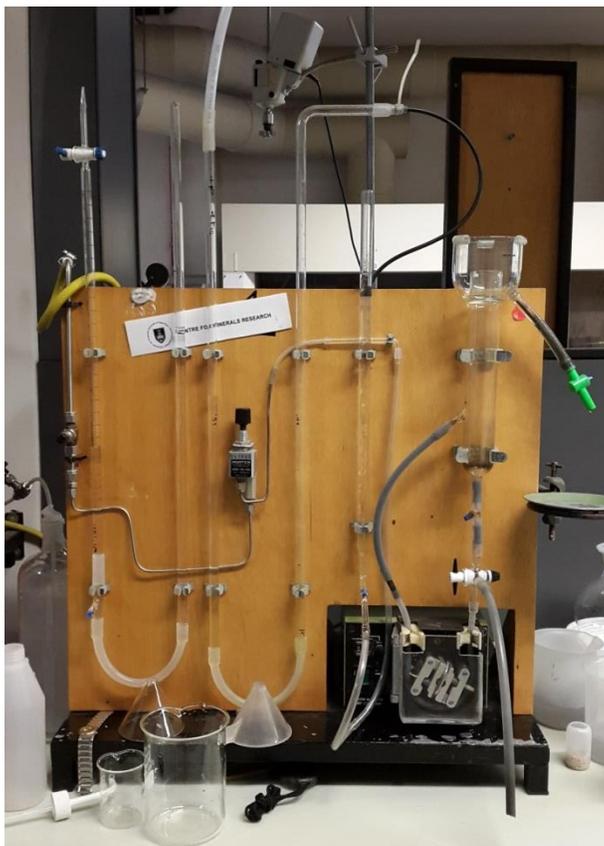


Figura 8 – Sistema de micro flotación UCT

### 3.5. Reunión con la investigadora de la UQ, Australia (18 Noviembre)

En esta reunión se discutieron los desarrollos de investigaciones que llevan a cabo tanto los profesores PUCV como también la investigadora en cuestión. La Dra. (C) Maedeh Tayebi-Khorami está desarrollando trabajos en la línea de separar minerales sulfurados de cobre con contenidos de arsénico (enargita, de los minerales sulfurados de cobre comunes (calcopirita, covelina, calcosina). El contenido de arsénico en concentrados de cobre es penalizado por las fundiciones en el precio pagado por estos concentrados, además de presentar toxicidad en el manejo y transporte de estos productos industriales. Es por eso que la Dr. (C) Tayebi-Khorami está investigando la separación selectiva de minerales de cobre-arsénico de minerales sulfurados de cobre utilizando pruebas de flotación a escala de laboratorio a través del control de potencial de pulpa. Esta investigación utiliza mucho análisis mineralógico, de liberación y asociación de especies, que es el interés de los profesores PUCV que realizaron al pasantía.

### 3.6. Participación en el Seminario Research Collaborative Meeting en UCT (20 Noviembre)

El día 20 de Noviembre de 2015 se realizó un encuentro entre profesionales del área metalúrgica de Flotación en la Universidad de Cape Town en Sud-África, en dicho encuentro los profesores de la Escuela de Ingeniería Química Jocelyn Quinteros y Gerson Sandoval representaron a nuestro país, entre los investigadores de las Universidades de Cape Town, Universidad de Queensland, Universidad de Lorraine y CSIRO. En la ocasión se presentaron y discutieron más de 20 presentaciones técnicas de excelente nivel científico.

Nota Original: <http://www.ebe.uct.ac.za/ebenews%20-%20UCT-UQ>

## UCT-UQ Flotation Day 2015



20 November 2015, Cape Town, South Africa

### The flotation research group within the Centre for Minerals Research hosted the 2<sup>nd</sup> joint meeting

Figura 9 – Delegados del Segundo Encuentro de Especialista de Flotación de la UCT “Flotation Day”

#### 3.7. Reunión con la Dr. (C) René Toerien para compartir experiencia entre Programa Mining & Mineral Processing Resource Pack Programa Chile País de Minerales (23 Noviembre)

Esta actividad se llevó a cabo en las dependencias del departamento de Ingeniería Química de la UCT. En la ocasión se realizó una presentación de los avances que se han realizado en el proyecto Chile País de Minerales que está siendo apoyado por el Centro de Minería y PMI1301. A modo de introducción, el proyecto Chile País de Minerales pretende identificar los contenidos de ciencias en el currículo de Enseñanza Media en los cuales se apliquen ejemplos de procesos de minerales. A medida que se entregaba el avance de lo realizado, la Dr. (C) Rene Toerien nos entregaba su retroalimentación acerca de su experiencia como Directora del Proyecto Mining & Mineral Processing Resource Pack, proyecto que tuvo como objetivo entregar packs de actividades y guías para profesores de Enseñanza Secundaria para incluir ejemplos de minería y procesamiento de minerales en el curriculum nacional de ciencias Sudafricano. Según su experiencia de más de 10 años en el desarrollo de este proyecto nos indicó que lo más importante era entregar los packs en conjunto con capacitación a los profesores que iban a utilizarlo en las aulas de clases. En total se entregaron once mil packs con un número de alrededor de tres mil capacitaciones a profesores. Este proyecto tuvo total financiamiento por parte de la empresa Anglo American durante los años de vida de este. Uno de los excelentes resultados obtenidos de esta reunión es que la Directora nos dio expreso permiso para poder utilizar los ejemplos interactivos digitales producidos, e incluso nos dio el permiso de traducir las animaciones e incorporar nueva información, siempre que se realizaran los correspondientes reconocimientos a los autores originales. Esto resulta de gran apoyo para complementar el programa general que incluye además estaciones físicas con experiencias de trabajos, pre-tests de trabajos y desarrollos de actividades que han sido elaboradas por el profesor de aula Sr. Mauricio Castro, quien es alumno de Magister de Didáctica de las Ciencias de la PUCV y quien resultó ganador de un concurso del PMI1301 para apoyar esta iniciativa desde su valiosa experiencia y trabajo. Otro punto relevante tratado en esta reunión es el contacto que la Dr (C) Rene T. nos indicó que podía realizarse con el Dr. Dan Alexander,

Head of the Open Technology Forums en Anglo American, con quien se podría tratar este tema si es parte de sus intereses actuales a participar.



Figura 10 – De izquierda a derecha: Prof. Jocelyn Quinteros (PUCV), Dr. (C) Rene Toerien, (UCT) Prof. Gerson Sandoval (PUCV)

### 3.8. Curso Mineralogía de Procesos y Geometalurgia (24-27 Noviembre)

**Relatores:** Prof. Becker, Megan, prof. de Bradshaw, Prof. Robert Schouwstra, Emeritus Prof. Dave Reid.

El curso comprendió de delegados de variadas disciplinas, nacionalidades (incluyendo 4 continentes distintos) y experiencias. El curso estuvo fuertemente orientado a trabajos prácticos en laboratorios y aprendizaje colaborativo en grupos. Este curso presentó su décima versión de manera continua desde su primera versión impartida en 2005. El curso incluyó varias discusiones interactivas, identificación física de rocas y minerales, trabajo y reporte de data mineralógica, además de las tradicionales clases teóricas impartidas por los docentes. Sin duda brindó una excelente plataforma de capacitación en el área de procesamiento de minerales y minerología.



Figura 11 – Delegados y relatores del curso de Mineralogía de Procesos de UCT CPD

(Nota original: <http://www.cmr.uct.ac.za/cmr/news/process-mineralogy-course-2015>)

3

4. Rendición de Gastos

	Prof. Jocelyn Quinteros	Prof. Gerson Sandoval
Seguro Médico	\$ 189331	\$ 189331
Viatico	\$ 3216234	\$ 3194432
Curso Simulación	\$ 654045	\$ 675847
Curso Mineralogía	\$ 1000858	\$ 1000858
Pasajes	\$ 1454196	\$ 1454196
Vacuna	\$ 58600	\$ 58600
Tarjetas de presentación	\$ 19799	\$ 19799
<b>Total</b>	<b>\$ 6593063</b>	<b>\$ 6593063</b>



### 5.3 Bitácora 2015 /// PMI PUCV 1301

5 de Enero

Parte del equipo PMI estuvo participando en el proceso de postulación en la Casa Central de la PUCV, atendiendo todas las consultas vinculadas a las carreras mineras.

7 de Enero

PUCV firma convenio con Municipalidad de Petorca /// Acuerdo permitirá, entre otras acciones, desarrollar especialidades vinculadas al sector minero en los liceos técnicos de la comuna, a través de la asesoría del Centro de Minería de la universidad.

14 de Enero

Reunión del Comité Estratégico del PMI PUCV 1301.

16 de Enero

Instalación de gigantografía publicitaria en el frontis de la Casa Central de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, con motivo del proceso de inscripción y matrícula 2015.

Mes de Febrero /// Universidad cerrada por vacaciones

6 de Marzo

Se hace pública la página web del PMI PUCV 1301, en la dirección [www.pmimineria.pucv.cl](http://www.pmimineria.pucv.cl)

9 de Marzo

Se apoya la actividad de mechoneo solidario de la carrera de Ingeniería Civil de Minas de la PUCV, consistente en una intervención social en la escuela rural San José, ubicada en la localidad de Catemu.

16 de Marzo

Ceremonia de firma de convenio entre la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y la Sociedad Nacional de Minería, realizada en el auditorio del Centro de Estudios Avanzados y Extensión de la universidad en Santiago.

17 de Marzo

Ceremonia de firma de convenio entre la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y la Ilustre Municipalidad de Catemu, realizada durante el acto oficial de inicio del año escolar de dicha comuna.

19 de Marzo

Ceremonia de colocación y bendición de la primera piedra del nuevo edificio de la Escuela de Ingeniería Química, en cuyas dependencias funcionará el Centro de Minería PUCV.



20 de Marzo

Inicio de la agenda anual de trabajo del Comité Regional de Seguridad Minera, Coresemin, instancia que reúne a 40 instituciones, empresas y servicios públicos de la región. En representación de la PUCV, asiste a esta instancia el Ingeniero de Minas Patricio Bolados, miembro del equipo de profesionales del Centro de Minería de la universidad.

26 de Marzo

Inicio del ciclo “Jueves Mineros”, con la charla “Un desafío para la Industria Minera, la Excelencia Operacional”. Relator: Ernesto Díaz Parra, Ingeniero Civil de Minas de la Universidad de Chile, Master of Engineering The Pennsylvania State University, y actualmente Ingeniero de Excelencia Operacional en la División El Teniente de Codelco.

26 de Marzo

Jornada de capacitación en Sistemas de Muestreos Metalúrgicos a trabajadores de la Minera Las Cenizas, a cargo de Karina Monsalve, ingeniero metalúrgico del PMI PUCV 1301, en la localidad de Cabildo.

9 de Abril

Segunda sesión del ciclo “Jueves Mineros”, con la charla “Educación en Minería: Modelo Australiano vs. Modelo Chileno”, a cargo de Cristián Espinoza Camus, Ingeniero Civil de Minas y Magister en Gestión y Dirección de Empresas en la Universidad de Chile y M.Sc. en Economía de Minerales en Curtin University en Perth, Australia.

22 de Abril

Primera sesión del año de los Laboratorios Abiertos. Participa el Liceo de Chagres.

22 de Abril

Reunión de trabajo con don Iván Cerda, Gerente Departamento Técnico, Representante ante el Comité Estratégico Sociedad Nacional de Minería (Sonami), en la sala de reuniones del Centro de Minería.

23 de Abril

Día de Laboratorios Abiertos. Participa el Colegio Internacional Valparaíso.

24 de Abril

Realización de la charla “Estrategia en el Rescate de los 33”, a cargo de Manuel Montecinos, Superintendente de Gestión de Producción de la Gerencia de Recursos Mineros y Desarrollo de la División el Teniente de Codelco Chile, y que se desempeñó como jefe de la operación de rescate de los mineros atrapados en la mina San José.

29 de Abril

Participación en Feria Vocacional del Colegio Inglés de Quillota.



29 de Abril

Participación en la Feria Vocacional del Liceo Particular Mixto de Los Andes.

5 de Mayo

Se abre la convocatoria para la pasantía científica “Minería, una oportunidad para mi futuro”, dirigida a estudiantes de 3º y 4º medio de establecimientos de la Región de Valparaíso, y a realizarse en el mes de Julio de 2015.

7 de mayo de 2015

Participación en Feria Vocacional del Colegio St. Paul de Valparaíso.

11 de Mayo

Reunión del Comité Estratégico del PMI PUCV 1301.

13 de Mayo

Participación en Feria Vocacional del Liceo Juan XXIII de Villa Alemana.

13 de Mayo

Participación en Feria Vocacional del Colegio Nuestra Sra. Del Rosario de Las Condes.

13 de Mayo

Día de Laboratorios Abiertos. Participan los colegios Camilo Henríquez, Carlo Magno, Instituto Abdón Cifuentes, Liceo Juan XXIII y Seminario San Rafael.

15 de Mayo

Capacitación en Sistema de Muestreos Metalúrgicos a trabajadores de la Minera Las Cenizas, a cargo de la Ingeniero de Proyectos del PMI PUCV 1301, Karina Monsalve.

20 de Mayo

Capacitación para los estudiantes de la carrera de Operaciones Mineras del CFT UCE-Valpo, sede Viña del Mar, a cargo de la Ingeniero de Proyectos del PMI, Karina Monsalve. Tema: Sistemas de Muestreo Metalúrgicos.

28 de Mayo

Participación en Feria Vocacional del Colegio Capellán Pascal de Viña del Mar.

28 de Mayo

Participación en Feria Vocacional del Colegio Cristóbal Colón de Melipilla.

4 de Junio

Participación en Feria Vocacional del Boston College de Huechuraba.



4 de Junio

Participación en Feria Vocacional del Liceo Particular Mixto de San Felipe.

9 de Junio

Capacitación en sistemas de muestreo metalúrgicos, a cargo de la ingeniero de proyectos del PMI de Minería PUCV, Karina Monsalve, y en la cual participaron 58 alumnos de la carrera de Operaciones Mineras (diurno y vespertino), de los campus Quillota y La Calera del CFT UCE-Valpo.

9 de Junio

Visita a la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, PUCV del vicerrector de la Universidad Tecnológica de Curtin, Australia, Simon Leunig, y de la directora de Marketing Regional para Latinoamérica de la misma institución, Cecilia Sacoto-Patel. Participa en la reunión el profesor y miembro del equipo de profesionales del Centro de Minería, Gerson Sandoval.

10 de Junio

Estudiantes de la escuela de Ingeniería Química realizaron una visita a la fundición Chagres, de la empresa Angloamerican, como parte de su proceso formativo. La delegación estuvo a cargo del profesor David Guzmán, y el EPP de los alumnos fue facilitado por el Centro de Minería de la PUCV.

11 de Junio

Jornada de capacitación para los alumnos de la carrera de Explotación Minera del liceo Pedro Aguirre Cerda de Calle Larga, sobre el cálculo de tarifas de compra de minerales y concentrados, la ley de corte y los costos de la operación en mina. El curso estuvo a cargo de Patricio Bolados Pesenti, Ingeniero Civil de Minas del PMI PUCV 1301.

12 de Junio

Realización del Panel “Mujer y Minería”, con la participación de Claudia Monreal, Ingeniero Civil en Minas de la Universidad de Santiago de Chile y Gerente General de Core Mining Studies; Maureen Griffiths, Ingeniero Civil en Metalurgia Extractiva de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso e Ingeniero de Sustentabilidad y Calidad de la Gerencia Fundición Refinería, División Salvador de Codelco; y Silvana Herrera, Geóloga de la Universidad de Concepción y de la Superintendencia de Geología de la División Andina de Codelco. En la ocasión, se realiza además la presentación del cuaderno “Mujer y Minería”, realizado por el Centro de Minería de la PUCV.

18 de Junio

Participación en Feria Vocacional del Colegio IRA de Quillota.

19 de Junio

Participación en Feria Vocacional del Colegio Rubén Castro de Viña del Mar.

19 de Junio

Participación en Feria Vocacional del Colegio Alianza Francesa de Valparaíso.



20 de Junio

Estudiantes del curso de flotación, perteneciente a la carrera de Ingeniería Civil en Metalurgia Extractiva de la Escuela de Ingeniería Química, visitaron la Planta de Sulfuros de la División El Soldado, de la compañía Anglo American. La delegación de la PUCV estuvo integrada además por los profesionales del PMI de Minería de la universidad Karina Monsalve, Gerson Sandoval y Jocelyn Quinteros.

24 de Junio

Día de Laboratorios Abiertos. Participa el Colegio Don Orione de Quintero.

25 de Junio

Presentación proyectos de investigación, en el marco del PMI PUCV 1301.

26 de Junio

Presentación proyectos de investigación, en el marco del PMI PUCV 1301.

26 de Junio

Participación en Feria Vocacional del Colegio Compañía de María de Viña del Mar.

26 de Junio

Participación en Feria Vocacional del Colegio Patricio Lynch de Valparaíso.

30 de Junio

Participación en Feria Vocacional del Colegio San Antonio de Villa Alemana.

3 de Julio

Realización de un Workshop sobre Microscopía Electrónica de Barrido, el cual contó con las exposiciones de Patricio Jaime de la FEI Company de Houston, Estados Unidos, de los profesores de la Escuela de Ingeniería Química de la PUCV Gerson Sandoval, Jocelyn Quinteros, Robinson Constanzo y Dreidy Vásquez, y del profesor de la Universidad de Chile, Gonzalo Montes-Atenas.

14 de Julio

Inicio de las Escuelas de Temporada 2015. "Minería, una oportunidad para mi futuro" se llama esta pasantía escolar que reúne a jóvenes de 3º y 4º Medio de la Región de Valparaíso con expertos en minería, estudiantes de la Pontificia Universidad Católica Valparaíso y laboratorios de primer nivel, para compartir la experiencia del trabajo científico y descubrir vocaciones.

10 de Agosto

Día del Minero en la PUCV. Por segundo año consecutivo, el PMI de Minería de la universidad organiza una serie de actividades en conmemoración del Día del Minero. A partir de las 9 y hasta las 14 horas, se realiza una feria vocacional en el Salón de Actos, la cual cuenta con la presencia de distintas instituciones de educación superior de la zona, como el Instituto Tecnológico de la Universidad de Playa Ancha, el Centro de Formación Técnica UCE-Valpo, y los institutos INACAP y DUOC, a lo que se suman el proyecto Ingeniería 2030 de la PUCV, la Seremi de Minería y la misma Universidad Católica de Valparaíso. El objetivo de esta



feria es difundir la oferta académica regional vinculada al rubro minero, tanto a nivel técnico como profesional, junto con mostrar el trabajo de la PUCV en este ámbito.

Paralelo a esta feria, se realizan una serie de charlas en el Aula Mayor del edificio IBC, a partir de las 10 horas. Los relatores participantes en esta instancia son Edgardo Hernández, consultor geotécnico de la empresa E-Mining Techonology, quien presenta la charla “El rol de la geotecnia en el desarrollo de proyectos mineros, un enfoque a la sustentabilidad”; Verónica Baquedano, Secretaria del Comité Regional de Producción Limpia de Valparaíso, quien se refiere a la producción limpia en la minería; y Oscar Arce, Coordinador Nacional de Fiscalización del Sernageomin, quien habla sobre el rol del Sernageomin en la minería.

#### 12 de Agosto

Panel sobre Mujer y Minería en San Felipe. Como parte de las celebraciones del Mes de la Minería, el PMI PUCV 1301, junto al Liceo Mixto de San Felipe, organizó un panel sobre Mujer y Minería, el cual contó con la presencia de tres profesionales de las áreas de geología, minas y metalurgia, quienes compartieron su experiencia con los estudiantes del liceo. El panel de Mujer y Minería contó con la participación de Karina Monsalve, ingeniera metalúrgica y parte del equipo de profesionales del PMI, quien estuvo acompañada por Millaray Cariqueo, geóloga de la Universidad de Concepción, y Francisca Galarce, Ingeniera en Ejecución de Minas de la Universidad de Santiago.

#### 19 de agosto

Ministra de Minería, Aurora Williams, participa en una sesión de los Laboratorios Abiertos 2015, realizado en la Escuela de Ingeniería Química de la PUCV.

#### 19-21 de Agosto

Realización del Quinto Seminario de Estudiantes de Ingeniería en Metalurgia, SIM PUCV, en el Hotel O'Higgins de Viña del Mar. Ministra de Minería, Aurora Williams, participa con una ponencia en la ceremonia de inauguración.

#### 21 de Agosto

Organización de panel sobre Mujer y Minería. Como parte del programa de exposiciones del SIM PUCV 2015, se realizó un foro dedicado a la mujer en la minería, el cual contó con la participación de Pamela Peigna, asesora en metalurgia de la empresa Angloamerican, Graciela Trincado, gerente de recursos humanos de la División Ventanas de Codelco, y Blanca Gana, geóloga del PMI de Minería de la PUCV. La mesa contó con la moderación del profesor Patricio Cuadra.

#### 9 de Septiembre

Charla "Minería, una oportunidad para mi futuro", en el colegio COEDUC de Quilpué.

#### Septiembre-Octubre

Participación del PMI en distintas ferias vocacionales organizadas por escuelas y liceos de diferentes comunas de la Región de Valparaíso, tales como La Calera, Quilpué, Viña del Mar, Valparaíso, San Antonio, Villa Alemana, Zapallar, San Felipe, Quintero, Limache, Quillota, La Ligua y Los Andes.

#### Octubre

Participación del PMI en el Mes de la Ciencia organizado por Explora, en distintas comunas de la Región de Valparaíso, como Puchuncaví, Villa Alemana, Petorca, Limache, La Ligua, Putaendo, Catemu y Santa María.

#### 7 Octubre



Charla en Scuola Italiana de Valparaíso.

8 de Octubre

Charla en Scuola Italiana de Viña del Mar.

8 de Octubre

Realización de una jornada de Laboratorios Abiertos con los alumnos del liceo José Manuel Borgoño Núñez de Petorca.

8 de Octubre

Participación del PMI en la feria vocacional SIAD 2015 realizada en el Valparaíso VTP.

15 de Octubre

Reunión con el Director Regional de SERNAGEOMIN, Representante del Comité Estratégico, en dependencias del Centro de Minería.

21 de Octubre

Charla en el Liceo Mixto de San Felipe.

26 de Octubre

Académicos del Centro de Minería PUCV participan en XVIII Seminario Técnico CYTEC realizado en Antofagasta. Instancia reunió a especialistas en las áreas de Flotación y Extracción por Solventes. En representación de la PUCV participaron los profesores Gerson Sandoval y Robinson Constanzo.

27 de Octubre

Firma de convenio PUCV – Municipalidad de Cabildo, realizada en el salón de actos del municipio.

4 y 11 de Noviembre

Capacitación a estudiantes de la carrera de Explotación Minera del Instituto Profesional "La Araucana".

19 de Noviembre

Realización de panel sobre Mujer y Minería en el Instituto Tecnológico de la Universidad de Playa Ancha, sede San Felipe. Contó con la presencia de Francis Villarroel Aguilera, encargada del Laboratorio del Centro de Minería de la PUCV, Agustina Martínez, asistente contable de Core Mining Asesorías Ltda., y Carmen Gloria Pizarro Ortiz, Secretaria Ejecutiva Bilingüe y Administrative Chief en Maptek Chile, proveedor de software, hardware y servicios innovadores para la industria.

11 de Diciembre

Visita de los estudiantes del Liceo Mixto de San Felipe, pertenecientes a la carrera de Metalurgia Extractiva, a los laboratorios de la PUCV.

11 de Diciembre

Reunión de trabajo con el Seremi de Minería, señor Alonso Retamales.

14 de Diciembre

Visita de los estudiantes de cuarto año de Ingeniería Civil de Minas, junto al profesor Cesar Ibañez, a la Mina Florida de Yamana Gold, como parte del proyecto de gira regional de minería presentado por la Escuela de Ingeniería química y el PMI.



16 de Diciembre

Visita planta de ácido alumnos mechones

22 de Diciembre

Visita al campamento minero de Sewell, donde participaron alumnos de la carrera de Ingeniería Civil de Minas acompañados por el profesor Cesar Ibañez.

22 de Diciembre

Reunión con Lilian Meneses Plaza, encargada del departamento de Patrimonio Cultural Material y Ciudadanía Cultural del Consejo Nacional de la Cultura y las Artes, Región de Valparaíso. Asiste también el Seremi de Minería, Alonso Retamales. Tema: propuestas de coordinación y financiamiento para proyecto de rescate de la memoria histórica y el patrimonio cultural de las comunas mineras.