



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

FACTIBILIDAD ESTRATÉGICA Y ECONÓMICA DE DESARROLLO DE
FONDO DONADO POR EMPRESAS PRIVADAS PARA EL
DESARROLLO DE PROGRAMAS DE ESTUDIOS TÉCNICOS LIGADOS
A LA MINERÍA

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGISTER EN GESTIÓN Y
DIRECCIÓN DE EMPRESAS

MARÍA PAZ CÁCERES LAVADOS

PROFESOR GUÍA:
RODRIGO BRICEÑO HOLA

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
EDUARDO CONTRERAS VILLABLANCA
ANDRÉ BEAUJANOT QUINTANA

SANTIAGO DE CHILE

2023

FACTIBILIDAD ESTRATÉGICA Y ECONÓMICA DE FONDO PATRIMONIAL DONADO POR EMPRESAS PRIVADAS DEL SECTOR MINERO PARA IMPLEMENTACIÓN DE PRACTICAS Y CAPACITACIÓN DE TÉCNICOS PARA LA MINERÍA

El presente estudio tiene como finalidad comprobar la factibilidad estratégica y económica del desarrollo de un fondo patrimonial donado por empresas del sector minero que impulse la formación de técnicos para la industria minera.

La brecha proyectada al año 2030 según el Estudio Fuera Laboral desarrollado por el Consejo de Competencias Minera, estima un déficit de veinticinco mil puestos de trabajo, de los cuales dieciocho mil corresponden a un perfil técnico. Con relación a la oferta, se estima que un 30% de los estudiantes no logra titularse debido a falta de prácticas laborales e incentivos para permanecer en la carrera, a pesar de existir gratuidad para carreras técnicas. En respuesta a lo anterior y tomando como referencia la experiencia internacional, como el sistema dual alemán y el australiano Work Integrated Learning, programas que incentivan las horas prácticas, es que la tesis propone levantar un fondo patrimonial que financie un mínimo de 1.200 prácticas anuales por año de carrera de nivel técnico con el propósito de facilitar la titulación y posterior incorporación a la industria.

La propuesta de valor consiste en financiar las horas prácticas a través de un fondo donado por las mismas empresas mineras que posteriormente contratarán a los estudiantes que se beneficiarán de este programa, creando un círculo virtuoso de impacto social, sin mencionar la posibilidad de generar flujos constantes y de carácter perpetuo, lo que dependerá en gran medida de la gestión de la entidad administradora del fondo. Con esto, se espera llegar a 1.200 prácticas por año de carrera en un plazo de ocho años, esto costaría a la industria USD 24.5 millones.

La solución considera un endowment de USD 25 millones levantado en un horizonte de tres años con un rendimiento esperado de 10% en un escenario optimista. La evaluación económica es positiva en su mejor escenario, con un valor presente neto de USD 15 millones y TIR de 18% en comparación con una tasa de descuento de 10.4%. Con estos resultados se logra llegar a la meta de 17.000 prácticas al octavo año de operación. Sin embargo, será necesario desarrollar los mecanismos que permitan la perpetuidad del fondo y la sostenibilidad del programa, capturando otras fuentes de financiamiento, públicas o privadas.

AGRADECIMIENTOS

A mi esposo Francisco por darme el espacio y libertad para perseguir mis sueños y cubrir mi espalda en el intento. A mi familia por darme el ánimo necesario y a mi versión más joven por no rendirse hace dieciocho años.

A todos quienes respondieron mi llamado durante el desarrollo de esta tesis. A los profesores guías, Rodrigo y Claudia, André profesor invitado y a mis compañeros por la compañía durante el proceso.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	1
Objetivos y Resultados Esperados	2
Objetivo General	2
Objetivos Específicos	2
Alcance	2
Marco Conceptual	3
Diagnóstico	7
Demanda de Técnicos	8
Oferta Formativa	13
Reclutamiento y Selección	16
Benchmarking	17
FODA	19
Conclusión Diagnóstico	20
Propuesta de Valor	22
Estrategia	23
Segmento Objetivo	23
Solución	24
Fundación para la formación de capital humano para la industria minera	27
Implementación de la Estrategia	35
Evaluación Económica	36
Conclusión	39
Bibliografía	41
Anexo	42

INTRODUCCIÓN

La presente tesis tiene por objetivo demostrar que, a través de un acto filantrópico como es la donación de fondos, se pueden generar los mecanismos para la capacitación de capital humano indispensables para el desarrollo de las operaciones mineras.

En las siguientes páginas se revisará la demanda proyectada al 2030, oferta académica y casos de éxito internacionales.

Seguido, se dará paso al desarrollo de la solución, que contempla el levantamiento de un fondo patrimonial (endowment) donado por las mismas empresas mineras que deben cubrir su demanda de técnicos para el año 2030. Detallaremos la estrategia y particularidades de este fondo patrimonial o endowment junto con su factibilidad económica, finalizando con una conclusión general.

Para apoyar esta tesis se han realizado entrevistas a expertos en la industria minera y a directores importantes Centros de Formación Técnica, debido a asuntos de confidencialidad, los nombres, tanto de personas como instituciones, quedarán en reserva de la autora.

Dentro de las fuentes más importantes se encuentra el **Estudio de Fuerza Laboral elaborado por el Consejo de Competencias Mineras**. Este robusto estudio será referenciado a lo largo de la tesis ya que constituye el informe más completo disponible sobre la demanda de capital humano de la Industria Minera.

2. OBJETIVOS Y RESULTADOS ESPERADOS

2.1 Objetivo General

El Objetivo General de la tesis es evaluar la factibilidad técnica y económica de un fondo donado por las empresas mineras con el propósito de financiar el proceso de aprendizaje práctico de los estudiantes de las carreras técnicas ligadas a la minería, lo que permitirá acelerar la disponibilidad de capital humano capacitado, cerrando la brecha de demanda proyectada hacia el año 2030 a través de la articulación de empresas, institutos y centros de formación técnica.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar la necesidad de Técnicos en la industria minera, específicamente para la Cadena de Valor Principal
- Definir el monto del fondo patrimonial.
- Cubrir, como mínimo, 1.200 prácticas anuales a través de los flujos generados por el endowment.
- Entregar la factibilidad estratégica y económica de esta solución.
- Proponer una metodología educativa que facilite el ingreso de estudiantes al campo laboral financiada por las empresas de la industria minera.

2.3 Resultados Esperados

Comprobar la factibilidad de un fondo patrimonial donado por las empresas del sector minero capaz de cubrir los costos operativos de sistema formativo-laboral que impulse la formación de técnicos para la industria minera.

3. ALCANCE

El alcance de esta tesis considera la recopilación de información en cuanto a demanda y oferta de capital humano, planteamiento de hipótesis en torno a la brecha capital humano, y una propuesta de solución, su estrategia y factibilidad.

Otras formas de financiamiento o alternativas de programas de estudio no son parte de esta tesis.

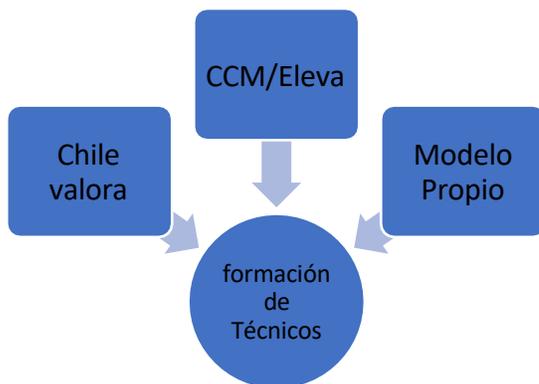
Aunque se considera necesaria la participación del Estado en esta conversación para poder avanzar en términos de legislación y normativa, no se profundizará por el lado de este agente de interés.

Para el desarrollo de la tesis se realizaron entrevistas en profundidad con especialistas del sector como también se hará referencia a estudios e iniciativas ya avanzadas en torno a la demanda de técnicos en la industria minera.

4. MARCO CONCEPTUAL

La demanda de técnicos para el sector industrial es un tema que ha estado en la agenda de los últimos gobiernos. Se han hecho avances en materia de financiamiento de educación técnico profesional y la gratuidad está garantizada para los alumnos provenientes de los hogares dentro del sesenta por ciento de menor ingreso del país y que se encuentren matriculados en alguna de las carreras adscritas a gratuidad, beneficio enmarcado en la ley 19.287.

En la investigación se pueden identificar tres modelos de gestión de capital humano: modelo CCM/Elva, modelo Chile Valora y los modelos propios. Este último corresponde a la estrategia usada por cada empresa para abastecer su demanda de personal que, debido a la amplitud del asunto, no será detallada, sin embargo, el mecanismo más común incluye el uso de recursos otorgados por SENSE.



CCM/ ELEVA: Estudio Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena 2021 -2030 (EFL)

Para definir la brecha de técnicos al 2030 se hará referencia al EFL a través de toda la tesis siendo este el estudio más completo en cuanto a demanda y oferta de capital humano del sector minero, que compromete a los principales actores en su investigación a través de una cuota pagada al Consejo de Competencias Mineras y de su participación a través de la entrega de información relevante para sustentar el informe.

El Consejo de competencias Mineras es una iniciativa del Consejo Minero que actúa como un socio estratégico de las empresas de la gran minería, quienes se suscriben para colaborar en el levantamiento de información, estándares y herramientas que permitirán estandarizar la formación de capital humano que requerirá la industria minera. Dentro de los principales socios del Consejo de Competencias Mineras se encuentran empresas de la Gran Minería, Proveedores y Asociaciones Gremiales.

El estado del arte de la demanda de técnicos para la industria minera se resume en la última versión del Estudio Fuerza Laboral de la Gran Minería Chilena 2021 - 2030 (EFL). Este informe es desarrollado por el Consejo de Competencias Mineras en alianza con Eleva; una iniciativa público-privada implementada por Fundación Chile. Este estudio, realizado cada dos años, tiene como propósito dinamizar y orientar trayectorias formativo-laborales y constituye el único estudio sectorial en Chile hasta el momento.

El Estudio además detalla la demanda al año 2030 para los perfiles requeridos en los tres niveles de la cadena de valor principal, como también la oferta formativa ligada a estos perfiles. Por último, entrega recomendaciones y conclusiones con las cuales se alinea esta tesis, razón por la cual, es un pilar fundamental para la estrategia sugerida en los próximos capítulos.

Chile Valora

La Comisión del Sistema Nacional de Certificación de Competencias Laborales, es un servicio público que nace al alero de la Ley 20.267 del año 2008. Esta entidad busca formalizar las competencias laborales de las personas mediante la certificación, sin importar la forma en que los conocimientos y competencias fueron adquiridas o si están en posesión de un título o grado académico. Está conformado por Organismos Sectoriales de Competencias Laborales de las diferentes industrias, incluyendo a la minera metálica como no metálica. Tiene un carácter tripartito donde convergen representantes de los trabajadores, empleadores y el Gobierno.

Este organismo define las Competencias Laborales, así como los conocimientos, actitudes y habilidades necesarias para cumplir exitosamente las actividades que componen una función laboral, según estándares por el sector productivo.

Marco de Cualificaciones Técnico Profesional (MCTP)

El Marco de Cualificaciones Técnico Profesional es un instrumento lanzado por el Ministerio de Educación, con la misión de crear puentes entre el mundo formativo y laboral. El MCTP organiza los aprendizajes en cinco niveles de acuerdo con los conocimientos, habilidades y competencias adquiridas, siendo el Nivel 1 el con menor complejidad hasta llegar al Nivel 5, donde se encuentran las destrezas de mayor complejidad. La iniciativa del Consejo de Competencias Mineras y Eleva constituye la primera experiencia de implementación del MCTP, que privilegió su desarrollo en la zona norte del país.

Actualmente, las instituciones educacionales y empresas que impartan programas de capacitación tienen la oportunidad de acreditarse con el Sello de Calidad CCM, otorgado por el Consejo de Competencias Mineras.

Actualmente existen 63 programas con dicho sello, de los cuales 28 son liceos, 8 son OTEC y 8 Instituciones de Educación Superior.

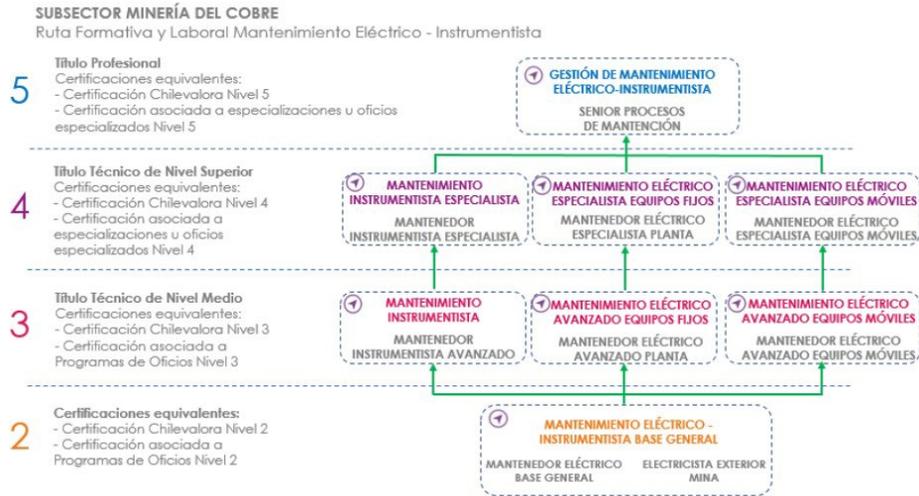
Con el sello, se acredita la capacidad de la institución para entregar un programa alineado con el Marco de Cualificaciones para la Minería. El proceso de acreditación se inicia con una reunión exploratoria, seguida de la presentación de información y evidencias requeridas por parte de la institución postulante. Luego, se genera un informe preliminar que identifica las brechas del programa, y a partir del cual las entidades tendrán un tiempo definido para realizar las mejoras necesarias que alineen el programa con el Marco de Cualificaciones.

Poblamiento Sectorial

Según lo definido por el MCTP, el poblamiento sectorial es un proceso que conduce a la construcción de cualificaciones sectoriales, en atención a las competencias requeridas por uno o más sectores económicos del país.

Ruta Formativa y Laboral

Poblamiento Minería



Fuente: Marco de Cualificaciones. Mineduc

Programa Aprendices SENSE

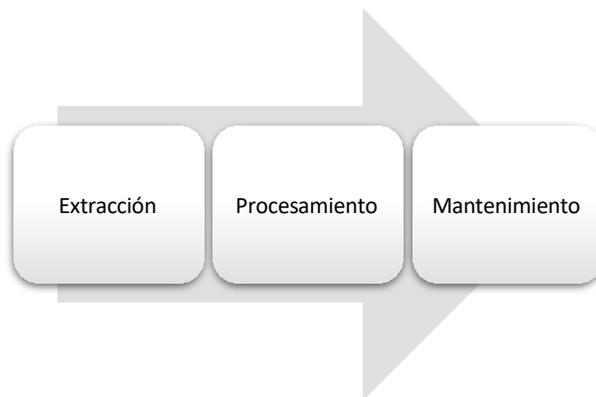
Consiste en un subsidio otorgado a las empresas con el fin de promover la contratación y capacitación de jóvenes entre 15 y 25 años, a través de una bonificación del 50% del ingreso mínimo mensual y de un bono destinado a capacitación, con un tope de cuatrocientos mil pesos por cada joven contratado.

5. DIAGNÓSTICO

Para avanzar en el diagnóstico, definiremos un par de conceptos:

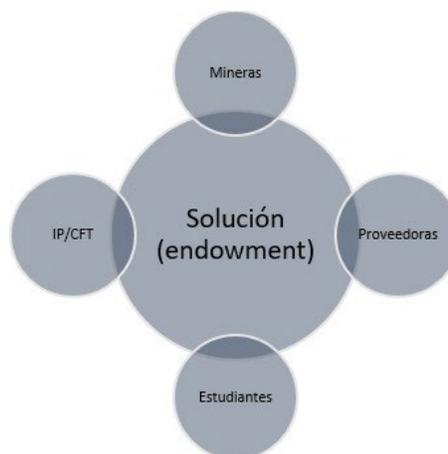
Cadena de Valor:

El proceso productivo del cobre es de largo aliento y requiere el uso intensivo de capital y mano de obra. Para clasificar los perfiles asociados a las principales etapas productivas, y según lo propuesto en el estudio EFL del Consejo de Competencias Mineras, se pueden distinguir tres grandes etapas: Extracción, Procesamiento y Mantenimiento.



Agentes de interés:

Para esta tesis, se definen tres stakeholders o agentes de interés: Empresas mineras, empresas proveedoras de la minería, institutos y Centros de Formación Técnica y estudiantes. Todos se relacionarán con la solución de la tesis de diferente manera.



5.1 DEMANDA DE TÉCNICOS

Demanda de Capital Humano: Brechas al 2030.

La Brecha total proyectada al 2030 asciende a 16.797 puestos de trabajo, de los cuales 5.740 corresponden a mantenedores mecánicos, 976 son mantenedores eléctricos, seguidos de Operadores de equipos móviles con 5.125 puestos proyectados.

Para cubrir la importante brecha de técnicos que requerirá la actividad minera potenciada, en gran medida, por la transición energética y su impacto en la demanda de cobre y otros commodities como litio, es vital contar con capital humano capaz de sacar adelante operaciones de forma exitosa, segura y eficiente.

La demanda acumulada supera los veinticinco mil puestos de trabajos, considerando profesionales, supervisores y técnicos en diferentes áreas de la industria minera. Estas proyecciones se sustentan en la oferta de formación y la demanda proyectada a diez años basada en una creciente cartera de proyectos junto con los retiros programados de personal. Estas proyecciones son dinámicas y se ven impactadas tanto por el número de proyectos considerados, como por condiciones políticas y económicas que afectan al país y el mundo.

Por otro lado, se proyecta un superávit de profesionales del área de geología y extracción. Con esto, se puede afirmar que la gran brecha está del lado de los técnicos, específicamente ligados al área de mantenimiento y operadores.



Fuente: Fuerza Laboral 2021 -2030 Consejo Competencias Mineras

5.1.1 Desafíos para las Empresas Mineras

Las empresas de la gran minería son el principal agente de interés de este proyecto, sin embargo, de ellos depende en gran parte la factibilidad de esta tesis. Es vital para las mineras contar con personal capacitado en todos sus niveles, y es en el nivel técnico donde se prevé el mayor desafío.

Una experta en reclutamiento -que solicitó mantener su identidad reservada- forma parte de una de las empresas de la Gran Minería, y asegura que hoy en día, nos encontramos con una oferta y demanda equilibrada, sin embargo, el mayor desafío para las empresas mineras se encuentra en el reclutamiento de personal femenino. Si bien existe oferta de técnicos para incorporarse a la industria, esta es de carácter principalmente masculino. En cuanto al personal femenino, es frecuente que las interesadas no cuenten con experiencia previa o provengan de algún sector económico no relacionado a la industria minera, por lo que su capacitación resulta más costosa y se observa que el personal femenino tiende a estar disponible para incorporarse a la industria pasados los veinticinco años, por lo que no podrían optar a programas de aprendices subsidiados por SENSE -por mencionar alguno- pues quedan fuera de los requisitos de edad máxima.

Como esta tesis aborda los desafíos con relación a la brecha proyectada a diez años, podemos definir los siguientes desafíos:

- Cubrir 25 mil puestos de trabajo en la década 2021 – 2030.
- Competir con otras industrias que requieran competencias similares que pudieran ser más atractivas en términos de beneficios y factores higiénicos. La industria minera dejó de ser la única industria con beneficios y sueldos competitivos y considerando las exigencias físicas y condiciones de trabajo como altitud, temperatura, riesgos, distanciamiento familiar. Todo lo anterior puede desincentivar la postulación e incorporación de nuevos talentos a la industria minera.
- Capacitar y actualizar competencias considerando el avance tecnológico.

Se puede concluir entonces, que la minería deberá hacer esfuerzos para atraer y capacitar personal técnico para cumplir con sus objetivos durante las próximas décadas. El aumento en la demanda del cobre, producto de la electromovilidad y transición energética, el desarrollo de otras industrias como el litio, y el cambio en el trabajo como lo conocemos postpandemia (la digitalización y automatización de procesos) harán necesario un nivel mínimo de técnicos disponible para llevar a cabo las operaciones.

5.1.2 Desafíos de los Centros de Formación Técnica

Según lo definido en el EFL, la matrícula en los programas mineros ha presentado una disminución desde el año 2015, siendo los programas de Técnico Nivel superior los más afectados, acentuado en los últimos años producto de la pandemia.

A pesar de la alta empleabilidad y un nivel de sueldo inicial superior a la mayoría de las industrias en Chile, los cupos de las carreras técnicas ligadas a la minería se ocupan a un ritmo inferior en comparación a otras carreras menos atractivas en términos de empleabilidad y remuneración. Esto se debe principalmente a la falta de información y desconocimiento de la industria por parte de los estudiantes. Esto queda ratificado en una entrevista con un experto perteneciente a uno de los principales institutos profesionales del país. (Al igual que en el caso de los testimonios anteriores, este especialista solicitó mantener su identidad en reserva, únicamente para evitar repercusiones en su trabajo)

Otra razón sería la influencia de la familia a la hora de escoger una carrera. Es común que los estudiantes que decidan matricularse en una carrera del área provengan de familias donde hay algún miembro dentro la industria o incluso más de una generación, especialmente si se trata de regiones del norte de Chile.

Un gran desafío para los CFTs es alinearse con la demanda laboral y los cambios en las tecnologías. En términos de competitividad, el desafío es alto, ya que la oferta formativa es alta. La relación precio calidad es crucial, y asegurar una malla que cumpla con los requisitos de la industria es costoso. Especialmente en la industria minera, donde se requiere inversión en laboratorios y convenios que permitan a los estudiantes obtener las competencias técnicas.

La certificación y la estandarización son otro desafío. En la actualidad existe solo un CFT certificado con las competencias definidas por el Marco de Cualificaciones Técnico Profesional.

5.1.3 Desafíos de los Estudiantes.

Dentro de la misma entrevista al experto perteneciente a uno de los principales institutos profesionales de Chile, se concluye que, a pesar de poder optar a la gratuidad, se observan dificultades del tipo socio culturales al momento de acceder al campo laboral. La preparación en cuanto a competencias conductuales que permitan al estudiante permanecer en un ambiente exigente, tanto a nivel técnico cómo conductual, es uno de los principales desafíos. Otros factores socioeconómicos dificultan la permanencia en los

programas, como la necesidad de compatibilizar trabajo, estudios y responsabilidades familiares.

Por otro lado, la disponibilidad de prácticas, especialmente durante la pandemia, ha dificultado el ingreso de nuevos técnicos al sector, más aún, las prácticas disponibles disminuyeron en un 50% durante la pandemia. Se estima que un 30% de los estudiantes no llega a titularse por no lograr realizar la práctica laboral requerida. La disponibilidad de información en cuanto a reclutamientos y procesos dificultan la oportuna postulación o la búsqueda de prácticas. Se detallan algunos factores encontrados durante las entrevistas, relacionados a las dificultades de los estudiantes al momento de completar sus estudios técnicos.

Falta de Información o visibilidad de la información:

Al momento de elegir una carrera, los alumnos deben considerar no solo la variable económica o financiamiento. También es importante investigar Información sobre la industria, cuáles son los desafíos a los que ésta se enfrenta, y cuáles son las oportunidades de crecimiento y desarrollo. Respecto a las expectativas de renta y estilo de vida, ésta es información de difícil acceso. Los alumnos no parecen tener información suficiente al momento de elegir, y contradictoriamente, carreras con menores expectativas de desarrollo y salario, son más populares entre los candidatos, siendo las carreras ligadas a la minería, de las últimas en llenar sus listas.

Factores Higiénicos

Para muchos estudiantes, no solo del área de la minería, el balance vida personal y estudios es uno de los principales desafíos. Un trabajo paralelo o la necesidad de mantener o aportar a la economía familiar, implica un esfuerzo adicional, sin mencionar la falta de espacio o recursos básicos -cómo internet en el hogar- pues estas son algunas de las barreras a superar durante la carrera.

Factores Sociales

Una vez terminados los estudios y alcanzada la etapa de práctica, se pueden observar dos situaciones importantes. La primera tiene relación con la posibilidad de acceder a los contactos o redes que permitan concretar una práctica laboral en alguna empresa de la industria. Previo a la pandemia la oferta de prácticas era acotada, y durante la pandemia

se redujo a la mitad; cerca de 600 cupos en total, lo que hizo más difícil encontrar una práctica, un paso obligatorio para acceder al título técnico.

En segundo lugar y una vez que los alumnos acceden a la práctica, nos encontramos con la dificultad que tienen algunos estudiantes para adaptarse a la vida en la faena. Los sistemas de turnos demandan la capacidad de llevar una vida en torno al trabajo y alejado de la familia. Mantener un ambiente seguro tanto para el estudiante como para su entorno, resulta un desafío en sí mismo. Esto tiene relación con factores psicosociales.

5.2 OFERTA FORMATIVA

5.2.1 Programas

Identificada la demanda de técnicos para los próximos diez años, nos referiremos a la oferta formativa relacionada a los perfiles definidos para los cargos de mantenimiento. Como se menciona en el apartado anterior, la cadena de valor ha sido clasificada en tres grandes etapas. Las carreras técnicas relacionadas a estas etapas tienen diferentes niveles de demanda y perfiles asociados, sin embargo, y a modo general, se estima una empleabilidad de sobre el sesenta por ciento y una deserción de aproximadamente un treinta por ciento. Esta cifra podría ser ajustada si se considera que un porcentaje de alumnos no llega a titularse por completar programas de continuidad sin dar lugar a la etapa de titulación técnica, según datos entregados por un experto del rubro.

En cuanto a las instituciones de educación superior, solo dos concentran el 62% de las matrículas de carreras ligadas a la industria, INACAP con 23.110 matrículas totales y DUOC UC con 18% al 2020. Ambas instituciones muestran una disminución en las matrículas respecto al año 2019, en torno al 5%.

Los programas técnicos tienen, en su mayoría, una duración de cinco semestres, incluyendo una práctica profesional, pudiendo llegar a siete semestres en promedio según el tiempo real que tome al estudiante completar el programa. Para estos programas la deserción se mantiene en treinta por ciento y la empleabilidad el primer año para este grupo llega al setenta por ciento.

Dentro del porcentaje de deserción se debe considerar a los alumnos no titulados que acceden a programas de continuidad. En estos casos, los estudiantes no se titulan y continúan sus estudios, lo que les permite acceder a un título profesional según lo indicado por experto del área.

De los programas revisados, todos requieren de una práctica profesional para acceder a la titulación y no se incluyen horas prácticas ni de inmersión durante el desarrollo de ramos teóricos.

De los tres principales institutos con mayor matrícula de carreras ligadas al área, Inacap fue el primero en ajustar sus programas a los perfiles diseñados por Consejo de Competencias Mineras. Esto a través del Marco de Cualificaciones Técnico Profesionales del Ministerio de Educación y al alinear su oferta académica respecto a la demanda proyectada, priorizando programas ligados a la demanda de técnicos. Toda esta información recabada a raíz de las entrevistas sostenidas con los expertos.

Para acceder al título, los alumnos deben aprobar una práctica laboral. En este punto coinciden los entrevistados tanto de Cetes como de mineras; la facilidad para acceder a prácticas es un desafío para los alumnos y una barrera al momento de obtener el título.

Existen actualmente otras formas de preparación para personas interesadas en la industria minera, como es el programa aprendices de SENSE que capacita a Operadores, quienes podrían optar a perfiles definidos en el nivel 2 de la Ruta Formativa determinada por el Consejo de Competencias Mineras.

En conclusión, la oferta es amplia, pero solo un instituto está alineado con el Marco de Cualificaciones Técnico Profesional y la oferta de prácticas es insuficiente para el total de titulados.

En la siguiente tabla se detallan los principales oferentes de carreras ligadas a mantenimiento y principales características del programa. Tabla 1.

Tabla 1. Muestra de Carreras en tres de los principales Centros de Formación Técnica.

INSTITUCION EDUCACIÓN SUPERIOR	CARRERA	HORAS PRÁCTICAS	PRINCIPALES COMPETENCIAS
DUOC	Técnico en Mantenimiento Electromecánico	Práctica profesional quinto semestre.	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar operaciones de desmontaje y montaje de componentes mecánicos de acuerdo a procedimientos establecidos, interpretación de planos, verificación instrumental de medidas y magnitudes, especificaciones del fabricante, normas de seguridad y medioambiente. - Realizar labores de mantenimiento a diferentes equipos y sistemas mecánicos, considerando las especificaciones técnicas del fabricante, plan de mantenimiento, procedimientos de la empresa, normativas de seguridad y medioambiente. - Realizar labores de mantenimiento a diferentes equipos y sistemas hidráulicos y neumáticos, considerando las especificaciones técnicas del fabricante, plan de mantenimiento, procedimientos de la empresa, normativas de seguridad y medioambiente. - Realizar labores de mantenimiento a diferentes equipos y sistemas Electromecánicos, considerando las especificaciones técnicas del fabricante, plan de mantenimiento, procedimientos de la empresa, normativas de seguridad y medioambiente. - Determinar el estado de operación de equipos, máquinas y sistemas electromecánicos, a partir de resultados de análisis e inspecciones, considerando especificaciones del fabricante, plan de mantención, procesos industriales implicados y normativas de seguridad y medioambiente vigentes. - Gestionar equipos de trabajo en terreno según su área de especialidad, de acuerdo a requerimientos y normativa vigente.
INACAP	Técnico en Matenimiento de Plantas Mineras	Practica profesional de 360 horas una vez aprobadas las asignaturas hasta el tercer trimestre.	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecuta mantenimiento preventivo y correctivo en sistemas y equipos fijos mineros. - Realiza el análisis de los resultados de ensayos NDT, en equipos fijos de plantas mineras. - Realiza mantenimiento correctivo y diagnóstico a los componentes mecánicos de equipos de plantas mineras de acuerdo a procedimientos de trabajo y normas vigentes. - Al egresar podrá ocupar puestos de mantenedor, técnico, operador-mantenedor y supervisor en el campo laboral de las Plantas Mineras.
AIEP	Técnico de Nivel Superior en Mantenimiento Mecánico	Práctica profesional quinto semestre.	<p>El Técnico en Mantenimiento Mecánico, es un técnico preparado para coordinar y realizar el mantenimiento de equipos fijos, así como también apoyar la gestión de los equipos de trabajo en instalaciones mineras. Desarrollará sus funciones con criterios de calidad cumpliendo con los procedimientos, normativas de seguridad y cuidado medio ambiental. Las competencias del perfil de egreso están desarrolladas bajo el Marco de Cualificaciones Técnico Profesional para la minería (MCTP).</p>

5.3 Reclutamiento y Selección

5.3.1 Situación Actual

Actualmente las empresas de la gran minería cubren su demanda de técnicos a través de reclutamiento directo, a través de empresas contratistas y con empresas proveedores de maquinarias, quienes, como parte de su servicio proveen de personal capacitado para operar los equipos o servicios que ellos mismos entregan.

Del Estudio Fuerza Laboral (EFL) se desprende la siguiente información en cuanto a nivel educacional y dotación en la industria. Actualmente el nivel educacional esta área es en un 50% Educación Media y 40% Nivel Técnico, con un promedio de edad de 44 años en empresas mineras y 39 años en empresas proveedoras.

Las mujeres representan el 12 % de la dotación, y solo un 7% de la dotación en áreas de mantenimiento.

En cuanto al empleo local, 72% de los trabajadores reside en la misma región que trabaja. Cabe mencionar, que las empresas buscan incentivar el empleo en las comunas donde operan.

En cuanto a la gestión de capital humano, 90% de las empresas usan un modelo propio y estas mismas empresas identifican falencias en las competencias conductuales y digitales por sobre las técnicas en las áreas de Operadores y Mantenimiento.

Sin embargo, el método más utilizado por las empresas es el programa Aprendices de SENSE, el cual subsidia la contratación y capacitación de trabajadores entre 15 a 25 años. Este beneficio se usa especialmente para capacitar trabajadores sin experiencia en la industria.

El desafío de incorporar un nuevo practicante en la industria radica en la disponibilidad de recursos económicos y humanos. Para cada grupo de aprendices, número máximo establecido por la empresa, se necesita un tutor dedicado a la capacitación, que permita mantener la seguridad en la operación y asegurar un entrenamiento adecuado. Las prácticas formales de las instituciones de educación superior no son suficientes para este propósito y un estudiante titulado no lo convierte automáticamente en un trabajador calificado para el puesto, es necesario invertir tiempo y recursos en el trabajador antes de que pueda ingresar a la operación, plazo de aproximadamente tres a seis meses.

Las practicas disminuyeron un cincuenta por ciento en relación con los niveles prepandemia. El número aproximado prepandemia es de mil doscientas prácticas, sin embargo, este número es insuficiente para cubrir la demanda de personal calificado.

Durante la pandemia, el Ministerio de Educación flexibilizó las horas de prácticas requeridas en un cincuenta por ciento, a un mínimo de 180 horas.

5.4 BENCHMARKING

5.3.1 Work Integrated Learning (WIL). Caso de Australia

Consiste en un sistema educacional dual en el cual los estudiantes acceden a un puesto laboral a medio tiempo a través de la colaboración de una institución de educación superior y una empresa privada con el fin de proporcionar al alumno la posibilidad de conocer el mundo laboral.

Este método es también popular en otros países, como Sudáfrica. En el caso de Australia la iniciativa se enmarca bajo el Fair Work Act 2009 que regula las relaciones laborales en el ámbito privado y es coordinada directamente entre la empresa contratante, la universidad y el estudiante.

Las ventajas de este modelo para el estudiante son varias, pero, principalmente se trata de potenciar competencias técnicas, incorporar competencias blandas, aumentar su red de contactos en la industria, entender las dinámicas de una empresa, entre otras.

Existen diferentes formas de experiencia WIL las cuales pueden ir desde trabajo remoto, presencial o en forma de un proyecto individual o grupal asignado por la empresa contratante.

Para las empresas interesadas, los beneficios son importantes, desde acceder a un método innovador de reclutamiento hasta ser parte de la educación del capital humano del futuro, el beneficio no es solo para la empresa, es de impacto social.

Dentro de los costos asociados a este tipo de programas, se encuentra el costo monetario, de recursos y tiempo y va a depender del tipo y plazo del programa. En la experiencia australiana remunerar la experiencia WIL no es obligatorio, sin embargo, se recomienda que así sea para lo cual hay tarifas recomendadas. En el caso de no ser pagada, la experiencia WIL debe ser mandatorio dentro de la malla curricular, de lo contrario no se considera legal.

Para la selección del estudiante, normalmente, la universidad solicita a la empresa un perfil con las competencias necesarias o una descripción de proyecto si fuera el caso.

5.3.2 Sistema Educativo Dual

Experiencia Alemana

El sistema alemán es reconocido mundialmente y busca entregar formación básica que permita a todos sus ciudadanos insertarse en el mundo laboral y está directamente relacionado con la necesidad de asegurar mano de obra cualificada. El sistema dual consiste en horas de práctica paralelas a las horas teóricas impartidas en una escuela vocacional en donde todos los estudiantes sobre dieciocho años deben asistir si es que no se han matriculado en alguna escuela a tiempo completo al cumplir esa edad. En este programa, el estudiante asiste, generalmente, un día y medio a la escuela vocacional y otros tres días y medio a la empresa en donde estará contratado por el tiempo que dure el programa de estudios.

Los pilares de este sistema son las escuelas de formación profesional o Berufsschule, la empresa privada y el estado, este último tiene solo un perfil regulador.

Dentro de las tareas de la Berufsschule se encuentran:

- Educación general o transmisión de conocimientos
- Formación personal y social
- Complementar la formación impartida en la empresa
- Formación de competencias

En el caso de las empresas su participación tiene connotaciones político-sociales, lo que implica tomar responsabilidad en la formación de jóvenes e insertarlos en la sociedad. Uno de los grandes beneficios para las empresas es el ahorro en inducción de nuevos trabajadores, ya que con el sistema dual se reduce al mínimo ya que se traduce en menos errores en la producción y operación.

Una figura importante en este sistema es la del tutor, quien debe pasar por un riguroso entrenamiento y certificación, debe, además de poseer conocimiento técnico, habilidades que le permitan relacionarse con jóvenes.

5.5 FODA

AMENAZAS

- El número de profesionales y técnicos requeridos alcanza los 25 mil al 2030, por lo que el tiempo disponible para cubrir esa brecha es muy acotado. Considerando solo los 17.000 puestos técnicos requeridos en un plazo de 7 años.
- El proyecto requiere el compromiso tanto de empresas mineras como proveedoras, lo que amplifica el número de actores que es necesario comprometer.
- La oferta de técnicos se centraliza en cuatro instituciones abarcando casi el 80% de la oferta, sin embargo, se ve atomizado en el restante 20% lo que dificultaría alinear los esfuerzos de estos CFTs e Institutos Profesionales.
- La cultura en torno a las donaciones es muy joven en Chile todavía y la legislación no está del todo desarrollada, a pesar de existir una ley de donaciones.
- La disponibilidad de profesionales con experiencia en este tipo de instrumentos.
- Sin embargo, la principal amenaza está en la disposición de las mineras a donar fondos para un objetivo que podría no estar dentro de las prioridades o que actualmente se cubre en parte a través de subsidios. La voluntad de las partes interesadas es la principal barrera ya que se espera que las empresas mineras sean las principales donantes.
- Las regulaciones en torno a la transparencia y rendición de cuentas y la voluntad del sector político para sacar adelante las leyes que permitan dar un marco a este proyecto.
- Coordinación entre agentes de interés: Mineras, Empresas Proveedoras, CFTs.

OPORTUNIDADES

- Disminuir la brecha de capital humano mediante un sistema formativo-laboral. Específicamente los perfiles técnicos los cuales alcanzarán los 17.000 puestos.
- Aumentar prácticas disponibles a un nivel mínimo de 1.200 anuales.
- Disminuir la deserción de carreras técnicas por debajo de un 30%.
- Oportunidad para la Gran Minería de generar el capital humano con competencias necesarias a partir de los flujos de una donación única y con flujos constantes, sin depender de un presupuesto anual, sujeto a aprobación. Ahorrando un estimado de 5 a 8 USD por hora en capacitación.
- A nivel formativo, la oportunidad de estandarizar perfiles y competencias en un sistema único.

- Generar un círculo virtuoso basado en la filantropía. La sociedad recibe los beneficios de la industria en forma de capacitación y educación, la cual será a costo cero para los estudiantes y trabajadores.
- Convertirnos en una referencia en cuanto a capacitación de técnicos para el sector minero a nivel mundial.

5.6 CONCLUSIONES DIAGNÓSTICO

- La industria minera deberá cubrir una brecha de cerca de 17.000 puestos técnicos al 2030 para poder llevar a cabo su operación. De los cuales 14.735 pertenecen a perfiles del área de mantenimiento y operaciones.
- Desde el año 2019 las matrículas de las carreras ligadas a la minería han disminuido, en un 3.7% durante el 2020, por lo que es necesario incentivar tanto la oferta como el interés en la carrera minera.
- Cerca del 30% de los estudiantes técnicos no llegan a titularse debido a la dificultad para realizar una práctica. El número de prácticas y, por lo tanto, titulados anualmente confirma el déficit proyectado al 2030.
- Si bien el desarrollo tecnológico avanza hacia la automatización de procesos, el capital humano sigue siendo crucial para una operación exitosa y segura. La necesidad no está solo del lado de las mineras, está también del lado de las proveedoras quien requieren personal capacitado para operar los servicios que ofrecen. Actualmente las empresas proveedoras de la minería cubren el 75% del personal minero, es decir, por cada 4 trabajadores, 3 pertenecen a una empresa proveedora.
- Dada la información en cuanto a matrículas, deserción y proyección de brecha, esta última impulsada por la electromovilidad y transición energética, es que la industria deberá tomar acciones adicionales para competir por el talento disponible con otras industrias tan atractivas como la minería, como el sector energético.
- Los exigentes estándares de la minería requieren un nivel de especialización y capacitación constante por lo que las empresas del sector deben dar prioridad a la calidad de su capital humano.
- En línea con las conclusiones planteadas en el EFL, para hacer frente a la brecha de técnicos es necesario, por un lado, aumentar las horas prácticas necesarias

para la titulación. Se recomienda llegar a un mínimo de 1.200 prácticas anuales o su equivalente en horas practicas por estudiante, el cual actualmente contempla un mínimo de 180 horas.

- Además de potenciar el número de titulados es importantes capacitar a personas interesadas en la industria minera pero que no necesariamente cuenten con estudios técnicos. En este grupo se encuentra un potencial capital humano que en situaciones normales queda fuera de programas por no cumplir con los requisitos mínimos.
- La participación de mujeres es un desafío y normalmente quedan fuera de programas SENSE debido requisito de límite de edad de 25 años.
- En cuanto a los estudiantes, es importante aumentar la disponibilidad de información sobre oportunidades y potencial desarrollo de Carrera en la Industria Minera, salarios, beneficios y oportunidades de carrera, cómo también las exigencias del trabajo en faena.
- Demanda, perfiles y competencias están definidos a nivel industrial y existen iniciativas en torno al desarrollo de técnicos y profesionales del sector. Sin embargo, hay oportunidades para avanzar en la creación de un programa formativo-laboral articulado.
- Trabajar en un sistema formativo-laboral centralizado se presenta como una solución ya que permitirá articular oferta y demanda a nivel industria, generando sinergias tanto en términos económicos como en recursos tecnológicos y de procesos.
- Para financiar este sistema un camino usado por universidades y fundaciones a nivel mundial es el levantamiento de un fondo patrimonial donado por particulares, en este caso empresas del sector minero.

6. PROPUESTA DE VALOR

La conclusión del diagnóstico revela la necesidad de implementar un sistema formativo-laboral articulado entre institutos o CFTs, empresas y estudiantes para lograr cubrir la brecha de capital humano proyectado al año 2030, particularmente para los perfiles técnicos, dando especial atención a cubrir la brecha de personal femenino.

Se estima cubrir un número de 1200 prácticas anuales por año, considerando dos prácticas por carrera, para los estudiantes de carreras en los cuatro perfiles más demandados.

Mantenedor Eléctrico	976
Operador de equipos fijos	2890
Operador de equipos móviles	5125
Mantenedor Mecánico	5744
	14735

La idea de realizar el proyecto a través de una donación por parte de las empresas de la industria minera tiene una mirada filantrópica y de responsabilidad social, aprovechando la oportunidad que Chile tiene como país minero, de formar técnicos de primer nivel a través de un sistema colaborativo que aproveche las sinergias que se pueden generar entre los diferentes actores en términos de capital, tecnológicos y recursos humanos es invaluable y difícil de cuantificar en una primera instancia. Sin embargo, el círculo virtuoso y la sostenibilidad del plan es posible si se logra un acuerdo y los marcos legales que sustenten el proyecto.

Por otro lado, la formación de técnicos dejaría de ser un costo dentro de la operación. El presupuesto destinado a aprendices pasaría a ser una donación para el fondo patrimonial que requiere el proyecto en colaboración con otros actores de la industria.

En términos generales, la propuesta de esta tesis es generar un fondo con los aportes de los principales actores que permita financiar las horas prácticas remuneradas de los estudiantes, incluyendo seguros, traslados, tutores y equipamiento necesario junto con la implementación de laboratorios para diferentes prácticas en una etapa futura. Será necesario también financiar la comunicación y promoción, no solo del programa mismo, sino también de las carreras ligadas a la minería.

El proyecto inicia con una fundación o entidad administradora sin fines de lucro, la cual tendrá bajo su administración los fondos levantados en un período definido. El directorio de la fundación será designado por los mismos aportantes solidarios, quienes bajo la forma de un endowment rentabilizarán los fondos generando flujos constantes que permitan la operación del programa.

El monto a levantar inicialmente y estrategia serán desarrollados en el capítulo siguiente, pero es importante señalar que gran parte del valor de esta propuesta radica en involucrar a los principales clientes, la gran minería y empresas proveedoras, en la formación de técnicos sin la necesidad de generar un costo adicional a la operación sino una donación única y en colaboración con el resto de la industria que vaya en beneficio directo de estudiantes de carreras de la industria, quienes verán enriquecido su proceso formativo y facilitado el proceso de titulación.

En otras palabras, las prácticas profesionales de los técnicos ya no serán responsabilidad directa de la empresa, sino de industria en su conjunto.

7. ESTRATEGIA



7.1 Segmento Objetivo

La propuesta de valor atiende una necesidad de la gran minería, que es cubrir la brecha de técnicos. Por lo tanto, el segmento objetivo, son todas las empresas de la industria minera que requieran cubrir su demanda de técnicos, específicamente para el área de mantenimiento y operadores de equipos móviles y fijos. Sin embargo, el beneficio de este proyecto es para los interesados en su conjunto, especialmente aquellos estudiantes, trabajadores o personas que deseen ser parte de la industria minera y que no pueden acceder a capacitación u horas prácticas.

7.2 Solución

Se concluye que una forma de estrechar la brecha de capital humano es a través del aumento de horas de práctica profesional como también impulsando procesos formativos-laborales. Con este propósito, la tesis propone levantar un fondo patrimonial de USD 25 millones en un horizonte de 3 años con el propósito de financiar 1200 prácticas anuales en una primera etapa del proyecto.

A continuación, se definen los aspectos claves de la estrategia:

Socios Claves: Los principales stakeholders son las empresas de la gran minería, tanto proveedoras como productoras, Centros de Formación Técnica e Institutos Profesionales, y Estudiantes.

Actividades Principales: Formación de una fundación que administre un fondo patrimonial donado por las mismas empresas del sector minero. Junto con lo anterior, la gestión de un sistema formativo-laboral articulado con CFTs e IP.

Recursos Claves: El principal recurso será el fondo patrimonial, con el cual se activarán alianzas que impulsen el establecimiento del sistema formativo-laboral. Un recurso importante en esta estrategia serán las mismas alianzas, como también los tutores disponibles para acompañar a los estudiantes.

Relación con los Clientes y Comunicación: En una primera instancia, la relación con las empresas es a nivel estratégico, ya que se deberá convencer de la necesidad de crear este fondo y el impacto que tendrá en la operación de cada minera. Una vez obtenida la donación, será a través de los equipos de recursos humanos o personas de cada empresa donde se centrará la comunicación y coordinación del proyecto.

Estructura de Costos: La estructura de costos inicial considera el endowment como principal fuente de ingreso. Con esto se financiaría la operación de la fundación, principalmente la activación de horas prácticas para estudiantes de carreras técnicas.

7.2.1 Definición de Endowment

Un endowment o fondo patrimonial es un método de financiamiento usado hace más de un siglo por universidades, fundaciones, centros culturales, museos entre otros. Este fondo es donado por particulares y privados con el fin de cumplir con el objetivo del endowment a cambio del cual no se esperan ganancias ni beneficios, por lo tanto, este método de financiamiento tiene un carácter social.

Existen diferentes tipos de endowments, donde destacan cuatro tipos:

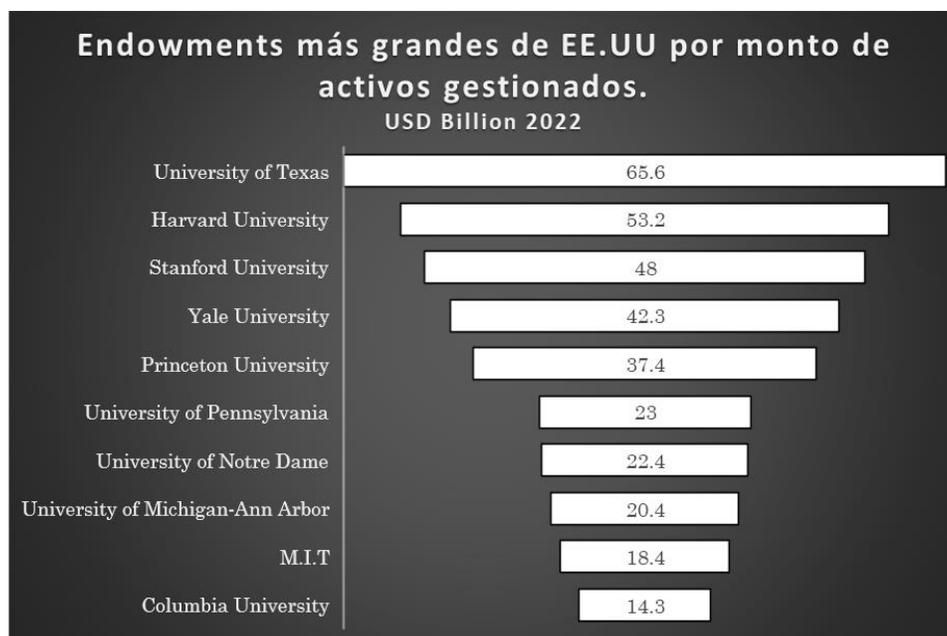
Unrestricted Endowment: Este es el tipo más flexible ya que el uso, distribución e inversión de los fondos queda a discreción de la institución benefactora.

Term Endowment: Este tipo de endowment establece que solo luego de cierto tiempo, el capital puede ser usado.

Quasi Endowment: Establece que solo los intereses o flujos provenientes de la inversión del capital es distribuible y solo bajo las instrucciones del donante, por lo general sirven un objetivo específico.

Restricted Endowment: El capital se mantiene a perpetuidad, mientras que los flujos generados por las inversiones son distribuidos según las instrucciones del donante.

Dentro de los endowments más conocidos se encuentran los de la Universidad de Harvard, Yale y Stanford. Otras instituciones como la Fundación Bill & Melinda Gates y Mayo Clinic destacan entre los más grandes a nivel mundial.



Fuente: Compass Group

En Chile, la Pontificia Universidad Católica de Chile, lanzó en el 2017 su endowment con el fin de potenciar la investigación, promover el desarrollo académico de sus profesores y entregar becas a sus estudiantes. Su primera meta fue llegar a los US \$ 30 millones la cual fue alcanzada en 2019. Actualmente, su desafío es alcanzar los US \$ 50 millones al 2023. Según su Rector, Ignacio Sanchez, *“Los desafíos que enfrenta Chile en educación superior hacen necesario tener una mirada de largo plazo que resguarde el desarrollo, la autonomía y la sustentabilidad de las instituciones, de manera que estas puedan colaborar efectivamente con el país”*.

Dentro de las fundaciones a nivel nacional, Fundación Chile nació como un tipo de endowment en la década de los setenta y en el año 2006 se constituyó el fondo patrimonial que mantiene hoy de la mano de **BHP**, empresa minera que donó US \$ 20 millones, aportando el Estado el mismo monto. En el caso de Fundación Chile, el fondo patrimonial cubre con sus flujos aproximadamente el 10% de su operación.

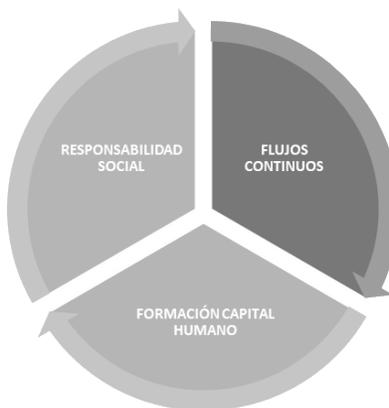
En términos generales, los endowment se basan en los siguientes principios:

- El 80% de la cartera debe ser invertida en activos de alta rentabilidad.
- Aprovechar la sobrevaloración para vender y la infravaloración para comprar.
- La Renta fija tiene un peso medio en la cartera.
- Concentrar la búsqueda de valor en los mercados ineficientes

- Evitar el exceso de rotación de la cartera
- Evitar las grandes gestoras, priorizar gestoras pequeñas o boutiques.

7.3 Fundación para la formación de capital humano técnico para la industria minera.

Para llevar a cabo la solución, será necesario implementar la entidad que administrará el fondo, así como la filosofía de inversión y la distribución de su política de reparto. La estrategia de esta fundación estará soportada por los siguientes pilares:



Responsabilidad Social y Círculo Virtuoso: Uno de los pilares más fuertes de esta estrategia y lo que sustenta la donación de fondos por parte de las empresas mineras, radica en el componente filantrópico y social de este proyecto. A través de la donación, las empresas mineras, las mismas que requieren capital humano calificado para llevar a cabo su operación, estarían devolviendo a la sociedad capital proveniente de las mismas utilidades o patrimonio de la empresa para financiar preparación de los técnicos del futuro.

Flujos continuos: El fondo endowment será invertido en diferentes instrumentos que garantizaran los flujos necesarios para la operación con un horizonte de inversión a perpetuidad.

Formación de Capital Humano para la Industria Minera: El objetivo será devolver a la sociedad, particularmente a la industria minera, capital humano capacitado tanto a nivel teórico como práctico. Para lograr este objetivo se requiere un acuerdo a nivel industria de los perfiles y competencias a desarrollar en los programas que serán financiados por el proyecto.

7.3.1 Creación de una Fundación

En cuanto a la formación de la entidad administradora, no es intención de esta tesis ahondar en los procesos administrativos para crear una fundación, sin embargo, es importante especificar las obligaciones de estas, así como algunos requisitos básicos.

Las fundaciones son personas jurídicas de derecho privado, sin fines económicos ni lucrativos. Para que su creación sea válida, es necesario que se asocien tres personas como mínimo y que, asimismo, cuenten con un capital inicial destinado a un fin benéfico.

Dentro de su administración, deben existir tres cargos: un director, un secretario y un tesorero, quienes representan en todos los efectos legales a la Fundación como figura jurídica.

Como toda entidad, una fundación, tiene deberes y derechos sociales y legales. Dentro de los sociales debe en sus bases brindar ayuda y reparo, ser visibles y escuchada en la sociedad. Dentro de los derechos y deberes legales, debe ampararse en la Ley de Donaciones Sociales, en la cual se regula la captación y recepción de fondos y patrimonios para obras sociales. Así como participar en el banco de proyectos.

En términos generales, los pasos a seguir para crear una fundación son los siguientes:

1. Obtener el certificado de similitud: Se obtiene en las Oficinas del Registro Civil y constituye la confirmación legal de que el nombre de la fundación no pertenece a otra entidad sin fines de lucro.
2. Constituir la fundación: Redacción de estatutos en la Escritura Pública.
3. Tramitación de Certificado de Aprobación de la Municipalidad.
4. Inscribir la fundación como Personalidad Jurídica sin fines de lucro
5. Hacer la regularización tributaria: Solicitar Rol Único Tributario en el Servicio de Impuestos Internos (SII).
6. Iniciar Actividades: Inicio de actividades con facturación electrónica y Certificado de donaciones del SII.
7. Inscripción en el Banco de Proyectos

7.3.2 Levantamiento del endowment

Una vez establecida la fundación y con ella, claramente definida, la necesidad de los fondos se procederá a establecer el monto a recaudar y plazo. Para este propósito se debe definir una estrategia de comunicación que describa claramente los objetivos del endowment a todos las partes interesadas y potencialmente interesadas.

Para este propósito se pueden llevar a cabo acciones de marketing que permitan llegar a los principales stakeholders. Esto incluye reuniones con las empresas mineras, eventos y uso de redes sociales.

7.3.3 Filosofía de Inversión

La Filosofía de inversión de los endowments está directamente relacionada con la Teoría de Portafolio Moderna (MPT) introducida por Harry Markowitz la cual tienen como componente clave la diversificación. Usando métodos estadísticos como la varianza y correlación, el desempeño de un activo es menos importante que como este impacta el portafolio en su totalidad.

Para construir el portafolio se puede partir por el nivel esperado de rentabilidad desde el cual se puede construir un portafolio con el menor riesgo que permita alcanzar esa rentabilidad.

Una vez definidos los montos y plazos, es necesario definir los instrumentos en los cuales se invertirá los fondos donados. Para esto, podemos usar como referencia, los endowments más conocidos, como el de la Universidad de Yale. El administrador del fondo patrimonial de esta universidad tiene como filosofía de inversión dividir en cinco o seis partes iguales el portafolio e invertirlo en diferentes activos y de esa manera diversificar. Como se puede ver en gráfico, se da menos peso a los activos líquidos como renta fija y acciones, priorizando activos alternativos en su cartera.

Los activos alternativos, son un grupo de activos financieros no pertenecientes a los activos tradicionales como los bonos y las acciones, incluyen principalmente fondos de inversión, empresas de capital de riesgo, bienes inmuebles y materias primas (commodities). En los últimos años, los endowments de EE. UU. han mostrado mejor desempeño debido a su mayor participación en estos activos.



Fuente: Compass Group

Junto con la filosofía de inversión, será necesario definir cuál será la empresa de corretaje que tomará la administración, para lo cual es posible hacer licitaciones cada cierto tiempo y según lo acordado en el directorio de la fundación. Finalmente, la filosofía de inversión debe ir de la mano del objetivo de rendimiento que se proponga la fundación y la empresa administradora de fondos, dentro de las cuales puede estar:

- Generar los flujos suficientes para cubrir los costos operativos, financieros e inflación.
- Fijar un porcentaje de crecimiento fijo por período.
- Lograr que el porcentaje de rendimiento iguale o supere un índice de mercado o benchmark.

Tabla 2. Ejemplo de Objetivo de rendimiento

Distribución	5 %	del valor de mercado
Inflación	3.00 %	anual
Cargos Operativos	0.50 %	benchmark
Objetivo de rendimiento	8.50%	

Tomando el ejemplo anterior, el administrador de la cartera podría definir el nivel de riesgo a tomar, al dejar establecida una meta. Una cartera con un rendimiento insuficiente o por debajo de este objetivo de rendimiento llevaría a un agotamiento rápido de los

recursos, por el contrario, un rendimiento superior podría estar dado por el exceso de riesgo, lo que podría ser insostenible.

De acuerdo con la estrategia de inversión definida, los flujos generados por el endowment llegarán en cuatro formas:

- Intereses: Producto de las cuentas de ahorro, depósitos a plazo y bonos. Como se ha mencionado anteriormente, se espera que el peso ponderado de estos flujos sea mediano en relación con el resto de la cartera.
- Dividendos: Provenientes de acciones y dependiente del desempeño de la acción durante el ejercicio.
- Ganancias de Capital: Proveniente de la compra y ventas de activos, como acciones, bonos, fondos de inversión, commodities, entre otros.
- Ingresos por recaudaciones extras, cargos por algún servicio, subvenciones. Sin considerar los beneficios tributarios ya que no constituyen un flujo de efectivo propiamente.

7.3.3 Política de Reparto y Restauración de Fondos

Definida la política o filosofía de inversión, se deberá ahondar en la política de reparto. Aunque el objetivo y destino de las donaciones ya se encuentra definida, es importante definir las directrices de reparto, prioridad y línea de tiempo en la que se espera cumplir con los diferentes hitos del proyecto.

Las reglas de gasto deben ser diseñadas de manera flexible y que permitan mantener un gasto controlado, que garantice la equidad en el tiempo. No deberían ser definidas desde las necesidades, sino desde las previsiones de retorno a mediano plazo de los diferentes activos de inversión.

En la bibliografía disponible, se encuentran diferentes reglas usadas normalmente por las organizaciones sin fines de lucro, pero la diferencia radica en una de las tres variables a continuación:

- Distribución en base a un porcentaje del valor de mercado de la cartera o un monto fijo.
- Método de determinación de valor de mercado de la cartera.
- Se espera un aumento o no del valor de mercado año a año, y cómo se determina.

Como ejemplo, podemos mencionar la regla de reparto usada por el MIT, la cual considera a la distribución del año anterior ajustada a la inflación y el valor de mercado del endowment, siendo posible modificar la ponderación de ambos valores.

$$\text{Distribución} = 80\% \times (\text{Distribución año anterior ajustada según inflación})$$

$$+$$

$$20\% \times (5.1\% \times \text{Valor de Mercado del Endowment})$$

Tabla 3. Tipos de Reglas de Gasto (Spending Rules)

Política	Definición
Tasa de gasto simple	Los gastos son iguales a la tasa de gastos especificada multiplicada por el valor de mercado del período inicial.
Promedio período multiperiodo rotativo, o "UPMIFA"	Los gastos son iguales a la tasa de gastos multiplicada por el promedio de los valores de mercado de los períodos anteriores. Este método reduce la volatilidad de las distribuciones requeridas de un año a otro.
Regla de gasto geométrico	El gasto en el periodo actual equivale a a) la distribución del año anterior ajustada por la inflación multiplicada por la tasa de atenuación (se utiliza para reducir aún más la volatilidad, es decir, 0.7); más b) el valor de mercado inicial de la cartera multiplicado por la tasa de gasto y el remanente de la tasa de atenuación (es decir, $0.3 = 1 - 0.7$).
Regla vinculada a la inflación	Comienza con un monto fijo en dólares (típicamente determinado por cierto porcentaje del valor de mercado de arrastre) y el monto fijo se ajusta cada año por medio de un índice de inflación.
Regla híbrida	Parte del monto de gasto anual se determina mediante un ajuste por inflación de los gastos del año anterior, mientras que el saldo se determina a través de la aplicación de una tasa fija al valor de mercado de la cartera.

Fuente: PNC

Para entender el impacto de la distribución en los resultados de la cartera, es importante entender tres variables importantes:

1. Tamaño de la distribución
2. Frecuencia de la distribución
3. Objetivo de rendimiento

Usaremos un escenario hipotético en donde levantaremos US \$ 5 millones y plantearemos tres escenarios de distribución: uno mayor, otro igual y uno inferior al rendimiento del fondo.

Tabla 4. Supuestos.

Valor Mercado	5M US \$
Rendimiento	5%
Distribución igual a rendimiento	5%
Distribución mayor a rendimiento	7%
Distribución menor a rendimiento	2%

Tabla 5. Proyección de valor de la cartera en el tiempo.

	Valor Inicial	Año 1	Año 2	Año 3
Distribución 5%	\$ 5,000,000	\$ 5,000,000	\$ 5,000,000	\$ 5,000,000
Distribución 7%	\$ 5,000,000	\$ 4,900,000	\$ 4,895,000	\$ 4,889,750
Distribución 2%	\$ 5,000,000	\$ 5,150,000	\$ 5,307,500	\$ 5,472,875

Fuente: Ejemplo elaborado en base a artículo de PNC

El simple ejemplo anterior, sirve para justificar el porcentaje de gasto sobre el valor de mercado del endowment a fijar. Una pequeña variación en el porcentaje puede generar un impacto importante en el valor del fondo.

Política de Restauración de fondos

Junto con la política de distribución, será importante formular una política de restauración del fondo que permita mantener su valor en el tiempo. Una forma de programar distribución sería igualando el número de aprendices graduados de los programas, usando el peso ponderado de la contribución con relación a la donación inicial. Si un donante determinado, necesita aumentar su cuota, será sujeto de una tarifa extra para poder acceder al pool de graduados.

Suponiendo un universo de cuarenta aprendices y el siguiente porcentaje de contribución por donante, se obtendría la siguiente asignación de colaboradores:

Tabla 6. Ejemplo de Asignación de Aprendices.

Donante	Porcentaje de contribución	Numero Aprendices Asignados
1	20%	8
2	25%	10
3	30%	12
4	15%	6
5	10%	4
Total	100%	40

Política de Subvenciones o Subsidios

Los fondos provenientes del endowment podrían no ser suficientes para cubrir la totalidad de los gastos operacionales. En la literatura se encuentra información que hace referencia a que entre el 10% y 30% de la operación es cubierta por el endowment, el balance se debería cubrir por otros medios como deuda, subsidios y actividades propias de la fundación, que puedan generar flujos adicionales como eventos, por ejemplo.

Por esta razón y de ser aplicables, se deben considerar otros métodos complementarios de financiamiento como las subvenciones o uso de SENSE.

Revisiones Periódicas

Las revisiones periódicas con el propósito de proyectar presupuestos, redefinir objetivos y distribución de recursos. Junto con esto, será necesario contar con un robusto procedimiento de reporte y rendición que otorgue transparencia y mantenga la confianza de todas las partes.

Dentro de las prácticas habituales de los administradores de endowment está el rebalanceo de cartera y la revisión contra un benchmark establecido desde el inicio, que permita visibilizar el desempeño del portafolio.

7.4 IMPLEMENTACIÓN DEL LA ESTRATEGIA

La estrategia será implementada en dos etapas. Los tres primeros años consideran los siguientes hitos:

Durante el año 1 al 3:

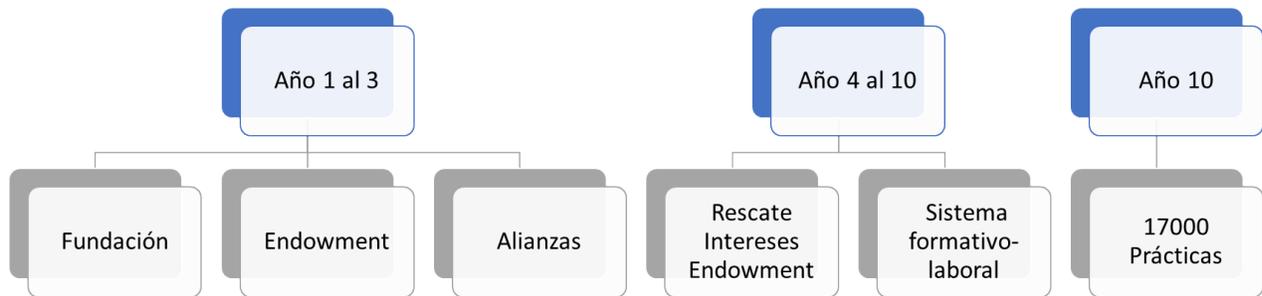
- 1) Creación de la fundación que administrará el fondo patrimonial. Durante su creación se deben definir el directorio y la estructura de la entidad. Así mismo, se deben definir la misión y visión en línea con la visión de los donantes. La fundación debe velar por cumplir los objetivos propuestos.
- 2) Se debe definir el monto del endowment y cómo se administrará, deberá ser elegida la empresa o profesionales a cargo de gestionar el fondo de inversión. Estos, a su vez deberán proponer la filosofía de inversión y todas las políticas en torno a ella.
- 3) Se deben generar las conversaciones que den lugar a las alianzas necesarias para el proceso formativo-laboral que se pretende financiar.
- 4) En esta etapa se deben definir los detalles de la operación, como serán impartidas las horas prácticas, proveedores, alianzas, estandarizaciones de procedimientos, definición de perfiles y estudiantes candidatos a estas prácticas.
- 5) Generar la estrategia comunicacional para capturar el interés de los estudiantes.

Durante el año 4 al 10:

- 1) Se implementarán las prácticas de acuerdo con lo establecido en la fundación. A modo de ejemplo, las prácticas proyectadas para los primeros ocho años se distribuirán de la siguiente manera:

	Año 1	Año 2	Total
2026	600	0	600
2027	1000	1200	2200
2028	1200	1000	2200
2029	1200	1200	2400
2030	1200	1200	2400
2031	1200	1200	2400
2032	1200	1200	2400
2033	1200	1200	2400
			17000

Al décimo año del proyecto se espera completar 17.000 prácticas técnicas financiadas por los intereses generados por el fondo patrimonial.



8. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Para sustentar la estrategia, se proyecta un endowment bajo los supuestos definidos en el punto 8.1. La proyección se realizará en base a supuestos obtenidos durante las entrevistas y referencias de mercado. Tanto la rentabilidad como los instrumentos de inversión serán en base a datos de mercado.

La evaluación económica considera la capacitación y habilitación de prácticas para **1.200** prácticas anuales por año de carrera, con un costo para la industria de **USD 24.480.000**.

Para cubrir esta operación, se propone levantar un fondo de **USD 25 millones** con un rendimiento esperado de un **10%** en un escenario optimista.

8.1 Supuestos

Se proyectan los flujos a ocho años, considerando un escenario optimista con rentabilidad de 10%. Se detallan a continuación los flujos correspondientes a cada año, así como los costos operativos y administrativos.

Se ha definido un costo de 8 USD por hora de práctica profesional con una duración de 180 horas por año académico.

SUPUESTOS		2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	
Ingresos	USD	\$25,000,000	\$27,500,000	\$30,250,000	\$33,275,000	\$36,602,500	\$40,262,750	\$44,289,025	\$48,717,928	\$53,589,720
Rentabilidad esperada	%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Rentabilidad esperada	USD	\$ 2,500,000	\$ 2,750,000	\$ 3,025,000	\$ 3,327,500	\$ 3,660,250	\$ 4,026,275	\$ 4,428,903	\$ 4,871,793	\$ 5,358,972
Gasto Administrativo		\$ (120,000)	\$ (120,000)	\$ (120,000)	\$ (120,000)	\$ (120,000)	\$ (120,000)	\$ (120,000)	\$ (120,000)	\$ (120,000)
Tasa de impuesto		0								
Capex		0								
Tasa WK		0								
Tasa Crecimiento 2033 +		6.00%								
WACC		10.40%								
Costo Práctica	USD	1440								
Costo Hora Práctica	USD	8								
Horas Por Año	Horas/año	180								

8.2 Proyección de Flujo.

- a) Cálculo del costo de la deuda. Para efectos de este cálculo solo se considera el costo del patrimonio, excluyendo otras fuentes de financiamiento, por lo tanto, en este caso, el costo de la deuda iguala al costo del patrimonio.

Beta	1
Kd(1-Tc)	0%
Deuda	0%
Equity	100%
Tasa Libre de Riesgo*	3.40%
Prima de Riesgo	7.00%
wacc	10.40%
*bonos del tesoro EE.UU	

- b) Se proyectan los flujos a ocho años considerando los descuentos definidos en los supuestos.

Practicantes por año	2023	2024	2025	600 2026	2200 2027	2200 2028	2400 2029	2400 2030	2400 2031	2400 2032	2400 2033
Ingresos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2,500,000	\$ 2,750,000	\$ 3,025,000	\$ 3,327,500	\$ 3,660,250	\$ 4,026,275	\$ 4,428,903	\$ 4,871,793
Horas Prácticas				\$ (864,000)	\$ (3,168,000)	\$ (3,168,000)	\$ (3,456,000)	\$ (3,456,000)	\$ (3,456,000)	\$ (3,456,000)	\$ (3,456,000)
Operación Prácticas				\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Costos Administrativo				\$ (120,000)	\$ (120,000)	\$ (120,000)	\$ (120,000)	\$ (120,000)	\$ (120,000)	\$ (120,000)	\$ (120,000)
Flujo año anterior				\$ 1,516,000	\$ 978,000	\$ (263,000)	\$ (248,500)	\$ 84,250	\$ 450,275	\$ 852,903	\$ 1,295,993
Ebitda	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,516,000	\$ 978,000	\$ (263,000)	\$ (248,500)	\$ 84,250	\$ 450,275	\$ 852,903	\$ 1,295,993
Depreciación (-)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
EBIT	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,516,000	\$ 978,000	\$ (263,000)	\$ (248,500)	\$ 84,250	\$ 450,275	\$ 852,903	\$ 1,295,993
NOPAT	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,516,000	\$ 978,000	\$ (263,000)	\$ (248,500)	\$ 84,250	\$ 450,275	\$ 852,903	\$ 1,295,993
Depreciación (+)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Capex (-)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Var VVK (-)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Flujo de Caja	\$ -	\$ -	\$ (2,500,000)	\$ 1,516,000	\$ 978,000	\$ (263,000)	\$ (248,500)	\$ 84,250	\$ 450,275	\$ 852,903	\$ 1,295,993
Valor Present Terminal Value	\$ 13,345,360										\$ 29,449,835
Valor Presente Flujos	\$15,884,986										
TIR		18%									

c) Flujo proyectado a ocho años considerando un escenario pesimista.

Se proyecta este escenario considerando solo 1200 prácticas por año y un rendimiento del fondo de un 6%.

Practicantes por año	2023	2024	2025	600 2026	1200 2027	1200 2028	1200 2029	1200 2030	1200 2031	1200 2032	1200 2033
Ingresos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,200,000	\$ 1,272,000	\$ 1,348,320	\$ 1,429,219	\$ 1,514,972	\$ 1,605,871	\$ 1,702,223	\$ 1,804,356
Horas Prácticas				\$ (864,000)	\$ (1,728,000)	\$ (1,728,000)	\$ (1,728,000)	\$ (1,728,000)	\$ (1,728,000)	\$ (1,728,000)	\$ (1,728,000)
Operación Prácticas				\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Costos Administrativo				\$ (120,000)	\$ (120,000)	\$ (120,000)	\$ (120,000)	\$ (120,000)	\$ (120,000)	\$ (120,000)	\$ (120,000)
Flujo año anterior				\$ 216,000	\$ 216,000	\$ (360,000)	\$ (499,680)	\$ (418,781)	\$ (333,028)	\$ (242,129)	\$ (145,777)
Ebitda	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 216,000	\$ (360,000)	\$ (499,680)	\$ (418,781)	\$ (333,028)	\$ (242,129)	\$ (145,777)	\$ (43,644)
Depreciación (-)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
EBIT	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 216,000	\$ (360,000)	\$ (499,680)	\$ (418,781)	\$ (333,028)	\$ (242,129)	\$ (145,777)	\$ (43,644)
NOPAT	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 216,000	\$ (360,000)	\$ (499,680)	\$ (418,781)	\$ (333,028)	\$ (242,129)	\$ (145,777)	\$ (43,644)
Depreciación (+)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Capex (-)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Var VVK (-)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Flujo de Caja	\$ -	\$ -	\$ (1,200,000)	\$ 216,000	\$ (360,000)	\$ (499,680)	\$ (418,781)	\$ (333,028)	\$ (242,129)	\$ (145,777)	\$ (43,644)
Valor Present Terminal Value	\$ (449,486)										\$ (991,902)
Valor Presente Flujos	\$(1,612,190)										
TIR		#NUM!									

8.3 CONCLUSIONES FACTIBILIDAD ECONÓMICA

- En un escenario optimista, con un 10% de rentabilidad, el resultado es favorable tanto en términos de valor presente neto, como de TIR, siendo esta última de un 18%, es decir, superior a la tasa de descuento aplicada a los flujos, 10.4%.
- Sin embargo, se consideran costos fijos y solo se consideran prácticas laborales dentro de los costos operativos, dejando fuera otras iniciativas.
- Con un rendimiento igual o inferior al 6% los flujos se hacen negativos por lo que se descarta la factibilidad en este escenario, incluso si se disminuyen los costos operativos en un 50%.

- d) Considerando la volatilidad de los mercados, se recomienda complementar la estructura con otras formas de financiamiento, ya sea pública o privada, de esta forma será posible mantener la fundación en el largo plazo y poder ampliar la operación de la fundación a otras actividades, como la implementación de laboratorios de prácticas, por ejemplo, lo cual requerirá de una inversión mayor.
- e) La diferencia entre el costo estimado de las prácticas, USD 24.5 vs el costo del endowment para la industria completa es de USD 500 mil. Considerando que la donación sería única y se estima usar para financiar la operación solo los flujos generados en lugar del principal, se podría decir que costear directamente, sin endowment, sería asumir un costo. En cambio, usando el endowment sería una donación que finalmente se transforma en una inversión para la industria y sus trabajadores. En otras palabras, la industria, igualmente tendrá que costear los 17.000, la decisión es asumir el costo como operativo o bien trasladarlo a una entidad externa.

9. CONCLUSIÓN

Dentro de siete años, la industria minera deberá cubrir un número de vacantes superior a los alumnos titulados, por lo tanto, es mandatorio impulsar la formación de trabajadores capacitados especialmente para los perfiles técnicos.

Se puede concluir que el mayor desafío para llevar a cabo esta propuesta será la voluntad de las partes interesadas. En primer lugar, las mineras deberán acceder a la donación que conformarán el fondo patrimonial y, por otra parte, lograr la articulación de un sistema que comprometa a las empresas mineras, proveedoras y CFTs para generar las alianzas que el proyecto requiere.

Tomando en cuenta el PIB de Minería al año 2021 de USD 46 mil millones considerando la producción total de la actividad minera, una donación de USD 25 millones a nivel industrial corresponde a una donación del 0.0543%, un monto relativamente pequeño, pero de gran impacto social. Existe evidencia real de la disponibilidad de la industria a colaborar en actividades con objetivos colectivos, ejemplo es la donación de BHP a Fundación Chile (2009). En esa oportunidad, la minera accedió a donar USD 20 millones en un aporte público-privado con el propósito de apoyar la innovación y el desarrollo tecnológico para impulsar a Chile hacia el desarrollo sostenible.

Como conclusión general es posible afirmar que:

- existe la necesidad real de técnicos la cual está mapeada y avalada por los principales agentes de interés.
- La necesidad de avanzar en un sistema formativo-laboral articulado está igualmente definida por la industria y las instituciones de educación superior.
- Se han hecho avances, pero falta regulación y un acuerdo transversal entre los agentes de interés.
- El mecanismo de un endowment en Chile es poco común, pero existen y es posible implementar.

La idea inicial que inspira esta tesis tiene relación con una idea propuesta por la economista Jeannette von Wolfersdorff, quien durante el estallido social del año 2019 propuso como parte de la solución, un fondo accionario donado por empresas privadas cuyos dividendos llegasen directamente a un sector de la sociedad. Inspirada en esa idea, es que en esta tesis se propone una forma de donación, con un objetivo definido y relacionado a las demandas sociales, como es la educación. En ese sentido se concluye que la idea cumple el objetivo de hacer llegar flujos a las personas, haciéndolas partícipes de manera directa de las utilidades de las empresas.

Bibliografía

<https://www.ccm.cl/estudio-fuerza-laboral/>

<https://www.beckerabogados.cl/blog/como-crear-una-fundacion/>

<https://www.scielo.br/j/ep/a/Jzs4ZrTVjJBN9dxMbxCCtFd/?format=pdf>

Las cuatro mejores prácticas de políticas de gasto para la organización sin fines de lucro
| Perspectivas de PNC

Fondo Patrimonial o Endowment - Endowment UC

Endowment Spending Policy at MIT

N2_Operacion-Base-Equipos-Moviles-de-Levante.pdf (ccm.cl)

ANEXO

COTIZACIÓN SERVICIO ENTRENAMIENTO N°

Estimado

XXXXXX

Presente

Junto con saludar, nos es grato compartir propuesta económica por concepto de capacitación a mantenedoras de equipos mina pertenecientes a XXXXXX detalle de cotización:

Dirigido a	Mantenedoras
Fecha de Inicio	Por definir
Fecha de Término	Por Definir
Duración de actividad	328 horas
Duración proceso de capacitación	41 días
Valor total de entrenamiento	USD 37.740 - exento de IVA
Lugar de realización	
Alcances Logísticos	Cliente aportará con el traslado de su personal hacia y desde el lugar de capacitación y EPPs.

Detalle de programa:

Nivel Inicial							
ítem	Actividades	Modalidad	Horas	Participantes por actividad	Cantidad de actividades	Subtotal Días	Subtotal Horas
1	Evaluación Diagnóstica	On-Line	2	15	1	2	2

Nivel Básico							
ítem	Actividades	Modalidad	Horas	Participantes por actividad	Cantidad de actividades	Subtotal Días	Subtotal Horas
1	Electricidad aplicada	Presencial	24	15	1	3	24
2	Metrología eléctrica	Presencial	24	15	1	3	24
3	Metrología mecánica	Presencial	24	15	1	3	24
4	Hidráulica Básica	Presencial	24	15	1	3	24
Subtotal						12	96

Nivel Intermedio							
ítem	Actividades	Modalidad	Horas	Participantes por actividad	Cantidad de actividades	Subtotal Días	Subtotal Horas
1	Electricidad Avanzada Lab Volts	Presencial	24	15	1	3	24
2	Mecatrónica	Presencial	40	15	1	5	40
3	Sistema 24 Volts	Presencial	24	15	1	3	24
4	Lubricación y Engrase centralizado	Presencial	24	15	1	3	24
5	Tren de potencia y tren de rodado	Presencial	40	15	1	5	40
Subtotal						19	152

Nivel Producto							
ítem	Actividades	Modalidad	Horas	Participantes por actividad	Cantidad de actividades	Subtotal Días	Subtotal Horas
1	Familiarización CAEX 930E-5	Presencial	16	15	1	2	16
2	Funcionamiento & mantenimiento 930E-5 parte eléctrica	E-Learning	32	15	1	4	32
3	Funcionamiento & mantenimiento 930E-5 parte Mecánica	E-Learning	32	15	1	4	32
Subtotal						10	80

	Total Días	Total Horas
Total	41	328