



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

**PROPUESTA DE ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL Y GESTIÓN DE
DOTACIONES**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN GESTIÓN Y DIRECCIÓN
DE EMPRESAS**

MAURICIO JOSÉ TORRES TAPIA

**PROFESOR GUÍA:
IVAN BRAGA CALDERON**

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
GERARDO OCTAVIO DÍAZ RODENAS
MANUEL HUMBERTO ROJAS VALENZUELA**

**SANTIAGO DE CHILE
2021**

**RESUMEN DE LA TESIS PARA OPTAR AL
GRADO DE:** Magíster en Gestión y Dirección de
Empresas
POR: Mauricio Torres Tapia
FECHA: Mayo de 2021
PROFESOR GUÍA: Iván Braga Calderón

NOMBRE DE LA TESIS Propuesta Estructura Organizacional y Gestión de
Dotaciones

La Gerencia Hidrometalurgia tiene como propósito producir cobre metálico mediante el procesamiento de minerales oxidados. Tras el agotamiento de su última fuente de minerales, la Extensión Norte de Mina Sur, se aprobó el Proyecto Lixiviación de Ripios y Recursos Artificiales, según el API N117XX09, el cual extiende la vida útil de esta gerencia hasta el año 2024. La incipiente necesidad de dar rentabilidad al negocio conlleva a realizar un rediseño organizacional readecuando estructuras, de manera de hacerlas más efectiva considerando lo estrecho del negocio y la promesa de valor que éste ha hecho a la División y a la Corporación.

Por lo anterior este estudio tuvo como objetivo principal realizar una propuesta de estructura organizacional, mediante un estudio de la situación actual de la organización, que permita identificar brechas y abordar estas brechas en la planificación y gestión dotacional, logrando ser competitiva en el negocio hidro.

Como base de este estudio se enfocará en una metodología de la demanda dotacional, para ello se debe establecer en esta metodología; análisis de los procesos, análisis puesto de trabajo, dimensionamiento puesto de trabajo y caracterización de oferta interna.

Los resultados obtenidos en el presente estudio mostraron procesos que se pueden externalizar y ser más competitivo al negocio, dotación con mucha edad que son candidatos para jubilar y edades mayores a promedio mercado, trabajadores con alto ausentismo, variados cargos que no permiten la flexibilidad requerida, baja sinergia en los procesos que no permite la polifuncionalidad y por último en donde la resistencia al cambio es comprensible y esperable.

Para el cálculo del impacto económico se asume esta estructura, cuyos resultados obtenidos indicaron que la reducción de la dotación de un 35%, significa un beneficio en el costo unitario (c1) de cus\$/lb 12,7

Como conclusión de este estudio, se logró desarrollar una propuesta de estructura liviana y flexible, pero sin olvidar que la transformación es participativa y activa, requiriendo el compromiso de todos los integrantes de la organización.

DEDICATORIA

Cundo tome la decisión de estudiar este MBA, pasaba por un momento de energía muy bajo e incluso de desistir de estudiar, pero ahí está la familia y hermanos que te apoyan siempre, es por ello dedico esta tesis a toda mi familia por entregarme amor y energía.

También dedico esta tesis a Constanza Cid (Amiga, polola, pareja) quien estuvo todo este tiempo conmigo en cerrar este ciclo.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco también la confianza y el apoyo brindado por mi familia, que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me ha demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos.

Asimismo, agradezco a mis profesores de tesis Iván Braga y Manuel Rojas por el aprendizaje guiado en el desarrollo de esta tesis.

Y por último a todas las personas que me han apoyado para que este trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que me abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes Generales.....	1
1.2. Objetivos	2
1.3. Metodología	2
1.4. Resultados Esperados.....	7
2. Descripción Proceso Hidrometalurgia	8
2.1. Negocio Hidrometalurgia.....	8
2.2. Benchmarking Negocio Hidrometalurgia	12
2.3. Negocio actual Hidrometalurgia División Chuquicamata	14
3. Diagnóstico Organizacional	17
3.1. Descripción del Proceso.....	17
3.2. Análisis Puestos de Trabajos Actuales.....	27
3.3. Dimensionamiento Puestos de Trabajos Actuales.....	29
3.4. Característica Oferta Interna	29
4. Resultado de Estructura Organizacional y Gestión de Dotaciones.....	37
4.1. Antecedentes Generales.....	37
4.2. Lineamientos y criterios corporativos Codelco.....	37
4.3. Lineamientos estratégicos de la Gestión de Recursos Humanos 2015 – 2025 División Chuquicamata.....	38
4.4. Análisis y evaluación para generación de propuesta Organizacional..	41
4.5. Propuesta de Estructura Organizacional.	42
5. Análisis Económico de la Propuesta.....	50
5.1. Beneficios esperados análisis no cuantificables:	51
5.2. Beneficios esperados análisis cuantificables:	52
6. Conclusión.....	57
7. Bibliografía.....	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Desafíos Hidrometalurgia	11
Tabla 2 Análisis Benchmarking Dotacional	12
Tabla 3 Análisis Dotación Media por tratamiento	12
Tabla 4 Condiciones Geográficas y Ambientales.....	15
Tabla 5 Dotación Actual de Trabajadores	18
Tabla 6 Estructura de Gastos	19
Tabla 7 Indicadores de Gestión Mina.....	20
Tabla 8 Indicadores de Gestión Planta	20
Tabla 9 Equipos Mina	21
Tabla 10 Estructura de Gastos Superintendencia Mina.....	22
Tabla 11 Estructura de Gastos Superintendencia Operaciones Plantas	24
Tabla 12 Estructura de Gastos Superintendencia Mantenimiento Plantas.....	26
Tabla 13 Puestos de Trabajo Actuales	28
Tabla 14 Cuadro de Resumen de Ausentismo por Áreas	32
Tabla 15 Ausentismo por Rango.....	33
Tabla 16 Cuadro de Resumen de Sobretiempo por Áreas.....	34
Tabla 17 Sobretiempo por Rango.....	35
Tabla 18 Educación	36
Tabla 19 Criterios de Propuesta Organizacional.....	39
Tabla 20 Estandarización de cargos	44
Tabla 21 Propuesta Dotacional	45
Tabla 22 Propuesta Dotacional por Cargo	45
Tabla 23 Distribución de Cargos SIP	47
Tabla 24 Distribución de Cargos SOP	48
Tabla 25 Distribución de Cargos SMANT	49
Tabla 26 Distribución de Cargos SC&P	49
Tabla 27 Distribución de Cargos SMINA	50
Tabla 28 Costo Remuneracional.....	52
Tabla 29 Costo Unitario C1.....	54
Tabla 30 Margen Caja	54

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1 Análisis Demanda Dotacional.....	3
Figura 2 Dotación Técnica	3
Figura 3 Análisis Brechas Dotacionales	4
Figura 4 Brechas Dotacionales	4
Figura 5 Excedentes y Pasivos Dotacionales.....	5
Figura 6 Modelo Gestión del Cambio.....	6
Figura 7 Principales Países Productores de Cobre Mina Cochilco 2019.....	8
Figura 8 Diagrama Simplificado Proceso Hidrometalurgia	9
Figura 9 Dotación Operación Asociada a Tratamiento.....	13
Figura 10 Dotación Mantenimiento Asociada a Tratamiento.....	13
Figura 11 Mapa de Ubicación Área Hidrometalurgia	14
Figura 12 Sector de Minerales	15
Figura 13 Stock de Mezcla.....	16
Figura 14 Esquema Operacional	17
Figura 15 Organigrama Hidrometalúrgica	18
Figura 16 Distribución Porcentual por Áreas	19
Figura 17 Distribución Porcentual Gastos Primarios	20
Figura 18 Esquema Operacional Superintendencia Mina	21
Figura 19 Organigrama Superintendencia Mina.....	22
Figura 20 Esquema Operacional Superintendencia Operaciones Plantas	23
Figura 21 Organigrama Superintendencia Operaciones Plantas	24
Figura 22 Esquema Operacional Superintendencia Mantenimiento Plantas.....	25
Figura 23 Promedio de Edad Trabajadores	30
Figura 24 Promedio de Antigüedad Trabajadores	30
Figura 25 Distribución por Edad de Trabajadores.....	31
Figura 26 Distribución por Antigüedad de Trabajadores.....	31
Figura 27 Ausentismo por Mes 2019	32
Figura 28 Porcentaje de Ausentismo por Rango	33
Figura 29 Sobretiempo por Mes 2019.....	34
Figura 30 Porcentaje de Sobretiempo por Rango.....	35
Figura 31 Porcentaje por Educación	36
Figura 32 Descripción de Cargo	43
Figura 33 Organigrama por Áreas	44
Figura 34 Distribución Dotacional por Áreas Actual	45
Figura 35 Distribución Dotacional por Áreas Propuesta	46
Figura 36 Variable Remuneracional	53
Figura 37 Análisis de Sensibilidad	55

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes Generales

En términos globales la producción de cobre representa un aporte importante a la macroeconomía de los países. Actualmente las condiciones que posibilitan el desarrollo de esta industria han cambiado. Los costos han aumentado, la productividad ha disminuido y la sostenibilidad ambiental y el impacto en las comunidades en el corto y en el mediano plazo son aspectos cada vez más relevantes en la producción de cobre. Todo lo anterior constituye desafíos que la industria minera debe enfrentar en el corto plazo, a su vez, existen otras dimensiones que condicionan el desarrollo de este proceso y que son ejes transversales de la cadena de valor del proceso minero, como es el desarrollo organizacional y la gestión dotacional.

Para el caso de Chile la minería del cobre es prácticamente la totalidad de la minería del país; el cobre cumple un rol predominante en el total de las exportaciones mineras. En el año 2017, Chile exportó US\$ 38.500 millones en productos mineros, el 96,2 % corresponde a la minería metálica. Dentro de la minería metálica, el cobre representa el 91,2% de las exportaciones. En resumen, la producción cuprífera chilena se caracteriza por yacimientos de gran escala. denominados “Gran Minería”, que son los yacimientos que producen más de 50.000 TM por año, para el caso de Chile hay dos empresas (CODELCO-AMSA), que representan el 39,4% de la producción cuprífera total, que equivale a 2.297 TM por año¹

En el contexto de su transformación, Codelco se ha centrado en las ventajas competitivas que representan sus cuantiosos recursos y reservas de mineral. A su vez, en la excelencia operacional es una de las iniciativas que representan la posibilidad de sostener sus actuales niveles de producción, apoyar el financiamiento de su cartera y mantener su aporte al Estado, por otras cinco décadas²

En consideración a lo expuesto en los párrafos anteriores, esta tesis se focalizará en el proceso Hidrometalurgia de la División Chuquicamata Codelco (DCH). Proceso que en la actualidad se encuentra desarrollando proyecto de lixiviación de ripios, que extiende la vida útil hasta el año 2024. Además, está en ingeniería de prefactibilidad la aprobación del proyecto fase II que extendería esta operación por 11 años más. Esta aprobación permitirá dar rentabilidad al negocio de Hidrometalurgia, por lo tanto, otorgando mejores costos al negocio.

Esta tesis busca proponer una estructura organizacional y gestión de dotaciones que permita dar la viabilidad al negocio facilitando el hacerla más efectiva y que implique un beneficio al costo unitario.

¹ Cobre Chileno; Productividad, innovación y licencia social, Paper Patricio Meller 2019

² Memoria anual 2019 Codelco

Lo anterior traerá consigo la necesidad de identificar, aplicar nuevas y mejores prácticas de trabajo, el análisis del soporte de terceros (internalización / externalización), y también del posible excedente dotacional.

1.2. Objetivos

Objetivos Generales

Realizar una propuesta de estructura organizacional en la Gerencia Hidrometalurgia, mediante un estudio de la situación actual de la organización, que permita identificar brechas y abordar estas brechas en la planificación y gestión dotacional, logrando ser competitiva en el negocio hidro.

Objetivos Específicos

- Analizar la demanda dotacional actual necesaria para el área hidrometalúrgica.
- Analizar las competencias de los perfiles de cargos actuales.
- Estimar de acuerdo con el dimensionamiento dotacional los factores de cálculo.
- Identificar alternativas de ajuste dotacional de acuerdo las necesidades operacionales.
- Proponer una estructura organizacional y gestión dotacional que permita dar más rentabilidad al negocio.

1.3. Metodología

La propuesta organizacional a implementar se basa en un modelo³, que permita construir una cultura y un liderazgo transformador, participativo y promotor de los cambios; que permita tener una organización plana, simple y colaborativa, con equipos de trabajo auto-gestionados; y que facilite la atracción y desarrollo de personas con un perfil ciudadano integral y con las capacidades para desenvolverse en la industria minera.

Se desarrolla un análisis de la demanda dotacional⁴, describiendo los puestos de trabajos actuales y futuros por áreas o actividades considerando los factores externos e internos del negocio que influyan en la organización en corto, mediano y largo plazo.

³ Guía de implementación de nuevo Modelo Organizacional para la División Chuquicamata

⁴ Modelo Planificación y Gestión Integral de dotaciones Codelco

A continuación, se presenta el proceso de estimación de demanda el que considera 4 subprocesos de análisis, para determinar el perfil dotacional requerido como base metodológica de esta tesis:

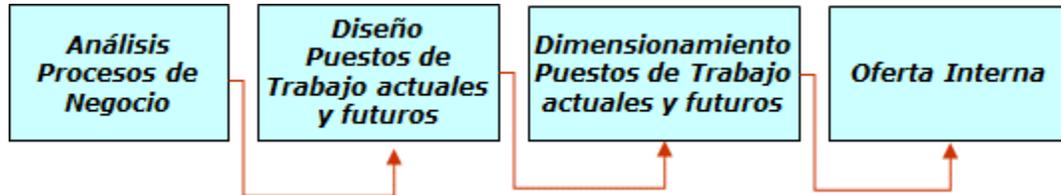


Figura 1 Análisis Demanda Dotacional

- A) Análisis de los procesos: recopilación de antecedentes de todos los procesos y subprocesos que participan de la cadena de valor.
- B) Análisis de los puestos de Trabajo: se debe identificar las funciones para así establecer un mapa de puesto de trabajos genéricos.
- C) Análisis Dimensionamiento Puestos de Trabajo: se debe identificar como se calcula la dotación técnica para determinar el capital humano actual y futuro considerando criterios de estimación. Además, cabe señalar que dependiendo de la temporalidad de las actividades o funciones a desarrollar (continuo o discontinua) la dotación demanda dependerá del tipo de turno y su factor de reemplazo dotacional.

$$\text{Dotación Técnica Demanda} = \text{Físico} \times \text{N}^{\circ} \text{ Turnos} \times \text{Factor Reemplazo}$$

Figura 2 Dotación Técnica

- D) Caracterización de Oferta Interna: análisis de los siguientes criterios.
 - Perfil Etario
 - Ausentismo
 - Sobre tiempo
 - Pasivo Dotacional

La oferta interna es la fuente directa de provisión de Capital Humano. Es fundamental elaborar y mantener una caracterización acabada de ésta para responder a las necesidades dotacionales.

Tomando los puntos anteriores se permitirá identificar brechas dotacionales y de esta manera de poder responder a las oportunidades de mejoramiento por áreas de trabajo, analizando cuantitativa y cualitativamente la correspondencia entre demanda y oferta dotacional actual.

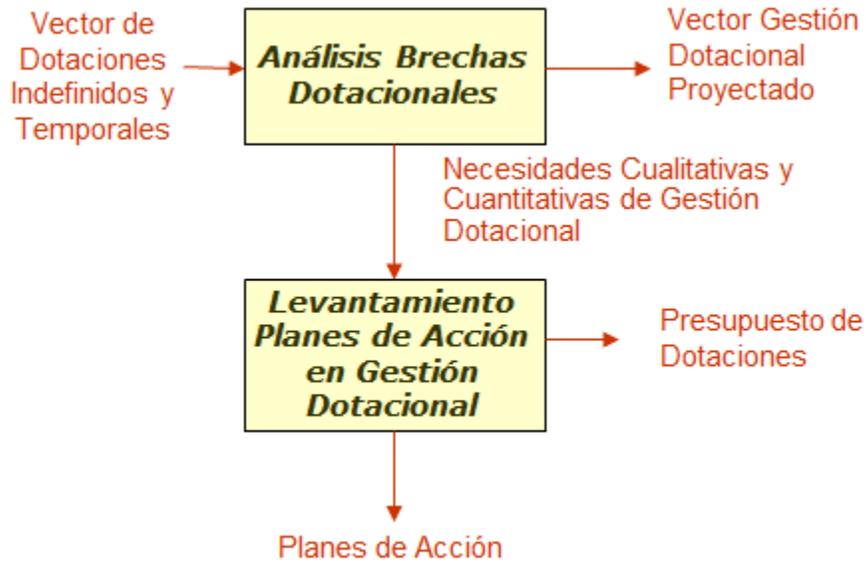


Figura 3 Análisis Brechas Dotacionales

Identificadas las brechas dotacionales permitirá generar planes de acción que se deberán abordar de las siguientes temáticas:



Figura 4 Brechas Dotacionales

Mediante este análisis se deberá abordar las realidades de excedentes y pasivos dotacionales en la organización. Por ello es necesario gestionar estos grupos de trabajo con criterios de responsabilidad social mediante la empleabilidad competitiva de los puestos de trabajo.

- Excedentes Dotacionales: Son trabajadores que, debido a cambios tecnológicos, dinámica del negocio, reestructuraciones organizacionales o cierre de faenas mineras se ven afectados en sus puestos de trabajo.
- Pasivos Dotacionales: Son trabajadores que han disminuido sus rendimientos productivos esperados, debido sus condiciones de salud, ciclo de vida laboral o conductas laborales inconsistentes con las necesidades de la organización.

Para desarrollar los planes de Excedentes y Pasivos se pueden implementar las siguientes herramientas de gestión dotacional:

- Reubicación
- Reconversión
- Egresos

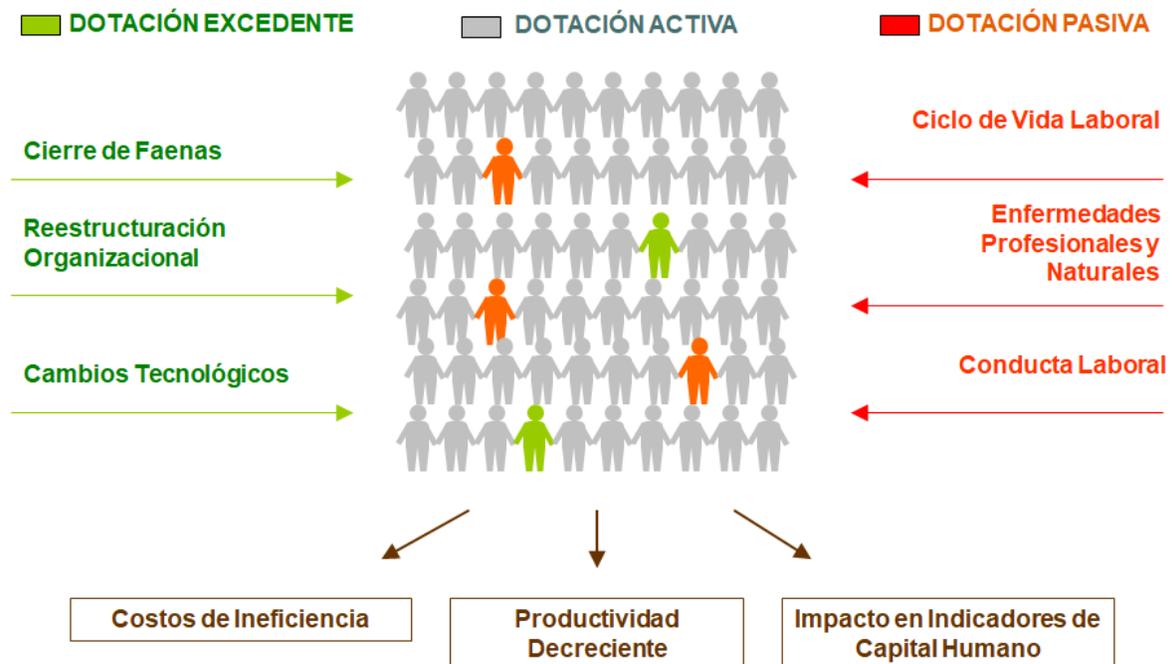


Figura 5 Excedentes y Pasivos Dotacionales

Por último, dentro de esta propuesta se debe abordar lo que implica la gestión del cambio y su impacto en la organización.

E) Gestión del Cambio

Entenderemos por “cambio” una transformación significativa de estrategias, modelos de negocio, sistemas, procedimientos y/o prácticas de trabajo.

Este cambio afecta de manera relevante a un número importante de personas y/o grupos de interés o en el entorno de una o más organizaciones. En base a ello, es posible encontrar un modelo⁵ que nos permite liderar el cambio, llamado Modelo de gestión del cambio, el cual se separa en dos etapas:

- Alineación: Comprender, captar, prever.
- Compromiso: Motivar, comunicar, actuar, consolidar.

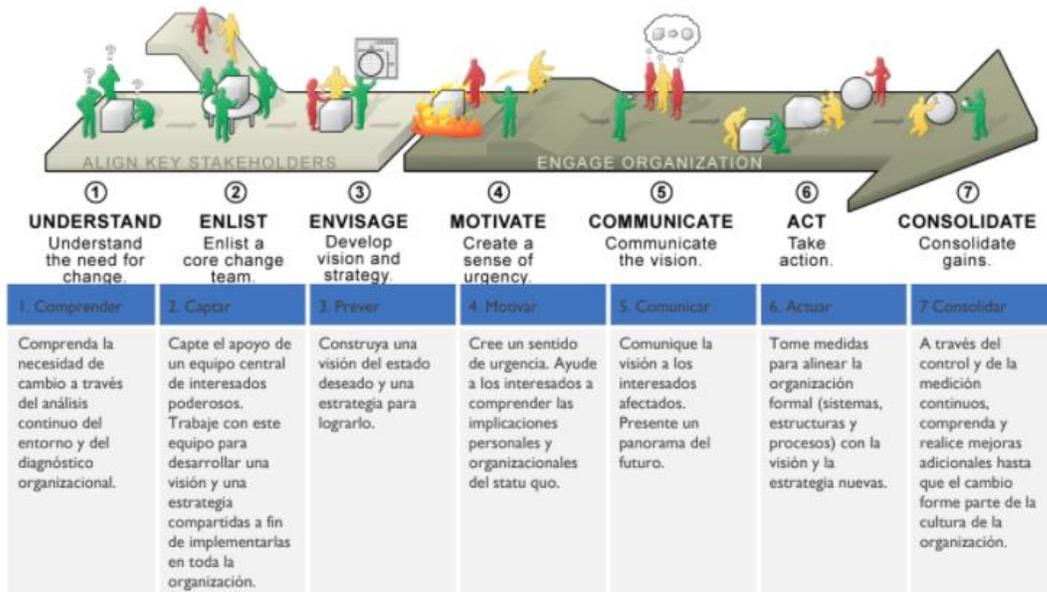


Figura 6 Modelo Gestión del Cambio

Los errores más comunes y su impacto en la gestión organizacional en ambas etapas son:

- Esforzarse poco en comprender lo que significa el cambio, demasiado hincapié en la visión del modelo y pasar directo a la acción sin una previa reflexión.
- Perder tiempo y energía en tácticas de poco valor, como por ejemplo mayor cantidad de prácticas de lo habitual.

⁵ Modulo Gestión de competencias de conocimiento y del talento, MBA Industria Minera UCH

- Diagnosticar erróneamente el alcance del cambio.
- Establecer cronogramas poco realistas y que producen crisis.
- Menospreciar la cultura organizacional y la necesidad de cambiar la vieja cultura para que se adapte a la nueva estrategia.
- Pasar por alto la necesidad de lograr un modelo de liderazgo.
- Ausencia de un proceso abierto y transparente.
- Resistencia de los Gerentes sénior, los cuales ven las preguntas o sugerencias como negativas.

En base a lo planteado anteriormente, específicamente buscando no “menospreciar la cultura organizacional”, este trabajo de tesis entrega una propuesta organizacional, considerando en todo momento la cultura de 100 años que tienen los trabajadores, lo cual significa mayor dificultad en la incorporación de gestión del cambio, ya que la resistencia es comprensible y esperable.

Por lo anterior, se plantea un relato de preguntas que se deben responder en el proceso de transformación:

- ¿En qué consiste la transformación del área?
- ¿Qué gana con la transformación del área?
- ¿Es cambiar prácticas?
- ¿Incorporar tecnología?
- ¿Este cambio afecta o cumple con el Convenio Colectivo vigente?

1.4. Resultados Esperados

El resultado de la aplicación de la metodología expuesta anteriormente permitirá diagnosticar la situación actual del negocio considerando los 4 subprocesos, generando como producto un diagnóstico dotacional. Una vez desarrollado el diagnóstico, se facilitará la elaboración de una propuesta de estructura organizacional y gestión de dotaciones.

En síntesis, se busca generar una propuesta de estructura organizacional y gestión de dotaciones que permita dar la viabilidad al negocio, facilitando el hacerla más efectiva y que implique:

- Aplicación del diagnóstico Organizacional
- Obtención Dotación Óptima de procesos.
- Propuesta de estructura organizacional y gestión de dotaciones.

2. Descripción Proceso Hidrometalurgia

2.1. Negocio Hidrometalurgia

Hoy en día para Chile el potencial de producción minera se ha mantenido intacto. Chile continúa siendo el mayor productor de cobre del mundo, con una participación del 28% en la producción mundial, seguido por Perú y China, quienes producen el 12% y 7%, respectivamente ⁶. A nivel de empresa productora, Codelco ostenta el primer lugar en términos de producción de cobre fino totalizando 1,8 millones de toneladas al año ⁷.

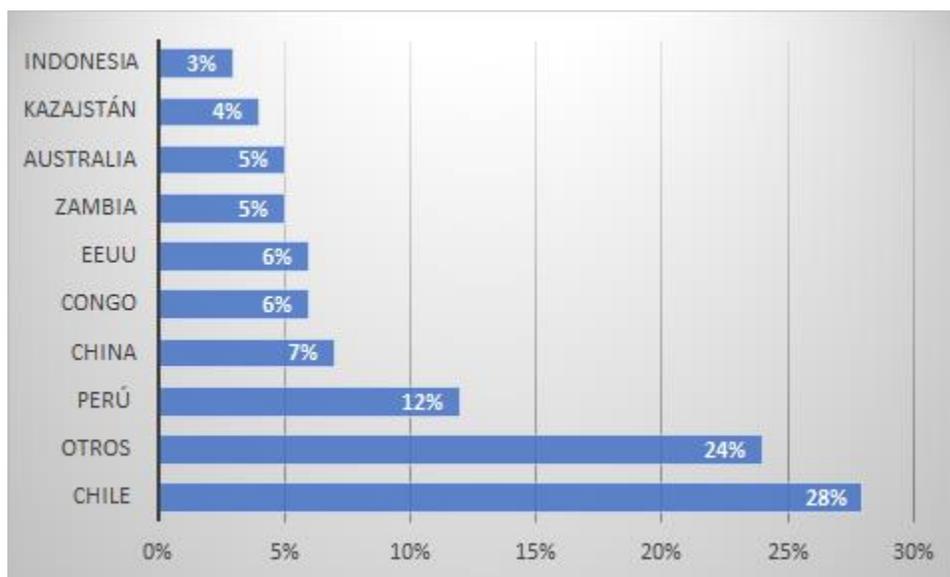


Figura 7 Principales Países Productores de Cobre Mina Cochilco 2019

La producción de Chile se ha mantenido relativamente estable en los últimos 15 años en torno a los 5,5 millones de toneladas, no obstante, las condiciones que posibilitan el desarrollo de esta industria han cambiado, los costos han aumentado, la productividad ha disminuido y la sostenibilidad ambiental y social se ha vuelto imperativo para su desarrollo. Todos ellos constituyen desafíos para la industria minera en donde se debe enfrentar en el corto plazo si se desea asegurar la producción actual y materializar proyectos futuros.

Para el caso del negocio Hidrometalurgia que corresponde al proceso predominante para el tratamiento de los minerales oxidados de cobre (Óxidos) y algunas especies de sulfurados (SX-EW), extracción por solventes y electro – obtención. Los óxidos se forman cerca de la superficie debido a que son minerales derivados del proceso

⁶ Hoja de Ruta 2.0 de la Minería Chilena, Corporación Alta Ley 2019

⁷ Cochilco 2019

de oxidación de un yacimiento. En los últimos se ha incorporado a la base de recursos nuevos y yacimientos lixiviables.

La cartera de proyectos y los planes de desarrollo futuro de las empresas están basados fuertemente en el aprovechamiento de minas ya que se encuentran en operación (proyectos brownfield). Lo anterior, sumado al deterioro en la calidad del mineral, tanto de las leyes como de sus características de lixivibilidad, lleva a que al año 2020 se prevea una producción de cátodos electroobtenidos cercana a 1,3 millones⁸, generándose una importante capacidad ociosa en las plantas de SX-EW, lo que provocaría que los proyectos hidrometalurgia sean marginales.



Figura 8 Diagrama Simplificado Proceso Hidrometalurgia

En los próximos años el desarrollo de la industria minera nacional se basará en explotar reservas mineras sulfuradas (mayoritariamente calcopiríticas), para las cuales, actualmente, se utilizan los procesos de concentración de minerales. Sin embargo, en este escenario futuro, la hidrometalurgia también deberá abordar el tratamiento de minerales sulfurados.

Frente a la concentración, la hidrometalurgia es poco competitiva, dado que la primera permite una recuperación superior al 90% en cuestión de horas y la segunda alcanza entre 35% y 60% de recuperación en periodos mayores a 300 días. En este sentido, es crucial para la hidrometalurgia contar con tecnologías que permitan aumentar la eficiencia en relación con tiempo de recuperación.

Junto con lo anterior, se debe tener presente que la energía es el insumo más relevante en términos de costos en el proceso hidrometalúrgico. Ésta representa, según el precio de compra, entre el 25% y el 30% del total (con entre 80% y 90% de este gasto generado por la electro-obtención). En el caso del agua, si bien su consumo es relativamente bajo (0,1 a 0,2 m³ por tonelada de mineral), las posibles restricciones futuras de uso asociadas a los desafíos presentados anteriormente en este libro y a las implicancias que podría tener en la lixiviación de recursos sulfurados de baja ley, podrían frenar la implementación de este proceso.

Durante las últimas décadas se desarrollaron nuevos procesos y tecnologías muy significativas en el campo de la hidrometalurgia. Hacia fines del año 1980 entró en

⁸ Desde el cobre a la innovación roadmap tecnología 2015-2035, Fundación Chile 2019

funcionamiento en Lo Aguirre, Región Metropolitana, una planta productora de cátodos basada en nuevas tecnologías para ese entonces, la que combinaba un novedoso proceso de lixiviación en pilas Thin Layer (TL), con operaciones de extracción por solventes y electro-obtención. Esta planta fue la primera en el mundo en aplicar, a escala comercial, el proceso de lixiviación en pilas TL, además de ser la primera aplicación comercial en Chile del proceso de extracción por solventes y electro-obtención de cobre. Este nuevo proceso hizo rentable la extracción de cobre desde minerales con leyes menores a 0,5%, como ocurre actualmente en faenas como El Abra, Radomiro Tomic, Chuquicamata, Gabriela Mistral y Lomas Bayas.

En comparación a los procesos de molienda y concentración, normalmente aplicados para minerales sulfurados, la hidrometalurgia aún enfrenta algunos desafíos tecnológicos por resolver como la recuperación de cobre y de otras especies de valor -como metales preciosos y molibdeno-, y la cinética de sus procesos, que puede alcanzar meses de procesamiento. Considerando los aspectos diferenciadores de la hidrometalurgia, como los indicadores económicos que han hecho posible la explotación de yacimientos con leyes cada vez más bajas, es necesario que esta línea productiva continúe su desarrollo, a fin de abordar los desafíos antes mencionados. En este sentido, se hace evidente que es crucial para la hidrometalurgia contar con tecnologías que permitan aumentar la eficiencia en lo concerniente al tiempo de recuperación de cobre.

La existencia de especies alteradas con baja presencia de cobre soluble, la aparición de arcillas que afectan la percolación de los lechos de lixiviación y de minerales de cobre refractarios (sulfuros primarios del tipo calcopirita), son aspectos relevantes que se deben enfrentar en las operaciones productivas.

En este contexto, la base de recursos y reservas minerales seguirá determinando fuertemente la productividad y la proyección del negocio, por lo que resulta de suma importancia disponer de métodos de tratamiento más eficientes, versátiles y capaces de responder a la variabilidad del mineral. Por lo anterior las priorizaciones de los desafíos y soluciones en las áreas de lixiviación de minerales de baja ley y de lixiviación de concentrados de cobre serán el foco de desarrollo, como se muestra en la tabla 1.

ITEM	LINEAS DE I+D
Uso de futura capacidad ociosa	Lixiviación de minerales de baja ley y ripios.
	Lixiviación de concentrados.
	Lixiviación de metal blanco y polvos de fundición.
	Lixiviación de minerales alterados, arcillosos, generadores de finos.
	Lixiviación In situ.
Desarrollo de nuevas tecnologías	Nuevos procesos de lixiviación, extracción por solventes y electro-obtención.

Tabla 1 Desafíos Hidrometalurgia

2.2. Benchmarking Negocio Hidrometalurgia

Un análisis de benchmarking ⁹ para la dotación de personal correspondiente a las operaciones hidro, se muestra en el siguiente resumen de plantas Mineras, de similares características en cuanto al tratamiento de mineral e infraestructura. Cabe hacer notar que el personal mina no está considerada.

Tratamiento t/d	45.000			43.094			160.093			25.978			20.502			48.796			115.717			
	Dotación Hidro DCH			Cerro Colorado			DRT			Mantos Verde			Quebrada Blanca			Zaldivar			El Abra			
	Propio	Contrat.	Total	Propio	Contrat.	Total	Propio	Contrat.	Total	Propio	Contrat.	Total	Propio	Contrat.	Total	Propio	Contrat.	Total	Propio	Contrat.	Total	
TOTAL	294	309	603	159	123	282	232	880	1.112	119	127	246	243	205	448	169	225	394	546	1.065	1.611	
Chancado y apilamiento	36	78	114	95	73	168	54	147	201	24	21	45	40	34	74			34	34			0
Lixiviación	31	71	102	0	0	0	10	147	157	12	21	33	24	34	58			34	34			0
Remoción de Ripios	44	39	83	0	0	0	19	147	166	25	21	46			34	34		34	34			0
Total Área Seca	110	188	298	95	73	168	83	440	523	61	64	125	64	103	167	57	103	160	181	355	536	
SX	25	0	25	11	9	20	30	147	177	8	21	29	12	34	46	21	34	55				0
EW	54	21	75	30	23	53	51	147	198	12	21	33	70	34	104	86	34	120				0
Total Área Humeda	78	21	99	41	32	73	81	293	374	20	42	62	82	68	150	107	68	175	208	355	563	
Total Mantenimiento	106	100	206	23	18	41	68	147	215	38	21	59	97	34	131	5	34	39	157	355	512	
Operación sin Mant.	188	209	397	136	105	241	164	733	897	81	106	187	146	171	317	164	191	355	389	710	1.099	

Tabla 2 Análisis Benchmarking Dotacional

	Trat (ktpd)	Dot Oper	Oper/ktpd	Dot Mant	Mant/ktpd
Media (sin Dotación Hidro DCH)			8,4		2,7
Dotación Hidro DCH	45	397	8,8	206	4,6
Quebrada Blanca	21	317	15,5	131	6,4
Mantos Verde	26	187	7,2	59	2,3
Cerro Colorado	43	241	5,6	41	0,9
Zaldivar	49	355	7,3	39	0,8
El Abra	116	1.099	9,5	512	4,4
DRT	160	897	5,6	215	1,3

Tabla 3 Análisis Dotación Media por tratamiento

Por lo anterior comparando los tratamientos de mineral, se puede señalar como un referencial dotacional a Cerro Colorado y considerando la media del mercado hidro, por lo cual podemos concluir que es necesario realizar una recomendación dotacional óptima para contribuir en unas de las variables relevantes que impactan en los costos y productividad.

⁹ Fuente, Dirección de Desarrollo Sulfuros – Óxidos, Gerencia Recursos Mineros y Desarrollo, División Chuquicamata

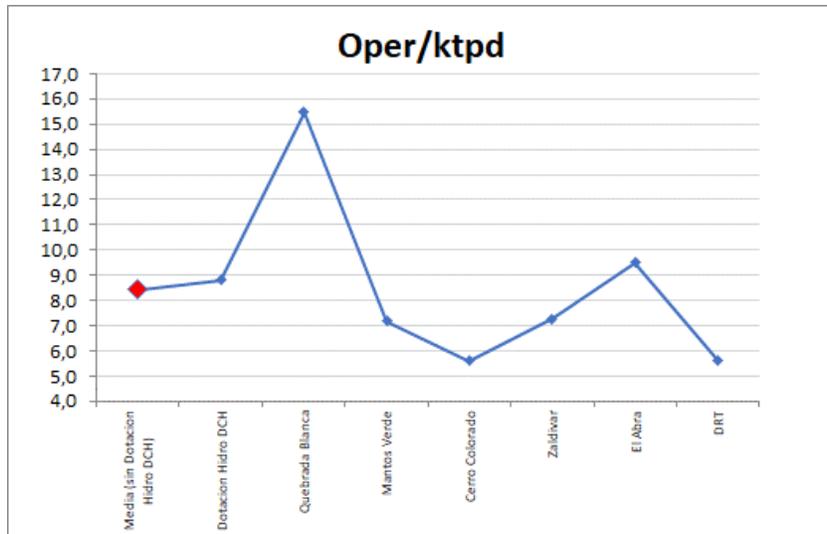


Figura 9 Dotación Operación Asociada a Tratamiento

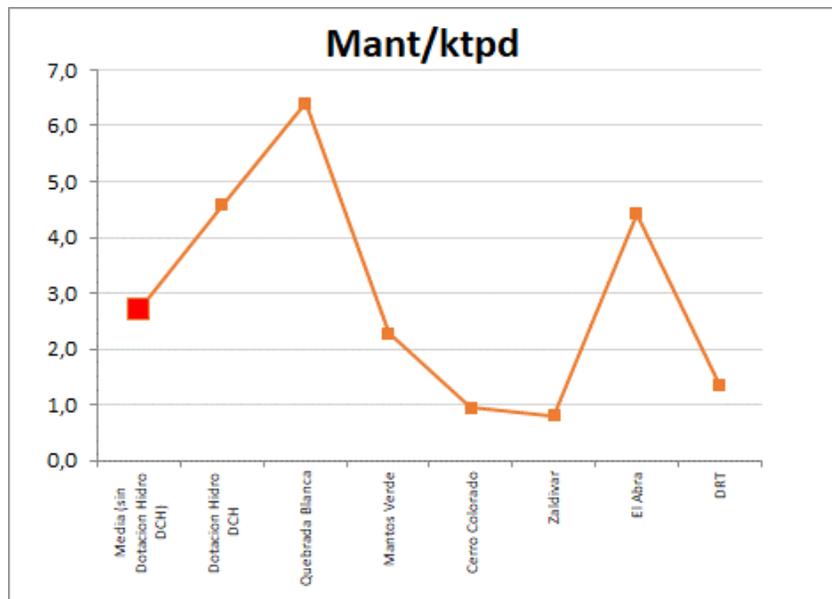


Figura 10 Dotación Mantenimiento Asociada a Tratamiento

2.3. Negocio actual Hidrometalurgia División Chuquicamata

La organización que se estudió para esta tesis es el área de Hidrometalurgia de la División Chuquicamata (DCH), sin perjuicio de que la propuesta pueda ser implementada en otras áreas de la división, empresas e incluso industrias de otro rubro.

El área de Hidrometalurgia está ubicado a 1.650 kilómetros al norte de la capital de Chile, en la comuna de Calama, provincia del Loa, Región de Antofagasta a 2.870 metros sobre el nivel del mar.

Las poblaciones más cercanas al yacimiento corresponden a la ciudad de Calama, ubicada a unos 40 km en línea recta hacia el sur del rajo y el poblado de Chiu-Chiu, ubicado a 28 km hacia el este.



Figura 11 Mapa de Ubicación Área Hidrometalurgia

Elementos	Valor
Temperatura máxima de diseño.	40 °C
Temperatura máxima.	30 °C
Temperatura mínima.	-5 °C
Humedad media.	23% @ 42%
Humedad máxima.	100 %
Humedad mínima.	5,9 %

Ambiente.	Sucio y polvoriento, algunas zonas con gases y vapores corrosivos.
Altura de Instalación: Metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.).	2.750 – 2.790
velocidad del Viento (máxima registrada en la zona).	162 km/h
Radiación solar.	450 W/m ²
Precipitación anual.	37 mm
Nieve.	Despreciable.
Diseño sísmico: Según Norma NCh 2369.	Zona 2

Tabla 4 Condiciones Geográficas y Ambientales

El área Hidrometalurgia modificó su proceso de tratamiento de minerales con el objetivo de tratar los recursos disponibles en la división bajo el proyecto denominado: “Lixiviación de Ripios y Recursos Artificiales”¹⁰.

Este proyecto tiene por finalidad lixiviar alrededor de 101 millones de toneladas de recursos artificiales con ley promedio de 0,35% de cobre total y una recuperación estimada de 68,8%, lo que implica obtener del orden de 35,1 KtCuf anuales por un período de 7 años.

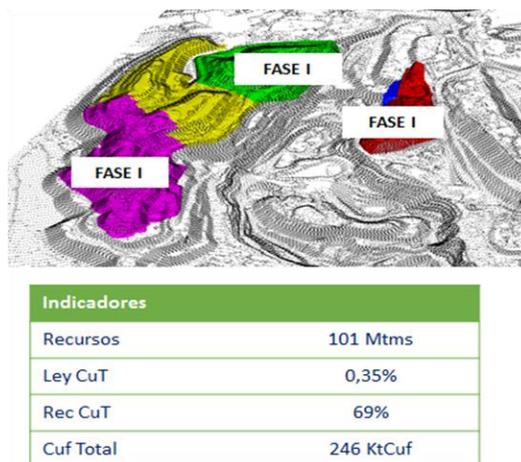


Figura 12 Sector de Minerales

Este proceso considera realizar una mezcla de Ripios de Mina Sur (RMS) con Ripios Chuqui (RCH) para dar la necesaria conductividad hidráulica y estabilidad a las

¹⁰ API N17XX19 Fuente, Dirección de Desarrollo Sulfuros – Óxidos, Gerencia Recursos Mineros y Desarrollo, División Chuquicamata

pilas, en una proporción de 70% RMS y 30% RCH, La mezcla entre RMS y RCH se realizará en una proporción 70/30, mediante la construcción de “tortas” o stock.



Figura 13 Stock de Mezcla

El nuevo proceso llevó a la modificación de la Planta de Tratamientos de Minerales en Pila (PTMP), cuyo nuevo proceso se inicia con la extracción de los recursos obtenidos desde los rípios verdes denominados Rípios Mina Sur (RMS) y rípios rojos denominados Rípios Mina Chuquicamata (RCH) desde los cuerpos sólidos preexistentes los cuales son transportados hacia los stocks de mezcla, ubicados cerca de la alimentación del buzón primario.

El procesamiento de la mezcla de RMS y RCH (denominado recurso artificial) sólo implica el transporte del material hacia las pilas de lixiviación, sin someterlo a los procesos de chancado y harneado. La aglomeración en tambor es la única operación unitaria que ocurre durante el trayecto previo al apilamiento.

El recurso artificial es transportado por un sistema de alimentadores y correas transportadoras, desde la tolva de alimentación primaria hacia la planta PTMP y posteriormente hasta los tres tambores aglomeradores, en donde ocurre la formación de glómeros mediante dosificación de agua y ácido sulfúrico. Los glómeros que se descargan de estos tambores son alimentados al sistema mecanizado de formación de pilas mediante puente apilador y se prepara así el lecho principal de los distintos módulos de lixiviación dinámicos. Estos módulos son sometidos a lixiviación y el PLS resultante es enviado a instalaciones de las plantas de Extracción por Solventes (SX) y planta de Electro Deposición (EW) respectivamente, en donde el cobre obtenido en forma de cátodos es llevado hasta el patio de embarque donde posteriormente es transportado vía ferrocarril hasta mejillones previa comercialización.

Paralelamente los rípios definitivos del proceso son extraídos y transportados a botadero mediante cargadores frontales y camiones de extracción.

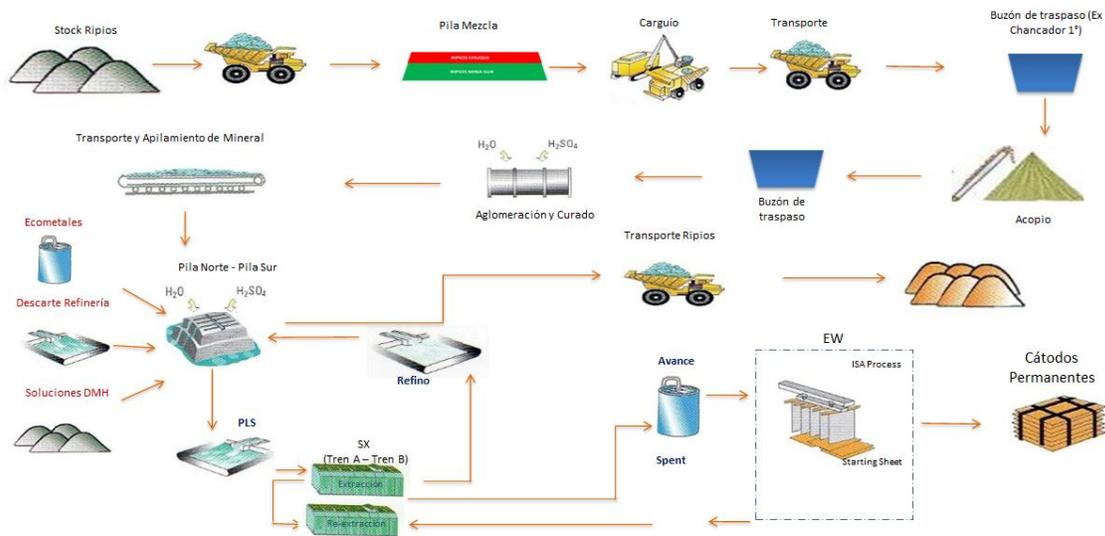


Figura 14 Esquema Operacional

3. Diagnóstico Organizacional

El propósito es definir, establecer y generar un diagnóstico dotacional, considerando los perfiles de los trabajadores actuales y el contexto operacional de cada uno de los procesos en el cual llevará a identificar las brechas dotacionales.

Lo anterior implica analizar los 4 subprocesos de la demanda dotacional:

- Análisis de los procesos.
- Análisis de los puestos de Trabajo.
- Análisis Dimensionamiento Puestos de Trabajo.
- Caracterización de Oferta Interna.

A continuación, se describen los 4 subprocesos desarrollados en la gerencia:

3.1. Descripción del Proceso

El área organizacional que se analizó tiene como misión producir cátodos de cobre a través de procesos hidrometalúrgicos que satisfagan los requerimientos de los clientes, asegurando la calidad, cantidad, oportunidad y costos, que permitan agregar valor y sustentar el negocio de la Corporación Codelco en el largo plazo.

Está organizada en 5 Superintendencias y una Dirección de Gestión, Producción y Costos.

- Superintendencia Mina (ENMS): Operaciones Mina, Servicios Mina
- Superintendencia Operaciones Planta (HIDRO – SBL): Planta Tratamiento Minerales en Pila (PTMP), Extracción por Solventes, Electro obtención, y Sulfuros de Baja Ley.

- Superintendencia Mantenimiento Planta (MANT): Mantenimiento Área Seca y Mantenimiento Área Húmeda.
- Superintendencia de Ingeniería de Procesos (SIP): Área metalúrgica y Área de Laboratorio Químico.
- Superintendencia de Planificación y de Confiabilidad Planta (SPC): Área de planificación e Ingeniería de Mantenimiento
- Gestión: Áreas de Staff Administrativas de las Unidades; Ingeniería Procesos, Control Gestión, Adquisición y Contratos, Proyectos Inversiones y Recursos Humano.



Figura 15 Organigrama Hidrometalúrgica

La dotación rol B actual al 31 de diciembre 2019, será la base para análisis dotacional.

Áreas	Total Rol B
Dirección Gestión Producción y Costos	5
Superintendencia de Operaciones Plantas	146
Superintendencia Ingeniería de Procesos	11
Superintendencia Mantenimiento Plantas	88
Superintendencia Mina	172
Suptcia. de Planif. y Confiab del Mant.	19
Total general	441

Tabla 5 Dotación Actual de Trabajadores



Figura 16 Distribución Porcentual por Áreas

De acuerdo con la tabla 5 y figura 15, se muestra una dotación total de 441 trabajadores, en donde se observa que la mayor concentración, se encuentra en superintendencia operaciones planta y superintendencia mina, esta última fundamentalmente por las tareas de carguío, transporte y servicios asociados al manejo de equipos auxiliares.

	Elementos	Gastos Reales 2019
		Hidro
Gastos Primarios	Remuneraciones	42.636
	Materiales	71.176
	Combustibles	10.013
	Servicios de Terceros	61.111
	Otros Servicios	1.409
	Impuestos Varios	82
	Depreciación y Amortizac	12.248
Total Gastos Primarios (Kus\$)		198.676
Gastos Secundarios	Mantención y Reparación	10.419
	Suministros	27.173
	Equipos de Servicio	2.891
	Servic. Apoyo a la Produ	12.136
	Servicios a las Personas	5.093
	Servicios Varios Interno	-9.746
	Servic. Administración y	17.740
	Proc. Planta SX EW PE	
	Total Gastos Secundarios (Kus\$)	
Total General (Kus\$)		264.381

Tabla 6 Estructura de Gastos

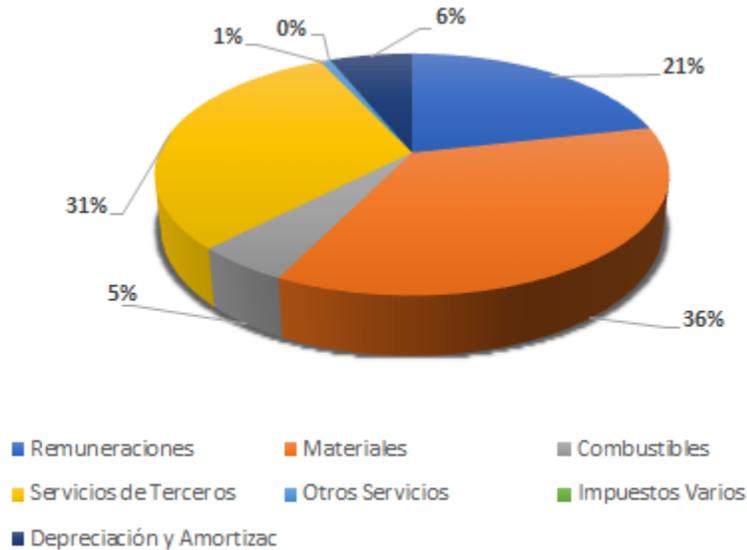


Figura 17 Distribución Porcentual Gastos Primarios

De acuerdo con la figura N 16, el estudio remuneracional muestra que el área hidro tiene el 21% de los gastos primarios.

Variable mineras		Diciembre			Enero - Diciembre		
		Real	Ppto	Var.	Real	Ppto	Var.
Movimiento total	ktmh	4.264	4.811	-11%	48.541	54.248	-11%
Movimiento total	ktpd	142	160	-11%	147	164	-11%
Ley media a planta	%	0,37	0,37	-1%	0,38	0,37	0%
Mineral a planta	ktmh	1.154	1.466	-21%	14.017	15.680	-11%
KPI's relevantes							
Disponibilidad camiones	%	68,2	76,1	-10%	65,3	76,1	-14%
Utilización efectiva (BD) de camiones	%	76,0	77,0	-1%	77,2	77,0	0%
Rendimiento camiones	ton/hrs ef	615	530	16%	576	488	18%
Disponibilidad palas	%	84,9	73,0	16%	79,6	73,0	9%
Utilización efectiva (BD) palas	%	39,7	63,7	-38%	40,8	58,4	-30%
Rendimiento efectivo palas	ton/hrs ef	3.821	3.685	4%	4.142	3.677	13%

Tabla 7 Indicadores de Gestión Mina

Variables mineras		Diciembre			Enero - Diciembre		
		Real	Ppto	Var.	Real	Ppto	Var.
Mineral apilado global	ktms	1.088	1.374	-21%	13.191	14.657	-10%
Mineral apilado global	ktpd	35,1	45,3	-23%	36,1	40,6	-11%
Ley mineral apilado global	%	0,37	0,37	-1%	0,38	0,37	0%
Recuperación CuT global (proy.)	%	68,0	65,5	4%	67,8	67,9	0%
Cu fino recuperable global	ktmf	2,7	3,4	-18%	33,6	37,2	-10%
Cu fino otras fuentes global	ktmf	1,1	1,6	-29%	17,9	19,8	-9%
Producción óxidos global	ktmf	3,7	5,0	-26%	51,5	59,4	-13%
Cobre Cosechado	Ktmf	3,0	4,2	-30%	41,2	47,8	-14%
KPI's relevantes							
Recuperación planta SX - EW	%	99,8	99,7	0%	99,9	99,7	0%
% Grado A	%	40,2	72,3	-44%	56,7	71,4	-21%
Disponibilidad sist apilamiento	%	88,7	89,6	-1%	84,0	87,8	-4%

Tabla 8 Indicadores de Gestión Planta

Descripción por Áreas

A) Superintendencia Mina

Es una mina que ya no es explotada por el método de rajo abierto, es un proceso de manejos de materiales y mezcla de ripios; ripios verdes y rojo, que son tratados en las instalaciones de Hidro y su desarrollo es centrado principalmente en la remoción de los ripios viejos de lixiviación de mina Chuquicamata. Su explotación avanza de sur a norte, para conectarse con el sector sur de Mina Chuquicamata.



Figura 18 Esquema Operacional Superintendencia Mina

El principal equipamiento está compuesto por camiones de extracción de 225 toneladas cortas, palas electrohídricas de 38 yd³, Cargadores Frontales y otros equipos de apoyo.

Equipos Mina	CANT. EQUIPOS
Caex	20
Palas Hidraulicas	2
Excavadora 34 yd ³ (Mina Chuqui)	0,5
Cargadores Frontales	3,5
Regadores	4
Tractor Orugas	5
Tractor Neumaticos	3
Motoniveladora	3
Excavadoras	1
Total	42

Tabla 9 Equipos Mina

Sus principales productos son; botadores de ripios verdes y rojos de ley procesable y material de remoción de pilas

De acuerdo a sus actividades principales las Superintendencia Operaciones Mina presta servicios a los siguientes clientes principales:

- Superintendencia Operaciones Planta
- Gerencia de Recursos Mineros y Desarrollo (Plan de Producción)

Actualmente la Superintendencia Mina posee una dotación total de 172 personas (Diciembre 2019), estamento Rol B.



Figura 19 Organigrama Superintendencia Mina

	Elementos	Gastos Reales 2019
		Suptia. Mina
Gastos Primarios	Remuneraciones	16.667
	Materiales	11.151
	Combustibles	8.833
	Servicios de Terceros	25.878
	Otros Servicios	395
	Impuestos Varios	22
	Depreciación y Amortizac	1.518
Total Gastos Primarios (Kus\$)		64.464
Gastos Secundarios	Mantenimiento y Reparación	9
	Suministros	656
	Equipos de Servicio	1.391
	Servic. Apoyo a la Produ	1.358
	Servicios a las Personas	1.679
	Servicios Varios Interno	-2.326
	Servic. Administración y	10.239
	Proc. Planta SX EW PE	
Total Gastos Secundarios (Kus\$)		13.005
Total General (Kus\$)		77.469

Tabla 10 Estructura de Gastos Superintendencia Mina

B) Superintendencia Operaciones Plantas

La Planta, procesa y transforma a producto terminado catódico, recursos minerales de distinta naturaleza metalúrgica, lo que consecuentemente deriva en procesos igualmente diferentes. Dichos procesos corresponden a los que a continuación se indican:

- Lixiviación en Pilas de Minerales.
- Planta de extracción por solventes / electro- deposición SX-EW.

Además, en esta área se procesan las soluciones provenientes de los descartes de la Refinería Electrolítica, como también los polvos lixiviados provenientes de la planta de Ecometales.

Las operaciones de la Planta poseen una capacidad nominal de producción de cobre fino de 150 kt/a, a partir de un manejo de materiales en torno a 50 Mt/a y una capacidad de 16 millones de toneladas de mineral a proceso de Buzón - Aglomeración y curado en tambor-Apilado-Lixiviación Primaria en dos etapas.

En la planta SBL se lleva a cabo el procesamiento de los minerales sulfurados de baja ley provenientes del rajo Chuquicamata, como también de los aportes de refino de la Planta Hidro Sur.

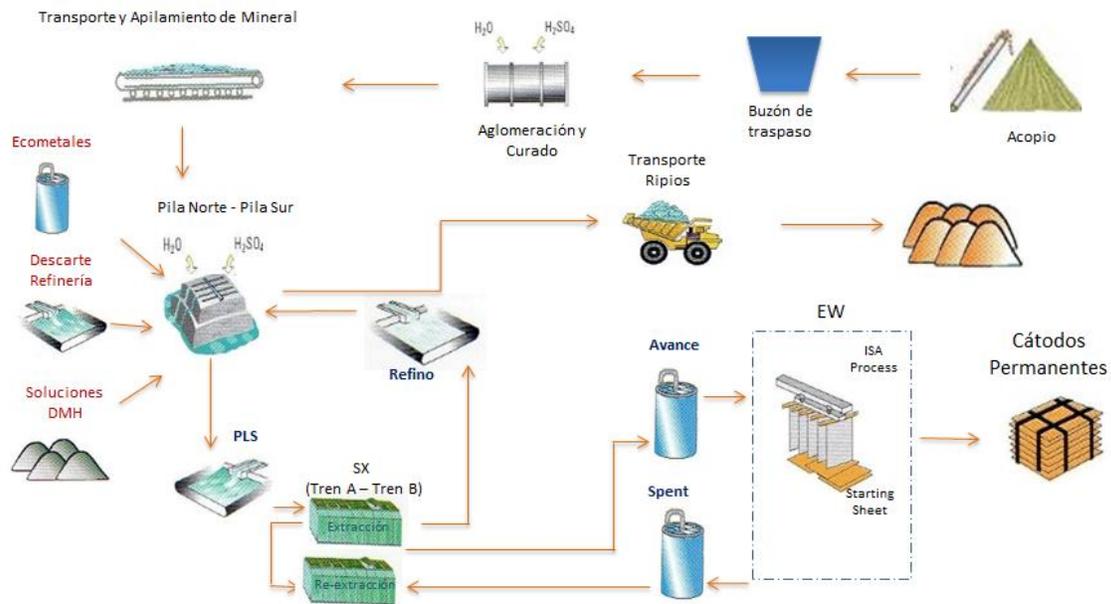


Figura 20 Esquema Operacional Superintendencia Operaciones Plantas

Sus principales productos son: cátodos, de calidad tipo grado A, estándar 1,2,3, como subproductos encontramos soluciones de cobre (PLS – ILS).

De acuerdo con sus actividades principales las Superintendencia Operaciones Planta presta servicios a los siguientes clientes principales:

- Gerencia de Recursos Mineros y Desarrollo
- Vicepresidencia Corporativa (Comercialización)

En esta Superintendencia encontramos dos proveedores, externo e interno, que permiten lograr un desempeño óptimo en el proceso:

- Externo: Servicios terceros
- Interno: Servicios de muestreo, control de calidad servicios de equipos menores, Suministro (Agua, Ácido Sulfúrico, Energía Eléctrica, Combustible, Mantenimiento Industrial)

Actualmente la Superintendencia Operaciones Planta posee una dotación total de 146 personas (Diciembre 2019), estamento Rol B.

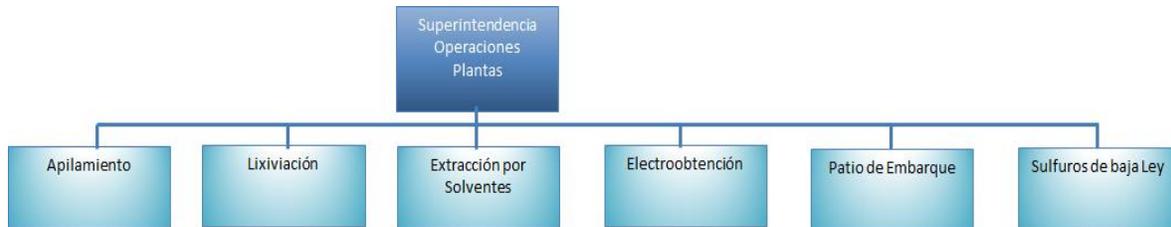


Figura 21 Organigrama Superintendencia Operaciones Plantas

	Elementos	Gastos Reales 2019
		Suptcia. Oper. Planta
Gastos Primarios	Remuneraciones	12.899
	Materiales	48.416
	Combustibles	1.144
	Servicios de Terceros	6.409
	Otros Servicios	756
	Impuestos Varios	52
	Depreciación y Amortizac	6.637
	Total Gastos Primarios (Kus\$)	76.313
Gastos Secundarios	Mantención y Reparación	10.287
	Suministros	26.204
	Equipos de Servicio	389
	Servic. Apoyo a la Produ	10.166
	Servicios a las Personas	1.808
	Servicios Varios Interno	-9.144
	Servic. Administración y	12.161
	Proc. Planta SX EW PE	-5.253
	Total Gastos Secundarios (Kus\$)	46.618
	Total General (Kus\$)	122.931

Tabla 11 Estructura de Gastos Superintendencia Operaciones Plantas

C) Superintendencia Mantenimiento Plantas

La Superintendencia de Mantenimiento Plantas, considera la dirección de dos grandes áreas, las tareas de mantención para los equipos área húmeda y área Seca las de mantención en la toda la Planta.



Figura 22 Esquema Operacional Superintendencia Mantenimiento Plantas

El Objetivo general es llevar a cabo de forma eficaz y eficiente las actividades del programa de mantenimiento respetando tiempos y recursos y gestionando junto a Confiabilidad las actividades no planificadas que vayan surgiendo en el camino

Principales funciones:

- Ejecutar las OTs según procedimiento con calidad y seguridad.
- Coordinar y administrar la supervisión de las partes relevantes durante las detenciones.
- Participar activamente del ciclo de planificación.
- Retroalimentar continuamente la estrategia.
- Crear avisos sobre hallazgos y administrarlos junto a confiabilidad.
- Realizar y cumplir las ART - procedimientos de seguridad.
- Notificar y cerrar técnicamente las OTs ejecutadas en el horizonte de tiempo establecido.

Actualmente la Superintendencia Operaciones Planta posee una dotación total de 88 personas (diciembre 2019), estamento Rol B.

	Elementos	Gastos Reales 2019
		Suptcia. Mmto Plantas
Gastos Primarios	Remuneraciones	8.489
	Materiales	7.856
	Combustibles	26
	Servicios de Terceros	10.265
	Otros Servicios	155
	Impuestos Varios	1
	Depreciación y Amortizac	11
	Total Gastos Primarios (Kus\$)	26.803
Gastos Secundarios	Mantenimiento y Reparación	0
	Suministros	16
	Equipos de Servicio	1.031
	Servic. Apoyo a la Produ	239
	Servicios a las Personas	1.030
	Servicios Varios Interno	-1.993
	Servic. Administración y	7.786
	Proc. Planta SX EW PE	
Total Gastos Secundarios (Kus\$)	8.108	
	Total General (Kus\$)	34.911

Tabla 12 Estructura de Gastos Superintendencia Mantenimiento Plantas

D) Superintendencia Ingeniería de Procesos

La internalización de las actividades de control procesos, genera en esta superintendencia la creación del cargo de Analista de Proceso, cuyo objetivo es generar y controlar los planes de producción de la Gerencia, y alertar sobre posibles desviaciones que afecten el cumplimiento de los compromisos productivos.

Actualmente la Superintendencia Ingeniería de Procesos posee una dotación total de 11 personas (diciembre 2019), estamento Rol B.

E) Superintendencia de Planificación y Confiabilidad del Mantenimiento

Objetivo principal es concentrar los esfuerzos en alcanzar mejores niveles de confiabilidad y de este modo asegurar la disponibilidad de los equipos e instalaciones de la gerencia Hidro, buscando mantener un binomio predictivo-correctivo a favor del primero.

Actualmente la Superintendencia Ingeniería de Procesos posee una dotación total de 19 personas (diciembre 2019), estamento Rol B.

F) Dirección de Gestión, Producción y Costos

La Dirección, tiene como principal objetivo, la centralización de las actividades de generación y control de presupuestos, licitación y control de contratos de terceros, gestión del recurso humano y actividades administrativas de la Gerencia. Por tal motivo, se aumenta en una posición el cargo de Analista de Gestión.

Actualmente la Dirección de Gestión, Producción y Costos posee una dotación total de 5 personas (diciembre 2019), estamento Rol B.

3.2. Análisis Puestos de Trabajos Actuales

Se dispone de información registrada en SAP relacionada con Gestión Recurso Humano y Gestión Tiempo del personal, el sistema tiene actualizaciones diarias de información desde SAP¹¹. Este sistema es capaz de entregar información exacta sobre la gestión dotacional y organizacional registrada en SAP, además de poder emitir Reportes relacionado con la materia.

La información relevante para el diseño de puesto de trabajo que se puede obtener desde el sistema es el siguiente:

- Ficha Organizacional (Descripción de Cargo)
- Perfil Función
- Competencias

A diciembre de 2019 las funciones del estamento Rol B existentes son:

¹¹ Información SAP , División Chuquicamata

Superintendencia	Cargo Genérico	Función	Total
Dirección Gestión Producción y Costos	Analista de Gestión	Analista Gestión	3
		Asistente Administrativo	1
		Secretario Administrativo A	1
Superintendencia de Operaciones Plantas	Analista de Operaciones	Analista Operaciones	3
		Asesor Operaciones	1
		Asesor Operaciones Sulfuro Baja Ley	1
		Gestionador Operaciones	1
	Jefe Turno	Jefe Turno Operación	24
	Operador Especialista	Operador Base	2
		Operador Especialista	47
Operador General		28	
Operador Mayor	Operador Mayor	39	
Superintendencia Ingeniería de Procesos	Analista Metalúrgico	Analista Metalúrgico	5
	Analista Metalúrgico B	Analista Metalúrgico B	5
	Jefe Turno	Jefe Laboratorio Control Procesos	1
Superintendencia Mantenimiento Plantas	Jefe Turno	Jefe Turno Mantenición	25
	Mantenedor Especialista	Mantenedor Especialista	15
		Mantenedor General	11
		Operador General	1
Mantenedor Mayor	Mantenedor Mayor	36	
Superintendencia Mina	Analista de Gestión	Analista de Gestión	2
	Instructor Mina	Instructor Mina	1
	Jefe Turno	Jefe Turno Mantenición	4
		Jefe Turno Operación	3
	Operador Electromecánico Especialista	Electromecánico Especialista 1 Mina sur	2
		Electromecánico Especialista 2 Mina Sur	2
		Electromecánico Especialista 3 Mina Sur	1
	Operador Electromecánico Mayor	Electromecánico Mayor 1 Mina Sur	7
		Electromecánico Mayor 2 Mina Sur	8
		Electromecánico Mayor 3 Mina Sur	2
		Operador Electromecánico Mayor	3
	Operador Equipo Minero Mina Sur	Operador Electromecánico Especialista	2
		Operador Electromecánico Mayor	1
Operador Equipo Minero Mina Sur		102	
Operador Especialista Carguío y Transpor		24	
Operador Mayor Mina Sur	Operador Mayor Mina Sur	8	
Suptcia. de Planif. y Confiab del Mant.	Analista Mantenimiento	Analista Mantenimiento	8
	Analista Técnico Sintomático	Analista Técnico Sintomático	4
	Coordinador Técnico de Mantenimiento	Coordinador de Mantenimiento	2
		Coordinador Técnico de Mantenimiento	4
		Mantenedor General	1
Total general			441

Tabla 13 Puestos de Trabajo Actuales

3.3. Dimensionamiento Puestos de Trabajos Actuales

El dimensionamiento de puestos de trabajo permite determinar las necesidades de Capital Humano actuales y futuras considerando criterios de estimación, proyección y valorización dotacional, mejores prácticas de gestión, nivel de actividad en el ciclo minero y la plataforma organizacional del negocio.

Para la determinación de la dotación se considera dos grandes criterios; por puestos de trabajo para las áreas de operaciones y la carga de trabajo para las áreas de mantenimiento y administración, con los siguientes factores.

Factor de jornada igual a 1,33 que resulta de dividir el tiempo de ciclo de la jornada 7x2 - 7x1 - 7x4 (28 días), por el tiempo efectivo de trabajo en el ciclo (21 días)

Factor de Absentismo igual a 1,165 que incluye vacaciones, licencias médicas, permisos, fallas, capacitación, otros.

Para el caso de la Superintendencia Mina se considera, de acuerdo al vector de equipo y disponibilidad.

3.4. Característica Oferta Interna

La oferta interna es la fuente directa de provisión de Capital Humano. Es fundamental elaborar y mantener una caracterización acabada de ésta para responder a las necesidades dotacionales. Para ello se analizó al menos los siguientes criterios:

- Perfil Etario
- Ausentismo
- Sobretiempo
- Educación
- Pasivo Dotacional

A) Perfil Etario

El área de Hidrometalurgia presenta un promedio edad para el estamento Rol B de 50 años, como se muestra en el siguiente gráfico:

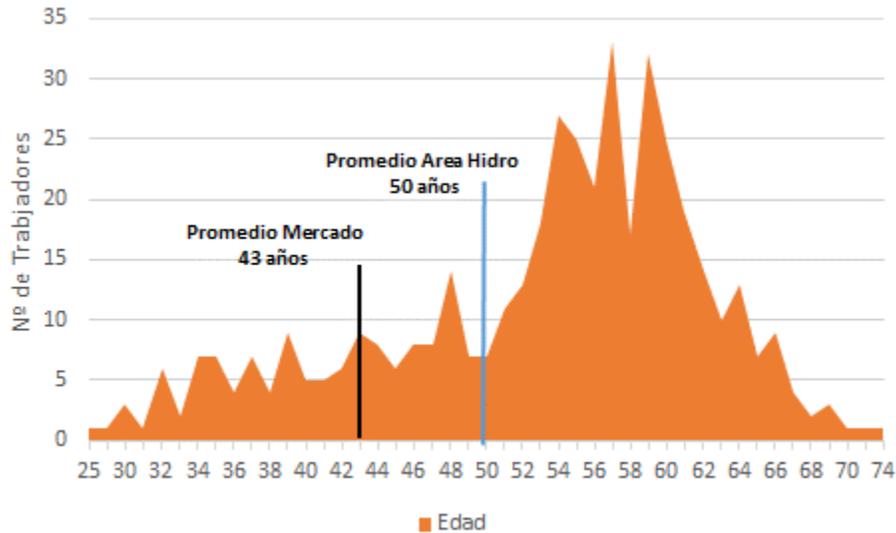


Figura 23 Promedio de Edad Trabajadores

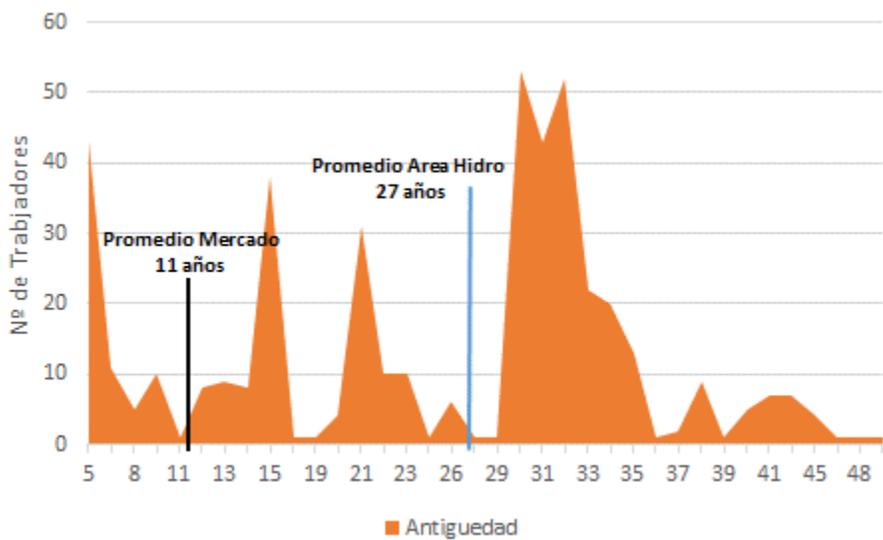


Figura 24 Promedio de Antigüedad Trabajadores

De acuerdo información de edad entregada por el consejo de competencias minera¹² observamos que el promedio de edad es de 43 años y de 11 año de antigüedad en la minería.

Analizada la información de promedio de edad podemos inferir que el promedio de Edad y antigüedad del Área Hidrometalurgia es mayor al mercado minero.

¹² Fuerza Laboral de la gran Minería Chilena 2019-2028, Fundación Chile

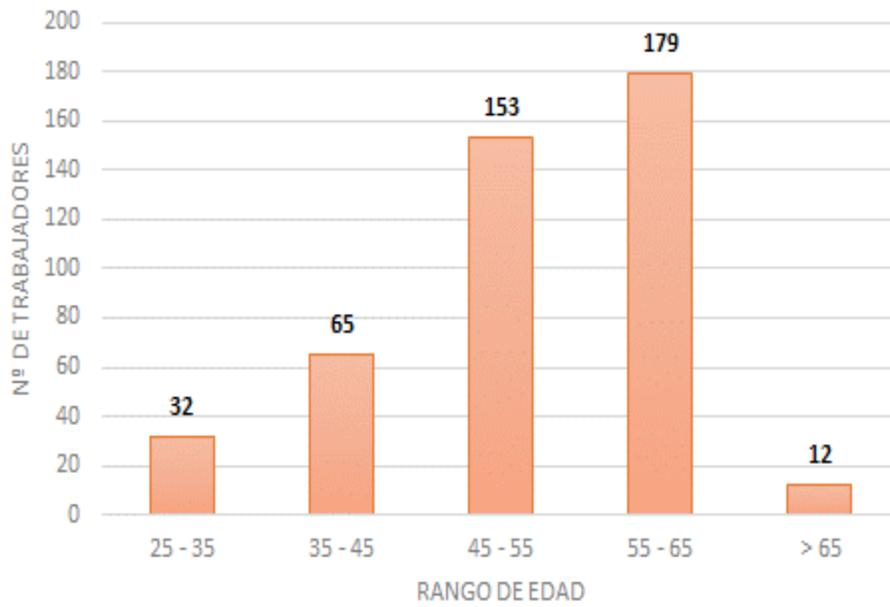


Figura 25 Distribución por Edad de Trabajadores

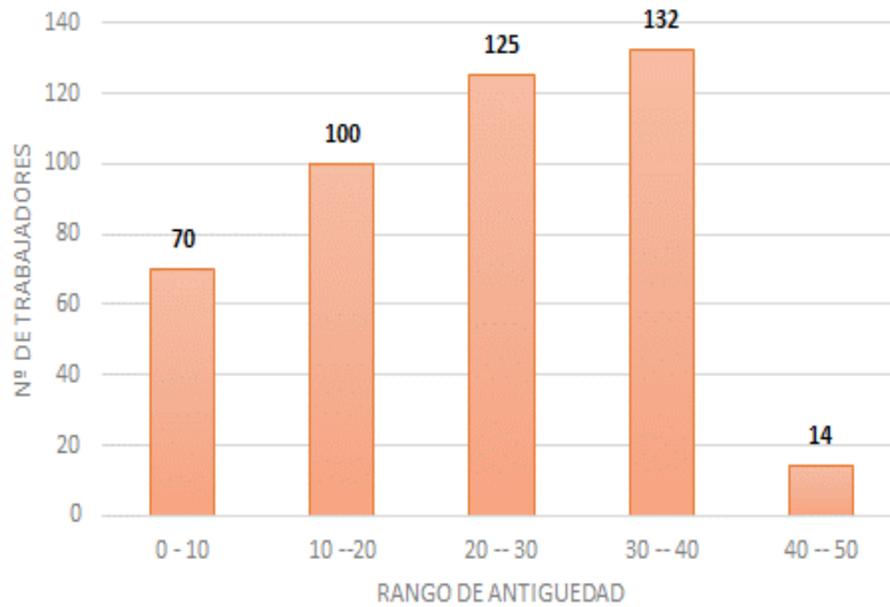


Figura 26 Distribución por Antigüedad de Trabajadores

Análisis Perfil Etario

- De un total de 441 trabajadores, 364 se encuentran sobre el promedio de edad del mercado y 371 se encuentran sobre el promedio de antigüedad del mercado.
- El promedio de edad es 7 años sobre el promedio de mercado.
- 84 trabajadores tienen sobre 60 años.
- 244 trabajadores están sobre el promedio de antigüedad del área.
- El 41% de la dotación total está en el rango de edad 55 a 65 años.
- El 30% de la dotación total está en el rango de antigüedad 30 a 40 años.

B) Ausentismo

El área de Hidrometalurgia durante el periodo 2019, presentó un ausentismo de 4,1%. En donde la superintendencia de Operaciones Planta presenta el ausentismo más alto con un 5,1%. Para este análisis se deja afuera el mes de junio por huelga de trabajadores.

Áreas	Ene	Feb	Mar	abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total general
Dirección de Gestión, Producción y Costo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,2
Superintendencia de Operaciones Plantas	6,2	7,6	5,5	5,4	4,0		5,6	5,2	5,8	3,6	3,4	4,2	5,1
Superintendencia Ingeniería de Procesos	0,0	1,9	0,7	0,3	0,3		4,6	8,3	6,1	0,8	1,7	7,8	2,8
Superintendencia Mantenimiento Plantas	1,9	0,9	2,7	3,4	4,9		3,9	4,6	5,1	6,6	6,1	3,6	4,0
Superintendencia Mina	3,2	4,2	4,1	4,6	3,8		2,4	2,6	3,4	2,5	3,7	5,4	3,6
Suptcia. de Planif. y Confiab del Mant.	0,0	0,5	1,3	1,8	3,8		3,4	0,0	2,2	4,9	2,1	0,2	1,9
Total general	3,7	4,4	4,0	4,4	4,0		3,8	3,9	4,6	3,7	4,0	4,5	4,1

Tabla 14 Cuadro de Resumen de Ausentismo por Áreas



Figura 27 Ausentismo por Mes 2019

Rango de Ausentismo	Nº de Trabajadores
0% a 3,5%	331
3,5% a 4,5%	16
4,5% a 10%	45
Mas del 10%	49
Total	441

Tabla 15 Ausentismo por Rango

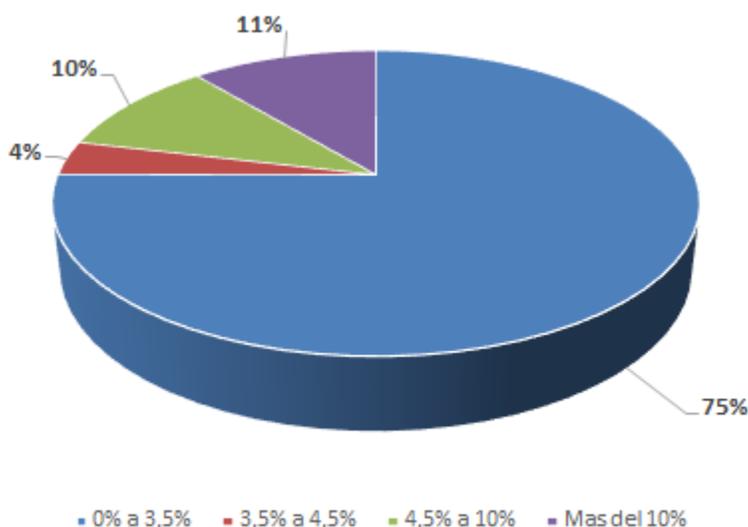


Figura 28 Porcentaje de Ausentismo por Rango

Análisis Ausentismo

- 331 trabajadores (75%) se encuentran en un rango de 0 a 3,5% de ausentismo
- 214 trabajadores no presentan ausentismo durante el año 2019.
- 45 trabajadores se encuentran en un rango de 4,5% a 10%, lo que requiere realizar un programa de gestión de ausentismo con RRHH que permita asegurar la continuidad operacional del área.
- 49 trabajadores están sobre el 10% de Ausentismo. Estos casos requieren un análisis en profundidad para evaluar la necesidad de intervención estructural en el caso de los Enfermos Profesionales y Naturales crónicos (EPNC) o la desvinculación de la empresa si corresponden a poliausentistas o fraude social.
- 4 Enfermos Profesionales Naturales Crónicos se encuentran sobre el 10% de ausentismo

- Gestionar el egreso de trabajadores FR y sin capacidad remanente
- Implementación de un modelo de control de ausentismo en ámbitos médicos y biopsicosocial.

C) Sobretiempo

El área de Hidrometalurgia durante el periodo 2019, presentó un sobretiempo de 6,0%. En donde la superintendencia Mantenimiento Planta presenta el sobretiempo más alto con un 9,2%. Para este análisis se deja afuera el mes de junio por huelga de trabajadores.

Áreas	Ene	Feb	Mar	abril	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total general
Dirección de Gestión, Producción y Costo	2,0	9,7	0,0	4,2	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4
Superintendencia de Operaciones Plantas	7,4	6,4	4,7	5,1	3,2		4,4	4,6	4,6	6,1	7,1	5,2	5,3
Superintendencia Ingeniería de Procesos	7,2	0,9	1,2	0,1	2,9		3,4	2,1	4,8	2,4	7,1	5,9	3,4
Superintendencia Mantenimiento Plantas	8,7	12,4	12,3	9,5	7,3		8,6	11,2	7,1	7,5	7,9	8,9	9,2
Superintendencia Mina	5,7	3,7	4,9	5,1	5,1		5,3	5,0	5,1	5,9	7,0	6,0	5,4
Suptcia. de Planif. y Confiab del Mant.	1,8	6,4	4,9	3,2	4,3		4,2	5,7	1,7	3,6	3,6	3,9	3,9
Total general	6,8	6,4	6,2	5,7	4,8		5,5	6,0	5,1	6,0	7,0	6,2	6,0

Tabla 16 Cuadro de Resumen de Sobretiempo por Áreas



Figura 29 Sobretiempo por Mes 2019

Rango de Sobretiempo	Nº de Trabajadores
0% a 3,5%	197
3,5% a 4,5%	27
4,5% a 10%	99
Mas del 10%	118
Total	441

Tabla 17 Sobretiempo por Rango

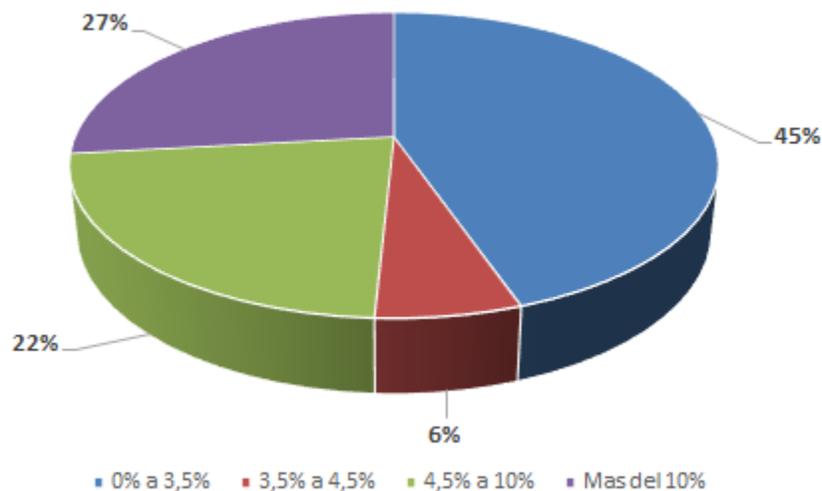


Figura 30 Porcentaje de Sobretiempo por Rango

Análisis Sobretiempo

- 224 trabajadores se encuentran en un rango de 0 a 4,5% de Sobretiempo, lo que se considera como un factor adecuado para meta en la Gerencia.
- 99 trabajadores se encuentran en un rango de 4,5% a 10% lo que se considera un factor de riesgo para el negocio, lo que implica realizar un programa de Gestión.
- 118 trabajadores se han mantenido con un porcentaje de sobretiempo sobre el 10%. Estos casos requieren un análisis en profundidad para evaluar la necesidad de intervención de trabajos que requieren extensión de jornada normal o trabajos que requieren una dotación adicional.
- Identificar las causas que generan el uso de sobretiempo.
- Caracterizar el tipo de trabajos que generan uso de sobretiempo.
- Identificar los periodos de mayor necesidad de sobretiempo

D) Educación

Un 2% (7) del personal posee Educación Básica. Existen solo 38 trabajadores (9%) que registran estudios Universitarios y un 9% de los trabajadores no tiene antecedentes educacionales.

En síntesis, es preocupante tener trabajadores con educación básica y sin antecedentes para el desarrollo organizacional, pues los nuevos perfiles de cargo demandarán mayores conocimientos y competencias.

Formacion	Total Trabajadores
Ed.Básica	7
Ed. Media	265
Centro Form.Tec. CFT	70
Inst.Profesional IP	19
Ed.Universitaria	38
Otras Formaciones	3
Sin Antecedentes	39
Total general	441

Tabla 18 Educación

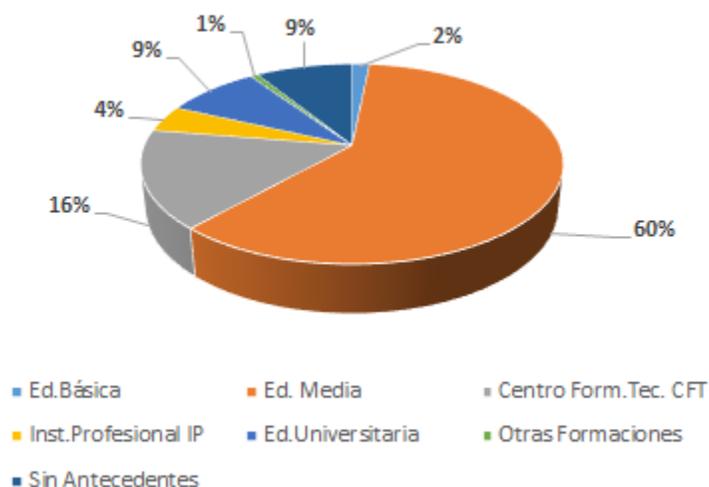


Figura 31 Porcentaje por Educación

4. Resultado de Estructura Organizacional y Gestión de Dotaciones

4.1. Antecedentes Generales

Dado los resultados expuestos en el capítulo de Diagnostico Organizacional, es posible, evidenciar una serie de brechas, en la cual se observa una dotación concentrada en edad de jubilar, trabajadores con alto porcentaje de ausentismo, áreas de trabajo sin sinergia operacional, muchos cargos que no permiten la flexibilidad requerida y por último se han identificados prácticas que no permiten la polifuncionalidad.

Con lo mencionado anteriormente se hace necesario una propuesta de estructura organizacional que sea plana, simples y colaborativas, con equipos de trabajo auto-gestionados, que facilite la atracción y desarrollo de personas con un perfil flexible y con las capacidades para desenvolverse en la industria minera y que implique un beneficio al costo unitario.

4.2. Lineamientos y criterios corporativos Codelco

Con lo anterior para la elaboración de esta propuesta organizacional se tomaron en consideración algunos lineamientos y criterios de Codelco, señalados en los siguientes documentos:

- a) Capítulo 12 Recursos Humanos Proyecto “Explotación Subterránea Chuquicamata” (Rev. Nov16).

“En términos específicos, el desafío que plantea el proyecto en el ámbito de Recursos Humanos es “Diseñar e implementar los procesos y sistemas que permitan disponer de manera oportuna con personas con las competencias, conocimientos, habilidades y actitudes necesarias que permitan lograr un desempeño con los estándares de competitividad y rentabilidad definidos por el proyecto””.

- b) Política Corporativa de Gestión de las Personas (Agosto 2015)

“Codelco establece la presente Política para la Gestión de las Personas cuya orientación estratégica es facilitar su transformación hacia un nuevo estándar productivo y organizacional de la empresa, promoviendo un trabajo en equipo entre la gestión de línea y la gestión de las personas en función del negocio. Su ejercicio se concreta a través de la Carta de Valores, el Código de Conducta, lineamientos estratégicos y los instrumentos legales y administrativos pertinentes”.

- c) Política y Lineamientos Estratégico de Gestión de Recursos Humanos 2015-2025

“El cumplimiento oportuno y eficiente de esta Política debe crear las condiciones organizacionales y laborales para que los referidos proyectos puedan alcanzar su

máxima eficiencia a partir de la contribución de las personas en la generación de ventajas competitivas para Codelco”.

d) Norma Corporativa NCC N°28 – Provisión de Cargos, Rev2 (Mayo16)

“Establecer las normas generales para gestionar los procesos de provisión de cargos para posiciones que queden vacantes o que sean creadas en virtud de las necesidades del negocio.”.

e) Norma Corporativa NCC N°29 – Gestión del Desempeño

“Contar con un proceso anual de Gestión del Desempeño que incluya un sistema de evaluación y retroalimentación; que considere el “qué” y el “cómo” se obtiene lo acordado; que apoye la obtención de los objetivos y metas; y que permita corregir oportunamente desviaciones, para generar, promover y consolidar una organización de alto desempeño y una cultura de reconocimiento al trabajo bien hecho”.

4.3. Lineamientos estratégicos de la Gestión de Recursos Humanos 2015 – 2025 División Chuquicamata.

Tomando en consideración los lineamientos y criterios mencionados anteriormente. También es necesario tomar los lineamientos estratégicos de la gestión de Recursos Humanos, en donde los sistemas y elementos que se deberán resguardar para alcanzar las metas propuestas de estructura organizacional en cada uno de los procesos de la División Chuquicamata. Los cuales se visualizan en la Tabla N19.

Sistema	Elemento	Criterio Nuevo Diseño
Estructura Organizacional	Estructura y Niveles Organizacionales	Niveles e integración horizontal de procesos
	Jornada Laboral	Balance Productividad, Seguridad y Calidad de Vida
	Estructura de Cargos y balance de Puestos de trabajo	Especialista, Mayor, Jefe de Turnos
	Perfiles de Cargo y Flexibilidad Operacional	Cargos con amplitud de tarea por especialidad basado en un catálogo de competencias (Referencia: Marco de Cualificaciones Mineras)
	Planificación de Dotaciones Técnicas	Planificación mediante cálculo de Dotación Técnica (55% personal nuevo al 2025).
Compensaciones	Remuneraciones y Beneficios	Distribución de Rango escala de acuerdo a nueva estructura de cargo. Aplicación estricta Contrato Colectivo. Aumentar Flexibilidad en Remuneraciones y beneficios.
Gestión de Dotaciones	Provisión de Cargos	Aplicar NCC28/2016 (proceso trazable, informado y abierto).
	Soluciones Dotacionales	Identificar y visibilizar grupo excedente. Definir mecanismo de solución (Ejemplo Plan de Egreso dirigido).

Tabla 19 Criterios de Propuesta Organizacional

De acuerdo con la tabla, se tomarán como referencia los sistemas de estructura organizacional y gestión de dotaciones para análisis de propuesta organizacional, que a continuación se describen:

A. Estructura Organizacional:

El diseño considera un criterio común que responde a las orientaciones estratégicas establecidas para la Transformación de la División Chuquicamata. Las nuevas estructuras y organizaciones en cada área deben cumplir con los siguientes y lineamientos transversales:

- Asegurar la continuidad operacional de los procesos productivos.
- Contar con estrategias operacionales competitivas conforme a las mejores prácticas de la industria, que permitan cumplir con los compromisos adquiridos.
- Contar con unidades organizacionales agrupadas bajo una lógica de ACCOUNTABILITY, integrando procesos operativos afines.

B. Jornada Laboral:

Cada área deberá ajustar los horarios de ingreso/salida según los requerimientos del negocio, lo que provocará tener que ajustar las jornadas, ordinarias y excepcionales, que la División tenga vigentes y autorizadas.

Los criterios básicos que deben considerarse en el ajuste de horarios y tipos de jornada para cada uno de los puestos de trabajo son:

- Lograr el máximo rendimiento de los activos, a través de optimizar la continuidad de uso de los equipos e instalaciones.
- Establecer, en cada puesto de trabajo, el óptimo entre los aspectos biológicos, psicosociales y económico-productivos.

La Gerencia de Recursos Humanos velará por la correcta implementación este elemento del modelo.

C. Estructura de Cargo:

La nueva estructura de cargos en cada área debe ser simple y única, con el mínimo número de niveles y que promueva el adecuado desarrollo de carrera de las personas en sus respectivos cargos. Por esto, y a modo transversal, se define en base a cuatro cargos genéricos a nivel de operadores(as)/mantenedores(as), y una estructura a nivel profesional de tres cargos genéricos, más el nivel directivo (Superintendente/Director).

D. Perfiles de Cargo

Los perfiles de cargo deben ser consistentes con lo establecido en la estructura única descrita anteriormente. Deben considerar:

- Flexibilidad Operacional.
- Competencias técnicas alineadas con Marco Competencias para la Minería (MCM - Consejo Minero)
- Competencias de Liderazgo en base al Modelo Corporativo.
- Competencias Distintivas alineadas con los valores, cultura y modelo de negocios.
- Requisitos de Formación mínimos: Universitaria (Profesionales), Enseñanza Media Completa (Operadores/as), Técnica (Mantenedores/as).

E. Planificación de Dotación Técnica

El cálculo de dotación debe asociarse a los puestos de trabajo definidos en la nueva Estructura Organizacional de cada área, considerando su Factor de Reemplazo, Plan Minero, Plan de Mantenimiento, y mejores prácticas operacionales, entre otros.

La Gerencia de Recursos Humanos velará por el estricto cumplimiento de este elemento del modelo.

F. Provisión de cargo

El poblamiento de las áreas, a través de los procesos de reclutamiento y selección, es un proceso clave para asegurar el cumplimiento las metas de productividad y los compromisos de agregación de valor. Adicionalmente los próximos años se deben incorporar personas, con nuevas competencias y altos estándares de formación, establecidas por el proceso de Minería Subterránea, con el propósito de asegurar la impecabilidad en la ejecución de la puesta en marcha del PMCHS.

Toda provisión de cargo se debe realizar bajo la aplicación de la Norma Corporativa de Codelco N°28 en su última versión actualizada, la cual se hace cargo del Lineamiento N°2 “Administración de Dotaciones y Provisión de Cargos” indicado en la Política y Lineamientos Estratégicos de la Gestión de Recursos Humanos 2015 – 2025.

4.4. Análisis y evaluación para generación de propuesta Organizacional.

El desafío actual de la Gerencia Hidro es reposicionarla y recuperar su nivel de competitividad con el propósito de poder asegurar la generación de un flujo de caja operacional positivo.

Uno de los factores que se han tenido en cuenta para levantar esta propuesta de cambio es que el negocio hidro ha presentado números negativos durante los últimos años, por lo tanto, generando pérdidas que han llevado a la inviabilidad de la mantención de su actual estructura organizacional operativa; exponiéndola a un cierre de sus faenas.

Para enfrentar esta situación se decidió realizar algunas actividades participativas, principalmente, talleres con los trabajadores y dirigentes sindicales con el propósito de explicar la situación actual del negocio hidro y sus efectos en la empleabilidad de sus trabajadores y, principalmente, en la continuidad operacional del negocio. En estos talleres se plantearon diferentes temáticas siendo las más importantes: responder a la interrogante acerca de la manera de poder aumentar su productividad y flexibilizar sus prácticas de trabajo.

De acuerdo con algunos de los aspectos que se debatieron en talleres y, principalmente, considerando certeros análisis financieros se propuso enfrentar esta situación y de esta manera poder revertirla, realizar las siguientes acciones:

- Reducir sus costos bajo los 200 c/lb
- Ajustes de Cargos
- Ajuste de dotación Propia
- Menor gasto Remuneracional

- Cambio de prácticas operacionales
- Externalizaciones de procesos

Considerando todos estos elementos y acciones se toma la decisión de realizar un rediseño organizacional que permita garantizar la sustentabilidad del negocio en el corto, mediano y largo plazo, a través del mejoramiento en la productividad y de la implementación de nuevas prácticas operacionales.

En síntesis, realizando este plan de acción ayudaría a revertir esta situación reduciendo sus costos bajo los 200 c/lb, aumentar su productividad y flexibilizar sus prácticas de trabajo.

4.5. Propuesta de Estructura Organizacional.

De acuerdo con los diferentes componentes expuestos anteriormente, se propone una estructura, que permitan una mayor coherencia entre los objetivos estratégicos del área, sus desafíos y las labores que a cada superintendencia le corresponde realizar, según los fundamentos que se entregan a continuación:

Superintendencia Ingeniería de Procesos: a cargo del control de proceso, planificación, mejoras y control a corto y mediano plazo, de los programas de producción de la Gerencia.

Superintendencia Operaciones Plantas: cuyo objetivo principal es concentrar los esfuerzos en la ejecución y cumplimiento de los compromisos de producción.

Superintendencia de Planificación y Confiabilidad del Mantenimiento: enfocada en alcanzar mejores niveles de confiabilidad y de este modo asegurar la disponibilidad de los equipos e instalaciones de la Gerencia.

Superintendencia de Mantenimiento: ejecutar de forma eficaz y eficiente las actividades del programa de mantenimiento respetando tiempos, gestionando los recursos y focalizando las actividades en el mantenimiento preventivo.

Superintendencia Mina: tiene como actividad principal el carguío y transporte de mezclas de materiales ya lixiviados.

Las nuevas estructuras de cargos que se proponen se encuentran alineadas a la estructura organizacional de la División, y se definen a continuación:

Perfiles y estructura de Cargo

Principales ajustes en el diseño de actualización Descripciones de Cargo;

- Competencias asociadas al catálogo nacional (ChileValora).
- Estructura de funciones que generen desarrollo de carrera.

- Estandarización de cargos y funciones que promuevan a la flexibilidad laboral.
 - Estandarización de rangos de categorías:
 - Especialistas: 06-16
 - Mayores: 17-19
 - Jefe de Turno: 19-19
- Profesionalización de cargos (Jefe de Turno) y potenciar cargo de Operador Mayor.
- Habilidades asociadas al catálogo de liderazgo corporativo.
- Eliminación de los cargos de general y base.


DESCRIPCIÓN DE CARGO JEFE
 DE TURNO OPERACIONES
 Corporación Nacional del Cobre
 División Chuquibambilla

Pag. 1 de 2

I. IDENTIFICACIÓN DEL CARGO

Nombre del cargo : JEFE TURNO OPERACIONES	N° Función SAP :
Gerencia : Refinería	Rol : B
Superintendencia : Operaciones	Escala :
Unidad :	Reporta a :

II. INDICADOR DEL CARGO

III. ACTIVIDADES CLAVES

El gerente debe incluir por lo menos 4:

Actividades Claves	Origen de Desempeño (¿Cuál fue?)

IV. REQUISITOS DEL CARGO

Formación :	
Experiencia :	
Otras Especificaciones :	

V. COMPETENCIAS REQUERIDAS

Código	Descripción	Origen de la Competencia
U-0400-3121-035-V/01	GESTIONAR LOS RESULTADOS OPERACIONALES DEL ÁREA DE TRABAJO DE ACUERDO A LA NORMATIVA LEGAL VIGENTE.	

VI. CONOCIMIENTOS

VII. HABILIDADES

Descripción	NIVEL EJERCIDO PARA EL CARGO			
	Bajo	Medio Bajo	Medio Alto	Alto
Orientación a los resultados				X
Trabajo en Equipo				X
Iniciativa			X	
Orientación a la Seguridad				X
Responsabilidad y Compromiso				X

Elaborado por _____
Autorizado por _____

Figura 32 Descripción de Cargo

Principales ajustes:

- Ajuste de cargos a modelo organizacional divisional.
- Agrupación de cargo de operación de equipos en el nivel de Especialistas.
- Se cautela el trabajo pesado en todos los niveles de cargo, para ello se utilizan los nombres de cargos existentes en la gerencia.
- Estandarización del cargo Operador Especialista en la Superintendencia Mina asociado a la escala establecida en el MO (13-16).

- Estandarización de cargos de gestión a cargo genérico «Analista de Gestión»

Cargo Operaciones	Rango Escala	Estandarización
Año de Turno	19-19	
Operador Mayor	17-19	
Operador Especialista	13-16	06-16 Operador Especialista
Operador General	09-12	
Operador Base	06-08	

Cargo Mantenimiento	Rango Escala	Estandarización
Año de Turno	19-19	
Mantenedor Mayor	17-19	
Mantenedor Especialista	13-16	06-16 Mantenedor Especialista
Mantenedor General	09-12	
Mantenedor Base	06-08	

Administrativos/Proceso	Rango Escala	Estandarización
Analista Gestión	16-19	13-19 Analista de Gestión
Asistente Administrativo	14-18	
Analista Operaciones	18-19	
Secretario Administrativo A	18-19	
Coordinador Operaciones	13-16	
Auxiliar Operaciones	17-19	

Mina	Rango Escala	Estandarización
Operador Mayor Mina Sur	17-19	13-16 Operador Equipo Minero
Operador Equipo Minero Mina Sur	14-17	
Operador Especialista Carguío y Transporte	14-17	
Operador Electromecánico Mayor	17-19	
Operador Electromecánico Especialista	13-16	
Instructor Mina	19-19	

Tabla 20 Estandarización de cargos

De este modo, la Gerencia queda integrada de la siguiente forma, detalla por Superintendencia:

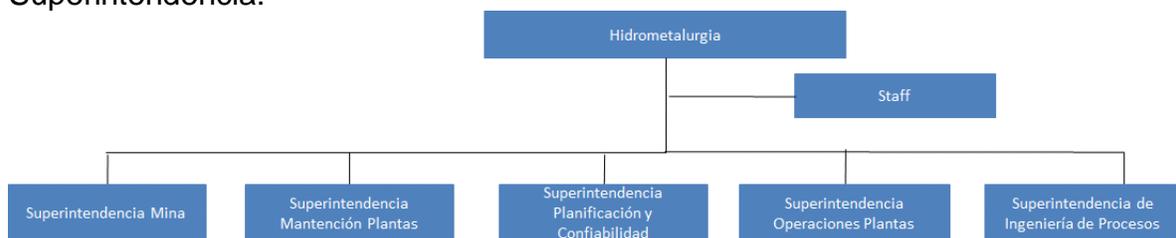


Figura 33 Organigrama por Áreas

Lo que considera una disminución de dotación de **441 a 303** trabajadores.

Areas	Actual	Propuesta
Dirección Gestión Producción y Costos	5	1
Superintendencia de Operaciones Plantas	146	129
Superintendencia Ingeniería de Procesos	11	10
Superintendencia Mantenimiento Plantas	88	51
Superintendencia Mina	172	104
Suptcia. de Planif. y Confiab del Mant.	19	8
Total general	441	303

Tabla 21 Propuesta Dotacional

Areas	Actual	Propuesta
Jefe Turno	57	25
Oper/ Mantenedor Mayor - Analistas	275	60
Oper/ Mantenedor Especialista	109	218
Total general	441	303

Tabla 22 Propuesta Dotacional por Cargo

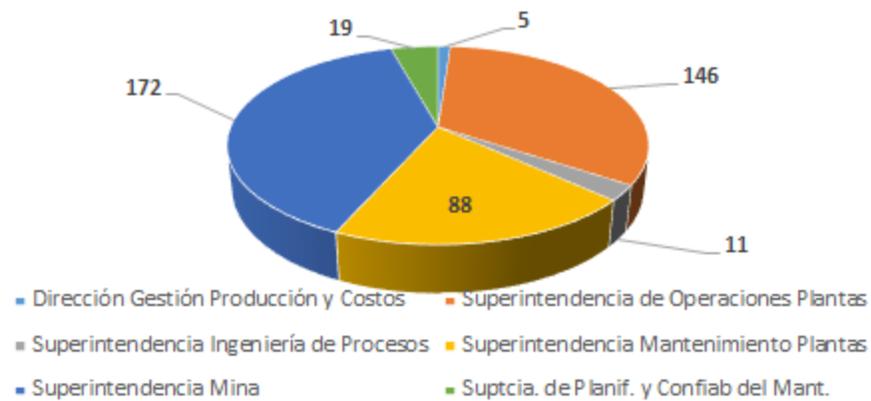


Figura 34 Distribución Dotacional por Áreas Actual

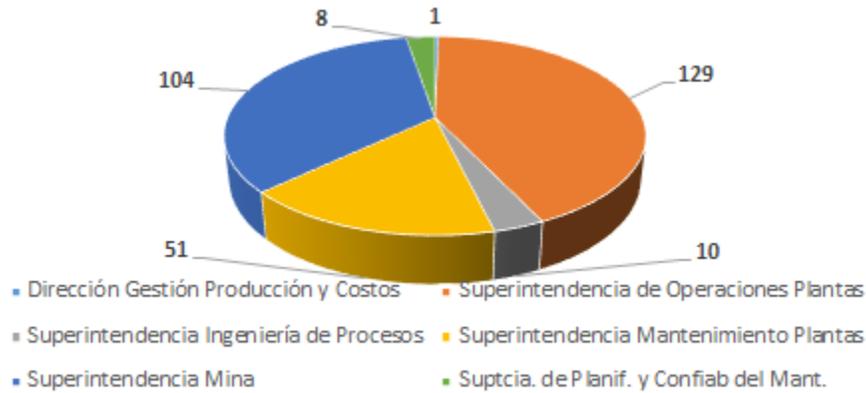


Figura 35 Distribución Dotacional por Áreas Propuesta

La Propuesta, también contempla la externalización de las siguientes actividades y/o unidades organizacionales:

- Excavación de Ripios
- Servicios Mina
- Mantenimiento mecánico y eléctrico SBL
- Guardia Eléctrica y Mecánica (mantenimiento correctivo)
- Movimiento de carga en el Patio de Embarque de EW Óxidos.
- Ingeniería de Procesos

Lo anterior se detalla por Superintendencias:

Superintendencia Ingeniería de Procesos: Externaliza las actividades de análisis estadístico de la información (tonelajes, leyes, cinética, áreas de riego, tasas de riego, consumo de ácido, conciliaciones, entre otras), esto se establece principalmente en la búsqueda de profesionalizar el perfil técnico del personal, con empresas que su foco, desarrollo y expertiz, está en la optimización de los análisis y en la búsqueda de la excelencia operacional, para la toma de decisiones en los procesos productivos.

Consideraciones:

- Externalización de cargos Analista Metalúrgicos, para focalización en Investigación y Desarrollo
- Ampliar alcance de Laboratorio Químico Metalúrgico
- Alcance Actual:
 - Análisis químicos cobre, ácido, impurezas cada 4 horas para operación plantas GEL (óxidos – SBL).
- Alcance Futuro:

- Análisis físico – químico para control y operación de planta SX, pruebas y test pronósticos para evaluación e implementación de mejoras y optimización de procesos.

Ingeniería de procesos	
1	Analista Metalúrgico
Laboratorio Químico Metalúrgico	
1	Jefe de Laboratorio
8	Analista Metalúrgico B

Tabla 23 Distribución de Cargos SIP

Superintendencia de Operaciones Plantas: Establece, en el rediseño etapa I, la externalización de actividades del movimiento de carga de materiales en el Patio de Embarque de EW, definiendo para la Planta EW dos turnos de producción (A y B) y uno de continuidad operativa en el manejo de soluciones (C).

Consideraciones

- Externalización de Patio de Embarque (movimiento de carga)
- Cambio de turno Op. Especialista EW (turnos A/B)
- Se eliminan cargos de Operador Mayor, cargos sólo queda definido para el Operador de Consola
- Se eliminan cargos de Analista de Gestión
- Eliminación de cargos de general y base
- Profesionalización de cargos de Jefes de Turno (Ingeniero en Ejecución)

Apilamiento	
1	Analista de Operaciones
4	Jefe de Turno
8	Operador Mayor (Consola)
16	Op. Especialista (Esc 06-16)
Lixviacion	
4	Jefes de Turno
4	Operador mayor (Consola)
16	Op. Especialista (Esc 06-16)
SX	
4	Jefes de Turno
4	Operador mayor (Consola)
10	Operador Especialista
EW	
1	Analista de Operaciones
4	Jefes de Turno
4	Operador mayor (Consola)
21	Op.Especialista (Esc.06-16)
Patio Embarque	
2	Operador Mayor
SBL	
1	Analista de Operaciones
4	Jefes de Turno
4	Operador mayor (Consola)
17	Op. Especialista (Esc. 06-16)

Tabla 24 Distribución de Cargos SOP

Superintendencia de Mantenimiento Plantas: La optimización desarrollada es orientada a las actividades en el mantenimiento preventivo, que se desarrollará en jornada discontinua turno A.

Consideraciones:

- Focalización servicios con personal interno (internalización 2 contratos)
- Fusión área mecánica Óxidos
- Externalización de Mantenimiento Mecánico y Eléctrico SBL
- Cambio de Jornada Mantenimiento Preventivo 5x2
- Externalización de Mantenimiento guardia imprevistos
- Disminución de Cargos de Jefes de Turno (25 a 4)
- Disminución de Cargos de Mantenedor Mayor
- Eliminación de cargos General y Base

Mantenimiento Eléctrico Área Seca	
1	Jefe de Turno
2	Mantenedor Mayores
9	Mant Especialista (Esc 06-16)
Mantenimiento Mecánico Área Seca	
1	Jefe de Turno
2	Mantenedor Mayores
8	Mant Especialista (Esc 06-16)
1	Analista Mantenimiento
Mantenimiento Eléctrico Área Húmeda	
1	Jefe de Turno
2	Mantenedor Mayores
8	Mant. Especialista (Esc 06-16)
Mantenimiento Mecánico Área Húmeda	
1	Jefe de Turno
3	Mantenedor Mayores
11	Mant Especialista (Esc 06-16)
1	Analista Mantenimiento

Tabla 25 Distribución de Cargos SMANT

Superintendencia Planificación y Confiabilidad: Focalizará su dotación interna en temas críticos de la planificación y confiabilidad del mantenimiento, las que se desarrollará en jornada discontinua turno A.

Confiabilidad Área Seca	
1	Analista de Mantenimiento
1	Inspector técnico sintomático
Planificación Área Húmeda	
1	Analista de Mantenimiento
Confiabilidad Área Húmeda	
1	Analista de Mantenimiento
1	Inspector técnico sintomático
Planificación Área Húmeda	
1	Analista de Mantenimiento
Gestión de Repuestos	
2	Analista de Mantenimiento

Tabla 26 Distribución de Cargos SC&P

Superintendencia Mina: Para el rediseño etapa I, la Superintendencia Mina considera la externalización de la operación de Excavación de Ripios y los servicios

de mantenimiento correctivo de CAEX y EMT (tractor oruga, tractor neumático, motoniveladora y cargador frontal), cambio y reparación de neumáticos en camiones 830 y camiones regadores y cargador frontal.

Consideraciones:

- Externalización de Excavación de Ripios
- Externalización de Servicios Mina

Buzón de Descarga	
4	Operador Electromecánico Mayor
4	Operador Electromecánico Especialista
Operaciones Mina	
8	Operador mayor
1	Instructor
1	Analista de Operaciones
86	Operador de Equipo Minero

Tabla 27 Distribución de Cargos SMINA

En síntesis, esta propuesta de estructura organizacional y gestión de dotaciones contempla el ajuste dotacional de 441 a 303 trabajadores, que considera principalmente externalización o internalizaciones de actividades, eliminación de Cargos que permite una mayor polifuncionalidad, optimizar estructura funcional, disminuir áreas de mantenimiento a través de la fusión de áreas y polifuncionalidad, Cambio de Jornada Mantenimiento Preventivo 5x2.

Con lo anterior la estructura nueva fortalece la continuidad laboral, disciplina operacional, de este modo poder cumplir las metas productivas que se plantean en el plan de negocio de la gerencia. También se espera con esto que los trabajadores valoren este proceso de transformación y que se sientan responsable de este nuevo rediseño, sobre todo los jefes de turno que puedan entregar el conocimiento específico a través de la experiencia y fortalezca su capacidad de respuestas técnicas en los procesos.

5. Análisis Económico de la Propuesta

El análisis económico de esta propuesta organizacional se estructura en base a dos dimensiones

Por un lado, una dimensión que considera los beneficios no cuantificable que corresponde a la necesidad de readecuar las estructuras organizacionales, de manera de hacerlas más efectivas y considerando lo ajustado del negocio y la promesa de valor que éste ha hecho a la División y a la Corporación en un escenario

de transformación de Chuquicamata. Y por otro lado una dimensión de beneficios cuantificables (económica) propiamente tal. La que considera una producción entorno a las 48.145 TCuf, con 303 trabajadores.

A continuación, se describe cada una de ellas:

5.1. Beneficios esperados análisis no cuantificables:

- Se logra reducir en un 47% el cargo jefe de turnos que equivales 32 trabajadores, logrado una mayor mano de directa en la ejecución.
- Estandarización de cargos lo que permite una estructura más liviana y flexibles.
- Profesionalización de cargos (Jefe de Turno) y potenciar cargo de Operador Mayor.
- Optimizar estructura funcional, disminuyendo áreas de mantenimiento a través de la fusión de áreas y polifuncionalidad.
- Se aprovechan las competencias internas de los servicios críticos de mantenimiento óleo hidráulico, lubricación y mantenimiento tambores aglomeradores eliminando 2 contratos actuales (estrategia de focalización)
- Implementar mix de mantenimiento, optimizando la distribución de personal interno y terceros según las competencias internas y del mercado.
- Eliminación de Cargos que permite una mayor polifuncionalidad.
- Focalización de trabajadores candidatos para un egreso.
- Identificación de trabajadores poli ausentistas.
- Externalización o internalizaciones de actividades.
- Modificaciones o licitaciones de nuevos contratos de Servicios Terceros.
- Listar los problemas de calidad y productividad en la unidad o las implicancias de nuevas exigencias o estándares (aplicar tormenta de ideas u otras técnicas).
- Reducción de Sobretiempo y Ausentismo.
- Perfil Edad dotacional más ajustado a la edad promedio de Mercado.
- Mejora el indicador de integración a la empresa, en donde se relacionan con la disposición a trabajar en equipo y actitud hacia los objetivos del negocio.
- Atender en forma oportuna y eficientes las demandas de los procesos.
- Busca mejor los procesos, para generar metas estipuladas en la producción.
- Descripciones de cargo más estándar y flexibles a los procesos apuntado a la polifuncionalidad.

Con lo anterior la estructura nueva fortalece la continuidad laboral, disciplina operacional, de este modo poder cumplir las metas productivas que se plantean en el plan de negocio de la gerencia. También se espera con esto que los trabajadores valoren este proceso de transformación y que se sientan responsable de este nuevo rediseño, sobre todo los jefes de turno que puedan entregar el conocimiento específico a través de la experiencia y fortalezca su capacidad de respuestas técnicas en los procesos.

5.2. Beneficios esperados análisis cuantificables:

- Para el análisis se considera una producción una producción entorno a las 48.145 TCuf, con una dotación de 303 trabajadores.

A Continuación, se muestra estructura de cargo:

Cargo Genérico	Costo Remuneracional Promedio	Dotación Actual	Costo Remuneracion por Nº de Cargos	Dotación Propuesta	Costo Remuneracion por Nº de Cargos
Jefe Turno	5.846.042	57	333.224.394	25	146.151.050
Mayor- Analista	5.384.064	275	1.480.617.600	60	323.043.840
Especialista	4.565.807	109	497.672.963	218	995.345.926
Total		441	2.311.514.957	303	1.464.540.816
	Costo Remuneracional Mes \$		2.311.514.957		1.464.540.816
	Costo Remuneracional año \$		27.738.179.484		17.574.489.792
	Costo Remuneracional año US\$		36.984.239		23.432.653

Tabla 28 Costo Remuneracional

Con lo anterior, esta variable remuneracional cobra un rol relevante en la creación de valor, ya que constituye el 29% en los gastos primarios en la situación actual, con la propuesta de bajar la dotación en 303 trabajadores este constituye el 20% en los gastos primarios.



Figura 36 Variable Remuneracional

Posteriormente, la evaluación realizada consiste en la utilización de este costo remuneracional promedio por cargos ¹³, de los cuales se obtendrá el costo remuneracional año US\$ (TC 750 Presupuesto 2020) de acuerdo con la dotación propuesta, cuyo beneficio es KUS\$ 13.551. Luego se asumirá este costo para el cálculo de costo unitario del negocio (C1)

¹³ Fuente área de remuneraciones división Chuquicamata

	Elementos	Negocio Actual	Propuesta
Gastos Primarios	Remuneraciones	36.984	23.433
	Materiales	39.637	39.637
	Combustibles	9.705	9.705
	Servicios de Terceros	31.534	31.534
	Otros Servicios	766	766
	Impuestos Varios	79	79
	Depreciación y Amortizac	10.856	10.856
	Total Gastos Primarios (Kus\$)	129.561	116.009
	Total Gastos Secundarios (Kus\$)	99.544	99.544
	Total General (Kus\$)	229.105	215.553
	Costos	Negocio Actual	Propuesta
Costos	Producción Comercial Propia (Tmf)	48.145	48.145
	Costo Unitario C/dep (cus\$/lb)	215,9	203,1
	Costo Unitario S/dep (cus\$/lb)	205,6	192,9

Tabla 29 Costo Unitario C1

Con estos nuevos valores el negocio tiene un beneficio de cus\$/lb 12,7, llegando a un costo unitario sin depreciación de cus\$192,9.

Con estos nuevos valores se calculó el margen caja del negocio, lo que refleja un aporte MMUSD14, con respecto al margen actual del negocio.

	Actual	Propuesta
Producción Comercial Propia Tcuf	48.145	48.145
Ingresos MMUSD	280	280
Precio Cátodos (USD/tmf)	5820	5820
Cátodos Producidos (tmf)	48.145	48.145
Ingreso Unitario (c/lb)	264	264
Costos (MMUSD)	229	215
Costo Unitario (c/lb)	216	203
Margen (MMUSD)	51,2	65,2
Margen (c/lb)	48,3	61,4

Tabla 30 Margen Caja

Posterior a los resultados expuestos se generó un análisis de riesgo y sensibilidad que se muestra a continuación:

Riesgos asociados:

- Resistencia al cambio, no se cumpla las charlas explicativas a los trabajadores, especialmente en el dialogo laboral y gestión participativa, basada en concepto de influir y dejarse de influir.
- No se logre plan de Egreso.
- Desarrollo de la movilidad interna o transferencias (Concursos).
- Que no se dé continuidad operacional, especialmente en el área de mantenimiento por cambio de jornada.
- Que se cumplan los plazos de licitaciones o modificaciones de contratos, para los procesos de externalización o internalización.
- Externalización de áreas con terceros, posibles huelgas afecten la continuidad operacional.
- No se cumpla plan de producción.
- Que no se aborde en forma conjunta, teniendo como base el dialogo respetuoso, el cumplimiento de los roles tanto la administración como la Dirigencia Sindical.
- Cambio de prácticas y fusión en el área de mantenimiento, no afecte el plan matriz de mantenimiento.

Análisis de sensibilidad:

En este análisis se tomó como variable la reducción dotacional y como me afecta al costo unitario, Para ello se toma como hipótesis una reducción del 10% y 15% de la dotación, si no se cumple plan de egreso y/o transferencias.

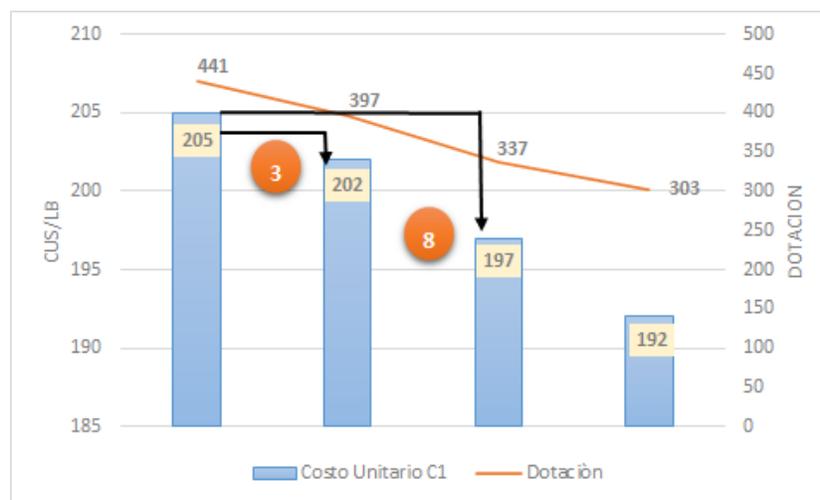


Figura 37 Análisis de Sensibilidad

Con lo anterior, al reducir la dotación en un 10% o 15 %. El costo unitario se ve afectado en 3 y 8 cus\$/lb, con los resultados obtenidos es relevante poder cumplir plan de egreso o movilidad interna, para poder cumplir la meta de reducción de 303 trabajadores, logrando un beneficio de cus\$/lb 12,7, llegando a un costo unitario sin depreciación de cus\$/lb 192,9.

Por último, como parte de la mejora continua, y considerando una segunda etapa de rediseño, y con el objetivo de continuar con las Mejoras Operacionales, y optimización del negocio de Óxidos, se evaluará el impacto técnico (riesgo de continuidad operativa), como estratégicos (estrategia de externalización de actividades de operación), y también impacto en los costos del negocio, en las funciones de las áreas de Apilamiento y Análisis químicos del Laboratorio Químico Metalúrgico.

6. Conclusión

La implementación de la propuesta organizacional que se presenta en esta tesis tiene como base un exhaustivo análisis de la demanda dotacional. En este proceso analítico se detectaron una serie de brechas, asociadas a los puestos de trabajos, perfil etario, ausentismo y formación, destacando los siguientes elementos:

- Una gran cantidad de jefe turno (57) asociados a los procesos.
- Promedio de edad de los trabajadores es de 50 años, 7 años más que el mercado.
- 84 trabajadores sobre 60 años con edad de jubilar.
- 244 trabajadores están sobre el promedio de antigüedad del área.
- El 41% de la dotación total está en el rango de edad 55 a 65 años.
- El 30% de la dotación total está en el rango de antigüedad 30 a 40 años.
- 49 trabajadores están sobre el 10% de Ausentismo. Estos casos requieren un análisis en profundidad para evaluar la necesidad de intervención estructural en el caso de los Enfermos Profesionales y Naturales crónicos (EPNC) o la desvinculación de la empresa si corresponden a poli ausentistas o fraude social.
- 4 enfermos profesionales naturales crónicos se encuentran sobre el 10% de ausentismo.
- Gestionar el egreso de trabajadores fuera de rango y sin capacidad remanente
- Implementación de un modelo de control de ausentismo en ámbitos médicos y biopsicosocial.
- Muchos cargos que no permiten la flexibilidad requerida.
- Baja sinergia en los procesos que no permite la polifuncionalidad.
- Existen solo 38 trabajadores (9%) registran estudios Universitarios y un 9% de los trabajadores no tiene antecedentes educacionales.
- 118 trabajadores se han mantenido con un porcentaje de sobretiempo sobre el 10%. Estos casos requieren un análisis en profundidad para evaluar la necesidad de intervención de trabajos que requieren extensión de jornada normal o trabajos que requieren una dotación adicional.
- Se deben Identificar las causas que generan el uso de sobretiempo.
- Caracterizar el tipo de trabajos que generan uso de sobretiempo.
- Identificar los periodos de mayor necesidad de sobretiempo

Estas brechas permiten afirmar la existencia de una dotación concentrada en la edad de jubilar, trabajadores con alto porcentaje de ausentismo, áreas de trabajo sin sinergia operacional, muchos cargos que no permiten la flexibilidad requerida y por último se han identificado prácticas que no permiten la polifuncionalidad.

De esta manera la propuesta presentada en esta tesis propone la implementación de una estructura organizacional plana, simple y colaborativas, con equipos de trabajo auto-gestionados que facilite la atracción y desarrollo de personas con un perfil flexible y con las capacidades para desenvolverse en la industria minera.

Para el éxito de la implementación de esta propuesta parece ser clave tener presente la experiencia y el conocimiento de quienes han ejercido algunos cargos que, a su vez, generan aprendizaje común a cada una de las funciones. Esto tiene como consecuencia el aumento y el traspaso del know how de la organización entre quienes abandonan la organización y quienes llegan a asumir estas nuevas funciones. En tanto para dar mayor factibilidad a esta propuesta se hace necesario que el control y la supervisión esté nutrido de este know how adquirido y compartido en un área determinada.

Otro punto importante es la comunicación entre áreas, dada la especialización técnica de cada una y así poder tener una continuidad operacional en el negocio.

Por otra parte, es necesario considerar la cultura como un problema organizacional, por ello es necesario establecer un discurso ejecutivo o bien un relato de transformación y que se cumpla las charlas explicativas a los trabajadores, especialmente en el dialogo laboral y gestión participativa, basada en concepto de influir y dejarse de influir.

Para el cálculo del impacto económico se asume esta estructura, cuyo resultados obtenidos indicaron que la reducción de la dotación de un 35%, significa un ahorro en el costo unitario (c1) de cus\$/lb 12,7. Si bien con esta variable hay una optimización se debe tener presente que hay otra variables que pueden mejorar este costo unitario, como los materiales (Ejemplo Acido), Suministros (Ejemplo energía) prácticas de trabajo, ajuste de inversiones y mejor uso de activos y el análisis del soporte de terceros (internalización / externalización).

Considerando el diagnóstico, la metodología utilizada y los resultados obtenidos en el presente estudio mostraron procesos que se pueden externalizar y ser más competitivo al negocio, donde la gestión dotacional es fundamental para poder desarrollar un rediseño en cualquier proceso. A su vez el compromiso de los de todos los integrantes de la organización es también un eje clave para esta transformación En otras palabras, estamos ante un rubro mucho más complejo, donde solo serán competitivos quienes comprendan este nuevo escenario y sean capaces de adaptarse a él.

7. Bibliografía

- Guía de implementación de nuevo modelo organizacional para división Chuquicamata.
- Proyecto de Recursos Artificiales Fase I API N17XX09.
- Papers Cobre Chileno; Productividad, Innovación y Licencia Social Patricio Meller.
- Papers Productividad en la Gran Minería del Cobre, Comisión Nacional de Productividad.
- Papers Desde el Cobre a la Innovación, Fundación Chile.
- Papers Hoja de Ruta 2.0 de la Minería Chile 2019, Corporación Alta Ley.
- Presentación Gestión de Competencias del Conocimiento y del Talento, Gestión de Cambio, MBA Industria Minera.
- Presentación Gestión Estratégica de Empresas Mineras, MBA Industria Minera Marco Lima.