

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO



**ACCIONES PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD EN LAS
ACTIVIDADES MINERAS DE COMPETENCIA DEL ORGANISMO
SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA (OSINERGMIN)**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
MAGÍSTER EN REGULACIÓN, GESTIÓN Y ECONOMÍA MINERA**

AUTOR:

JORGE GUILLERMO VALDIVIA VERA REBOLLAR

20173688

ASESOR:

ALFREDO JUAN CARLOS DAMMERT LIRA

Marzo, 2019

RESUMEN EJECUTIVO

En el presente trabajo de investigación se analiza el desempeño del sector minero en el ámbito de la seguridad en la mediana y gran minería, que son competencia del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Osinergmin). Se ha conseguido mejorar los indicadores de seguridad de la minería a través de una mayor cobertura y frecuencia en la supervisión de las actividades mineras a cargo del Osinergmin. Sin embargo, los últimos dos años, 2016 y 2017, los indicadores de seguridad se han estancado e inclusive han mostrado un deterioro, como consecuencia de un mayor número de accidentes y víctimas mortales, a pesar de haberse mantenido la cantidad de supervisiones ejecutadas. Frente a esta problemática, se plantea la hipótesis que la mejora se logrará no sólo por la intervención regulatoria del Estado, sino por la acción primaria de los titulares mineros orientados por una cultura preventiva de seguridad y rigurosidad en el cumplimiento de las normas y las condiciones técnicas. Justamente en la línea argumentativa presentada, en el capítulo dos se desarrolla los conceptos de seguridad minera, regulación minera y cultura preventiva de seguridad, como los elementos que explican el desempeño de los titulares mineros. La cultura preventiva de seguridad es un enfoque proactivo, que reconoce que los incidentes y accidentes son evitables y comprende los valores individuales y grupales compartidos, los patrones de comportamiento; que se fundamenta en el compromiso y participación de la alta dirección, líderes y colaboradores, en identificar los peligros y evaluar los riesgos, para comportarse de manera segura, aún en ausencia de supervisión. El Osinergmin los supervisa y fiscaliza para establecer el nivel de conformidad respecto a las condiciones mínimas de seguridad y de existir incumplimientos los sanciona, para que adopten acciones correctivas y brinden una infraestructura segura que no afecte a sus trabajadores, ni a la comunidad. En el capítulo tres se explica, utilizando la metodología del caso, las características y forma como han gestionado sus sistemas de seguridad tres empresas mineras: Volcan, Minsur y Casapalca. Finalmente, en el capítulo cuatro y en respuesta a los resultados obtenidos, se valida la hipótesis de investigación, es decir, que la mejora en los indicadores de seguridad se alcanza por la verificación rigurosa del Osinergmin y por la acción decisiva de los titulares mineros, quienes guiados por su comportamiento racional y económico aceptan que la seguridad es un elemento de ventaja competitiva, razón por la cual resulta positivo invertir en seguridad que resguarde la salud de sus trabajadores y de los demás, que pudieran verse afectados. En conclusión, construir una cultura preventiva de seguridad fuerte, aplicada de forma rigurosa impacta de manera positiva en los indicadores de seguridad al modificar los comportamientos inseguros y lograr la sostenibilidad de los resultados.

ÍNDICE:

RESUMEN EJECUTIVO.....	i
ÍNDICE:.....	ii
LISTA DE TABLAS:	iii
LISTA DE GRÁFICOS:	iv
LISTA DE FIGURAS:.....	iv
CAPITULO I: INTRODUCCION.....	1
1.1 Tema	1
1.2 Problema	3
1.3 Hipótesis	6
1.4 Objetivos	8
CAPÍTULO II: BASE TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	9
2.1 Impacto económico de la minería en el Perú	9
2.2 Seguridad minera	14
2.3 Regulación minera.....	19
2.4 Cultura preventiva de seguridad.....	21
2.5 Medición del cumplimiento de seguridad.	34
2.6 Propuesta para mejorar las condiciones de seguridad minera.....	35
2.7 Marco teórico	37
CAPÍTULO III: DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	39
3.1 Sector minero.....	39
3.2 Volcan Compañía Minera S.A.A. y sus subsidiarias.....	42
3.2.1 Antecedentes.....	42
3.2.2 Desempeño en Seguridad	43
3.3 Minsur S.A. y sus subsidiarias	52
3.3.1 Antecedentes.....	52
3.3.2 Desempeño en Seguridad.	54
3.4 Compañía Minera Casapalca S.A.	60
3.4.1 Antecedentes.....	60
3.4.2 Desempeño en Seguridad.	62
3.5 Análisis comparativo.....	64
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN	67
CONCLUSIONES.....	78

RECOMENDACIONES	78
FUENTES CONSULTADAS.....	79
Anexo N° 1: Víctimas mortales por unidad minera 2007 - 2017	82
Anexo N° 2: Víctimas mortales por tiempo de servicios 2007 – 2017.....	83
Anexo N° 3: Las siete reglas de oro de Volcan.....	84
Anexo N° 4: Estándares de seguridad y salud ocupacional de Minsur.....	86
Anexo N° 5: Las diez reglas por la vida de Minsur	88

LISTA DE TABLAS:

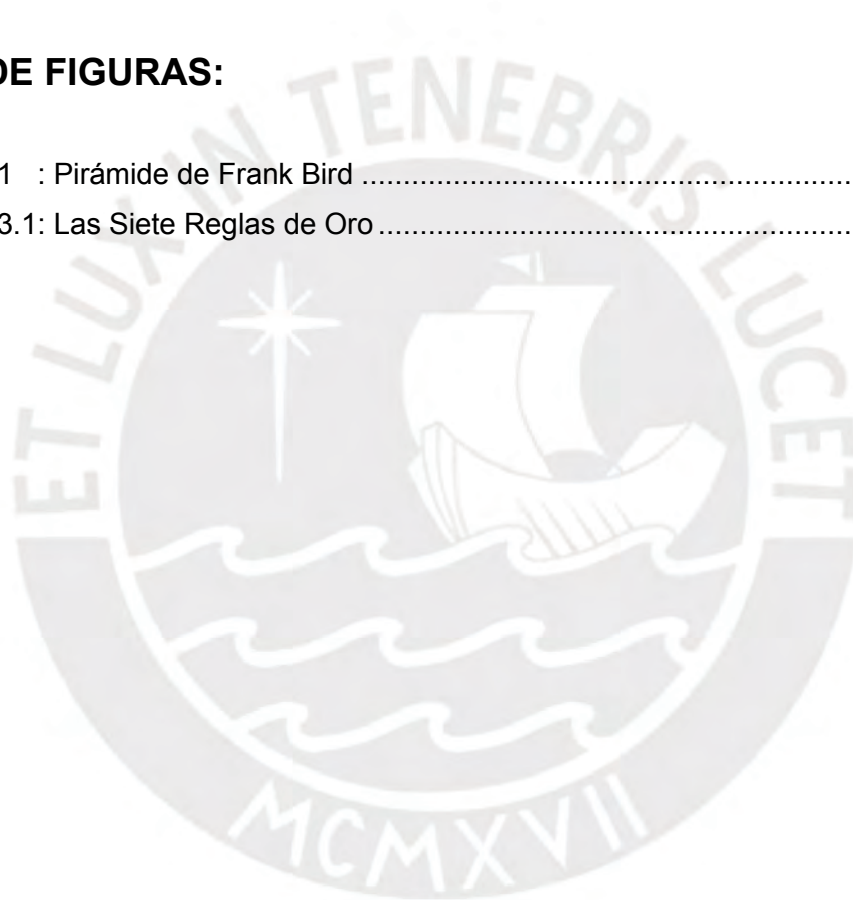
Tabla N° 1: Valor de las Exportaciones Peruanas (US\$ Millones).....	9
Tabla N° 2: Inversiones Mineras (US\$ Millones)	10
Tabla N° 3: Ranking en la Producción Mundial	13
Tabla N° 4: Ranking en la Reserva de Metales.....	14
Tabla N° 5: Víctimas Mortales según Tipo de Ocurrencia	40
Tabla N° 6: Víctimas Mortales según Tipo de Trabajador	41
Tabla N° 7: Accidentes Mortales por su Origen o Causa (2013 – 2017)	42
Tabla N° 8: Unidades Operativas de Volcan	43
Tabla N° 9: Víctimas fatales en las Unidades Operativas de Volcan.....	46
Tabla N° 10: Causas de accidentes fatales en las Unidades Operativas de Volcan....	47
Tabla N° 11: Indicadores de Seguridad en las Unidades Operativas de Volcan	47
Tabla N° 12: Víctimas fatales en las Unidades Operativas de Minsur	59
Tabla N° 13: Causas de accidentes fatales en las Unidades Operativas de Minsur....	60
Tabla N° 14: Indicadores de Seguridad en las Unidades Operativas de Minsur.....	60
Tabla N° 15: Víctimas fatales en la Unidad Operativa de Casapalca.	63
Tabla N° 16: Causas de accidentes fatales en la Unidad Operativa de Casapalca	63
Tabla N° 17: Indicadores de Seguridad en la Unidad Operativa de Casapalca	63
Tabla N° 18: Características de los Sistemas de Seguridad en Volcan,Minsur y Casapalca.	66
Tabla N° 19: Resumen de resultados	74

LISTA DE GRÁFICOS:

Gráfico N° 1: Supervisiones Operativas Realizadas vs Accidentes.....	4
Gráfico N° 2: Indicadores de Seguridad Minera 2007 - 2017	5
Gráfico N° 3: PBI Minero (% PBI) 2007 – 2016.....	11
Gráfico N° 4: Número de Empleos Generados por la Actividad Minera.....	12
Gráfico N° 5: Recaudación Tributaria del Sector Minero	13
Gráfico N° 6: Curva de Bradley	32
Gráfico N° 7: Comparativo del Índice de Accidentabilidad	68

LISTA DE FIGURAS:

Figura N° 1 : Pirámide de Frank Bird	23
Figura N° 3.1: Las Siete Reglas de Oro	85



CAPITULO I: INTRODUCCION

1.1 Tema

El Perú es un país minero y ello se refleja en los impactos que produce este sector en la economía del país. El impacto de la minería no sólo se limita al ámbito macroeconómico, sino también se vincula con el desarrollo de la economía local e inclusive con los propios hogares debido al eslabonamiento que presenta con distintas actividades productivas del país. La mayoría de las unidades mineras en explotación se encuentran en la Región de la Sierra, cercanas a comunidades indígenas o zonas urbanas poco desarrolladas, que encuentran en el desarrollo de las actividades mineras el medio para salir de la pobreza, de mejorar sus condiciones de vida, lo que representa que los ciudadanos de las áreas aledañas tengan altas expectativas sobre el impacto económico que causará la actividad minera. Sin embargo, también se presentan los impactos ambientales y sociales y justamente un desempeño negativo en estos aspectos está deteriorando la percepción de los ciudadanos respecto a la minería. Dicho deterioro impide que se cuente con la licencia social, es decir, no se dispone de la aceptación por parte de la población, requisito sin el que no se puede iniciar las operaciones mineras.

Un aspecto que puede contribuir a cambiar esta percepción negativa es el ámbito de la seguridad minera. Una mina que brinde instalaciones seguras para sus trabajadores y ciudadanos que podrían ser impactados, recibirá una mejor percepción y mantendrá una mejor convivencia con su entorno. De esta manera, a pesar que las actividades mineras son riesgosas por su naturaleza, los organismos reguladores han hecho esfuerzos de supervisión a fin verificar que los titulares mineros cumplan con sus obligaciones legales y técnicas, y brinden instalaciones seguras para sus trabajadores y el área de influencia directa e indirecta. Los esfuerzos han sido importantes y como consecuencia de ello se han logrado mejorar los indicadores de seguridad minera. Sin embargo, se considera que no son suficientes las acciones de los organismos reguladores, sino que se logrará un mayor impacto en estos indicadores si los titulares mineros asumen un compromiso activo con la seguridad.

En el ámbito regulatorio, el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Osinergmin) cumple desde el año 2007 las funciones de supervisión y fiscalización de las actividades mineras en el ámbito de la gran y mediana minería. Según indica esta

institución “en el sector minero la regulación social se relaciona con la seguridad industrial, la salud de los trabajadores y la protección del ambiente” (Tamayo, Salvador, Vásquez y Zurita, 2017:148). Cada uno de estos aspectos es regulado por el Osinergmin, la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL) y el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), respectivamente.

El Osinergmin señala que “está encargado de supervisar y fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones legales y normas técnicas en las actividades del sector minero en los aspectos de seguridad de la infraestructura, instalaciones y la gestión de las operaciones de la gran y mediana minería, que están establecidas en el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional aprobado por el Decreto Supremo N° 024-2016-EM, modificado por el Decreto Supremo N° 023-2017-EM, así como por el Reglamento de Procedimientos Mineros aprobado por el Decreto Supremo N° 018-92-EM y modificado por el Decreto Supremo N° 037-2017-EM” (Tamayo, et al., 2017: 154).

El Osinergmin es la institución que ejecuta la política minera en el ámbito de su competencia, es decir en la gran y mediana minería, la misma que es planificada y diseñada por el Ministerio de Energía y Minas. Sus labores de supervisión y fiscalización las ejerce sobre las actividades de la cadena de valor del sector minero: exploración, explotación, beneficio, transporte minero y almacenamiento de concentrados mineros. No interviene en el desarrollo, ni en la comercialización de los minerales.

A fin de cumplir con sus funciones, aprueba cada año su Plan y Programa de Supervisión de las actividades mineras, el mismo que es ejecutado con el concurso de empresas supervisoras seleccionadas a través de los procesos de selección realizados al amparo de lo dispuesto en la Ley de Fortalecimiento Institucional de Osinergmin – Ley N° 27699 y la Ley que transfiere competencias de supervisión y fiscalización de las actividades mineras al Osinergmin, Ley N° 28964. En dicho documento de gestión se señala las supervisiones operativas que se ejecutarán en las cinco especialidades: geomecánica, geotecnia, ventilación, plantas de beneficio y transporte, maquinaria e instalaciones auxiliares en las unidades metálicas (en operaciones subterráneas y a tajo abierto); unidades no metálicas (canteras), así como los depósitos de concentrados y los proyectos de exploración. Adicionalmente se estima, considerando aquellas ejecutadas durante los cuatro años previos, la ejecución de supervisiones especiales que responden a la ocurrencia de accidentes fatales, emergencias, denuncias, cuando en una unidad minera ocurren dos accidentes fatales en un periodo de doce meses y a criterio de Osinergmin.

En síntesis, en el presente trabajo de investigación aplicada, se plantea la inquietud que para lograr que las actividades mineras se ejecuten en condiciones de seguridad para los colaboradores, independientemente que trabajen para el titular minero o para las empresas contratistas mineras, no es suficiente las acciones de supervisión y fiscalización que ejerce el Osinergmin, sino que se requiere que las empresas mineras se comprometan a actuar en forma segura, privilegiando la prevención como medio de reducir la ocurrencia y los impactos de los incidentes.

En este sentido, se presenta la actuación en seguridad de tres empresas, dos de las cuales orientan sus esfuerzos para lograr el desempeño en seguridad de clase mundial. Es así que han implementado sistemas de gestión de seguridad con sus características propias, basados en las mejores prácticas a nivel internacional, a partir de los cuales se construye la cultura preventiva de seguridad. Para ello es importante, que la seguridad constituya un valor institucional, sea compartido por la alta dirección, los líderes y los colaboradores. Exige el compromiso de todos ellos, la aplicación rigurosa de las normas y aquello establecido por los sistemas de gestión, y la seguridad sea un elemento constitutivo de su identidad, que promueve la actuación responsable en favor de su propia seguridad, la de sus compañeros y de la sociedad, aún en ausencia de supervisión. Las empresas, por su parte, adoptan la seguridad porque tiene un impacto positivo sobre la eficiencia y la competitividad.

Los indicadores de seguridad definidos en el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería se utilizarán como una medida del desempeño en seguridad. No constituye parte de esta investigación el desarrollo de un indicador predictivo que se podría obtener a partir del análisis de los incidentes de alto riesgo y que constituiría una alternativa de evaluación del grado de seguridad; tampoco lo es, el índice al que se ha denominado de cumplimiento.

1.2 Problema

El desempeño del sector minero en materia de seguridad se puede medir a través de los indicadores de seguridad que comprenden los índices de frecuencia, de severidad y de accidentabilidad, que se calculan considerando el total de accidentes mortales e incapacitantes y el total de horas hombre trabajadas y días perdidos. (Ministerio de Energía y Minas, 2017: artículo 7).

Dichos índices han mostrado una tendencia decreciente desde el año 2007, fecha desde que Osinergmin asumió la supervisión y fiscalización minera, tanto en el ámbito de la seguridad de la infraestructura, así como en los ámbitos relativos al medio ambiente y bienestar y salud ocupacional. Sin embargo, estos dos últimos ámbitos fueron transferidos en cumplimiento de la normativa a otras instituciones. Así en el año 2010 el OEFA asumió la supervisión y fiscalización de las normas referidas a la protección y conservación del ambiente; y posteriormente en el año 2011, primero el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo y luego la SUNAFIL asumieron la supervisión y fiscalización en materia de salud en el trabajo. En consecuencia, el Osinergmin quedó con la competencia para supervisar y fiscalizar la seguridad de la infraestructura, instalaciones y gestión de la seguridad de las operaciones en la mediana y gran minería. (Tamayo, et al., 2017).

En cumplimiento a este mandato, el Osinergmin a través de la Gerencia de Supervisión Minera ejecuta el Programa de Supervisión, cuyo número de supervisiones operativas se ha incrementado, llegando a alrededor de cuatrocientas (400) supervisiones operativas anuales.

Gráfico N° 1: Supervisiones Operativas Realizadas vs Accidentes.



Adaptado de: Osinergmin. 2018b.

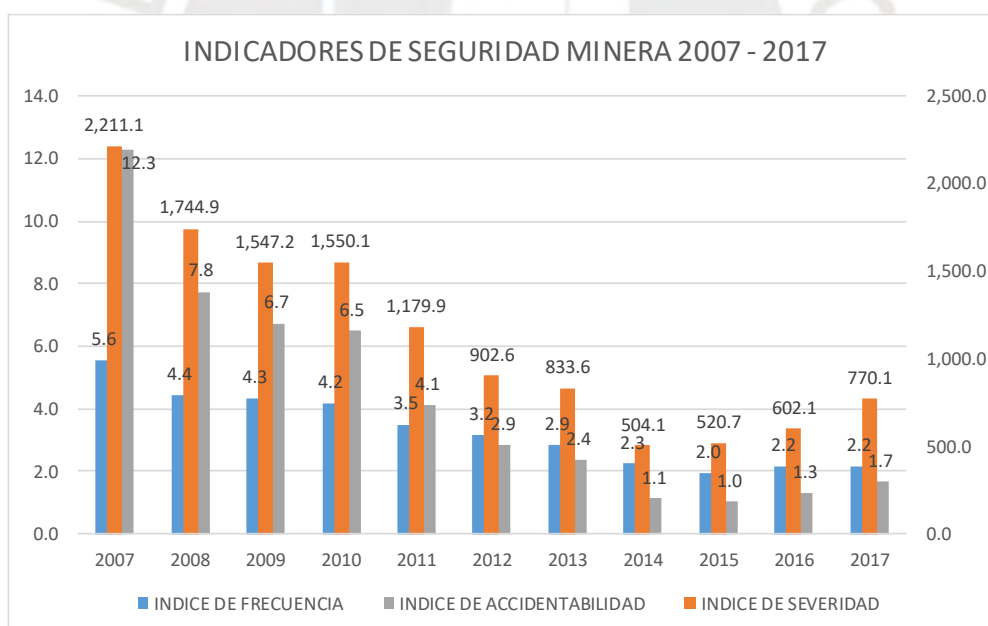
En el gráfico N° 1 se muestra como el número de accidentes en el año 2016 se ha reducido en casi 61% respecto al año 2007, a la par que el número de supervisiones se

ha incrementado en 170%, comparando el año 2016 respecto al año 2007. En el año 2017 respecto al año 2016, las supervisiones se han incrementado un 14% y los accidentes también se han incrementado un 50%, pasando de 20 a 30 accidentes.

Si bien los indicadores de seguridad han mostrado una tendencia decreciente para el periodo 2007 – 2015, para los años 2016 y 2017 ya no se puede decir lo mismo y más bien hay un incremento en el valor de estos indicadores, cuya causa sería un deterioro en las condiciones de seguridad de las operaciones mineras. Al respecto, se requiere evaluar las acciones que se pueden adoptar desde la intervención a cargo de la entidad regulatoria, así como de cumplimiento de los titulares mineros para brindar instalaciones seguras, tanto a los trabajadores mineros como a la ciudadanía en su conjunto.

En el gráfico N° 2 se presenta la evolución de los indicadores de seguridad durante el periodo 2007 – 2017.

Gráfico N° 2: Indicadores de Seguridad Minera 2007 - 2017



Fuente: Osinergmin, 2018b.

Según el Ministerio de Minas y Energía de la República de Colombia, entre las causas que han originado el debilitamiento de la seguridad minera se encuentran:

- Falta de rigurosidad en la aplicación de las normas vigentes por los titulares mineros, lo que estaría mostrando que se carece de una cultura de prevención.

- Un ente regulador, que, si bien supervisa con mayor frecuencia a las unidades mineras, no es una acción permanente, sino que constituye principalmente una acción de seguimiento al cumplimiento de las obligaciones de los titulares mineros.
- Debilidad en el desempeño técnico y en el seguimiento a las condiciones operativas. Supervisores con ausencia de una solvencia técnica a cabalidad, lo que no permite focalizar la supervisión en los componentes críticos. (Ministerio de Minas y Energía, 2011:16).

Si bien estas causas responden al análisis efectuado en Colombia, también pueden ser de aplicación para explicar el desempeño de los indicadores de seguridad en el Perú. El presente trabajo de investigación enfatizará en el fortalecimiento de la cultura de la prevención, aunque es necesario que el Osinergmin mantenga la supervisión y fiscalización de los aspectos normativos y técnicos, que son de obligatorio cumplimiento a cargo de los titulares mineros.

1.3 Hipótesis

Frente a la problemática de un deterioro en las condiciones de seguridad de las instalaciones, que se expresa en un deterioro de los indicadores de seguridad, se considera que a fin de mantener las operaciones mineras más seguras y confiables se debe actuar en dos frentes: los titulares mineros, quienes deben adoptar un liderazgo visible en materia de seguridad; fomentar y mantener una cultura de la seguridad, aplicando permanentemente un sistema de gestión y de trabajo seguros y; Osinergmin, como ente supervisor y fiscalizador, que identificará los problemas de manera oportuna a fin de evitar la ocurrencia de incidentes.

Los titulares mineros son los responsables primarios de otorgar a sus trabajadores instalaciones seguras, que se espera redunde en una menor ocurrencia de accidentes de trabajo, que posteriormente tendrá efectos positivos, tanto económicos como sociales. Ello en razón a que, la no ocurrencia de accidentes de trabajo evita: la paralización de labores, pérdidas humanas, deterioro de la percepción, pérdida de la reputación e imagen corporativa, indemnizaciones, reducción de la producción y de los ingresos. Por tanto, incentivar a que el titular minero adopte una acción preventiva, de cumplimiento de las obligaciones legales y técnicas, resulta menos onerosa frente a las acciones de tratamiento y rehabilitación. Así, por ejemplo, han estimado utilizando la metodología de los salarios hedónicos, que el valor de la vida estadística (VVE) del trabajador minero en el año 2012 asciende a US\$ 978 000 (Mori y Alarcón, 2017).

Es decir, el mantener una cultura de la prevención y de una permanente identificación de peligros, y valoración de riesgos contribuirá a disponer de actividades mineras más seguras y confiables, y en consecuencia, será menor la ocurrencia de accidentes. Se requiere que las disposiciones normativas sean aplicadas por los titulares mineros con la rigurosidad requerida, a fin de prevenir la ocurrencia de accidentes fatales en las actividades mineras (Ministerio de Minas y Energía, 2011:30–31).

El Osinergmin, como institución encargada de la supervisión y fiscalización de las actividades mineras, cumple una función de seguimiento al cumplimiento de las responsabilidades y a las condiciones de operación de los titulares mineros. En tal sentido, como se ha señalado los indicadores de seguridad muestran una tendencia decreciente en sus valores del año 2007 al 2015 y creciente para los dos últimos años del periodo de análisis, a pesar de mantener la frecuencia en la ejecución de las supervisiones por lo que, si la visión de la Gerencia de Supervisión Minera de Osinergmin es reducir la ocurrencia de accidentes a un número de una cifra, se ha planteado la aplicación de un modelo de supervisión que no sea solo especializado, sino enfatice en un análisis de riesgos a fin de efectuar una supervisión por criticidad. Se espera que de este modo se logre mayor efectividad y eficiencia en el proceso de supervisión, procurando una estandarización en el procedimiento.

Con tal propósito, se determinan por especialidad (geomecánica, geotecnia, ventilación, plantas de beneficio y transporte, maquinaria e instalaciones auxiliares) los factores o parámetros de riesgo, en cuya determinación podría ayudar considerar los incumplimientos identificados y sancionados a través de las resoluciones de sanción impuestas por el Osinergmin. La evaluación de esta jurisprudencia permitirá identificar cuáles son los incumplimientos más frecuentes, su relación con las causas de los accidentes fatales y focalizar las intervenciones en aquellas unidades mineras y componentes mineros que sean catalogados como riesgo alto y medio. Es decir, a partir de la supervisión especializada y de caracterizar las unidades mineras por la valoración de riesgos que se dé a sus componentes, debiera priorizarse la supervisión de estas unidades y focalizar la verificación del cumplimiento de las normas y de los aspectos técnicos, en aquellos componentes que sean de riesgo medio o alto a fin de evitar que se materialicen los riesgos, con consecuencias en pérdidas de vidas humanas y/o en pérdidas económicas.

Complementariamente, es útil que Osinergmin publique, manteniendo reserva en la información considerada confidencial, el resultado de las investigaciones de los accidentes fatales, como medio para que los titulares mineros identifiquen situaciones similares que pudieran desencadenar situaciones fatales o graves y que ayude a la toma de decisiones con un enfoque preventivo (Ministerio de Minas y Energía, 2011:17-18).

1.4 Objetivos

Con el fin de comprobar la hipótesis planteada, los objetivos del trabajo de investigación son:

Objetivo General: Analizar en qué medida la adopción de una cultura preventiva de seguridad y rigurosidad en el cumplimiento de las normas y las condiciones técnicas por parte de los titulares mineros y; mantener una adecuada labor de supervisión por parte del Osinergmin, contribuirán en disponer con instalaciones mineras más seguras y confiables, y en consecuencia, se produzcan menos accidentes fatales e incidentes.

Como se ha señalado, el énfasis del trabajo de investigación se centrará en la construcción de una cultura de seguridad, la misma que se abordará tanto a nivel conceptual, así como con la presentación de experiencias en empresas mineras. Sin embargo, queda como una inquietud que puede ser investigada a profundidad, la ejecución de supervisiones bajo el enfoque de riesgos, como medio de lograr eficiencia en la labor supervisora de Osinergmin e impactar positivamente en los indicadores de seguridad. En consecuencia, se ha planteado el siguiente objetivo específico.

Objetivo Específico: Describir la gestión de los administrados o titulares mineros en el aspecto de la seguridad minera. Entendiendo que son ellos, quienes deben adoptar las acciones para brindar instalaciones seguras y confiables a sus trabajadores, así como evitar las pérdidas económicas, hallar los factores que contribuirán a que por iniciativa propia asuman el compromiso y la exigencia de cumplir con las disposiciones legales y técnicas, que en conjunto supone implementar un sistema de gestión, el que causará un impacto positivo en la sociedad y ahorros a su propia economía. El sistema de gestión se puede basar en la implementación de un estándar internacional como la ISO, que exige el compromiso de la alta dirección y la capacitación de los trabajadores, así como la participación de los contratistas mineros, en tanto representan alrededor del 70% de la fuerza laboral en el sector minero.

CAPÍTULO II: BASE TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Impacto económico de la minería en el Perú

En primer término, para describir cuál es la importancia del sector minero, se presenta los impactos que produce en la economía del Perú. El sector minero constituye el principal sector exportador al contribuir con más del 53% del valor de las exportaciones. En el año 2017 las exportaciones mineras (metálicas y no metálicas) acumularon un total de US\$ 27 745 millones, un incremento de 23,77% respecto al año 2016, constituyendo el cobre el principal producto de exportación con una participación del 30,66% respecto al valor de las exportaciones. En la Tabla N° 1 se muestran los principales minerales que se exportan, así como la evolución de la contribución de las exportaciones mineras sobre el valor total de las exportaciones, la misma que ha variado entre el 54% y el 62%, valor máximo que alcanzó en los años 2010 y 2017. (BCRP, 2017 y MINEM, 2018).

Tabla N° 1: Valor de las Exportaciones Peruanas (US\$ Millones)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
TOTAL EXPORTACIONES	31,018	27,071	35,803	46,376	47,411	42,861	39,533	34,414	37,020	44,918
TOTAL EXPORTACIONES MINERAS	18,277	16,630	22,155	28,018	28,189	24,511	21,209	19,649	22,417	27,745
EXPORT. MIN/TOTAL EXPORT	59%	61%	62%	60%	59%	57%	54%	57%	61%	62%
TOTAL EXPORTACIONES MINERAS METALICAS	18,101	16,481	21,903	27,526	27,467	23,790	20,547	18,950	21,777	27,159
COBRE	7,277	5,935	8,879	10,721	10,731	9,821	8,875	8,168	10,171	13,773
ORO	5,586	6,791	7,745	10,235	10,746	8,536	6,729	6,651	7,386	7,979
ZINC	1,468	1,233	1,696	1,523	1,352	1,414	1,504	1,508	1,465	2,376
PLATA	595	214	118	219	210	479	331	138	120	118
PLOMO	1,136	1,116	1,579	2,427	2,575	1,776	1,523	1,548	1,658	1,707
ESTAÑO	663	591	842	776	558	528	540	342	344	370
HIERRO	385	298	523	1,030	845	857	647	350	344	427
MOLIBDENO	943	276	492	564	428	356	360	220	273	363
OTROS	48	27	29	31	22	23	38	27	15	44
TOTAL EXPORTACIONES MINERAS NO METALICAS	176	149	252	492	722	721	662	698	640	586

Adaptado de: BCRP, 2017.

Otra variable económica que refleja la importancia del sector minero es el nivel de inversiones. Durante el periodo desde el año 2008 al 2017, las inversiones mineras

mostraron en primer término una tasa de crecimiento de 599% entre el año 2008 y el año 2013. El año 2013 se alcanzó los US\$ 8 864 millones, monto que significó el máximo de inversión minera durante el periodo de análisis. Durante los siguientes años la inversión minera decreció hasta el año 2016. Los principales proyectos mineros que explican estos niveles de inversión son la construcción de los nuevos proyectos Toromocho, Las Bambas, Antapaccay, Constancia y las ampliaciones de Antamina, Cerro Verde, Toquepala y Marcona, con una inversión total de alrededor de US\$ 24 800 millones. La decisión de inversión es impulsada por la estabilización y perspectiva alcista de las cotizaciones de los metales, por el atractivo geológico y la calidad de las políticas mineras, que comprende los aspectos regulatorios, la estabilidad política, los acuerdos sociales con las comunidades que permitan operar, la disponibilidad de los recursos humanos con las habilidades y capacidades requeridas por la minería. Asimismo, durante los periodos de construcción de los proyectos se presenta un incremento del empleo directo e indirecto. El término del ciclo de reducción de la inversión parece haberse dado el año 2016 y las condiciones se tornan positivas para iniciar un nuevo ciclo alcista en las inversiones mineras. El año 2017 el 31% de la inversión extranjera directa se destinó al sector minero, alcanzando los US\$ 2 113 millones, mientras que las inversiones mineras en el año 2017 sumaron US\$ 3 928 millones, un crecimiento de 18% respecto al año previo.

Tabla N° 2: Inversiones Mineras (US\$ Millones)

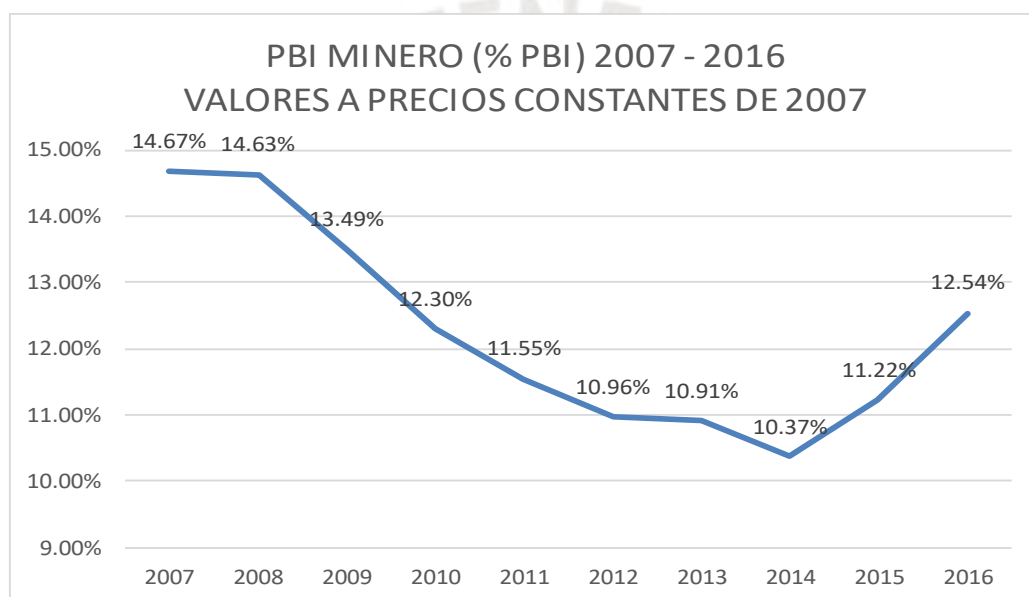
PERIODO	TOTAL
2008	1,268
2009	2,290
2010	3,332
2011	6,378
2012	7,498
2013	8,864
2014	8,079
2015	6,825
2016	3,334
2017	3,928
TOTAL	51,794

Adaptado de: Ministerio de Energía y Minas, 2018.

En cuanto a su contribución en el Producto Bruto Interno (PBI), el sector minero presenta una participación durante el periodo del 2007 al 2016, que ha variado desde los 14,67% alcanzados en el año 2007, hasta los 10,37% alcanzados en el año 2014. Dicha

contribución mostró una tendencia decreciente desde el año 2007 al 2014 asociado con una reducción en la cotización de los minerales y de las exportaciones mineras, que en algunos casos fue compensado con una mayor producción, lo que ha ocasionado que el PBI minero muestre tasas de crecimiento y de decrecimiento frente a un PBI que ha crecido durante todo el periodo por la contribución y crecimiento de otros sectores (manufactura, construcción, telecomunicaciones y servicios financieros), si bien a tasas decrecientes, alcanzando una tasa de crecimiento del PBI de 9,14% el año 2008 hasta el 2,51% el año 2017.

Gráfico N° 3: PBI Minero (% PBI) 2007 – 2016



Adaptado de: INEI, 2018.

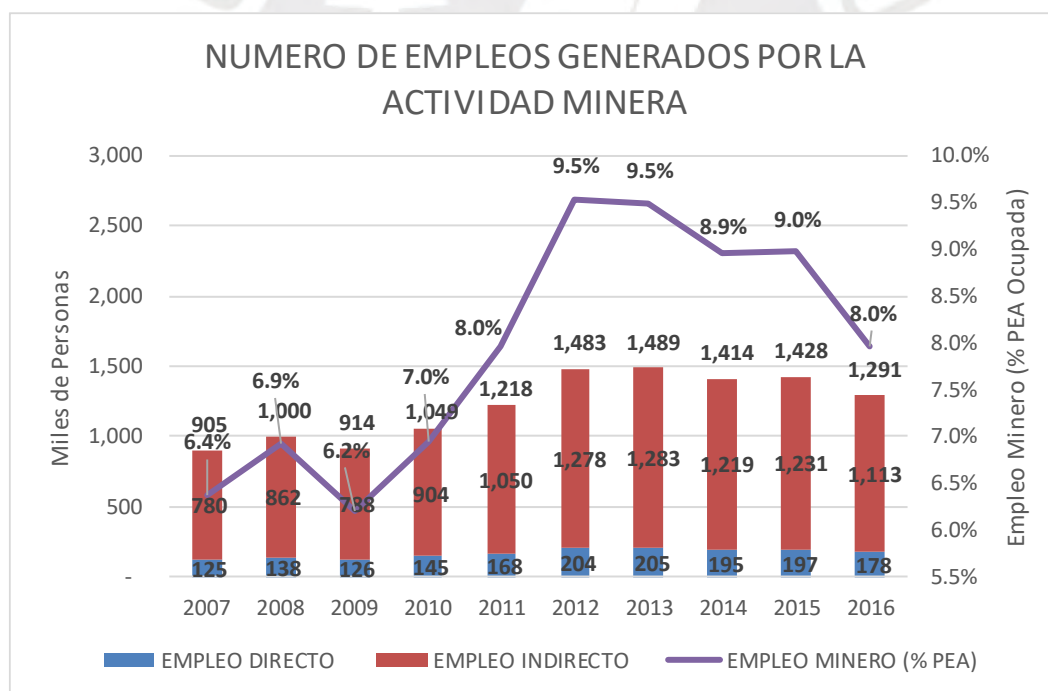
Nota: El sector minero involucra las partidas de extracción de minerales y servicios conexos, la industria de hierro y acero y la industria de metales preciosos, y de metales no ferrosos. (Tamayo, Salvador, Vásquez y Zurita, 2017: 226).

El sector minero también es importante porque crea empleo directo, representado por el personal directo que contratan las empresas mineras y los contratistas mineros, y empleo indirecto. Han estimado que por cada empleo directo que crea la minería se generarían 6,25 empleos indirectos: 1 por efecto indirecto; 3,25 por efecto inducido en el consumo y; 2 por el efecto inducido en la inversión. Los empleos indirectos generados por la actividad minera consideran a aquellos que brindan servicios de transporte, servicios profesionales, mantenimiento de vehículos, científicos y técnicos y para la fabricación de productos metálicos. Por otra parte, los empleos generados por el efecto inducido en el consumo abarcan a las personas asociadas con cultivos agrícolas y cría

de animales, restaurantes, servicios de educación. Y finalmente, los empleos indirectos generados por el efecto inducido en la inversión abarcan a quienes se emplean en la construcción, en la fabricación de productos metálicos para uso estructural y para la gestión de maquinaria. (IPE, 2017).

Utilizando este ratio de generación de empleo indirecto, durante el periodo del 2007 al 2013, el número de empleos generados por la actividad minera se incrementó, desde el 6,4% en el 2007 al 9,5% en el 2013. Luego, ha descendido hasta representar el año 2016 el 8,0% de la fuerza laboral ocupada. En el año 2017 el sector minero empleó de manera directa a 187 150 trabajadores. Los periodos de crecimiento de empleo coinciden con los periodos de crecimiento de la inversión minera, ya que, durante la etapa de desarrollo, construcción, se incrementa considerablemente la demanda de trabajo.

Gráfico N° 4: Número de Empleos Generados por la Actividad Minera



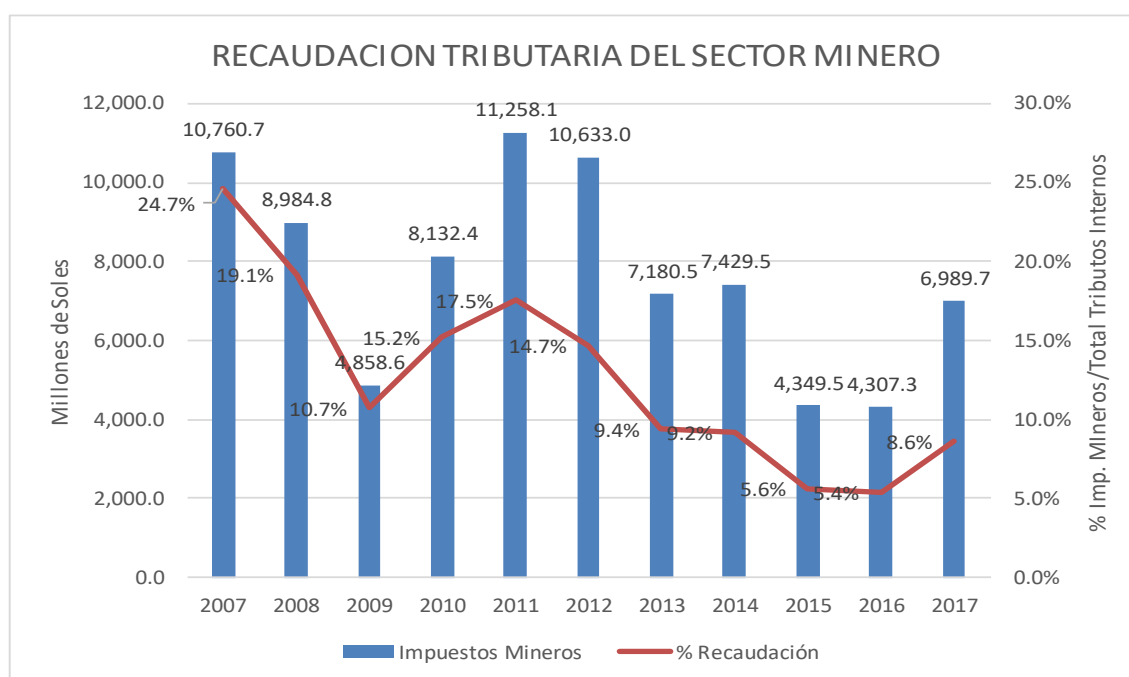
Adaptado de: INEI, 2018; MINEM, 2017; MINEM, 2018.

Nota: Empleo indirecto, a razón de 6,25 por cada empleo directo.

Por último, el sector minero contribuye con los ingresos fiscales, a través del impuesto a la renta, regalías mineras, impuesto especial a la minería y gravamen especial a la minería. En el Gráfico N° 5 se muestra la contribución de los impuestos mineros respecto al total de ingresos fiscales, la misma que muestra un comportamiento similar

a las exportaciones mineras, en razón a que éstas últimas son las generadoras de los ingresos. En el año 2007 la recaudación minera representó 24,7% de los ingresos fiscales, mientras que en el año 2017 dicha participación se redujo al 8,6% de los ingresos fiscales, debido a la reducción en sus ingresos y beneficios.

Gráfico N° 5: Recaudación Tributaria del Sector Minero



Adaptado de: SUNAT, 2018.

Asimismo, de acuerdo al Mineral Commodity Summaries 2018 del US Geological Survey, el Perú, considerando cifras al año 2017 expresadas en volumen (Toneladas Métricas), ocupa las siguientes posiciones a nivel mundial en producción y reservas:

Tabla N° 3: Ranking en la Producción Mundial

Producto	Ranking Mundial
Cobre	2
Plata	2
Zinc	2
Plomo	4
Molibdeno	4
Estaño	6
Oro	6

Adaptado de: U.S Department of Interior, 2018.

Tabla N° 4: Ranking en la Reserva de Metales

Producto	Ranking Mundial
Cobre	3
Plata	1
Zinc	3
Plomo	4
Molibdeno	3
Estaño	11
Oro	7

Adaptado de: U.S Department of Interior, 2018.

En consecuencia, el Perú es uno de los principales productores a nivel mundial de cobre, plata y zinc, y presenta asimismo, potencial expresado en reservas en estos mismos metales, lo que afianzaría su posición y hace sustentable a futuro la producción. Asimismo, las variables macroeconómicas presentadas muestran que el sector minero es importante y por tanto también lo será, que los trabajadores que desarrollan actividades mineras las realicen en condiciones seguras.

Luego de desarrollar este sub capítulo sobre la importancia de la minería, se presentarán los conceptos relacionados con el presente trabajo de investigación, los cuales giran en torno a la seguridad minera, regulación y cultura preventiva de seguridad, principalmente.

2.2 Seguridad minera

La seguridad minera está relacionada con ofrecer a quienes trabajan en las empresas mineras condiciones seguras de trabajo, que causen una disminución en la ocurrencia de accidentes e incidentes. El derecho a la seguridad está establecido en la Ley General de Salud, cuyo artículo 100 establece la obligación:

Artículo 100.- Quienes conduzcan o administren actividades de extracción, producción, transporte y comercio de bienes o servicios, cualesquiera que éstos sean, tienen la obligación de adoptar las medidas necesarias para garantizar la promoción de la salud y la seguridad de los trabajadores y de terceras personas en sus instalaciones o ambientes de trabajo.

La Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su Reglamento de Seguridad aprobado por el Decreto Supremo N° 005-2012-TR, los cuales son aplicables a todos los sectores, establecen una cultura de prevención de riesgos laborales, el derecho de los trabajadores a condiciones dignas de trabajo y que se les garantice una calidad de vida saludable, psicológica, física y social. Para ello, en correspondencia al principio de prevención establecido en la Ley 29783, la organización debe garantizar en el centro de trabajo los medios y condiciones que protejan la vida, la salud y el bienestar de los trabajadores, incluso de aquellos que no teniendo vínculo laboral prestan servicios o se encuentran dentro del ámbito del centro de trabajo. (Congreso, 2011).

En el caso particular del sector minero, por su naturaleza de actividades de alto riesgo, se ha promulgado una legislación específica y especializada. Es así que, en materia de seguridad, en la propia Ley General de Minería en sus artículos 209 y 210 se establece lo siguiente:

Artículo 209.- Las personas naturales o jurídicas dedicadas a las actividades de la industria minera, tienen la obligación de proporcionar las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo establecidas por la presente Ley y disposiciones reglamentarias.

Artículo 210.- Los trabajadores están obligados a observar rigurosamente las medidas preventivas y disposiciones que acuerden las autoridades competentes y las que establezcan los empleadores para seguridad.

El sector minero está constituido por las empresas que pertenecen a la gran y mediana minería, así como por los pequeños productores mineros y mineros artesanales. Si bien las condiciones de seguridad deben prevalecer en todo el sector minero, el presente trabajo de investigación se focaliza en aquel que es competencia de Osinergmin, el cual está constituido por los titulares mineros de la gran y mediana minería. Las empresas mineras metálicas consideradas en este segmento, corresponden a aquellas cuya capacidad de producción sea entre 350 y 5 000 toneladas métricas día (TMD) para la mediana minería y más de 5 000 TMD para la gran minería.

Por oposición, cuando las condiciones de trabajo son inseguras, pueden ocurrir accidentes de trabajo y si son más graves, inclusive accidentes mortales. Las condiciones de seguridad de la unidad minera se miden con los indicadores de

seguridad que comprenden: el índice de frecuencia de accidentes, índice de severidad de accidentes y el índice de accidentabilidad.

Dichos conceptos, entre otros, son definidos en el artículo 7 del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería aprobado por Decreto Supremo 024-2016-EM y su modificatoria aprobada por Decreto Supremo 023-2017-EM:

Accidente de trabajo: Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad y aún fuera del lugar y horas de trabajo.

Accidente mortal: suceso cuyas lesiones producen la muerte del trabajador.

Índice de Frecuencia de Accidentes (IF): Número de accidentes mortales e incapacitantes por cada millón de horas hombre trabajadas. Se calculará con la fórmula siguiente:

Fórmula 1:

$$IF = \frac{\text{Núm. accidentes mortales} + \text{Núm. accidentes incapacitantes} \times 1\,000\,000}{\text{Horas hombre trabajadas}}$$

Índice de Severidad de Accidentes (IS): Número de días perdidos por cada millón de horas hombre trabajadas. Se calculará con la formula siguiente:

Fórmula 2:

$$IS = \frac{\text{Número de días perdidos o cargados} \times 1\,000\,000}{\text{Horas hombre trabajadas}}$$

Índice de Accidentabilidad (IA): Medición que combina el índice de frecuencia de lesiones con tiempo perdido (IF) y el índice de severidad de lesiones (IS), como un medio de clasificar a las empresas mineras.

Es el producto del valor del índice de frecuencia por el índice de severidad dividido entre 1 000.

Fórmula 3:

$$IA = \frac{IF \times IS}{1\ 000}$$

Los indicadores de seguridad descritos se calculan a partir de la información mensual que registran los titulares mineros a través del aplicativo web, denominado ESTAMIN. En el caso que sucedan incidentes peligrosos, situaciones de emergencia o accidentes mortales, el titular minero tiene la obligación de comunicar en el plazo máximo de veinticuatro horas, después de ocurridos los hechos y luego alcanzar un informe detallado de investigación, dentro de los diez días de ocurrido un accidente mortal. Con la información ingresada por los titulares, el Ministerio de Energía y Minas calcula los indicadores de seguridad y los publica a través de su portal web institucional.

Es pertinente señalar que el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería establece en su artículo 6 que tiene por finalidad, entre otros, fijar normas para:

Inciso a: Fomentar una cultura de prevención de los riesgos laborales para que toda la organización interiorice los conceptos de prevención y proactividad, promoviendo comportamientos seguros.

Inciso g: Asegurar un compromiso visible del titular de la actividad minera, empresas contratistas y los trabajadores con la gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional.

Las condiciones de seguridad imperantes en una unidad minera están determinadas por el resultado del cumplimiento de la regulación vigente, que establece las condiciones mínimas a cumplir o por la aplicación voluntaria de sistemas de gestión integrados, que se soportan en el desarrollo de una cultura organizacional basada en la prevención, cuyo pilar fundamental es la participación de los trabajadores en la labor de identificación de los factores de riesgo y en la priorización de las acciones preventivas a adoptar. (OIT, 2002)

Por otro lado, en opinión de Herrera y Ortiz de Urbina, (Herrera y Ortiz de Urbina, 2008) son seis los factores que condicionan la seguridad en el trabajo y las posibilidades de

ocurrencia de accidentes en la minería. El primero se refiere al método de explotación y comprende los métodos por sondeos, a tajo abierto y de mina subterránea, donde el más seguro es el método de explotación por sondeo y el menos seguro es el método de explotación subterráneo. En este último método, las actividades de sostenimiento, así como las de ventilación, son imprescindibles para evitar el derrumbe de las rocas, así como el gaseamiento, que resulta cuando una o varias personas son afectadas por un gas que sobrepasa los límites permisibles.

El siguiente factor comprende el sistema operativo aplicado, que también involucra a los turnos de trabajo. Es común que en minería se establezca turnos de siete, catorce o veinte días de trabajo continuo, para luego tomar el descanso. Los trabajadores pueden estar sometidos a cierta tensión, asociada por ejemplo a la fatiga, ansiedad, estado de salud, estados que se pueden potenciar negativamente justamente por lo cambios entre estar en actividad o en descanso.

El tercer factor está referido a la calidad de diseño de la operación que incorpore, por ejemplo, zonas seguras cuando sea necesario evacuar, la utilización de materiales acordes al método de explotación. Comprende que los trabajadores ejecuten sus actividades en forma segura, sin exponer su salud ni la de los demás trabajadores, en virtud a que los lugares de trabajo sean diseñados, construidos y mantenidos, recogiendo esta necesidad.

La ingeniería seleccionada es el cuarto factor y se refiere a la utilización de los materiales en la cantidad y calidad requeridos, que permitan construir, por ejemplo, cimientos adecuados para soportar la construcción de una planta de beneficio, losas o vías sobre las que circularán la maquinaria pesada, galerías y chimeneas en las minas subterráneas.

El siguiente factor comprende la forma en que se operan los equipos y se utilizan las máquinas, su forma y energía de accionamiento, que debe ser complementado con la adecuada capacitación de los operarios. El último factor está relacionado con los procesos o productos seleccionados, que comprende los procesos de extracción, de chancado, de concentrado, de refinado, de transporte entre otros, donde resulta útil la identificación de los peligros para adoptar las acciones necesarias en ingeniería y de capacitación, principalmente, para evitar que se materialicen los riesgos.

Cuando las empresas no adoptan las medidas de seguridad necesarias para brindar a sus trabajadores condiciones seguras de trabajo, se requiere la intervención del Estado que establece el marco regulatorio, fijando las condiciones mínimas de seguridad. Son los órganos reguladores los encargados de verificar que las condiciones mínimas de seguridad sean cumplidas por las empresas mineras.

2.3 Regulación minera

En la segunda parte de la década del 80, el Perú sufrió la peor crisis económica de su historia republicana, caracterizada por un periodo prolongado de inflación y recesión. El origen estuvo en el modelo económico aplicado que privilegió la participación preponderante del Estado en las decisiones sobre política económica, que causaron distorsiones en la asignación de recursos y deterioro de las expectativas de la ciudadanía.

A partir de la década de 1990, durante el gobierno de Alberto Fujimori (1990 – 2000), se inició un proceso de cambio estructural, con la implementación de reformas orientadas a reducir la intervención del Estado en materia productiva y a eliminar las distorsiones en la economía heredadas del primer gobierno de Alan García (1985 – 1990). Es en este contexto, que el año 1991 se promulgó el Decreto Legislativo N° 708 que aprobó la Ley de Promoción de las Inversiones en el sector minero. De igual manera, fue necesario promulgar el Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería, aprobado por el D.S. N° 014-92-EM, que tuvo como propósito modernizar la estructura de producción minera y motivar la inversión privada en este sector. Considerando este marco legal, es que se inició el proceso de privatización del sector minero que incluyó unidades en explotación, así como derechos de opción de importantes proyectos mineros. (Tamayo, et al., 2017).

A la par como se privatizó el sector minero, en el año 1997 se creó el Osinerg como el ente regulador de las actividades energéticas, cuyas funciones se ampliaron en el año 2007 al sector minero, denominándose a partir de entonces Osinergmin. En términos generales, el ente regulador interviene cuando hay fallas de mercado, es decir, cuando el mercado no funciona como un mercado de competencia perfecta¹, lo que produce

¹ Las cuatro condiciones de la competencia perfecta son: “las empresas venden un producto homogéneo; las empresas son tomadoras de precios; entrada y salida libre, con factores de

que no haya una asignación eficiente de los recursos y no se logre el máximo bienestar. La literatura económica identifica como las principales fallas de mercado: el poder de mercado, las asimetrías de información, las externalidades y los bienes públicos. (Schmerler, Salvador, Montesinos y Zurita, 2017).

Para hacer frente a estas fallas, el Osinergmin implementa esquemas de supervisión y sanción a través de los cuales verifica el cumplimiento de las condiciones mínimas de seguridad. En razón a que la adopción de estas condiciones mínimas por las empresas puede involucrar una inversión elevada, es necesario evaluar el nivel óptimo de seguridad, considerando los costos y beneficios que ello involucra.

La asimetría en la información como falla de mercado, se refiere a la situación cuando los titulares mineros disponen de mayor información respecto a las actividades riesgosas que ejecutan, sobre las que el Estado interviene, regulándolas para conocer los niveles de seguridad, los cuales deben tender a ser los óptimos a través de los incentivos y los instrumentos de regulación.

Otra falla de mercado como se señaló, se refiere a la presencia de externalidades positivas o negativas, lo que significa que la empresa minera no internaliza los efectos externos que produce por su accionar, ocasionando que la situación de equilibrio privada difiera de la social. Es así que si la situación es que ocasiona externalidades negativas, como es el caso cuando produce contaminación del agua, aire, suelo, el costo social es mayor al costo privado por lo que la situación de equilibrio sería aquel en el que el precio es superior y la cantidad inferior, comparados con la situación privada. Para contrarrestar estas consecuencias se requiere, que, aplicando la regulación de la seguridad, se les obligue a invertir en sistemas de protección del ambiente, la salud de las personas y la seguridad industrial. (Tamayo, et al., 2017).

Por el contrario, cuando ocasiona externalidades positivas, como por ejemplo cuando la empresa minera adopta medidas de seguridad que buscan reducir el número de accidentes e incidentes, la demanda potencial de mercado de seguridad será mayor a la demanda privada, por lo que en la situación de equilibrio el precio y la cantidad serán

producción perfectamente móviles a largo plazo y; empresas y consumidores tienen información perfecta" (Frank, 2009).

mayores. En este caso será de utilidad crear los incentivos a fin que las empresas cumplan con los niveles óptimos de seguridad. (Tamayo, et al., 2017).

Por último, el otro tipo de falla de mercado se refiere a los bienes públicos, los cuales presentan dos características: no rivalidad y no exclusión. Por no rivalidad se entiende que el consumo del bien por un individuo no limita el consumo por los demás en igual cantidad del bien. La otra característica, no exclusión se refiere a que el consumo del bien está disponible para todos, no pudiendo impedir su consumo a ningún individuo. La seguridad minera es un ejemplo de bien público, ya que los niveles de seguridad que adopte el titular minero beneficiarán tanto a trabajadores como a pobladores que se encuentren en el área de influencia de la unidad minera, cumpliéndose la característica de no exclusión. Asimismo, también cumple con la característica de no rivalidad ya que, los beneficios que reciben los trabajadores o pobladores, no se verán disminuidos si se añaden nuevos trabajadores o pobladores. (Tamayo, et al., 2017).

Las principales normas que regulan al sector minero en materia de seguridad y son aplicadas por Osinergmin, comprenden al Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería y al Reglamento de Procedimientos Mineros. Osinergmin al verificar el cumplimiento legal y técnico proporciona seguridad en el cumplimiento general de las condiciones de operación impuestas a la actividad minera. Es decir, Osinergmin al cumplir en forma técnica y especializada sus funciones mandatorios de supervisión y fiscalización del sector minero, y advertir deficiencias, problemas en la infraestructura y gestión de las operaciones mineras, busca que los trabajadores y sociedad en general, no vean afectados su salud.

Para cumplir con la normativa y las condiciones técnicas vigentes, los titulares mineros guían su actuar con la regulación existente y/o adoptan voluntariamente sistemas de gestión que priorizan el esquema preventivo y que se pueden basar en estándares internacionales. Justamente en el siguiente sub capítulo se desarrollarán los conceptos en torno a la cultura preventiva de seguridad.

2.4 Cultura preventiva de seguridad

La cultura organizacional basada en la prevención se sustenta en que la seguridad no es solo responsabilidad del jefe de seguridad y del área de seguridad, sino que corresponde a cada trabajador adoptarla; que se adopten medidas preventivas y no reactivas, estas últimas son aquellas que se toman cuando los incidentes o accidentes

ya han ocurrido; que los trabajadores requieren de una capacitación integral y permanente en seguridad y que la organización debe estar abierta a la innovación y desarrollo tecnológico, como mecanismos para la mejora continua. Además, requiere que los empresarios, los ejecutivos de las empresas asuman un liderazgo y un compromiso con adoptar la cultura de seguridad, donde se priorice la seguridad y no la producción. (OIT, 2002).

Para ello, están implementando sistemas de gestión, entre los cuales se mencionan: “el sistema NOSA, de la National Occupational Safety Association (Asociación Nacional de Seguridad Ocupacional de Sudáfrica); el sistema STOP (Seguridad del Trabajo a través de la Observación Preventiva); el ISTECS (Sistema de Seguridad a través de cuatro factores); el de la Asociación Chilena de Seguridad (ACHS); el Less Control (Control Total de Pérdidas, de Frank Bird); el DNV (Det Norske Veritas), método danés, inclusive certificable.” (OIT, 2002:40).

Estos sistemas de gestión consideran que todos los incidentes se pueden evitar; enfatizan en la conducción y participación efectiva con el ejemplo de los líderes, acompañada del compromiso y participación en la ejecución de los trabajadores en el sistema que la empresa implemente y; en la necesidad de mantener una capacitación permanente en la que más allá de incidir en que conozcan sobre el sistema, sus programas, sus estándares, su normativa, tengan la habilidad de reconocer las condiciones seguras e inseguras, así como las acciones seguras e inseguras, con el claro propósito de reforzar las conductas seguras.

Además, en esta línea, el propio Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería en su artículo 54, otorga un rol importante al liderazgo y al compromiso que asuma la alta dirección de la empresa minera en la gestión de la seguridad y salud ocupacional, a fin de lograr resultados exitosos en la prevención de incidentes, incidentes peligrosos, accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales. Asigna a esta gestión tal importancia que la coloca al mismo nivel de la gestión de la productividad y de la calidad, debiendo ser conducida de manera integral en todas las funciones de la organización. La alta dirección comprometerá los recursos económicos requeridos y alentará a que los trabajadores cumplan con los estándares y procedimientos de seguridad y salud ocupacional. (Ministerio de Energía y Minas, 2017a: artículo 54).

Como se ha mencionado la normativa vigente establece como una obligación indelegable que el titular minero ofrezca a sus trabajadores instalaciones seguras. Por

ello, varias empresas mineras adoptan el valor de la seguridad como parte constitutiva de su identidad, por lo que asumen un rol proactivo; es decir, toman acciones previas a que se materialice el riesgo, acciones que eviten, por ejemplo, la ocurrencia de accidentes.

Este enfoque orientado por la seguridad parte de “reconocer que los incidentes y los accidentes son evitables; que la producción segura es una condición indiscutible de trabajo; que la educación de los trabajadores debe ser continua y eficiente; que el involucramiento de los contratistas es tan importante como el de todos los trabajadores; y que una operación segura y protectora del medio ambiente se traduce en mayor producción y menor costo” (OIT, 2002:133-134).

Relacionado con la prevención está la pirámide de control de riesgos de Frank Bird, que es una representación gráfica de la proporcionalidad que existe entre los incidentes y los accidentes, que causan daños a la salud del colaborador. Según esta teoría se concluyó que, por cada accidente mortal tenía lugar diez accidentes graves, incapacitantes que limitaron permanentemente al colaborador; treinta que causaron sólo daños materiales y seiscientos incidentes (cuasi accidentes), sin lesión corporal ni daños materiales. Es decir, una empresa que presente mayor número de incidentes, estadísticamente es más probable que se vea afectada por un accidente mortal, razón por la cual es importante la investigación no solo de los accidentes fatales, sino también de los más sencillos, de los incidentes.

Figura N° 1: Pirámide de Frank Bird



Fuente: Bird, 1990.

En la base de la pirámide se encuentran la falta de control, referido a la inexistencia de programas y estándares, o existencia de estándares inadecuados o incumplimiento de estándares establecidos y; las causas básicas que corresponden a los factores personales, ligados al comportamiento humano (actos sub estándares) y a los factores de trabajo, que guardan relación más bien con los aspectos relacionados al lugar de trabajo y los procesos que en él se desarrollan (condiciones sub estándar).

A nivel internacional el Perú ratificó en el año 2007 el Convenio 176 de la OIT referido a la seguridad y salud en las minas. En este convenio se establece un enfoque preventivo que se fundamenta en gestionar los riesgos, controlándolos en su fuente e implementando un plan de tratamiento basado en la ejecución de métodos de trabajo seguros para minimizar los riesgos. (OIT, 2002).

Adicionalmente otros autores definen la cultura de seguridad a partir de diferenciarla del clima de seguridad. En este sentido, Guldenmund señala que el clima de seguridad está referido a las actitudes que se tiene hacia la seguridad dentro de una organización, mientras que la cultura de seguridad se refiere a las creencias y convicciones subyacentes de esas actitudes, es decir, los valores prevalecientes de quienes conforman la organización. (Guldenmund, 2000).

La literatura es escasa y algo confusa en relación a la definición de modelos que expliquen los efectos de la cultura de seguridad en el desempeño de las organizaciones. Un tipo de modelo es el denominado modelo causal, que comprende la causa, el contenido y la consecuencia de la cultura de seguridad. Existen dos tipos de modelos causales: uno prescriptivo o normativo que describe como debe ser un clima seguro o la cultura per se y el otro que es descriptivo o empírico, a partir del análisis y/o estudio de los hallazgos en diferentes organizaciones. (Guldenmund, 2000).

Es oportuno señalar que el término cultura de seguridad fue desarrollado por la Agencia Internacional de Energía Atómica (IAEA por sus siglas en inglés), tras la ocurrencia del accidente nuclear ocurrido en Chernóbil en el año 1986. En este contexto, una definición que ha sido ampliamente utilizada es la formulada por el Comité Asesor sobre Seguridad de las Instalaciones Nucleares, quien señala que la cultura de seguridad de una organización es el producto de valores individuales y grupales, actitudes, percepciones, competencias y patrones de comportamiento que determinan el compromiso, el estilo y la competencia en la gestión de la salud y la seguridad de una organización. Las

organizaciones con una cultura de seguridad positiva se caracterizan por disponer con comunicaciones basadas en la confianza mutua, por percepciones compartidas de la importancia de la seguridad y por la confianza en la eficacia de las medidas preventivas. (Guldenmund, 2000).

Hay tres componentes principales para la cultura de seguridad: situacional, conductual y psicológico, y hay una serie de herramientas disponibles, cualitativas y cuantitativas, que se pueden utilizar para medirlos (Cooper, 2000). Aspectos situacionales de la cultura de seguridad se pueden evidenciar en la estructura de la organización por ejemplo con las políticas, procedimientos de trabajo, sistemas de gestión, etc. Los componentes de la conducta pueden ser evaluados a través de medidas de auto informe, medidas de resultado y observaciones. El componente psicológico usualmente es examinado a través de cuestionarios de clima de seguridad, que han sido diseñados para medir las normas, valores, actitudes y percepciones sobre seguridad.

Cox y Cox por su parte prioriza en que el grado de compromiso que asumen los colaboradores respecto a la seguridad, se ve influenciado por la actitud positiva que muestren hacia las acciones de gestión de seguridad que adopten, que será influenciada positivamente por buenos informes de las cuasi fallas, donde se incida en las acciones preventivas para evitar la ocurrencia de accidentes, estableciendo los plazos y los responsables de su ejecución; en afianzar los conceptos de seguridad; en el deseo de aprender de los eventos adversos y evitar que se repitan; en la eficacia del Comité de Seguridad y Salud Ocupacional y por sobre todo, que la seguridad sea un aspecto prioritario. (Cox y Cox, 1991).

En el modelo de Cox y Cox (Cox, et al., 1991) las principales actitudes de seguridad en una organización están relacionadas con las siguientes categorías:

- Hardware: hardware seguro y peligro físico.
- Software: referido a reglas y procedimientos, legislación, gestión y política de seguridad.
- Gente: referido a trabajadores, supervisores, gestores, comités de seguridad, especialistas, autoridades, sindicatos y;
- Riesgos: comportamiento riesgoso y su regulación.

Otro modelo normativo es el desarrollado por Geller (Geller, 1994) en el que se distinguen tres factores dinámicos e interactivos:

- Personas: referido a sus conocimientos, capacidades, habilidades, inteligencia, motivos, personalidad.
- Comportamiento: referido a cumplimiento, coaching, reconocimiento, comunicación, cuidado activo y:
- Ambiente: referido a equipamiento, herramientas, maquinarias, gestión interna, ingeniería.

Además, establece diez principios que provienen de la teoría del comportamiento y la teoría social del aprendizaje relacionada con el campo de la seguridad, que considera deben tener quienes lideran el ejercicio de la cultura de seguridad y que comprenden: focalizarse en el proceso; tener educación, conocimiento de lo que se quiere aplicar; si bien se deben disponer de guías que orientan el proceso, su aplicación debe tener presente las circunstancias particulares y promover el compromiso de todos los involucrados; escucha activa es la clave para realizar un diagnóstico integral, luego de la cual se puede promover un cambio o la mejora continua; deben promover el sentido de pertenencia, expresado en que su actuación estará guiada por su deseo de comportarse de una manera segura y no por la presencia del supervisor que así lo exija; deben ofrecer alternativas a los colaboradores, quienes al poder elegir se sienten motivados y se acrecienta su sentido de control personal; fijan expectativas, que representan aquello que se desea lograr y son los colaboradores quienes en algún grado, deciden la manera de cómo lograr las metas; deben ser confidentes pero a su vez promover cierta incertidumbre, como medio para impulsar la innovación y la automotivación; establecer indicadores, aunque deben tener presente que no todo puede ser medido como es el caso de los intangibles y; ser tolerantes a las diferencias entre las personas y que sus comportamientos se verán influenciados por el contexto ambiental e interpersonal. (Geller, 1994).

Por su parte, Pidgeon señala que una buena cultura de seguridad se caracteriza por tres atributos: normas y reglas para el manejo de riesgos, actitudes hacia la seguridad y flexibilidad en la práctica de seguridad. (Pidgeon, 1991).

A partir de una revisión de la literatura sobre la cultura de seguridad y clima seguro, Guldenmund (Guldenmund, 2000) concluye que:

- Los conceptos de cultura de seguridad y clima seguro no presentan una clara definición.

- No hay una relación clara entre cultura de seguridad y clima seguro.
- Existe una considerable confusión entre la causa, el contenido y la consecuencia entre cultura de seguridad y clima seguro.
- No existe un modelo que satisfaga a la cultura de seguridad, ni al clima seguro.

Guldenmund añade que el desarrollo o formación de la cultura se logra a través de cinco etapas. Una primera etapa denominada **comprensión**, que constituye una actividad esencial e individual por la que cada persona interpreta lo que ve y asigna atribuciones a aquellas interpretaciones. Principalmente se orienta hacia la interpretación de los conceptos, la que se encuentra influenciada tanto por el contexto cultural, como por la educación. La siguiente etapa se denomina **intercambio** de los puntos de vista e ideas entre las personas. El resultado deseable es que se forme un entendimiento común de la situación, así como motive tomar las acciones hacia el logro del mayor progreso posible. Ello establece los límites y señala aquello que es aceptable para el grupo. Luego sigue la etapa de la **formalización**, aquella que guía la institucionalización, la que implica que las normas y estándares se ponen en práctica en el trabajo. Aquello que se formaliza debe ser **transmitido**, comunicado, aprendido por todos, tanto por quienes se encuentran en la organización como por quienes recién ingresan. Todo ello finalmente requiere del **refuerzo**, que se logra por la interacción entre las personas, a través del trabajo, en donde de forma consistente se confirma los conceptos y de esa manera empiezan a ser parte de la identidad, de la cultura del individuo y del grupo.

Como se mencionó, la otra forma de analizar la manera como la cultura de seguridad es adoptada por la organización, es a partir de los modelos empíricos. Es así que las empresas mineras que consideran que la seguridad y salud en el trabajo deben integrarse en todas las actividades de la cadena de valor, están logrando resultados positivos en los indicadores de seguridad, en la reducción en la cantidad de incidentes; en la disposición de ambientes seguros de trabajo, que provocan mejoras en el ambiente laboral y fidelidad de los trabajadores.

Por ejemplo, en Compañía Minera Poderosa S.A. se ha implementado un sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo de clase mundial que está orientado a alcanzar la meta cero (cero incidentes) en el menor tiempo posible. Para ello, la alta dirección ha asumido el liderazgo visible y compromiso en esta materia; promueve el desarrollo de valores, actitudes y capacidades en la línea de mando con el propósito de gestionar efectivamente la seguridad de personas y procesos y; frente a los colaboradores se busca el cambio cultural, a partir del cambio en sus valores y actitudes

donde se prioriza los ambientes de trabajo seguros. Para mantener instalaciones y labores seguras implementan controles en todas sus actividades que están orientados a prevenir lesiones y enfermedades en sus colaboradores, contratistas y visitas. Han instaurado Círculos de Mejoramiento Continuo, donde desarrollan el trabajo en equipo y la práctica de COLPA (Clasificar, Ordenar, Limpiar, Prevenir y Autodisciplina) en las actividades diarias. (Compañía Minera Poderosa S.A., 2015).

Otra empresa que tiene un buen desempeño en materia de seguridad es Compañía Minera Antamina S.A., cuyos propietarios son: BHP Billiton Plc. (Melbourne, Australia) (33,75%) Glencore Plc. (Baar, Suiza) (33.75%) Teck (Vancouver, Canadá) (22.50%) Mitsubishi Metals Group (Tokio, Japón) (10%). En este yacimiento cuprífero, donde también se explota plata, zinc y plomo y cuyo método de explotación es a tajo abierto, la empresa ha asumido una cultura de cero accidentes, la cual se ha logrado a partir de una constante capacitación e identificación y control de riesgos críticos bajo una política que rechaza el trabajo en condiciones inseguras. La salud y seguridad industrial constituyen un valor institucional que se aplican a todas sus acciones y decisiones y por las que se asume una acción proactiva de protección de las personas y de la propiedad. (Compañía Minera Antamina S.A, 2015).

El sistema de gestión de riesgos implementado por Antamina se denomina SIGRA (Sistema Integral de Gestión de Riesgos de Antamina), e identifica los riesgos relacionados con la gestión y operación, entre los cuales se consideran “riesgos de salud y seguridad, socio-políticos y socio-ambientales, reputación, legales, producción y proyectos.” (Compañía Minera Antamina S.A, 2015:29). Al ser un sistema de gestión de riesgos pretende controlar la probabilidad de ocurrencia del evento y minimizar el impacto, si el evento ocurre, a través de la investigación y comprensión de los procesos.

La intención es que los eventos si ocurren no impidan que se cumplan con los objetivos de negocio de Antamina. Como parte de la evaluación de desempeño, el sistema es sometido “a auditorías regulares, tanto internas como externas, así como a la revisión y monitoreo por parte del Comité de Gestión de Riesgos de Antamina.” (Compañía Minera Antamina S.A, 2015:29).

Las empresas mineras están agrupadas en la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía (SNMPE), institución que viene fomentando mecanismos de autoregulación en sus sistemas de gestión y que se caracterizan por tener un enfoque preventivo. La SNMPE ha instaurado premios anuales como el denominado Concurso Nacional de

Seguridad, que premia los resultados positivos logrados por los asociados en mejorar la seguridad en sus procesos de trabajo. Asimismo, se busca cambiar los comportamientos “a través de la publicación de las empresas que registran un mayor número de accidentes mortales.” (OIT, 2002:134). Es de destacar que las empresas transnacionales mineras han sido las primeras en incorporar la seguridad como elemento clave vinculado a la productividad y competitividad, tipo de gestión que luego también ha sido adoptado por las empresas locales.

A nivel internacional algunas de las empresas mineras que operan en el Perú son miembros del International Council on Mining and Metals (ICMM), organización que ha establecido diez principios del Marco de Desarrollo Sostenible que orientan el comportamiento de sus asociados, en cuanto a las buenas prácticas de gestión, compromiso en brindar información pública. Algunos de los miembros de esta organización son: Anglo American, Barrick Gold Corp, BHP, Freeport – McMoRan, Glencore, Gold Fields, Minera San Cristobal S.A, Minsur S.A., Mitsubishi Materials, MMG Limited, Newmont Mining Corp, Rio Tinto, Teck Resources Ltd., Vale. Los diez principios establecidos por el ICMM (ICMM, 2018) son:

1. *Implementar y mantener prácticas éticas de negocios y sistemas sólidos de gobierno corporativo.*
2. *Integrar los temas de desarrollo sustentable al proceso de toma de decisiones de la empresa.*
3. *Apoyar los derechos humanos fundamentales y el respeto por culturas, costumbres y valores, en la relación con los empleados y otros grupos afectados por nuestras actividades.*
4. *Implementar estrategias de gestión de riesgo basadas en información válida y una sólida base científica.*
5. *Buscar el mejoramiento continuo de nuestro desempeño en salud y seguridad.*
6. *Buscar el mejoramiento continuo de nuestro desempeño ambiental.*
7. *Contribuir a la conservación de la biodiversidad y a enfoques integrados de planificación territorial.*
8. *Facilitar y estimular el diseño, uso, reutilización, reciclaje y disposición responsables de nuestros productos.*
9. *Contribuir al desarrollo social, económico e institucional de las comunidades situadas en nuestras áreas de operación.*

10. Implementar con nuestras partes interesadas mecanismos de información, comunicación y participación que sean efectivos, transparentes y verificables independientemente.

Como se observa, los principios cuatro y cinco son los que guían el actuar de los asociados en relación a la seguridad en el sector minero, al enfatizar en la gestión de riesgos y la mejora en el desempeño de la seguridad.

MMG Limited, principal socia y operadora de Minera Las Bambas S.A., como miembro del ICMM ha asumido un compromiso inquebrantable con la seguridad. Constituye el primer valor institucional y lo han definido como “pensamos en seguridad ante todo”; ello refleja que la seguridad es la base de su comportamiento y cada una de sus acciones las ejecutan de manera segura. A pesar del liderazgo manifiesto de la Alta Dirección, Las Bambas presentó dos accidentes fatales en su operación en el año 2016, lo que provocó en primer lugar lamentar las pérdidas de vida y, en segundo lugar, a adoptar medidas más rigurosas para abordar los riesgos que fueron los causantes de los accidentes mortales; a mejorar el sistema de seguridad con la implementación de mejores controles en los lugares de trabajo orientados a reducir los riesgos.

Entre sus compromisos de sostenibilidad orientados a la seguridad para el periodo 2015 – 2018, reafirmados en el año 2016, han establecido reducir la incidencia de lesiones en el lugar de trabajo; minimizar la exposición potencial de sus colaboradores a materiales o condiciones que puedan afectar su salud y; desarrollar líderes que enriquezcan y compartan la cultura y que apliquen los valores y el código de conducta establecidos. (Minera Las Bambas S.A., 2017).

Asimismo, gestionan los riesgos teniendo como base la norma ISO 31000:2009 denominada Gestión de Riesgos, que establece la metodología para gestionarlos y para aplicar los controles críticos, útiles para contrarrestar los riesgos sustanciales en toda la compañía. Esta gestión de riesgos constituye una ventaja competitiva y representa un desempeño eficaz de la organización. Los trabajadores son capacitados a través del programa Creación de Trabajo Seguro, que constituye el respaldo al estándar establecido denominado “Estándar de Gestión de Tareas Seguras”. El propósito es, además de sensibilizarlos en el tema de seguridad, que cada quien desde el rol que desempeña, ejecute el trabajo de forma segura: el supervisor planificando el trabajo; el trabajador manteniendo el ambiente seguro y; el líder observando el trabajo de campo.

Unas actividades críticas son el transporte de concentrados, del mineral del tajo a la planta chancadora, transporte de personal. Asociado al transporte, está la fatiga que puede afectar a los conductores. Por ello, la empresa minera está evaluando una serie de tecnologías para la detección de las fatigas, que se sumará al método colaborativo, donde cada conductor tenga la opción de reportar si está bajo los efectos de la fatiga.

En esta misma línea se tiene también a Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A., (Freeport-McMoRan Inc. posee el 53,56% de la propiedad) donde se ha implementado la filosofía de Producción Segura que se manifiesta a través de la Política Corporativa de Seguridad y Salud Ocupacional, que considera la seguridad y salud de los trabajadores como un asunto de alta prioridad y constituye un valor de la organización. Son conscientes que los accidentes son prevenibles, por tanto, brindan capacitación a sus trabajadores a través de programas orientados a la prevención de fatalidades y dotan de los recursos necesarios para la operación, mantenimiento y mejora continua del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud.

Cerro Verde no solo exige estos estándares de seguridad en sus operaciones, sino también los exige a sus proveedores para lo cual ha implementado un Manual de Gestión de Salud y Seguridad para Empresas Contratistas, donde se exige la identificación, evaluación y control de riesgos antes del inicio de las actividades. (Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A, 2017).

El factor común en los casos presentados es que han adoptado la seguridad como un valor institucional y orientador de todas sus acciones. Sus acciones y comprensión de la seguridad se pueden describir a partir de la curva de Bradley. La Curva de Bradley ha sido desarrollada por la empresa Dupont y presenta de forma gráfica y fácil para la comprensión de todos, los cambios en la mentalidad y acciones que deben ocurrir para lograr que estas empresas alcancen un desempeño en seguridad de clase mundial. Esta curva relaciona las fases con la tasa de lesiones, que está asociada al índice de accidentabilidad antes definido.

Gráfico N° 6: Curva de Bradley



Fuente: Dupont, 2018.

Dupont ha identificado cuatro fases, las cuales se caracterizan por:

- **Fase Reactiva:** es aquella, donde las personas no asumen ninguna responsabilidad. Consideran que la seguridad no se puede gestionar y por tanto, la ocurrencia de circunstancias peligrosas podrán determinar la ocurrencia de accidentes.
- **Fase Dependiente:** caracterizado porque las personas ven a la seguridad como una cuestión de seguir las reglas que otras personas establecen. Es probable que se reduzca la tasa de accidentes y ello haga creer a la dirección, que para alcanzar este resultado positivo solo se requiere que las personas cumplan las reglas.
- **Fase Independiente:** se caracteriza porque las personas asumen la responsabilidad por ellos mismos. Consideran que la seguridad es personal y serán sus acciones individuales las que marquen la diferencia.
- **Fase Interdependiente:** a diferencia de la fase anterior, resalta la acción del equipo al hacer suyo la tarea de la seguridad y tomar responsabilidad por sí mismos y por los demás. La meta de cero lesiones es alcanzable por acción conjunta del equipo, que exige implementar estándares elevados y prevenir los riesgos. (Dupont, 2018).

En relación a las mediciones en la gestión de seguridad, se tiene que éstas se pueden clasificar en tres tipos: **medidas de resultado**, entre las que se consideran lesiones, enfermedades, índice de frecuencia e índice de severidad, actitudes; medidas de causa,

referidas a las causas inmediatas y a las subyacentes que provocan accidentes y; medidas de esfuerzo, que comprenden los esfuerzos realizados para prevenir los accidentes o reducir los daños. (Arnold, 2001).

Si bien los índices de frecuencia y de severidad se usan a menudo, se debe señalar que se tratan de indicadores reactivos y no predictivos, ya que miden cuando los hechos suceden y no brinda una medida de cuál es el nivel de protección segura que se dispone. En lo relacionado a las actitudes, algunos autores señalan que no son medibles, a diferencia de los comportamientos. Otros autores dicen que los comportamientos son el reflejo de las actitudes, y por tanto, al medir los comportamientos indirectamente se están midiendo las actitudes. Las encuestas de percepción son comúnmente utilizadas para medir las actitudes, al mostrar cuáles son las impresiones de los encuestados y brindar información útil para la solución de problemas.

Las **medidas de causa** incluyen las causas inmediatas como los actos subestándar y las condiciones subestándar y las causas subyacentes, como los factores individuales y de trabajo. Entre los factores individuales se consideran conocimiento inadecuado, habilidad, motivación y capacidad, mientras que entre los factores de trabajo se consideran entrenamiento inadecuado, supervisión, diseño, adquisiciones e inspecciones. Si no se controlan las causas inmediatas o las causas subyacentes, pueden ocurrir los accidentes. La forma usual de aplicar las medidas es a partir de determinar las causas inmediatas que ocasionaron los accidentes y la otra forma es, determinar los actos subestándar (comportamientos) y condiciones subestándar (ambiente de trabajo) que pudieran causar un accidente. Las técnicas más comunes para identificar actos subestándar son las observaciones de trabajo y las muestras de comportamientos. Las inspecciones de las áreas de trabajo son las formas de identificar las condiciones subestándar. Las medidas presentadas, observaciones, muestras de comportamiento e inspecciones son medidas que son previas a que sucedan los accidentes y por tanto constituyen indicadores preventivos.

Por otro lado, las **medidas de esfuerzo** que son de naturaleza proactiva y preventiva en la ocurrencia de accidentes miden si el sistema de seguridad tiene los elementos apropiados para prevenir accidentes; si han sido definidos apropiadamente los roles y las responsabilidades para que los elementos sean efectivos y; si los roles y responsabilidades están en su lugar y funcionan. Ejemplos de estas medidas son los chequeos de rutina y la gestión de los sistemas de auditoría.

En síntesis en la cultura preventiva de seguridad, éste no es un factor aislado, sino que sus resultados dependen no solo del compromiso de la alta gerencia, sino también de la participación de los trabajadores que hacen sostenible el sistema de gestión; otros factores que potencian los resultados positivos son la capacitación y formación en la cultura preventiva, que se relacionan con el mejoramiento de la productividad y de la seguridad, que constituye un factor de competitividad para la empresa minera. Los otros actores como son las organizaciones sindicales o agrupaciones que representan a los trabajadores y el sector académico y de formación técnica, aún no evidencian una vinculación regular y permanente en el tema de la seguridad. (OIT, 2002). Es así, por ejemplo, que no son amplias las investigaciones que se hayan realizado en el sector académico sobre la seguridad en la actividad minera; más publicaciones se centran sobre la protección del medio ambiente, así como lo relacionado con los conflictos sociales.

2.5 Medición del cumplimiento de seguridad

La manera como se medirá el nivel de seguridad en las instalaciones será a través de los indicadores de seguridad, que, si bien son indicadores reactivos, existe estadística oficial publicada por el Ministerio de Energía y Minas. Son indicadores que no son de carácter preventivo, pero a través de la investigación de las causas que han motivado la ocurrencia de incidentes y accidentes, es posible orientar los esfuerzos para tomar medidas preventivas que eviten la ocurrencia de eventos similares.

Los indicadores de seguridad se verán afectados por la ocurrencia de accidentes, razón por la cual también resulta razonable revisar las normas y reglamentos vigentes, los cuales presentan una orientación en la prevención de los accidentes. Es por ello, que “hacen hincapié en la identificación de los peligros, capacitación del personal en seguridad y salud, inspecciones y observaciones preventivas a través de procesos, que permiten identificar potenciales riesgos y la definición de acciones preventivas y correctivas para eliminar las causas de los incidentes y accidentes.” (Pérez, 2014:241).

Un comportamiento guiado por la prevención se caracterizará por la actuación prudente y reflexiva, basada en primera instancia en el sentido común, pero que luego será más objetiva como resultado de recolectar mayor información a partir del análisis de las estadísticas y de los informes de investigación de accidentes, que contribuyan a formular acciones a implementar para reducir que situaciones similares vuelvan a ocurrir. Esto implica una evaluación permanente, a partir de la cual se plantean mejoras y controles

más efectivos en los procesos. La legislación a su vez como ya se ha indicado, establece las reglas generales mínimas de seguridad. (Herrera y Ortiz de Urbina 2008:7).

Una forma alternativa de medir el nivel de seguridad que se propone es elaborar un índice de conformidad, que relacione las obligaciones legales y técnicas cumplidas con el total de obligaciones a cumplir. Para ello se elaboraría una matriz por cada unidad minera, donde se presente todas las obligaciones legales y técnicas que debe cumplir el titular minero. En la supervisión se verificará el cumplimiento y por aquellas obligaciones incumplidas, Osinergmin solicitará las acciones correctivas. El índice tendrá un valor entre cero y uno. Cuanto más cerca a uno esté el índice significará que hay un mayor nivel de cumplimiento. En el presente trabajo de investigación no se desarrolla ni la metodología, ni los cálculos, pero podría ser elaborado en primera instancia, a partir de la sistematización de la información que es recolectada a través de las matrices de supervisión que elabora el Osinergmin.

Otra manera de reducir el riesgo es evitándolo y entendiendo que el riesgo es inherente a toda actividad humana, por lo que habrá menor ocurrencia de accidentes mortales en la medida que el ser humano no intervenga o intervenga menos. Por ello, una alternativa es la mecanización, automatización de los procesos críticos, donde la participación de los trabajadores tiende a ser mínima.

2.6 Propuesta para mejorar las condiciones de seguridad minera

En la hipótesis se plantea que para lograr seguridad en la infraestructura y gestión de las operaciones mineras no es suficiente la acción eficaz de los organismos reguladores, sino que debe haber un compromiso de la empresa minera en implementar una cultura de seguridad, operar con altos estándares y con procesos preventivos. El valor de la seguridad debe formar parte de la identidad de la organización y trascender a todos los trabajadores.

Como se ha mencionado la ocurrencia de accidentes fatales constituye una evidencia de inseguridad de las instalaciones mineras. Por ello, se identificarán a los titulares mineros en cuyas instalaciones han ocurrido los accidentes fatales durante el periodo 2007 al 2017. Se toma como fecha de inicio el año 2007 porque fue a partir de dicho año que Osinergmin asumió la supervisión y fiscalización de las actividades mineras de la gran y mediana minería.

A partir del análisis estadístico se podrá presentar cuáles son las causas principales que ocasionan los accidentes fatales, que tendencias existen; además, se evidencia acciones tomadas por los titulares mineros que han ocasionado cambios, se ha pasado de una tendencia creciente a una tendencia decreciente o estable en los indicadores de seguridad para el titular minero. Como resultado, se tendrá una primera lista de titulares mineros con el mayor número de accidentes fatales; sin embargo, el punto a identificar son aquellos titulares mineros donde aparentemente se han tomado acciones que han ocasionado que la ocurrencia de accidentes fatales se reduzcan o ya no se presenten con la frecuencia habitual. Complementariamente se revisará la información publicada por los titulares mineros para conocer sus estrategias, los estándares y las acciones adoptadas.

El sector minero a pesar de ser una actividad de riesgo su índice de accidentabilidad ha mostrado una tendencia decreciente, porque hay un adecuado inventario de los riesgos en aquellas actividades potencialmente peligrosas y porque se prioriza la capacitación de los trabajadores en seguridad, a fin de desarrollar sus capacidades y habilidades para aplicar los estándares de seguridad establecidos. Otra manera de afrontar esta actividad riesgosa es enfatizar en la planificación del trabajo, en la identificación, priorización y tratamiento de los riesgos en aquellas actividades críticas, en las que se implementarán controles efectivos para la no ocurrencia de incidentes y accidentes.

Las empresas que son líderes en seguridad son aquellas que han incorporado en todos sus procesos niveles de control, una gestión preventiva; una cultura de seguridad en la que participan tanto los trabajadores como la alta dirección. En algunos casos esta cultura no se ha limitado sólo al titular minero, sino que ésta se ha extendido a los proveedores, contratistas mineros.

Para un estudio a mayor profundidad, se aplicará el método del caso para analizar los desempeños de tres titulares mineros, en materia de seguridad minera. Esta metodología de análisis tuvo su origen en la Universidad de Harvard en el año 1914, cuya aplicación primigenia fue en el aprendizaje de leyes para sus estudiantes de Derecho, al enfrentarlos a situaciones reales en las que debían adoptar decisiones, emitir juicios fundamentados. La técnica del método del caso enfatiza en la comprensión, conocimiento y análisis del contexto, y las variables que intervienen en los casos específicos, a partir de las cuales, se llega a conclusiones que buscan explicar los comportamientos humanos y empresariales.

La metodología de análisis del caso te enfrenta a situaciones reales. Para efectos de la investigación, de la revisión de los documentos como memorias institucionales, reportes de sostenibilidad se analizarán las acciones adoptadas; se podrán identificar situaciones similares, problemas comunes que enfrentan, estrategias y acciones de solución adoptadas, orientadas a brindar a los trabajadores de instalaciones seguras. Analizar los casos permitirá validar la hipótesis planteada que señala que la adopción de una cultura preventiva de seguridad impactará positivamente, reduciendo la ocurrencia de accidentes fatales.

Para el análisis de casos se ha escogido a Minsur S.A. uno de los principales productores de estaño a nivel mundial, cuyos indicadores de seguridad muestran un buen desempeño y cuya orientación a ser una empresa de clase mundial en seguridad lo ha llevado a ser admitido como miembro del ICMM. Otro ejemplo a analizar es Volcan Compañía Minera S.A.A., empresa que presentó varios accidentes mortales ante lo cual reaccionó e invirtió en adoptar una cultura de la seguridad. Los resultados han sido parcialmente positivos y seguramente serán más estrictos y potenciados positivamente ahora que el principal accionista es Glencore Plc., compañía minera de clase mundial. Finalmente se presenta el desempeño en seguridad de Compañía Minera Casapalca S.A., donde no es evidente que se enfatice en la seguridad, incluso no constituye un valor institucional, a diferencia de las otras empresas.

2.7 Marco teórico

En consecuencia, el marco teórico de la presente investigación comprende los conceptos desarrollados. En tal sentido, la seguridad minera se fundamenta principalmente en la legislación y normas vigentes en el Perú y en el marco de referencia propuesto por la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Desde estas perspectivas, la seguridad minera es el conjunto de normas que satisface las necesidades de los trabajadores y la sociedad que su salud no se verá afectada por el desarrollo de la actividad minera. Es así que comprende otorgar condiciones seguras de trabajo a los trabajadores, las que se medirán con los indicadores de seguridad definidos por el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.

Justamente cuando no se satisface el nivel mínimo de seguridad, se requiere la intervención del Estado a través de la regulación minera para establecer las condiciones mínimas de seguridad que todo titular minero debe cumplir, a fin de brindar infraestructura segura que no afecte la salud de los trabajadores, ni la de aquellos que

se encuentren en el área de influencia donde se desarrolla la actividad minera. Para cumplir con este propósito el Osinergmin establece esquemas de supervisión y sanción, cuyo marco de referencia corresponde al Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería y al Reglamento de Procedimientos Mineros. La aplicación de la regulación se fundamenta en la existencia de un mercado imperfecto, donde hay una deficiente asignación de recursos que impide alcanzar el bienestar. En el marco teórico se considera la normativa relativa con la seguridad minera, porque ella establece las condiciones mínimas que deben considerar en los sistemas de gestión de seguridad que implementen.

Un concepto sobre el que se ha enfatizado es el de la cultura preventiva de seguridad, la que en síntesis señala que la seguridad es “tarea de todos” y que los incidentes y los accidentes son evitables. Se ha presentado el desarrollo de este concepto a partir de lo expresado por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y el Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM por sus siglas en inglés). El análisis de los casos se efectuará considerando algunos de los conceptos expuestos por diferentes autores. En primer lugar, se considerará el concepto de la pirámide de Bird, porque señala la existencia de una proporcionalidad entre los incidentes y los accidentes y por tanto, es importante investigar las causas que originaron la ocurrencia de los cuasi accidentes y tomando acción sobre ellas, se evitará los accidentes.

Adicionalmente, se tomará dos aspectos desarrollados por Guldenmund: el primero referido al modelo causal del tipo empírico o descriptivo, que se utilizará justamente para presentar un desarrollo cualitativo de los sistemas de gestión de seguridad implementados por las empresas mineras seleccionadas. El otro aspecto se refiere a las etapas descritas por Guldenmund para la formación de la cultura de seguridad y que comprenden: comprensión, intercambio, formalización o institucionalización, transmisión y refuerzo. Se considera importante porque expone que la adopción de la cultura de seguridad es un proceso que toma tiempo su consolidación.

También se considera lo propuesto por Cooper al definir la existencia de los tres componentes de la cultura de seguridad, situacional, conductual y psicológico; lo expuesto por Cox y Cox referido a lo importante que resulta que los trabajadores asuman el compromiso de asumir comportamientos seguros, que se ve influenciado por la adopción de una actitud positiva y; lo señalado por Geller concerniente a los principios que deben presentar quienes lideren el proceso de cultura de seguridad, entre los que se destaca, conocer lo que se quiere aplicar, fortalecer el sentido de pertenencia que

promoverá en los colaboradores los comportamientos seguros por convicción y no por la presencia de un supervisor que así lo exija.

Además de los aspectos conceptuales descritos, el concepto de cultura preventiva de seguridad se enriquece con la descripción de cómo lo aplican en algunas empresas mineras representativas que operan en el Perú, donde al haber establecido la seguridad como uno de sus valores institucionales, guía sus desempeños. La seguridad no es solo una responsabilidad social, sino que constituye una herramienta de gestión, a través de la cual se logra una ventaja competitiva. Asimismo, se ha presentado la Curva de Bradley, presentación gráfica útil para ubicar en qué estado se encuentran las empresas mineras en el camino a ser de clase mundial en materia de seguridad, así como describir cuáles son sus características. Finalmente, con relación a la medición, se utilizarán los indicadores de seguridad, que de acuerdo a la clasificación presentada por Arnold corresponde a las medidas de resultado.

CAPÍTULO III: DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En el presente trabajo de investigación el problema planteado es que desde el año 2014 se ha incrementado la ocurrencia de accidentes mortales, situación que impacta negativamente en los indicadores de seguridad. Frente al problema identificado, la hipótesis de investigación planteada es que la adopción de una cultura de seguridad por parte de las empresas mineras impacta positivamente en sus desempeños, los que son medidos a través de los indicadores de seguridad. Se utiliza el marco teórico, donde además se plantea la aplicación del método del caso para describir las acciones adoptadas en materia de seguridad por tres empresas mineras. A través de los resultados alcanzados, se expone de forma cualitativa los impactos de la cultura de seguridad en sus desempeños.

3.1 Sector minero

Como se manifestó anteriormente el problema es que los indicadores de seguridad minera han modificado la tendencia decreciente que habían mostrado hasta el año 2015, año a partir del cual presentan un ascenso producto de la mayor ocurrencia de accidentes fatales.

El periodo de análisis inicia el año 2007, año a partir del cual el Osinergmin asumió la supervisión y fiscalización de las actividades mineras. En la siguiente tabla se muestra la clasificación de las víctimas mortales según el tipo de ocurrencia, desde el año 2007 hasta setiembre de 2018, considerando aquellas unidades mineras que pertenecen al estrato de la mediana y gran minería, cuya verificación del cumplimiento de las obligaciones legales y técnicas están a cargo de Osinergmin.

Tabla N° 5: Víctimas Mortales según Tipo de Ocurrencia (2007 – setiembre 2018)

N°	TIPO	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL	%
1	DESPRENDIMIENTO DE ROCAS	12	22	21	9	9	8	8	6	8	5	8	1	117	25%
2	TRÁNSITO	6	5	2	11	12	9	5	8	3	3	5	6	75	16%
3	INTOXICACIÓN Y ASFIXIA	9	7	5	3	7	3	4	1	2	3	2	4	50	11%
4	CAÍDA DE PERSONAS	5	2	4	5	1	7	3	2	4		6	3	42	9%
5	OPERACIÓN DE MAQUINARIAS	5	3	5	6	1	2	6	3	1	2	4	2	40	9%
6	DERRUMBE, DESLIZAMIENTO	6	5	2	1	2	2	2	1	1		2		24	5%
7	ENERGÍA ELÉCTRICA	1	1	1	5	2	3	3	1		1	4		22	5%
8	ACARREO Y TRANSPORTE	3	4	4	3	0		3		2				19	4%
9	MANIPULACIÓN DE MATERIALES	2		1		1	2	2	1				1	10	2%
10	DESATORO DE CHUTES Y TOLVAS	1	0	1	1		1	1	1	2				8	2%
11	DERRUMBE Y SOPLADO DE MINERAL/ESCOMBROS										7			7	1%
12	SUCCION DE MINERAL/DESMONTE	0	2	0	1	3				1				7	1%
13	OPERACIÓN DE CARGA Y DESCARGA	0	3	0	1					1				5	1%
14	HERRAMIENTAS			1			3							4	1%
15	EXPLOSIVOS	2				1	1							4	1%
16	CAÍDA DE RAYOS							0		1	2			3	1%
17	OTROS TIPOS	2	6	4	4	6	1	1	0	0	3	3		30	6%
TOTAL POR AÑO		54	60	51	50	45	42	38	24	26	26	34	17	467	100%

Adaptado de: Osinergmin, 2018a.

Las principales causas que han provocado lamentablemente la muerte son el desprendimiento de rocas, tránsito, intoxicación y asfixia, caída de personas y operación de maquinarias.

En relación al desprendimiento de rocas que se puede producir debido a una falla en el sostenimiento o debido a un inadecuado o falta de desate de rocas, si bien es la principal causa durante el periodo de análisis, es pertinente indicar que, durante el año 2018 hasta setiembre, no constituye la principal causa de los accidentes mortales.

La segunda causa la constituye los accidentes relacionados con el aspecto de tránsito, es decir aquellos que suceden por atropellos, choques entre vehículos principalmente, que para el año 2018 (hasta setiembre) constituye la causa principal que provoca las fatalidades. En el caso de intoxicación y asfixia, que constituye la tercera causa de los accidentes fatales, las fatalidades ocurren debido a problemas en la ventilación de las operaciones en mina subterránea, por una inadecuada ventilación en las galerías y chimeneas, deficiente circulación de aire en cantidad y calidad suficiente, labores

paralizadas que se retoman sin disponer de una adecuada ventilación. Para el año 2018, esta causa de muertes por gaseamiento se ha incrementado considerablemente respecto a los años previos, periodo 2014 al 2017.

La Ley General de Minería (1991) facultó a las empresas mineras a contratar empresas especializadas para la ejecución de las operaciones en la producción minera en todas sus fases, acorde con la normatividad referida a la tercerización laboral. En razón a ello, el total de trabajadores de una operación minera está compuesto en promedio por alrededor de 35% por trabajadores contratados por el propio titular minero y 65% pertenecen a los contratistas mineros. Considerando este contexto, la distribución de las víctimas fatales según esta condición es la siguiente:

Tabla N° 6: Víctimas Mortales según Tipo de Trabajador (2007 – setiembre 2018)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL	%
VÍCTIMAS POR TITULAR MINERO	12	23	12	18	17	14	14	8	8	6	6	8	146	31%
VÍCTIMAS POR CONTRATISTAS MINEROS Y OTROS	42	37	39	32	28	28	24	16	18	20	28	9	321	69%
TOTAL	54	60	51	50	45	42	38	24	26	26	34	17	467	100%

Adaptado de: Osinergmin, 2018a.

De esta estadística se concluye que el mayor número de víctimas fatales se ha presentado en los trabajadores de los contratistas mineros, alcanzando el 69% respecto al total de víctimas mortales. Estas cifras guardan coherencia con la participación de los trabajadores de contratistas mineros respecto al total de trabajadores mineros.

Asimismo, si se considera clasificar los accidentes mortales por su origen o causa se tiene que la condición insegura (condición sub estándar, toda aquella condición del entorno de trabajo que se encuentra fuera del estándar) y los actos inseguros (acto sub estándar, que comprende toda acción incorrecta ejecutada por el colaborador, no acorde al estándar) son las principales causas. Esta condición significa que la causa es una sumatoria del comportamiento inadecuado de las personas y que no se contó con las condiciones, no se dispuso de los elementos apropiados para proporcionar condiciones seguras de trabajo. Para el periodo 2013 – 2017 esta condición representa el 92% de las causas de los accidentes fatales. El detalle de las causas por su origen se presenta en la siguiente tabla.

Tabla N° 7: Accidentes Mortales por su Origen o Causa (2013 – 2017)

ACCIDENTES POR ORIGEN O CAUSA	2013	2014	2015	2016	2017	TOTAL	%
Condición insegura	2		1	3		6	5%
Condición insegura y actos inseguros	31	20	24	17	30	122	92%
Actos inseguros	4	1				5	4%
TOTAL ACCIDENTES (EVENTOS)	37	21	25	20	30	133	100%

Adaptado de: Osinergmin, 2018a.

Como se muestra en el sector minero hay un incremento de las víctimas mortales los últimos tres años (2015 – 2017), por lo que en algunas empresas han decidido alcanzar niveles de excelencia operativa, que involucra altos niveles de seguridad, incluso aspirando a la meta de cero accidentes fatales. Este es el caso de las empresas Volcan Compañía Minera S.A.A. y sus subsidiarias, en adelante Volcan y Minsur S.A. y Compañía Minera Raura S.A., en adelante Minsur. En el caso de Compañía Minera Casapalca S.A., en adelante Casapalca, no se evidencia acciones superiores a las exigidas por el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería y como se observa en el Anexo N°1, considerando el número de víctimas mortales por unidad minera, su unidad Americana presenta para el periodo de análisis 2007 – 2017 el mayor número de víctimas.

3.2 Volcan Compañía Minera S.A.A. y sus subsidiarias

3.2.1 Antecedentes

Volcan es una empresa peruana que se dedica a la exploración, explotación, extracción, concentración, tratamiento, y beneficio de minerales no ferrosos, así como a la comercialización de sus productos y concentrados, constituyéndose en una de las principales productoras de plata, plomo y zinc del mundo, con ventas netas anuales que fueron de US\$ 887 millones en el año 2017. (Volcan, 2018).

Con 74 años cumplidos al 2017, se ha consolidado como una empresa diversificada, líder mundial en la producción de plata, zinc y plomo contando con doce minas, siete plantas concentradoras, una planta de lixiviación y trece centrales hidroeléctricas. Un activo importante de la empresa es la propiedad de 371 mil hectáreas de concesiones mineras para el desarrollo de actividades de exploración y proyectos mineros.

Tabla N° 8: Unidades Operativas de Volcan

Unidad	Región	Minas					Plantas		
		Nombre	Tipo	Productos Obtenidos	Finos Obtenidos	Estado	Nombre	Tipo	Capacidad (tpd)
Yauli	Junín	San Cristóbal	subterránea	concentrado de zinc concentrado de plomo concentrado de cobre	zinc, plata plomo, plata cobre, plomo, oro	activa	Victoria	concentradora	5,200
		Andaychagua	subterránea			activa	Mahr Tunel	concentradora	2,750
		Ticlio	subterránea			activa	Andaychagua	concentradora	3,450
		Carahuacra	subterránea			activa			
		Carahuacra Norte	tajo abierto			activa			
Chungar	Pasco	Animón	subterránea	concentrado de zinc concentrado bulk	zinc, plata plomo, cobre, plata	activa	Animón	concentradora	5,500
		Islay	subterránea			activa			
Cerro de Pasco	Pasco	Paragsha	subterránea	concentrado de zinc concentrado de plomo	zinc, plata plomo, plata	suspendida	Paragsha	concentradora	6,500
		Raúl Rojas	tajo abierto			suspendida	San Expedito	concentradora	1,500
		Vinchos	subterránea			suspendida			
Alpamarca	Junín	Río Pallanga	subterránea	concentrado de zinc concentrado bulk	zinc, plata plomo, cobre, plata	activa	Alpamarca	concentradora	2,500
		Alpamarca	tajo abierto			activa			
Oxidos de Pasco	Pasco	Stockpiles	stockpiles	barras de doré	plata, oro	activa	Oxidos	lixiviación	2,500

Adaptado de: Volcan, 2018.

3.2.2 Desempeño en Seguridad

En cuanto al desempeño en seguridad minera, en el año 2009 Volcan registró estadísticas preocupantes a nivel de seguridad, por lo que invirtió en las mejoras prácticas existentes en el mundo y logró la certificación OHSAS 18001 – Gestión de Seguridad y Salud Laboral, pero no fue suficiente para reducir la ocurrencia de accidentes, que fue el objetivo que se fijaron. En el año 2012 debido a la problemática, buscaron implementar un nuevo enfoque de seguridad basado en el sistema SSOMAC (Sistema de Seguridad, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Calidad), un sistema diseñado a la medida de las necesidades de Volcan. Además, contrataron a la empresa Dupont, empresa americana líder en seguridad a nivel mundial, para realizar una auditoría base de la cultura organizacional en Volcan, que estableció que se encontraban en la etapa inicial de la segunda etapa denominada dependiente posterior a la fase reactiva (Curva de Bradley), caracterizada por actuar después que sucedían los accidentes. Para la transformación cultural aplicaron una serie de estrategias que se materializaron en planes de acción a corto, mediano y largo plazo, que cubrirían un horizonte de tiempo del año 2012 al 2021, abordando en todos ellos de una forma distinta y permanente la seguridad, a fin de lograr el cambio cultural.

En el corto plazo se implementó la política PARE (Pare, Analice, Resuelva y Ejecute), la cual empodera a todos los colaboradores sin excepción a paralizar cualquier actividad en la que esté expuesta su vida o la de sus compañeros. Para el éxito de esta política, se realizaron difusiones en cada una de las unidades mineras.

Además, se consideró la seguridad como un valor institucional, se reformuló el sistema de gestión SSOMAC, se definieron las siete reglas de oro (para mayor detalle véase el Anexo N° 3) que son los mandamientos establecidos por la empresa y que fueron el resultado del trabajo en todas las unidades mineras, donde participaron tanto el personal propio de Volcan, así como los contratistas; se implementó un sistema de gestión de consecuencias, por el cual se reconocía a las personas que cumplían las reglas de oro y se sancionaban a aquellos que no las cumplían.

En el plan de mediano plazo se actuaría en la implementación de herramientas de gestión, identificación de los riesgos críticos de seguridad, disciplina operativa, gestión de contratistas, programa de formación Arapa, dirigido a supervisores y colaboradores, auditoría de comportamiento seguro, que implica la observación del comportamiento y actitudes del personal durante la realización de sus actividades, señalando la existencia de las desviaciones, pero no quienes son los responsables. En el plan de largo plazo se continuaría afianzando el cambio de la cultura de seguridad.

Dentro del proceso estratégico se definieron:

- ❖ **Visión:** Volcan tiene como perspectiva hacia el 2021 *“ser una de las principales mineras diversificada en metales base y preciosos, líder en crecimiento y excelencia operativa, actuando con responsabilidad social y con un equipo humano comprometido y altamente calificado”* (el resaltado y subrayado es agregado).
- ❖ **Misión:** Volcan se define como *“un grupo de origen peruano que persigue la maximización de valor de sus accionistas, a través de la excelencia operativa y de los más altos estándares de seguridad y manejo medioambiental, contribuyendo al desarrollo de su personal y de su entorno”* (el resaltado y subrayado es agregado).
- ❖ **Objetivos:** Volcan ha establecido cinco (5) objetivos estratégicos hacia los cuales dirige todos sus esfuerzos, siendo el primero de ellos *“Implementar una cultura de seguridad de clase mundial que permita minimizar*

la frecuencia y severidad de los accidentes de trabajo” (el resaltado y subrayado es agregado). (Volcan, 2018).

- ❖ **Valores:** Volcan ha establecido cinco (5) valores institucionales que definen su cultura organizacional y que comprenden: seguridad, integridad, compromiso, excelencia y respeto.
- ❖ **Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo:** Volcan ha establecido cuatro (4) metas por las cuales pasa el éxito de la gestión de la seguridad:
 1. Compromiso e involucramiento de la Gerencia a través de la Política de Seguridad, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Calidad.
 2. Sistema de Gestión de Seguridad basado en cuatro pilares fundamentales: Evaluación de riesgos, condiciones, capacitación y comportamiento.
 3. Participación y consulta mediante el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, en todas las unidades operativas.
 4. Involucramiento de las empresas contratistas en el conocimiento y cumplimiento del Sistema de Gestión de Seguridad.

El Sistema de Gestión de Seguridad denominado SSOMAC tiene cuatro pilares que deben confluir a fin de alcanzar buenos resultados: nace en la definición del **IPERC Base** que comprende la identificación de peligros y la evaluación de riesgos en todas sus actividades, con el objetivo de minimizar accidentes e incidentes, tanto en colaboradores directos como indirectos. Cabe indicar que, en el sector minero, sobre todo en la minería subterránea, existe un riesgo inherente importante.

Los otros pilares son: que existan las **condiciones** para realizar los trabajos de manera segura, que se encuentren dentro del estándar, de lo contrario dado el empoderamiento otorgado a los trabajadores se paraliza la actividad; el **conocimiento**, el saber que considera el cumplimiento de los procedimientos, la capacitación de los colaboradores tanto en competencias técnicas, como en habilidades blandas para desarrollar adecuadamente el proceso de trabajo y la prevención de riesgos críticos y; el último pilar es el **comportamiento**, la actitud, el querer aplicar que sin ello no hay cambios y que resulta más difícil modificarlo pero al lograrlo, asegura el cambio cultural permanente.

Estos cuatro pilares se sustentan en los nuevos conceptos: gestión de riesgos y disciplina operativa; auditorías de comportamiento seguro; investigación de incidentes; gestión de contratistas; condiciones sub estándar; riesgos críticos de seguridad; salud ocupacional; riesgos críticos ambientales y capacitación, comunicación y motivación, a

través del reconocimiento por el buen desempeño del colaborador, al área a la que pertenece y a la unidad minera donde labora.

A continuación, se presenta el desempeño de Volcan en materia de seguridad: víctimas fatales, causas de los accidentes fatales y los indicadores de seguridad.

Tabla N° 9: Víctimas fatales en las Unidades Operativas de Volcan (2007 – setiembre 2018)

Unidad	Región	Minas		VICTIMAS FATALES												TOTAL
		Nombre	Tipo	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Yauli	Junín	San Cristóbal	subterránea	1		2	2	5	3				1	2		16
		Andaychagua	subterránea		3	2		1	2	1			1			10
		Ticlio	subterránea													
		Carahuacra	subterránea		1	2							1	1		5
		Carahuacra Norte	tajo abierto													
Chungar	Pasco	Animón	subterránea		2	1	2			1		1		1		8
		Islay	subterránea													
Cerro de Pasco	Pasco	Paragsha	subterránea	3	2	3		1								9
		Raúl Rojas	tajo abierto													
		Vinchos	subterránea		1											1
Alpamarca	Junín	Río Pallanga	subterránea							1						1
		Alpamarca	tajo abierto													
Oxidos de Pasco	Pasco	Stockpiles	stockpiles													
TOTAL				4	9	10	4	7	5	3	0	1	3	4	0	50

Adaptado de: Osinergmin, 2018a.

De acuerdo a esta estadística, las minas más riesgosas por haber sufrido más accidentes mortales son San Cristóbal, Andaychagua y Animón. Como se ha manifestado en el año 2008 al haber ocurrido nueve accidentes fatales, Volcan inicio un cambio primero logrando la certificación en OHSAS 18001 en su sistema de seguridad; luego con la implementación del sistema SSOMAC en el año 2012, que permitió reducir los accidentes fatales a cero en el año 2014.

Muy similar al comportamiento del sector minero en general, las principales causas que han originado los accidentes fatales en Volcan son: el desprendimiento de rocas, intoxicación y asfixia, caída de personas y operación de maquinarias. Asimismo, el mayor número de accidentes fatales ocurren con los trabajadores de las empresas contratistas.

Tabla N° 10: Causas de accidentes fatales en las Unidades Operativas de Volcan (2007 – setiembre 2018)

N°	TIPO	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL
1	DESPRENDIMIENTO DE ROCAS	1	3	6	2	1	1	1						15
2	INTOXICACIÓN Y ASFIXIA		1			4	1	1						7
3	CAÍDA DE PERSONAS		1	1						1		2		5
4	OPERACIÓN DE MAQUINARIAS		1	1			2	1						5
5	TRÁNSITO		1			1					1			3
6	ENERGÍA ELÉCTRICA						1				1	1		3
7	ACARREO Y TRANSPORTE		2		1									3
8	DERRUMBE, DESLIZAMIENTO			1							1	1		3
9	DERRUMBE Y SOPLADO DE MINERAL/ESCOMBROS	2												2
10	MANIPULACIÓN DE MATERIALES					1								1
11	EXPLOSIVOS	1												1
12	OTROS TIPOS			1	1									2
	TOTAL	4	9	10	4	7	5	3	0	1	3	4	0	50

	Contratista Minero
	Titular

Adaptado de: Osinergmin, 2018a.

En cuanto a los indicadores de seguridad, el menor índice de accidentabilidad se logró el año 2014, concordante con la no ocurrencia de accidentes fatales. Posteriormente, los indicadores de seguridad han mostrado un crecimiento respecto al año 2014, salvo el de frecuencia para los años 2016 y 2017, que ha decrecido como consecuencia de una menor sumatoria entre accidentes fatales y accidentes incapacitantes a pesar de haberse incrementado las horas hombre trabajadas. En el caso del índice de severidad, éste se ha incrementado por un aumento en la cantidad de días perdidos.

Tabla N° 11: Indicadores de Seguridad en las Unidades Operativas de Volcan

VOLCAN COMPAÑÍA MINERA Y SUBSIDIARIAS	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Accidentes Mortales	7	5	3	0	1	3	4
Accidentes Incapacitantes	91	67	56	53	56	33	29
Accidentes Leves	144	600	80	86	119	86	110
Índice de Accidentabilidad	7.17	3.19	1.40	0.34	1.01	1.46	1.26
Índice de Frecuencia	3.87	2.54	1.96	2.01	2.44	1.59	1.24
Índice de Severidad	1,855.17	1,254.65	715.76	170.63	412.07	918.50	1,013.10
Horas Hombre Trabajadas	25,342,129	28,311,457	30,116,132	26,407,717	23,325,921	22,677,080	26,563,064
Días perdidos	47,014	35,521	21,556	4,506	9,612	20,829	26,911

Adaptado de: Ministerio de Energía y Minas, ESTAMIN 2018.

GLENCORE adquiere Volcan e implementa Trabajo Seguro

A través de Oferta Pública de Adquisición de Acciones, Glencore International AG se convirtió en el socio mayoritario de Volcan en noviembre de 2017. Glencore es una empresa de nivel mundial con sede en Suiza que produce minerales como cobre, cobalto, zinc, plomo y níquel; además produce productos de energía como carbón y petróleo, y también participa en el rubro agrícola.

En relación a la política corporativa de seguridad, en el año 2017 Volcan realizó otra auditoría interna a la cultura de seguridad, hallando que su avance era moderado y aún seguían en la misma fase, es decir en la dependiente, aquella en la que se mantiene la dependencia del área de seguridad y donde ante una observación se reacciona, se corrige, se plantea mejoras. Durante estos años, Volcan se preocupó principalmente en controlar los riesgos críticos de sus trabajadores, la caída de rocas, los vehículos y equipos móviles, el bloqueo de energías y herramientas manuales. Al cierre del 2017, si bien se logró reducir el número de accidentes incapacitantes y al patrimonio, ocurrieron cuatro accidentes fatales, en tres de ellos los afectados fueron los trabajadores de empresas contratistas y en el cuarto fue el propio personal de Volcan. En todos los casos, se realizaron las investigaciones para determinar las causas de cada accidente y se aplicaron medidas correctivas en la supervisión, capacitación y evaluación para reforzar los controles. (Volcan, 2018).

El socio mayoritario Glencore preocupado por los débiles resultados alcanzados en materia de seguridad, ha decidido implementar el sistema **Trabajo Seguro** que lo utiliza desde el año 2013 en otras de sus unidades a nivel mundial. Coincidentemente al igual que Volcan pero un año después, en el año 2013 Glencore solicitó a la empresa Dupont un diagnóstico y la aplicación de un nuevo enfoque de la seguridad. Con la aplicación del sistema **Trabajo Seguro**, cuyo objetivo es ser riguroso en el cumplimiento de la disciplina operativa y que el área de Operaciones sea responsable de la seguridad en las distintas áreas, Glencore ha logrado resultados positivos a nivel mundial como la reducción en 43% del índice de frecuencia desde el año 2013; 65% en la reducción de fatalidades desde el año 2013.

Asignar la responsabilidad al área de Operaciones significa que un supervisor de operaciones al ordenar la ejecución de una orden de trabajo sabe exactamente qué amenazas, qué peligros, qué riesgos están asociados a la actividad encomendada y por la tanto, está en la obligación de gestionar los controles para evitar los accidentes.

Trabajo Seguro es un programa enfocado en reducir los accidentes graves y mortales a través de la implementación de protocolos para peligros mortales y comportamientos que salvan vidas, asumiendo cada trabajador el compromiso de cumplir los protocolos, para lo cual cada trabajador suscribe una declaración jurada, la que también es suscrita por un colega y un familiar. Trabajo Seguro asigna la responsabilidad de seguridad al dueño de la operación; no constituye un sistema de gestión, sino que brinda las mejores prácticas al sistema SSOMAC existente. Su aplicación no se ha limitado únicamente a sus trabajadores, sino que se ha ampliado al total de contratistas.

En Volcan esperan que se reduzca la ocurrencia de accidentes ya que, haciendo un ejercicio de aplicación de Trabajo Seguro a los accidentes ocurridos a nivel mundial, éstos se hubieran evitado. En particular para el caso de Glencore, como se ha señalado anteriormente, la aplicación de Trabajo Seguro ha reducido el índice de frecuencia y la ocurrencia de fatalidades y su aplicación hubiese evitado las muertes si: el personal operativo hubiese seguido los procedimientos de seguridad; los supervisores hubiesen dado el ejemplo de comportamientos que salvan vidas a sus empleados y aplicado los estándares correctos; motivado y reforzado el cumplimiento y la gestión de consecuencias y creado la disciplina operativa, asegurándose que el equipo identifica los peligros y evalúa los riesgos; así como la dirección hubiese establecido claramente sus expectativas, los estándares operativos, dispuesto que existan sistemas efectivos para reportar y se hubiese asegurado de la consistencia y equidad en el manejo de las consecuencias.

Trabajo Seguro supone la intervención preventiva, la investigación en la ocurrencia de incidentes para evitar que a partir de ellos sucedan los accidentes. Para su investigación se aplicará el Método de Análisis de Causa de Incidentes (ICAM), que en primer término se enfoca en los factores organizacionales y ya no en el análisis causa raíz. No busca culpables, responsables; se enfoca en determinar en qué falló la organización, donde están las mejoras a implementar y generar una recompensa por el trabajo que se hace en condiciones seguras. Además, como parte de la investigación, se evalúa las condiciones de tarea, las acciones individuales y del equipo; fueron eficaces o fallaron los controles establecidos en el IPERC; qué tipo de defensas (blandas o duras) se deben colocar para evitar los accidentes.

Otra herramienta a utilizar es el Bowtie para los riesgos catastróficos. Se inicia con la identificación de los peligros y amenazas asociados a energía, conductas y contexto,

implementando los controles de prevención para reducir la probabilidad de que ocurran los riesgos catastróficos. En caso sucediera el riesgo catastrófico, se debe contar con un plan de mitigación para reducir la severidad de los impactos en las personas, ambiente, patrimonio y operaciones.

El sistema de Sistema de Seguridad, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Calidad, denominado SSOMAC, que se implementó en el año 2012 se ha reforzado con Trabajo Seguro como la herramienta para la gestión de los riesgos en seguridad. Antes de implementar Trabajo Seguro se habían identificado riesgos críticos de seguridad; ahora se han definido protocolos para peligros mortales y se han sustituido las reglas de oro por comportamientos que salvan vidas. Si bien el trabajo con riesgos críticos de seguridad permitió llegar a cero accidentes mortales en el año 2014, no se pudo mantener este desempeño porque la definición de los riesgos críticos fue débil, superficial. En cambio, con Trabajo Seguro se profundiza en los detalles, se elevan los factores de seguridad y se establecen niveles para su aplicación.

En Glencore se tienen definidos diecinueve protocolos para peligros mortales. Inicialmente en Volcan se aplicará doce protocolos que comprenden: aislamiento de energías, trabajo en alturas, espacios confinados e irrespirables, equipos móviles, falla del macizo rocoso, seguridad eléctrica, respuesta a emergencias, izaje de cargas, incendio y explosiones, explosivos y voladuras, manejo de llantas y aros e inundaciones y desbordes. Se ha comenzado con estos protocolos porque representan los peligros que se han encontrado en los recientes accidentes mortales y en los incidentes de alto riesgo potencial (HPRIs), así como tienen presente, si fuese el caso, las obligaciones que pudiera establecer la legislación sobre seguridad y salud, en particular aquella vinculada con el sector minero.

Trabajo Seguro se implementará desde el año 2018 al 2022 y comprende tres etapas: una primera etapa caracterizada por el cumplimiento de las normas legales y que concluirá el año 2018; una segunda etapa del 2019 al 2020 denominada aplicación madura del sistema, donde ya no solo se cumplirá con lo exigido por la normas, sino que voluntariamente se exigirá un mayor cumplimiento, en orden a lograr cero accidentes, y; la última etapa del 2021 al 2022 denominada aplicación avanzada, cuando Volcan se convierta en un referente a nivel nacional en la seguridad minera.

La primera etapa comprende a su vez, la capacitación del personal directo como de los contratistas mineros, proporcionándoles materiales escritos, videos para cada uno de

los protocolos. Asimismo, se revisarán los protocolos a implementar para determinar cuáles son los requisitos que están pendientes a implementar, ya que con el sistema SSOMAC algo se ha avanzado. En sustitución a las siete reglas de oro que se tenían, ahora se dispondrá de comportamientos que salvan vidas y que exigen su aplicación rigurosa, es decir tolerancia cero. La violación a estos comportamientos será causal de despido del trabajador. Los diez comportamientos que salvan vidas y que soportan los protocolos para peligros mortales son:

1. *Yo siempre voy a trabajar sin haber consumido alcohol ni drogas.*
 2. *Yo siempre utilizo/aplico los controles/equipos de seguridad necesarios para mi actividad y la de otros.*
 3. *Yo siempre uso equipos apropiados para prevenir caídas cuando trabajo por encima de 1,8 metros de altura.*
 4. *Yo opero equipos únicamente si estoy capacitado y autorizado.*
 5. *Yo siempre aílo, bloqueo y compruebo la ausencia de carga, antes de trabajar con fuentes de energía.*
 6. *Yo nunca modifico o invalido equipos/controles/instalaciones de seguridad, sin autorización.*
 7. *Yo nunca ingreso sin autorización a zonas de operación sobre todo cuando existan equipos móviles.*
 8. *Yo nunca ingreso a zonas de alto riesgo, sin controles preventivos implementados.*
 9. *Yo siempre reporto accidentes y cuasi accidentes, con potencial de alto riesgo (HPRI's)*
 10. *Yo siempre digo No al trabajo inseguro.*
- (Malpartida, 2018).*

Otro mecanismo de seguridad es el análisis preventivo HPRI (High Potential Risk Incident), que considera que un Incidente de Alto Riesgo Potencial, es un evento que con o sin lesión podría haber ocasionado una consecuencia fatal o discapacidad permanente o impacto ambiental grave o catastrófico, el mismo que se investiga como si fuera un accidente mortal a profundidad, con mucha transparencia y efectividad, mediante un flujo de reportabilidad. Esta investigación responde al esquema de análisis que propuso Bird (pirámide de Bird), donde a mayor ocurrencia de incidentes, estadísticamente es más probable que ocurra un accidente mortal. En razón a ello, resulta importante investigar los incidentes de alto riesgo potencial. Además, dentro de los treinta días siguientes a la fecha de ocurrido el incidente se debe concluir con la investigación y se debe plantear las acciones a adoptar para que no vuelva a suceder.

En la segunda y tercera etapa, como se mencionó anteriormente, el proceso de implementación concluiría en el año 2022 y estará caracterizada por una maduración del sistema. Se transitará desde priorizar el cumplimiento de las disposiciones legales para luego llegar más allá, planteándose voluntariamente exigencias superiores en su objetivo de llegar a la fase interdependiente, desde la fase dependiente de la Curva de Bradley y convertirse en un referente a nivel nacional en materia de seguridad minera.

En el marco de esta política, con una inversión de US\$ 2 millones se ha implementado el sistema Newtrax en los equipos móviles, el mismo que es una herramienta de advertencia de proximidad, con botones de emergencia (STOP), detección de hombre caído, alertas de evacuación / notificaciones y monitoreo remoto de calidad de aire y temperatura. Por ello, se han instalado en cada camioneta y jumbo una pantalla informativa, dos antenas de comunicación, un equipo de proximidad, otro de comunicación y una lámpara, los mismos que son parte del sistema de seguridad anti-colisión y anti-atropellamiento con un alcance de 100 metros y 40 a 60 metros en curvas, dependiendo del tipo. Comprende un centro de control desde donde se monitorea el desempeño del Newtrax.

En razón a que en varios casos, los accidentados fatales han sido personal de los contratistas, Volcan ha considerado en su sistema de gestión de contratistas, evaluar su desempeño en la gestión de la seguridad y de ser positiva, procederá su contratación. Si hubiera algún requisito por cumplir se le podrá otorgar un plazo para que lo implemente y recién después procede su contratación. Igualmente, se debe gestionar el cambio debido a que pueden ocurrir cambios en las personas, en los procesos, en los equipos, que causan alteraciones que obligan a que se revalúen los riesgos, así como los controles implementados.

3.3 Minsur S.A. y sus subsidiarias

3.3.1 Antecedentes

Minsur es una empresa de capitales 100% peruanos que forma parte del Grupo Brecia, una de las corporaciones económicas más diversas e importantes del Perú. Minsur se fundó en el año 1977 luego de la transformación de la sucursal peruana de la minera Minsur Partnership Limited de Bahamas, denominada Minsur Sociedad Limitada, que operaba en el Perú desde 1966. En todas sus operaciones y procesos cumplen con los

más exigentes estándares de calidad y seguridad, emplean tecnología de última generación y se rigen por la normativa medioambiental vigente. (Minsur, 2018).

Minsur opera en el Perú tres unidades: unidad San Rafael es una mina subterránea ubicada en Puno donde explota estaño, produciendo el 12% del estaño del mundo; unidad Pucamarca ubicada en Tacna, es una mina aurífera de clase mundial que entró en operación el año 2013 y que opera con los más altos estándares internacionales en la gestión de sus operaciones, medio ambiente, seguridad y responsabilidad social y; la Planta de Fundición y Refinación de estaño ubicada en Pisco en Ica, pionera en utilizar en el año 1996 la tecnología de lanza sumergida, donde se procesa el estaño proveniente de la mina San Rafael y se mezcla con piedra caliza, mineral de hierro y carbón antracita, obteniendo un concentrado de estaño con un grado de pureza de aproximadamente 99,95%.

El Grupo Breca también tiene participación en la Compañía Minera Raura S.A. Antes del año 2016 su participación era de 37,66% y luego se incrementó a 99,91% su participación en la propiedad de la compañía y se dedica a la exploración, desarrollo y producción de minerales no ferrosos y polimetálicos como zinc, plomo y concentrado de cobre.

Además, Minsur a través de Minera Latinoamericana S.A.C. tiene inversiones en Brasil, donde es la accionista principal de Mineração Taboca S.A. desde el año 2008, empresa que opera la Mina Pitinga en el estado de Amazonas, Brasil, de la que se extraen minerales de estaño, niobio y tántalo, y en Sao Paulo es propietaria de la Planta de Fundición de Pirapora. Asimismo, tiene inversiones en Chile desde el año 2009, donde es accionista de Melón, empresa líder en la producción y comercialización de cementos, hormigones, morteros y áridos en el mercado chileno. (Minsur, 2018).

Actualmente, a través de su subsidiaria Cumbres Andinas S.A.C participa en sociedad con las empresas Inversiones Alxar S.A. y Empresas Copec, de capitales chilenos, en la empresa Marcobre S.A.C., que es la titular del proyecto de mineral de cobre denominado Mina Justa, ubicado en el distrito de San Juan de Marcona en la Región Ica y cuya construcción se ha iniciado en el mes de setiembre de 2018 con una inversión estimada de US\$ 1 600 millones. Cumbres Andinas S.A. también es accionista principal de Compañía Minera Barbastro S.A.C., que viene desarrollando un proyecto polimetálico en la Región Huancavelica. (Minsur, 2018).

Dentro de su proceso estratégico, Minsur ha definido:

- ❖ **Misión:** *Generar valor transformando recursos minerales de manera sostenible.*
 - ❖ **Visión:** *Desarrollar y operar activos mineros de clase mundial, siendo un referente en términos de seguridad, eficiencia operacional, responsabilidad socio-ambiental y desarrollo de personas en todos los países donde operamos.*
 - ❖ **Valores:**
 - Seguridad: actuar con seguridad en todo momento.*
 - Responsabilidad: actuar con responsabilidad en nuestra relación con la sociedad y el medio ambiente.*
 - Integridad: actuar de manera honesta, solidaria y transparente.*
 - Compromiso: cumplimos con todo aquello que nos comprometemos, somos perseverantes.*
 - Excelencia: hacer las cosas mejor, siempre.*
 - Confianza: desarrollar relaciones sinceras, abiertas y respetuosas.*
- (Minsur, 2018)

3.3.2 Desempeño en Seguridad

En lo referente a la gestión de seguridad, se ha establecido como el primer valor institucional la seguridad, constituyéndose en guía de cada actividad que ejecutan, con el propósito de proteger a los trabajadores que son su activo más valioso. Alineado al valor de seguridad se asocia el objetivo de dotar a los trabajadores de un ambiente de trabajo seguro y saludable, cuyo cumplimiento es requisito para ofrecer compensaciones. Destinan los recursos necesarios para maximizar la seguridad en todas sus operaciones y están orientados a que sean reconocidos como una empresa minera de clase mundial en seguridad y salud. Para tal propósito han implementado un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Corporativo (SGSSC), basado en lineamientos Dupont, dirigido a lograr cero accidentes y que cuenta con estándares y programas de salud ocupacional, orientados a garantizar la disciplina operacional a través del cumplimiento de los procedimientos y reforzar la cultura de la seguridad utilizando indicadores de cumplimiento, que son sometidos a auditorías periódicas de controles de seguridad y salud de los empleados.

El Sistema ha sido desarrollado considerando las condiciones propias de cada unidad como por ejemplo el método de explotación, así como la selección de las mejores prácticas de seguridad y salud de las principales empresas mineras del mundo. Las

llamadas auditorías de comportamiento son realizadas por sus pares, es decir por los propios trabajadores, no por los supervisores, que han sido formados para tal propósito. Consideran que de esa manera al momento de realizar la auditoría no se altera el comportamiento y se pueden verificar si ocurren desviaciones, comportamientos inseguros.

El Sistema considera estándares de gestión y operacionales. Los estándares de gestión agrupan requerimientos legales, requisitos del SGSSC en el trabajo, certificado en la norma OHSAS 18001: 2007, así como los más altos estándares internacionales. Para verificar el cumplimiento de los estándares practican tanto auditorías internas como externas. Mediante los estándares operacionales se regulan los aspectos relacionados a situaciones de peligro y riesgos transversales a las operaciones mineras. (Véase el Anexo N° 4 para mayor detalle). Asimismo, y en cumplimiento a la normatividad sobre la materia, se constituyó el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (CSST), cuyo propósito es garantizar la seguridad y la salud de los colaboradores y desarrollar una cultura positiva de seguridad y salud, a través de la evaluación y supervisión del control de los riesgos de las operaciones y promoción de comportamientos seguros.

Este conjunto de estándares establece los lineamientos y las acciones necesarias, cuyo cumplimiento contribuye a consolidar la cultura de seguridad, que es un elemento prioritario e integrador en la empresa. Esta gestión orientada a la seguridad y salud está alineada a la visión, misión y valores institucionales definidos y busca identificar, evaluar y controlar los riesgos de todas sus actividades, promover comportamientos seguros cuyo propósito sea erradicar tanto los accidentes incapacitantes como las enfermedades ocupacionales y asegurar la participación del colaborador en forma individual o agrupada a través del CSST, en temas relacionados a la gestión de seguridad y salud en el trabajo.

Dentro del Sistema se han adoptado varios programas:

Programa PARE.- El Programa PARE (Pienso, Analizo, Resuelvo y Ejecuto), tiene como objetivo promover la cultura preventiva entre sus colaboradores, para que antes de que realicen cualquier trabajo evalúen los riesgos y actúen de forma segura. Los colaboradores son empoderados para negarse a efectuar un trabajo que ponga en riesgo su vida o la de otras personas; situación que se conoce como el derecho a decir No.

Programa de reglas por la vida. Implementado en el año 2014 y cuyo fin es evitar accidentes graves o fatales ocasionados por comportamientos inseguros identificados o incumplimiento de reglas, lo que involucra que se tiene un enfoque netamente proactivo y no reactivo. Para asegurar el éxito de este Programa, la empresa ha establecido diez reglas que salvan vidas, cuyo cumplimiento es obligatorio e involucra una rigurosa política de cero tolerancias, es decir, coloca en primera plana aquello que es intolerable. Se trata de reglas enfocadas en las actividades críticas planteadas sobre la base de una evaluación, que se hizo de los accidentes incapacitantes y fatales que ocurrieron durante el periodo 2004 - 2013. (Véase el Anexo N° 5 para mayor detalle). Estas reglas no fueron una imposición de la línea de supervisión, sino resultaron del consenso con los trabajadores y fueron aprobados en el CSST y se han formulado reglas por la vida particulares para cada unidad, ya que es distinta una explotación a tajo abierto que una subterránea, y también difiere al de una planta de beneficio.

Programa de prevención de lesiones en dedos y manos. Su principal objetivo es reducir las lesiones en dedos y manos, para lo cual se desarrollan capacitaciones, campañas de sensibilización, entre otras actividades, las cuales se caracterizan por ser innovadoras, creativas y de alto impacto.

Programa de observadores de seguridad, mineros que cuidan mineros. Tiene como propósito felicitar las actitudes y comportamientos seguros en el trabajo (focalizados en prevenir accidentes graves), así como corregir los inseguros. De esta manera, se promueve la participación y compromiso de todos los trabajadores. Los observadores disponen de cartillas de comportamientos seguros, que las utilizan al momento de observar los comportamientos, a fin de premiar un comportamiento seguro y por el contrario, a través de una retroalimentación positiva buscar cambiar un comportamiento inseguro. No tiene carácter punitivo ya que no se identifican individuos, pero si se registran áreas, turnos y empresas contratistas.

La seguridad y salud de trabajadores y personal de los contratistas están integradas con el sistema de valores corporativos, que a su vez está alineado con el Código de Conducta y Ética, que constituye la guía de comportamiento para sus colaboradores. Los socios estratégicos también asumen el compromiso y activa participación con la seguridad. Minsur reconoce con el premio Socio Seguro a aquellos socios que mejor desempeño han mostrado en seguridad y salud durante la prestación de sus servicios a la empresa. La política de Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Responsabilidad Social ha sido reemplazada en el año 2016 por la política de Sostenibilidad, la misma que se complementa con:

Campañas de ambiente trabajo libre de alcohol y drogas. Busca que los colaboradores tomen conciencia de los efectos altamente nocivos y de dependencia que causan el consumo de alcohol y drogas que afectan la seguridad de las personas.

Campañas de prevención de accidentes por causa de fatiga y somnolencia y que busca combatir los accidentes producidos por esta causa.

Uso Responsable del Teléfono Celular en el Trabajo. Se refiere a la prohibición del uso del teléfono celular por conductores y en actividades críticas, como trabajos en altura, espacios confinados entre otros. También está prohibido el uso del teléfono celular al caminar en zonas industriales y operacionales con riesgo de atropello, contacto con energías peligrosas o al operar cualquier tipo de herramienta de corte o de poder.

Reporte e investigación de los eventos de alto potencial (EAP). A través del Flash Report se registran los eventos de alto potencial (EAP) – incluyendo los “casi accidentes” y aquellos ocurridos fuera de las unidades mineras. El Flash Report es elaborado por el área de Seguridad y Salud de la unidad correspondiente y es escalado a la Gerencia Corporativa de Seguridad y Salud. Luego de investigar y establecer las causas, se elaboran los planes de acción para evitar que vuelva a ocurrir el incidente, los que son monitoreados su cumplimiento por el área de Seguridad y Salud de la unidad minera. Al cierre de cada trimestre, el Gerente Corporativo de Seguridad y Salud y el Director de Operaciones hacen un seguimiento y verificación que se hayan cumplido con las acciones correctivas identificadas en las investigaciones de EAP. Igualmente, planifican una parada preventiva de seguridad, mediante la cual todo el personal participa en talleres para revisar en conjunto los eventos de alto potencial o accidentes incapacitantes que sucedieron. Se debe tener presente que todo incidente reportado es un accidente evitado. Un indicador de carácter preventivo es el número de eventos de alto potencial.

El año 2017 se ha implementado un software de gestión de incidentes que permite registrar y administrar todos los incidentes y accidentes en un sistema en línea. Esta herramienta permite una mejor gestión de la información y presentar estadísticas mensuales, que son mostradas al director de operaciones y al gerente de seguridad y salud ocupacional.

Elaboración de los estándares de gestión y operacionales de seguridad y salud. Entre ellos destacan los nuevos requisitos de seguridad para los vehículos livianos implementados en el 2014 (jaula de protección contra volcadura, dispositivos traba tuercas, uso de cuñas, etc.) y las mejoras en seguridad vial dentro de la propiedad minera (muros de seguridad, semáforos, señalética, etc.). En el año 2017 se elaboraron los estándares relacionados a la protección contra descargas eléctricas por tormentas,

para lo cual se requiere de equipos que detecten los rayos y permita alertar a los trabajadores de manera preventiva y; otros relacionados a las subestaciones eléctricas, salas eléctricas y el centro de control de motores. Además, se implementó el uso de GPS (global positioning system) en los vehículos de transporte de personal, para controlar su velocidad. Gracias a su uso, no solo se detectan accidentes, sino también cualquier evento de alto potencial (evento que ha tenido la posibilidad de causar una fatalidad).

La cultura de seguridad se forja por la **intervención activa de los líderes**, quienes se constituyen en los primeros y únicos responsables de la seguridad en las operaciones. Además, para promover la cultura de seguridad se utiliza la **comunicación interna interactiva**, que no solo se limita a comunicar el valor de la seguridad, sino que promueve que los colaboradores actúen por ese valor. Por ello, quincenalmente se comunica un tema crítico en seguridad de gran impacto denominado “Momento de seguridad” a través de los canales de comunicación interna (pizarras, paneles electrónicos, boletines, afiches, mensajes impresos y electrónicos) que son reforzados con las charlas de cinco minutos en cada unidad minera, momento en el que se aborda un tópico específico de seguridad y salud. Estas charlas son diarias y se efectúan antes del inicio de la jornada de trabajo.

Consolidar una cultura de seguridad exige mantener una capacitación con el objetivo primordial de involucrar a cada miembro de la empresa en la gestión de seguridad y salud para poder cumplir con la meta de cero accidentes. En este sentido, todos los colaboradores son capacitados en seguridad y salud como parte de su inducción y a lo largo del tiempo que permanezcan laborando, llevarán cursos de actualización y capacitación específica. Los contratistas también reciben un entrenamiento de inducción, además de cursos específicos para el trabajo que realizan.

El año 2017 han iniciado la Escuela de Líderes de Seguridad y Salud, un programa formativo interno, donde participan colaboradores relacionados con la seguridad y salud y cuyo objetivo es fortalecer el conocimiento técnico y las habilidades blandas del personal, a fin de promover una cultura de seguridad de cero accidentes en las operaciones de Perú. Se busca formar profesionales que lideren con el ejemplo, en palabra y acción y que estén atentos para detectar situaciones de riesgo y practicar el mutuo cuidado. En esta escuela se escriben aquellos que voluntariamente así lo desean y otros, que han sido propuestos por sus compañeros, quienes consideran tienen ascendencia sobre sus pares y las cualidades de servicio, para colaborar a que otros no

se accidenten. Esperan ampliar el programa a las operaciones en Brasil durante el año 2018.

A continuación, se presenta el desempeño de Minsur en materia de seguridad, considerando las estrategias descritas: víctimas fatales, causas de los accidentes fatales y los indicadores de seguridad.

Tabla N° 12: Víctimas fatales en las Unidades Operativas de Minsur (2007 – setiembre 2018)

UNIDAD	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL
Acumulación Raura	1	1	5	4	1	1	0	1	1	0	0	0	15
Acumulación Quenamari-San Rafael	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TOTAL	1	1	6	4	1	1	0	1	1	0	0	0	16

Adaptado de: Ministerio de Energía y Minas, ESTAMIN 2018.

La Unidad más riesgosa es Acumulación Raura donde para el periodo de análisis 2007 – 2018 han sucedido 15 accidentes fatales. Sin embargo, se observa que su desempeño mejoró a partir del año 2011 y se consolidó con la participación mayoritaria del Grupo Breca a partir del año 2016, donde al igual que sus otras unidades mineras han implementado su sistema de seguridad. No han sucedido accidentes fatales ni en la Acumulación Pucamarca, ni en la Fundición y Refinería de Pisco, razón por la cual Minsur ha recibido el trofeo John T. Ryan, por su alto desempeño desde el año 2015.

Al igual que el comportamiento del sector minero en general, en Minsur las dos principales causas que originan los accidentes fatales son: el desprendimiento de rocas e intoxicación y asfixia. Asimismo, el mayor número de accidentes fatales ocurren con los trabajadores de las empresas contratistas.

Tabla N° 13: Causas de accidentes fatales en las Unidades Operativas de Minsur (2007 – setiembre 2018)

N°	TIPO	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL
1	DESPRENDIMIENTO DE ROCAS	1	1		1				1	1				5
2	INTOXICACIÓN Y ASFIXIA			5										5
3	CAÍDA DE PERSONAS						1							1
4	OPERACIÓN DE MAQUINARIAS				1									1
5	TRÁNSITO													0
6	ENERGÍA ELÉCTRICA				1									1
7	ACARREO Y TRANSPORTE				1									1
8	EXPLOSIVOS					1								1
9	OTROS TIPOS/ ESTALLIDO DE ROCAS			1										1
	TOTAL	1	1	6	4	1	1	0	1	1	0	0	0	16

	Contratista
	Titular

Adaptado de: Ministerio de Energía y Minas, ESTAMIN 2018.

En relación a los indicadores de seguridad presenta menores a los del sector minero y ello responde a su buen desempeño. Los indicadores muestran una tendencia decreciente, no registrando accidentes fatales en los años 2016 y 2017.

Tabla N° 14: Indicadores de Seguridad en las Unidades Operativas de Minsur

MINSUR	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Accidentes Mortales	1	1	0	1	1	0	0
Accidentes Incapacitantes	58	69	23	10	9	8	7
Accidentes Leves	179	315	91	65	70	0	57
Índice de Accidentabilidad	6.37	2.85	0.21	0.59	0.54	0.02	0.03
Índice de Frecuencia	5.32	4.68	1.75	0.95	0.89	0.69	0.54
Índice de Severidad	1,197.60	609.74	121.92	622.35	604.41	31.09	53.92
Horas Hombre Trabajadas	11,097,208	14,970,199	13,172,908	11,589,962	11,272,163	11,514,284	13,038,874
Días perdidos	13,290	9,128	1,606	7,213	6,813	358	703

Adaptado de: Ministerio de Energía y Minas, ESTAMIN 2018.

3.4 Compañía Minera Casapalca S.A.

3.4.1 Antecedentes

En sus orígenes, Minera Casapalca formó parte de la Empresa Backus & Johnston. Se constituyó en 1889 y posteriormente, en 1919, fue adquirida por la Compañía Cerro de Pasco Corporation, entonces de capitales norteamericanos. Luego, a raíz de la nacionalización de esta empresa, pasó a formar parte de la empresa Minera del Centro del Perú - CENTROMIN PERU. (Casapalca, 2018).

El 13 de octubre de 1986 se constituyó legalmente la Compañía Minera Casapalca S.A. iniciando sus actividades el primero de enero de 1987. Es una empresa de capitales 100% peruanos. En 1997 logra obtener las principales concesiones de Centromin Perú, además de los yacimientos de pequeños mineros circundantes, lo cual marca el primer paso para un desarrollo sostenido. (Casapalca, 2018).

La Compañía Minera Casapalca está ubicada en la provincia de Huarochirí, en la sierra de la Región Lima a 4 200 metros sobre el nivel del mar, dedicándose a la exploración y explotación de cobre, zinc, plata y plomo. La compañía cuenta además con planta concentradora y laboratorio químico, ubicados en Huarochirí, Lima. Es vecina de los distritos de Chicla, 3 de enero, San Mateo, San Antonio y Pomacocha. Se ubica a la altura del Km. 115 de la Carretera Central.

La filosofía de la Compañía Minera Casapalca desde sus inicios “ha sido la de tener crecimiento sostenido, superando las adversidades y creyendo firmemente en las capacidades del ser humano como impulsor del desarrollo y de la empresa como generador de riqueza, y al mismo tiempo como gestor del progreso del país.” (Casapalca, 2018).

Dentro de su proceso estratégico, Casapalca ha definido:

- ❖ **Misión:** *Desarrollar nuestras actividades mineras guiados por los más altos principios y valores, protegiendo la salud, la integridad y el medio ambiente.*
 - ❖ **Visión:** *Posicionar a Casapalca como el referente de la mediana minería en el Perú.*
 - ❖ **Valores:**
 - Respeto Mutuo*
 - Esfuerzo*
 - Convicción*
 - Desarrollo*
- (Casapalca, 2018)

A través del ejercicio de sus valores, busca generar un clima de paz y progreso para sus trabajadores y familias, así como para los pobladores de las comunidades vecinas, dentro del marco de respeto y sostenibilidad del entorno. Si bien hay una definición de valores no se señala que se entiende por cada uno de ellos. A diferencia de las otras dos empresas, Casapalca no considera a la seguridad como un valor institucional y en

la información publicada en su página institucional, no hay mayor referencia a la madurez de su sistema de seguridad y salud.

3.4.2 Desempeño en Seguridad

El sistema de Seguridad y Salud Ocupacional no se encuentra integrado a la gestión y su orientación es al cumplimiento de lo establecido por la norma general, el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo y por la norma específica, el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería. El área de Seguridad, desarrolla un proceso de documentación más que de procesamiento y análisis de la información de la gestión, lo cual impide aprovecharla para garantizar la mejora continua.

La evaluación del Sistema de Gestión se limita a verificar el cumplimiento legal, la cual se realiza en las reuniones del Comité de Seguridad y Salud, conformado de acuerdo a lo establecido por la norma nacional. Para un adecuado funcionamiento del Sistema se requiere que todas las unidades sigan los lineamientos de una estructura integrada y además, es necesario un alto grado de compromiso de la alta dirección y de los colaboradores, para reducir los actos y condiciones sub estándares, para promover la mejora de los indicadores de seguridad y salud ocupacional.

Como se ha indicado la seguridad no constituye un valor institucional y el estado de la cultura de seguridad, utilizando la clasificación de Bradley se encuentra entre las etapas reactiva y dependiente, donde si bien se dispone de un sistema de seguridad y salud, los colaboradores no lo han adoptado como su forma de actuar, no se han comprometido con su aplicación; existe un grupo importante de colaboradores que considera que la seguridad es función del responsable de seguridad y que actuará de forma segura en la medida que la empresa disponga de un supervisor que corrija los comportamientos inseguros/peligrosos.

En las siguientes tablas se muestra el desempeño en seguridad de Casapalca en su unidad minera Americana: víctimas fatales, causas de los accidentes fatales y los indicadores de seguridad.

Tabla N° 15: Víctimas fatales en la Unidad Operativa de Casapalca (2007 – setiembre 2018)

UNIDAD	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL
Americana	3	0	6	4	1	1	1	0	1	1	0	2	20
TOTAL	3	0	6	4	1	1	1	0	1	1	0	2	20

Adaptado de: Ministerio de Energía y Minas, ESTAMIN 2018.

Durante el periodo 2007 a setiembre 2018 la unidad Americana ha acumulado un total de veinte accidentes fatales, ocurriendo entre el 2009 y 2010 el 50% de éstos. Muy similar al comportamiento del sector minero en general, los accidentes fatales en Casapalca han causado la muerte de trabajadores de los contratistas mineros, siendo las dos principales causas el desprendimiento de rocas y dificultades en el tránsito. En una mina subterránea tanto el sostenimiento como la ventilación constituyen factores críticos que no se deben descuidar.

Tabla N° 16: Causas de accidentes fatales en la Unidad Operativa de Casapalca (2007 – setiembre 2018)

N°	TIPO	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL
1	DESPRENDIMIENTO DE ROCAS	2		5	1	1	1							10
2	INTOXICACIÓN Y ASFIXIA												1	1
3	CAÍDA DE PERSONAS							1						1
4	OPERACIÓN DE MAQUINARIAS										1			1
5	TRÁNSITO			1	2					1				4
6	ENERGÍA ELÉCTRICA				1									1
7	ACARREO Y TRANSPORTE	1												1
8	MANIPULACIÓN DE MATERIALES												1	1
	TOTAL	3	0	6	4	1	1	1	0	1	1	0	2	20

Contratista

Adaptado de: Ministerio de Energía y Minas, ESTAMIN 2018.

Tabla N° 17: Indicadores de Seguridad en la Unidad Operativa de Casapalca

CASAPALCA	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Accidentes Mortales	1	1	1	0	1	1	0
Accidentes Incapacitantes	37	40	60	47	63	47	20
Accidentes Leves	4	10	2,180	13	13	39	7
Índice de Accidentabilidad	9.73	8.69	11.59	1.92	10.61	6.81	1.08
Índice de Frecuencia	6.60	6.31	8.83	6.44	8.77	6.40	7.90
Índice de Severidad	1,475	1,376	1,313	297	1,210	1,064	137
Horas Hombre Trabajadas	5,759,527	6,493,720	6,906,617	7,300,965	7,293,756	7,498,802	2,530,192
Días perdidos	8,498	8,934	9,066	2,172	8,823	7,979	347

Adaptado de: Ministerio de Energía y Minas, ESTAMIN 2018.

En comparación a las otras dos empresas, su índice de frecuencia es el de peor desempeño y no se ha encontrado mayor información que evidencie la adopción de acciones para mejorarlos. De la información publicada en su página web, no hay mayores indicios de acciones preventivas u orientadas a una evaluación de su nivel en la cultura de seguridad. Una tarea importante es la gestión del IPER, la identificación de peligros y evaluación de riesgos. Las evaluaciones del riesgo de las actividades son la base para tomar medidas de control.

3.5 Análisis comparativo

En los sub capítulos anteriores se han descrito los sistemas de seguridad implementados o las acciones de seguridad adoptadas por las tres empresas seleccionadas. En los casos de Volcan y Minsur los sistemas de seguridad presentados muestran un mayor nivel de desarrollo alineados a su visión, misión y objetivos definidos, donde la seguridad es un aspecto relevante. En el caso de Volcan, sus resultados en materia de seguridad no han sido constantes y se han encontrado dos hitos principales. El primero cuando en el año 2009 frente a un incremento de los accidentes mortales implementa su sistema de seguridad certificado en la norma OHSAS 18001, que se fortalece en el año 2012 con la auditoría base de la cultura organizacional a cargo de Dupont y la decisión expresada en su visión, misión y objetivos de alcanzar una excelencia operativa. El segundo hito ha ocurrido el 2017, con la adquisición de Glencore y convertirse en el socio mayoritario. Al sistema implementado se ha agregado Trabajo Seguro, cuyas principales características son la aplicación de protocolos para peligros mortales, comportamientos que salvan vidas y la rigurosidad en la aplicación de lo dispuesto. No hay tolerancia y si la instalación es insegura se paraliza la ejecución de la actividad, inclusive paralizando la producción, hasta garantizar la seguridad.

Minsur, por su parte, al igual que Volcan también ha implementado un sistema de seguridad cuyos resultados han sido bastantes satisfactorios y permanentes durante el tiempo de análisis, que le ha merecido ser premiado por sus altos estándares en seguridad minera en sus unidades Pucamarca a tajo abierto y San Rafael, de explotación subterránea. Estos resultados reafirman el liderazgo de Minsur en el campo de la seguridad, sustentada en una gestión que apunta a consolidarla como una empresa con estándares de clase mundial, donde el bienestar de sus colaboradores

está por encima de cualquier resultado operativo o económico. Justamente la sostenibilidad de su desempeño le ha valido para ser admitido como socio del ICMM.

Si bien Minera Raura con su unidad minera Raura, perteneciente al Grupo Breca también ha recibido premios nacionales por sus desempeños en seguridad en los años 2016 y 2017, la estadística muestra que durante los años 2007 al 2010 fue afectada por la ocurrencia de accidentes mortales y que esta situación se ha ido modificando con el modelo de seguridad minera del Grupo Breca, aplicado en sus otras unidades y cuyos buenos resultados se han hecho evidentes desde el año 2016, cuando ha sido mayoritaria la participación del Grupo Breca.

CASAPALCA y su unidad minera Americana presentan mayores indicadores de seguridad, lo que significa un peor desempeño. Si bien, por razones de cumplimiento legal, ha implementado su sistema de seguridad, no hay mayor evidencia que sea su prioridad. No hay alusión al concepto de seguridad ni en la visión, ni en la misión. Tampoco la seguridad constituye un valor institucional y a diferencia de las otras dos empresas, no se ha hallado algún desarrollo complementario en materia de seguridad. Su desarrollo en materia de seguridad correspondería a la fase reactiva en la curva de Bradley, caracterizada porque la seguridad no se puede gestionar, los accidentes no son previsibles y, por tanto, al suceder circunstancias peligrosas pueden desencadenar que ocurran accidentes.

En la siguiente tabla se presenta de manera esquemática y comparativa las características de los sistemas de seguridad, así como se señala las tendencias en los indicadores de seguridad.

Tabla N° 18: Características de los Sistemas de Seguridad en Volcan, Minsur y Casapalca.

N°	CONCEPTOS	VOLCAN	MINSUR	CASAPALCA
1	Denominación del Sistema	Sistema de Seguridad, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Calidad (SSOMAC), más Trabajo Seguro	Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Corporativo (SGSSC).	
2	Sistema de Seguridad Certificado	OHSAS 18001	OHSAS 18001	OHSAS 18001
3	Pilares del Sistema de Seguridad	Evaluación de Riesgos Condiciones Capacitación/conocimiento Comportamiento	Estándares de gestión y operacionales. Política de Sostenibilidad: Política de seguridad, salud, medio ambientes y responsabilidad social. Programas de salud ocupacional: garantizar disciplina operacional y reforzar cultura de seguridad.	Cumplimiento del marco legal
4	Componentes del Sistema	Política PARE (Pare, Analice, Resuelva y Ejecute). Sistema de gestión de consecuencias: reconocer y sancionar. Gestión de contratistas. Evaluar desempeño en seguridad. Programa de formación Arapa. Auditoría de comportamiento seguro. Etapas implementación Trabajo seguro: capacitación de personal directo y contratistas. cumplimiento legal y luego superar.	Programa PARE (Pienso, Analizo, Resuelvo y Ejecuto). Programa de prevención de lesiones en dedos y manos. Programa de observadores de seguridad, mineros que cuidan mineros. No tiene carácter punitivo. Escuela de Líderes de Seguridad y Salud: fortalecer el conocimiento técnico y las habilidades blandas. Premio Socio Seguro: reconocimiento al buen desempeño de contratistas	
5	Otras características	Riguroso en el cumplimiento de la disciplina operativa. Operaciones sea responsable de seguridad en las distintas áreas. Protocolos para peligros mortales/riesgos críticos de seguridad. Comportamientos que salvan vidas/reglas de oro. Evaluación de los incidentes de alto riesgo potencial, como medio para evitar accidentes. Herramienta Bowtie para riesgos catastróficos, comprende plan de mitigación.	Política de cero tolerancia. Reglas que salvan vidas. Reporte e investigación de los eventos de alto potencial. Intervención activa de los líderes. Comunicación interna interactiva: "Momento de Seguridad". Capacitación permanente: cursos de actualización y capacitación específica. Bienestar de colaboradores está por encima de cualquier resultado operativo o económico.	Sistema no integrado a la gestión.
6	Estado en la Curva de Bradley	Dependiente	Independiente	Reactivo
7	Seguridad presente en Visión, Misión	Sí	Sí	No
8	Seguridad como valor institucional	Sí	Sí	No
9	Estado deseado	Seguridad de clase mundial	Seguridad de clase mundial	No se precisa
10	Causas de accidentes fatales	Desprendimiento de rocas. Intoxicación y asfixia. Caída de personas. Operación de maquinarias.	Desprendimiento de rocas. Intoxicación y asfixia.	Desprendimiento de rocas. Tránsito.
11	Índice de frecuencia	Tendencia decreciente	Tendencia decreciente	No hay mejora. Superior al de las otras.
12	Índice de severidad	Inicial decreciente y luego creciente. Punto de inflexión 2014	Tendencia decreciente	No hay tendencia definida. No hay constancia.
13	Índice de accidentabilidad	Inicial decreciente y luego creciente. Punto de inflexión 2014	Tendencia decreciente	No hay tendencia definida. No hay constancia.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN

En el presente trabajo de investigación, se ha descrito las acciones que se adoptan en relación al problema formulado de un deterioro de las condiciones de seguridad, medidas a través de los indicadores de seguridad. Constituye un problema porque el deterioro de los indicadores de seguridad puede ser causado por la ocurrencia de incidentes que afectan la salud de los trabajadores y a los pobladores de las áreas de influencia y que, en los casos extremos, causan la pérdida de la vida. Frente a esta problemática existe la regulación establecida por el Estado, así como la acción propia de los titulares mineros, quienes en algunos casos han asumido voluntariamente estándares internacionales, como las normas ISO, o para ser miembros de agremiaciones, cumplen con reglas de estricto cumplimiento, entre las cuales existen algunas referidas a la gestión de los riesgos y al compromiso de mejorar continuamente el desempeño en seguridad y salud.

En el ámbito regulatorio, la normativa vigente como el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, aprobado en el año 2016 y modificado el año 2017 es de aplicación a toda empresa que realiza actividades mineras (exploración, explotación, beneficio, transporte, almacenamiento de concentrados, labor general y actividades de cierre de minas), ya sea que lo haga con la participación de sus propios colaboradores o con la intervención de contratistas mineros. Es decir, existe una norma general, cuya verificación de cumplimiento en materia de seguridad en el ámbito de la mediana y gran minería está a cargo de Osinergmin, entidad que supervisa, fiscaliza y sanciona las desviaciones respecto a lo legalmente establecido. La sanción tiene por objetivo corregir la conducta del titular minero, para evitar la ocurrencia de un evento similar.

Sin embargo, el desempeño en seguridad de los titulares mineros es diferente, a pesar que la norma aplica para todos y las acciones de Osinergmin tienen una amplia cobertura. Justamente por ello, los objetivos de la investigación planteados están vinculados con el elemento distintivo que se considera que impacta positivamente en los indicadores de seguridad. El elemento distintivo es la cultura preventiva de la seguridad, aquella que agrupa los valores institucionales, costumbres, creencias y actitudes que los miembros de la empresa tienen en común, es decir son compartidos. La hipótesis de investigación por tanto plantea que la cultura preventiva de la seguridad contribuye a mejorar las condiciones de seguridad de las instalaciones mineras. Para

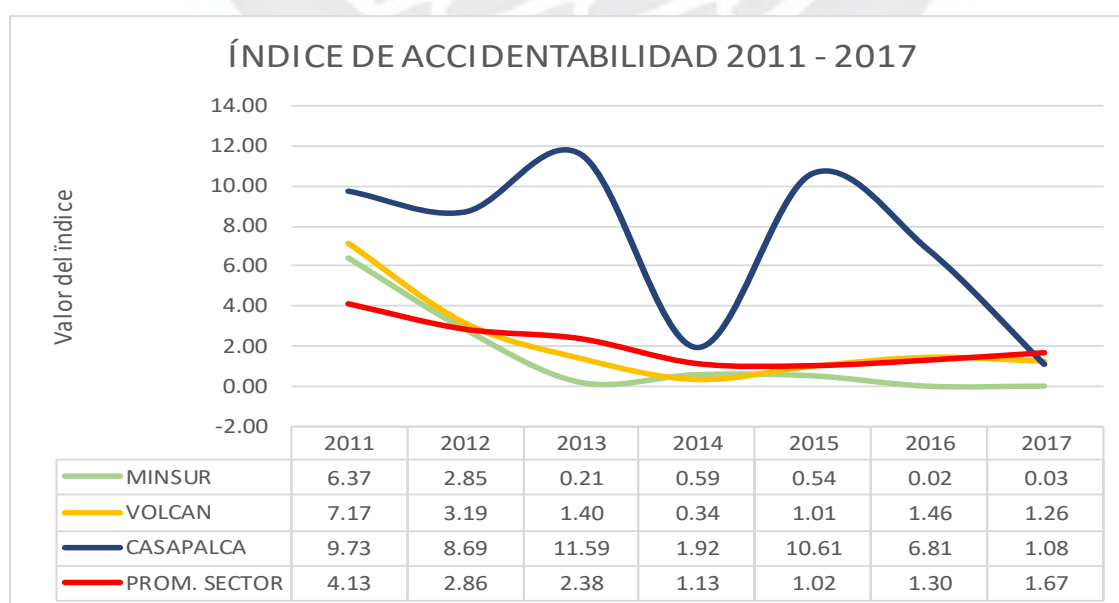
validar la hipótesis se ha presentado la experiencia en materia de seguridad de tres empresas mineras.

Promover la mejora en la cultura de la seguridad y salud ocupacional trae beneficios compartidos para los colaboradores y los titulares mineros. Una tarea fundamental para obtener resultados exitosos es que los colaboradores participen en la identificación y en el desarrollo de las estrategias, y de los planes de acción. De esta forma, los colaboradores se sentirán parte no solo del problema sino también de la solución.

Las actividades mineras son riesgosas por naturaleza por lo que la única manera de mantenerlas bajo control, es seguir implementando y cumpliendo con rigurosidad todas las herramientas del sistema de gestión de la seguridad. Lograr buenos resultados en materia de seguridad, proporciona al titular minero una ventaja competitiva, fortalece su reputación y proporciona sostenibilidad a la continuidad del negocio.

En el caso de CASAPALCA no hay mayor evidencia de un desarrollo superior de su sistema de gestión de seguridad, más allá de lo que exige las normas vigentes. Se encuentra en una etapa inicial la cultura de seguridad y su desempeño en esta materia medido a través del índice de accidentabilidad, se encuentra por encima del promedio del sector y al de las otras dos empresas, como se muestra en el siguiente gráfico. El índice no evidencia tendencia alguna, lo que muestra escasa gestión, donde los incidentes y los accidentes no son evitables.

Gráfico N° 7: Comparativo del Índice de Accidentabilidad



Adaptado de: Ministerio de Energía y Minas, ESTAMIN 2018.

Los sistemas de seguridad desarrollados por Volcan y Minsur se caracterizan por establecer normas claras y procesos definidos para la gestión de los peligros más críticos que pueden derivar en accidentes mortales. Son sistemas que han sido desarrollados tomando en cuenta las mejores prácticas de la industria minera, que anteponen el bienestar de los colaboradores y de quienes viven en las cercanías de las unidades mineras, expresados en dotar de condiciones seguras de trabajo e incentivar los comportamientos seguros. En suma, es preocuparse porque cada colaborador que ingrese a trabajar regrese a su vivienda sano y salvo.

En estos sistemas los actores principales son por un lado los líderes, quienes al igual que todos asumen el compromiso, pero además orientan y empoderan a los colaboradores para que puedan negarse a trabajar si las condiciones de seguridad no son las adecuadas, sin temor a represalias, así como establecen los premios y las sanciones; y por el otro lado, los colaboradores quienes deben ser capacitados en temas de seguridad, pero también deben ser conscientes y disponer de una actitud crítica para generar comportamientos seguros. De esta forma, por el actuar conjunto de las dos partes que comparten los valores institucionales, se garantiza la continuidad de la operación con respeto al medio ambiente y a la sociedad. De manera transversal, la empresa se rige por la regulación que reglamenta la seguridad, por su política de seguridad que establece los lineamientos y las estructuras de gestión con el propósito de proteger a los colaboradores, ciudadanos y al medio ambiente.

Detrás de los sistemas de seguridad, está implícito que se pueden gestionar los riesgos, que se pueden prevenir y que es posible disponer de operaciones sin daños. Los incumplimientos a los Comportamientos o Reglas que Salvan Vidas involucran graves actos, no seguros, que atentan contra la vida, que fueron cometidos de forma intencional totalmente conscientes de las consecuencias para uno mismo, los otros colaboradores y la empresa. El enfoque proactivo para prevenir accidentes mortales y para el cuidado de sus colaboradores, requieren que se apliquen rigurosas acciones preventivas tales como los protocolos de riesgos mortales, los estándares y los comportamientos o reglas que salvan vidas, antes que ocurra una lesión.

En los casos descritos de Volcan y Minsur se ha logrado un mayor desarrollo de la cultura de seguridad porque como se ha manifestado en el estado del arte, está presente un liderazgo de los ejecutivos y empresarios, y concordante con lo planteado por Cox y

Cox existe un compromiso de participación de los colaboradores en la adopción de comportamientos seguros.

Comparto con lo manifestado por Cox y Cox², ya que será posible la modificación o la maduración de la cultura de seguridad, en la medida que los colaboradores tengan una mejor disposición o tengan una mayor apertura para interiorizarla, en seguir los comportamientos seguros. En el caso de Minsur, estos comportamientos son importantes que sean apoyados, no sólo con el ejemplo de la gerencia o la alta dirección que también importa, sino principalmente por el comportamiento de los supervisores y/o mandos medios que están más cercanos y cuya priorización de la cultura de seguridad es más visible para los colaboradores; además, es importante que se investiguen los eventos adversos para aprender y adoptar las acciones de prevención para reducir la posibilidad que vuelvan a suceder. Otro factor que impactará positivamente en la actitud de los colaboradores es el compromiso y el grado de involucramiento con la seguridad, que muestren con sus acciones los supervisores y la dirección de la organización, así como en la promoción de la participación de los trabajadores en la definición y en la implementación de las acciones correctivas.

Una aplicación de la pirámide de Bird³ es la acción que tanto en Volcan y Minsur han aplicado referido al análisis preventivo de los incidentes, que en el caso de Volcan se denomina la investigación de los incidentes de alto riesgo potencial y en el caso de Minsur se denomina el reporte e investigación de los eventos de alto potencial. En ambos casos, son acciones de tipo preventivo que tienen por propósito reducir la ocurrencia de accidentes a partir de la investigación, establecer las causas que originaron los incidentes y formular planes de acción para evitar que vuelvan a suceder y de esta manera se esperaría que los accidentes no sucedan.

El planteamiento de Geller⁴ también es visible en los casos de Volcan y Minsur, porque al establecer la seguridad como un valor institucional, se constituye en un elemento prioritario y compartido por todos los integrantes de la empresa. Es decir, es un orientador, es una aspiración común que guía el actuar con un objetivo claro por cumplir en brindar a los colaboradores de instalaciones seguras y confiables. Asimismo, resalta también en los sistemas de seguridad implementados por estas empresas, el sentido de pertenencia que también lo introduce Geller, ya que las reglas o comportamientos que

² Ver el capítulo 2, página 25.

³ Ver el capítulo 2, página 23.

⁴ Ver el capítulo 2, página 26.

salvan vidas, así como los protocolos para peligros mortales serán interiorizados, valorarán la seguridad y desearán comportarse de una manera segura, protegiéndose a sí mismos, a sus compañeros y los activos de la empresa.

Por su parte, Guldenmund⁵ plantea que la formación de la cultura de seguridad es un proceso, cuyo punto partida sería establecer la seguridad como un valor institucional y de esa forma se facilita la comprensión, así como compartir un entendimiento común. Efectivamente en los casos de Volcan y Minsur la seguridad es un valor institucional, que demanda para un buen desempeño de una permanente capacitación o refuerzo. Complementariamente y como resultado de la descripción de las características de sus sistemas de gestión, es posible ubicarlos en una de las etapas de la curva de Bradley, lo cual muestra gráficamente cuan distante se está de alcanzar un desempeño en seguridad de clase mundial. En dos de los casos presentados, Volcan y Minsur, como se ha señalado tienen a la seguridad como un valor institucional, es decir, sus desempeños están orientados por la seguridad y ello forma su identidad y sus principios. La incorporación de la seguridad a los valores institucionales constituye la piedra angular de la creación de una cultura de seguridad.

Las dos empresas frente al problema que significa el deterioro de las condiciones de seguridad que causan la ocurrencia de accidentes fatales, decidieron adoptar acciones correctivas, que en el caso de Minsur han significado consolidar su buen desempeño, mientras que en el caso de Volcan no pudo mantener el resultado alcanzado en el año 2014, de cero accidentes fatales. De acuerdo a los argumentos expuestos, lo que distingue a una empresa de la otra es que existe un activo liderazgo y compromiso de la alta dirección por la seguridad, que significa que para realizar toda actividad se disponga de las condiciones pertinentes y que el colaborador esté permanentemente capacitado en esta materia; **que se aplique con rigurosidad** la normativa, los procedimientos internos e inclusive de ser el caso, se paralice la actividad en tanto las condiciones de seguridad no sean las adecuadas.

En Volcan, luego de la auditoria interna realizada en el año 2012, se priorizó en la identificación de los riesgos críticos, se capacitó al personal y se logró un buen desempeño en los indicadores de seguridad. Sin embargo, no pudieron mantener los resultados y nuevamente los indicadores de seguridad se deterioraron, pasando de cero accidentes fatales en el año 2014 a cuatro accidentes fatales en el año 2017, debido a

⁵ Ver el capítulo 2, página 27.

que no se fortaleció los comportamientos seguros, no hubo una aplicación rigurosa de lo dispuesto, ni tampoco se predicó con el ejemplo, es decir el comportamiento de los líderes no era seguro. Es decir, faltó el refuerzo que lo menciona Guldenmund al establecer las etapas para la formación de la cultura de seguridad, que permite confirmar los conceptos y que se constituyan en parte de su identidad, tanto individual como grupal.

A diferencia en Minsur, no solo se identificaron los riesgos críticos, sino que se complementó con establecer reglas de trabajo seguros y estándares. Asimismo, se empoderó a los colaboradores a fin que puedan negarse a realizar un trabajo en condiciones inseguras. Sus indicadores de seguridad están bastante por debajo de los indicadores del sector minero y hay una constancia en los resultados obtenidos. Estos resultados se deben a la rigurosidad en la aplicación de las normas vigentes, así como al cumplimiento de los estándares internacionales que voluntariamente han implementado, con el claro objetivo de alcanzar un desempeño en seguridad de clase mundial. Su desempeño le ha valido ser admitido como miembro del Consejo Internacional de Metales y Minerales (ICMM por sus siglas en inglés), agremiación que agrupa a las empresas mineras que cumplen los más altos estándares de sostenibilidad en el mundo. Su incorporación significa ser la primera empresa minera peruana, la tercera en Latinoamérica y el primer productor de estaño en el mundo que logra ingresar al ICMM, y es el reconocimiento a su constante preocupación por mejorar sus políticas sociales, en seguridad y medio ambiente, logro que está alineado a su visión empresarial de operar activos mineros de clase mundial.

Glencore también es miembro del ICMM y ahora como accionista mayoritario de Volcan, desde noviembre del año 2017, reforzará el sistema de gestión de seguridad existente denominado SSOMAC (Sistema de Seguridad, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Calidad) con Trabajo Seguro, sistema que en forma similar a lo implementado por Minsur se focaliza en establecer comportamientos seguros que salvan vidas y protocolos para peligros mortales, y que exigen su aplicación rigurosa. Prueba del compromiso y la apuesta por brindar instalaciones seguras a sus trabajadores es que en el mes de julio del año 2018 se paralizaron por casi cuatro semanas las operaciones en las unidades mineras Animón e Islay, con el propósito de asegurar el cumplimiento de sus estándares de seguridad en ambas minas subterráneas, aun cuando ello ha significado pérdidas económicas por menor producción. El responsable de señalar el reinicio de actividades es el gerente de operaciones de la unidad.

Como se ha indicado en el caso de Casapalca, la seguridad no constituye un valor institucional. Es decir, no existe un elemento integrador, superior al desempeño individual que guíe la manera segura de comportarse en cada actividad que se ejecute, con el propósito de proteger a los colaboradores que constituyen un activo muy valioso. La seguridad no se lleva al primer plano de las preocupaciones cotidianas, tanto para la dirección como para los colaboradores y se considera que es una responsabilidad únicamente de los especialistas en seguridad y no de todos.

La ausencia de la seguridad como valor institucional impedirá o dificultará la creación de una cultura preventiva de seguridad y, por tanto, los incidentes, accidentes no son previsibles y el desempeño en esta materia estará influenciado por las circunstancias, por la materialización de los riesgos que no fueron identificados ni evaluados. Requerirá de supervisión permanente para evitar los comportamientos inseguros. Soslayar la importancia de la seguridad minera en la ejecución de las actividades impactará negativamente en la sostenibilidad del negocio. Priorizar únicamente la producción y no preocuparse por las condiciones de trabajo, ni en promover los comportamientos seguros, a través de la capacitación permanente y del compromiso de cada miembro, terminará afectando económicamente a la empresa y la continuidad del negocio, ya que la seguridad constituye un pilar de la sostenibilidad. Es decir, no hacer nada, no asumir una acción preventiva que minimice la ocurrencia de incidentes y accidentes impactará negativamente en los resultados económicos y ante ello, se debería esperar que ocurran cambios: valorar que la inversión en seguridad tendrá un retorno positivo, el beneficio será superior al costo y; considerar que se deben comportar de manera segura por el bienestar individual, del grupo y de la empresa. En la siguiente tabla se presenta de manera resumida los resultados obtenidos.

Tabla N° 19: Resumen de resultados

N°	AUTOR	CONCEPTOS	VOLCAN	MINSUR	CASAPALCA
1		Características.	Establecen normas claras y procesos definidos para la gestión de peligros críticos. Colaboradores empoderados, capacitados y comprometidos con adoptar comportamientos seguros. Enfoque proactivo requiere la aplicación rigurosa de los protocolos de riesgos mortales, estándares y comportamientos o reglas que salvan vidas. Adoptan la seguridad porque tiene impacto positivo sobre la eficiencia y la competitividad.		La seguridad es responsabilidad de los especialistas en seguridad. Los incidentes, accidentes no son previsibles.
			Líderes comprometidos.	Mandos medios comprometidos principalmente.	
2	Cox y Cox	Grado de compromiso de participación de colaboradores.	Apoyo de alta dirección.	Además, apoyo de mandos medios.	
3	Bird	A mayor número de incidentes, estadísticamente es más probable que ocurra un accidente mortal.	Investigación de los incidentes de alto riesgo.	Investigación de los eventos de alto potencial.	
4	Geller	Guías que orienten el proceso. Sentido de pertenencia, deseo de comportarse de una manera segura y no por la presencia del supervisor.	Seguridad como valor institucional. Interiorizan, valoran la seguridad y desean comportarse de manera segura.		
5	Guldenmund	Formación de cultura es un proceso y comprende etapas.	Establecer la seguridad como valor insitucional facilita la formación de la cultura de seguridad. Requiere de capacitación o refuerzo.		
			Establecer comportamientos seguros que salvan vidas y protocolos para peligros mortales.	Aplicación rigurosa de normativa y procedimientos internos, tolerancia cero. Establecer reglas de trabajo seguro y estándares.	

Construir la cultura de seguridad es un proceso que involucra el compromiso de la alta dirección y adoptar las acciones que conduzcan a lograr el modo como se desea que se actúe frente a la seguridad. En la cultura de seguridad, el atributo prioritario es que el trabajador opere en un ambiente seguro y además que su forma de actuar sea responsable en favor de su propia seguridad y la de sus compañeros. Disponer de una cultura de seguridad fuerte no sólo incidirá en la reducción de accidentes, sino que también tendrá impacto positivo en la eficiencia y la competitividad de la empresa. Un elemento crucial en la construcción de la cultura de la seguridad está en la concientización de los trabajadores, a través de políticas que motiven a desempeñar las tareas de la forma correcta, evitando las malas prácticas. Asimismo, esta construcción se fortalece con un fuerte sentido de pertenencia, de identificación con los valores y que sientan a la empresa como propia; una permanente capacitación que les señale cómo

actuar, qué se debe hacer, pero sobre todo interioricen los principios de seguridad para que actúen de forma correcta por propia voluntad y no porque alguien los esté supervisando. El actuar con seguridad debe llegar a ser un asunto personal donde cada persona tome responsabilidad individual en reconocer, identificar y reducir conductas de riesgo, trabajando en el control de las condiciones y actos sub estándares. Como se evidencia en el Anexo N° 2, el mayor número de personas accidentadas se presenta en los colaboradores que tienen hasta un año de servicio, llegando a casi el 47%; si se considera el siguiente rango, entre uno y dos años de servicio, se explica casi el 64% de los accidentes ocurridos, razón por la cual resulta importante la capacitación.

Como se observa, los sistemas de seguridad implementados por Volcan y Minsur son complementados con la identificación y análisis de los comportamientos seguros, a fin de reducir los comportamientos inseguros, críticos o malos hábitos. Con el propósito de reforzar los comportamientos se puede utilizar la herramienta del refuerzo positivo, que es poderosa, simple y potencialmente económica, ya que para reconocer algo que ha sido bien hecho, basta decirlo. Modificar comportamientos exige persistencia, pero una vez logrado los resultados son sostenibles. El proceso comprende la identificación en equipo de los comportamientos críticos en todas las tareas ejecutadas por los colaboradores, para luego señalar los comportamientos deseados, seguros a través del moldeamiento, observación y retroalimentación.

Otro factor que puede contribuir a madurar la cultura de seguridad es implementar y poner a disposición de los colaboradores mecanismos de comunicación o de revelación de información, como por ejemplo una encuesta de percepción, lo que guarda relación con lo propuesto por Cooper⁶, al definir el factor psicológico como un componente de la seguridad y referirse a él para su evaluación, a través de cuestionarios de clima de seguridad. En algunas circunstancias sucede que al no brindar de medios que facilite a los colaboradores expresar posibles soluciones a implementar, guardan silencio a pesar que puedan conocer en donde radican los problemas. Una encuesta de opinión anónima puede que contribuya a fortalecer el interés de los colaboradores por la seguridad y así mejorar la gestión de los sistemas de seguridad.

La reducción de los incidentes y accidentes fatales incide en un ahorro en los costos, ya que será menor los días de descanso, menor el costo de rehabilitación del accidentado, menor el costo de parada de las máquinas, menor el costo por pérdida de producción,

⁶ Ver capítulo 2, página 25.

menor el costo del personal requerido para restablecer la situación operativa. Además, está el costo por la pérdida de reputación de la empresa, cuando se percibe incapacidad de la dirección para dotar al colaborador de un ambiente de trabajo seguro. El que la seguridad se constituya en un valor institucional, significa que tiene una connotación estratégica y que lograr un adecuado desempeño en seguridad tendrá efecto sobre el valor de la empresa.

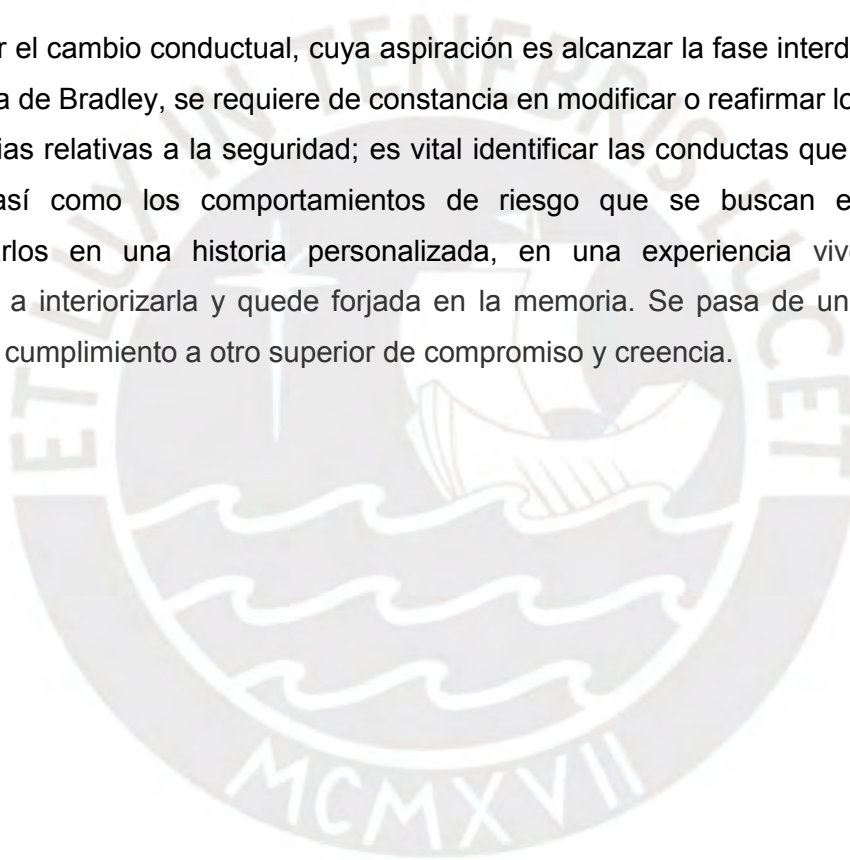
En este trabajo de investigación se ha considerado como una medida del desempeño en seguridad los indicadores de seguridad, en cuyas relaciones ya se han materializado los riesgos. No son un indicador de las acciones preventivas adoptadas por el titular minero y que guardarían mayor relación con la cultura de seguridad, factor protagónico en este trabajo. En este sentido y como resultado de las entrevistas sostenidas con los Gerentes de Seguridad de Volcan y Minsur, un indicador que reflejaría las acciones preventivas, la investigación y el análisis de los incidentes, sería uno que se refiera a los incidentes de alto riesgo potencial (HPRIs), como los han denominado en Volcan. En primer término, se debe establecer cuál es la situación actual y el indicador tendrá un desempeño positivo en la medida que cada vez sean menos la cantidad de investigaciones y los análisis que se realicen sobre incidentes peligrosos. El desarrollo de este indicador predictivo, como medida del desempeño de seguridad en la unidad minera, no es materia de la presente investigación, pero resultaría interesante su evaluación en un estudio posterior.

Asimismo, producto de la investigación se está planteando elaborar un índice de conformidad. Si bien en líneas generales en el sub capítulo 2.5 se describe la manera de calcularlo, exige una sistematización de la información que proviene de las matrices de supervisión utilizadas por el Osinergmin durante la ejecución de la supervisión de campo. En consecuencia, su formulación igualmente podría ser materia de otro trabajo de investigación.

Los casos presentados confirman la hipótesis planteada que no es suficiente contar con la regulación minera, sino que el factor diferenciador es la cultura preventiva de la seguridad. Sin embargo, las acciones de supervisión y fiscalización a cargo de Osinergmin no deben descuidarse porque establecen las condiciones mínimas de seguridad y ayudan a mejorar los procesos, el cómo se debe hacer, qué se debe cumplir, pero requiere ser complementado con el comportamiento seguro de los colaboradores, tanto los trabajadores del propio titular minero como de los contratistas mineros.

En general, frente al anuncio en una unidad minera de la cantidad de días sin haber ocurrido un accidente fatal, algún incidente peligroso o de alto riesgo potencial, debería ser motivo para que los colaboradores se cuestionen y digan que más pueden hacer para que esta situación mejore. Los resultados alcanzados no responden a la suerte, sino a la adopción de prácticas de trabajo seguras y sostenibles en todo momento; practicar lo que se predica, tener el valor de señalar actos o condiciones inseguras. Frente a un periodo de calma, ausencia de accidentes fatales, se debe mantener la capacitación, mantener vigente el sistema de gestión de seguridad, afianzar los conceptos y consolidar el cambio cultural, hacia la etapa interdependiente en la Curva de Bradley, donde la seguridad es el logro del grupo de colaboradores.

Para lograr el cambio conductual, cuya aspiración es alcanzar la fase interdependiente de la Curva de Bradley, se requiere de constancia en modificar o reafirmar los valores y las creencias relativas a la seguridad; es vital identificar las conductas que se desean reforzar, así como los comportamientos de riesgo que se buscan erradicar, y transformarlos en una historia personalizada, en una experiencia vivencial que contribuirá a interiorizarla y quede forjada en la memoria. Se pasa de un estado de solamente cumplimiento a otro superior de compromiso y creencia.



CONCLUSIONES

Volcan y Minsur han desarrollado sus sistemas de gestión con sus características propias, basados en las mejores prácticas a nivel internacional, con el propósito de alcanzar la fase interdependiente de la Curva de Bradley y lograr, por tanto, un desempeño en seguridad de clase mundial. En este camino, se construye la cultura de seguridad que impacta positivamente en los indicadores de seguridad. La seguridad es tarea de todos y constituye un pilar de la sostenibilidad.

En ambas empresas la cultura de seguridad, expresada en creencias, valores, que dirigen el comportamiento seguro de quienes conforman las empresas, se fortalecerá en tanto exista una actitud positiva, compromiso y se constituya en parte de la identidad, tanto de colaboradores como de líderes. Esta cultura de seguridad determina la forma de comportarse, cuyo desempeño será adecuado siempre que se dé una aplicación rigurosa, tanto de las normas como aquello dispuesto por los sistemas de gestión.

Disponer de una actitud crítica, un enfoque riguroso y prudente que involucra principalmente comprender los procedimientos y aplicarlos, y estar alerta a lo inesperado, así como contar con una comunicación, constituyen los factores de la cultura de seguridad. Lograr un adecuado desempeño fortalecerá la identidad y será motivo de orgullo para colaboradores y líderes de la empresa.

RECOMENDACIONES

En relación a los indicadores de medición de la seguridad se ha planteado como aspectos a investigar, el desarrollo de dos indicadores preventivos. Uno que se obtenga a partir del análisis de los eventos de alto riesgo potencial y el otro, al que se ha denominado índice de conformidad, obtenido de las matrices de supervisión aplicados por el Osinergmin y que, dado el origen de la información, el llamado a elaborarlo sería el propio Osinergmin.

FUENTES CONSULTADAS

1. Ángeles, E., Palomino, M., Pastor, C. y Pérez, P. (2012). Efecto de la minería sobre el empleo, producto y la recaudación en el Perú. Lima. Instituto Peruano de Economía.
2. Arnold, R (2001) "Measurement Techniques in Safety Management". Mine health and safety management. Society for Mining, Metallurgy and Exploration (SME). Edited by Michael Karmis 2001. Chapter 4. pp 51 – 64.
3. Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) (2017). Memoria 2017, Lima – Perú.
4. Bird, F. y Germain, G. (1990) Liderazgo práctico en el control de pérdidas. Traducción al español por Silva, A. y Alvarez, R. Edición revisada. Estados Unidos
5. Cante Maldonado, F. y Trujillo Paredes, L.F. (2014). "Posibilidades de Gobernabilidad y Gobernanza en distintos tipos de Minería". Opera N° 14. Enero – junio 2014. pp 27 - 45.
6. Cañas Mejía, G. (2015). "Del Análisis de Complejidad a la Gestión de Riesgos en Proyectos". Revista Ciencias Estratégicas. Vol 23 – No. 34 (julio – diciembre 2015), Medellín – Colombia, pp 249 - 264.
7. Compañía Minera Antamina S.A. (2015). Reporte de Sostenibilidad 2014.
8. Compañía Minera Casapalca S.A. (2018). Información disponible en <https://www.casapalca.com.pe/index.php> (consultado el 29 de octubre de 2018).
9. Compañía Minera Poderosa S.A. (2015). Informe Anual de Sostenibilidad 2014.1º Edición. Octubre 2015.
10. Congreso de la República del Perú. Ley General de Salud (1997). Ley N° 26842. Lima, 15 de julio de 1997.
11. Congreso de la República del Perú. Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (2011). Ley 29783. Lima, 20 de agosto de 2011.
12. Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM). Marco Conceptual sobre Desarrollo Sustentable del ICMM. Principios del ICMM. Disponible en http://www.caem.com.ar/wp-content/uploads/ICMM_Principles_es.pdf. (consultado el 30 de mayo de 2018).
13. Cooper, M.D. Philips, R.A. (1994). "Validation of a Safety Climate Measure." Documento presentado ante el British Psychological Society, Annual Occupational Psychology Conference, Birmingham, UK, Enero 3 – 5, 1994.
14. Cox, S., Cox, T. (1991). "The structure of employee attitudes to safety: an European example." Work and Stress 12 (3) (1991) pp 189 – 201.
15. Dupont. Dupont Sustainable Solutions. Curva de Bradley de Dupont. Disponible en <https://www.latam.training.dupont.com/servicios/curva-de-bradley-de-dupont> (consultado el 06 de junio de 2018).
16. Frank, R. (2009). Microeconomía Intermedia y Comportamiento Económico. Capítulo 11 Competencia Perfecta. pp 333 – 370. Séptima Edición. McGraw-Hill Interamericana.
17. Geller, E.S. (1994) "Ten principles for achieving a Total Safety Culture". Professional Safety September. (1994) pp 18 – 24.
18. Guldenmund, F.W (2000). "The nature of safety culture: a review of theory and research". Safety Science 34 (2000) pp. 215 – 257. The Netherlands.
19. Herrera H, J. y Ortiz de Urbina, F. (2008). Seguridad, Salud y Prevención de Riesgos en Minería. Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas.
20. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Estadísticas. Disponible en <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/economia/> (consultado el 7 de mayo de 2018).
21. Instituto Peruano de Economía (IPE) (2017). El Valor Agregado de la Minería en el Perú. Primera Edición. Editado por el Instituto de Estudios Energético Minero. Lima, junio de 2017.

22. International Organization for Standardization. ISO 31000:2009. Gestión de Riesgos (2009).
23. Jong, E.C., Restrepo J.A., Luxbacher, K.D., Kirsh P.A., Mitra, R., Hebblewhite, B.K. y Schafrik. Risk management: Adapting Riskgate for underground coal mines in the United States. Mining Engineering Magazine, Vol 68, No 3, pp 51 – 57, 2016.
24. Malpartida, E. (2018). “Trabajo Seguro Pilar de la Excelencia Operativa en Volcan Compañía Minera S.A.A.” En el Instituto de Ingeniero de Minas del Perú, 19 de julio de 2018. Lima.
25. Ministerio de Energía y Minas (1992a). Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería. Decreto Supremo N° 014-92-EM. Lima, 3 de junio de 1992.
26. Ministerio de Energía y Minas (1992b). Reglamento de Procedimientos Mineros. Decreto Supremo N° 018-92-EM. Lima, 8 de setiembre de 1992.
27. Ministerio de Energía y Minas (2016). Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería. Decreto Supremo N° 026-2016-EM. Lima, 28 de julio 2016.
28. Ministerio de Energía y Minas (2017a). Modifican diversos artículos y anexos del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería. Decreto Supremo N° 023-2017-EM. Lima, 18 de agosto 2017.
29. Ministerio de Energía y Minas (MINEM) (2017b). Informativo Minero N° 01-2017. Noviembre 02, 2017. Lima.
30. Ministerio de Energía y Minas (MINEM) (2018). Boletín Estadístico Minero. Edición 27. Abril 2018. Lima.
31. Ministerio de Minas y Energía – Dirección de Minas Bogotá, D.C. (2011). Política Nacional de Seguridad Minera.
32. Ministerio de Minas y Energía. Bogotá, D.C. (2016). Política Minera de Colombia – Bases para la Minería del Futuro.
33. Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (MINTRA) (2012). Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo. Decreto Supremo N° 005-2012-TR. Lima, 25 de abril de 2012.
34. Ministerio de Salud. Ley N° 26842 – Ley General de Salud. Lima, 15 de julio de 1997.
35. Minsur S.A. (2018). Reporte de Sostenibilidad 2014 y 2016. Disponible en http://www.enernews.com/media/briefs/minsur-reporte-de-sostenibilidad-gri-2014_1520.pdf
<https://www.bvl.com.pe/eeff/A20032/20170329221802/MEA200322016AIA01.PDF> (consultado el 17 de setiembre de 2018).
36. Minera Las Bambas S.A. (2017). Informe de Sostenibilidad Las Bambas 2016.
37. Mori Mojalott, J.P. y Alarcón Novoa, J.A. (2017). “Valoración económica de la vida del trabajador minero peruano”. Revista Ambiente y Desarrollo, 21 (40), pp 143-158.
38. Oficina Internacional del Trabajo (OIT). (2002). Condiciones de Trabajo, Seguridad y Salud Ocupacional en la Minería del Perú. Dirigido por Juan Carlos Hiba.
39. Osinergmin (2018a). Análisis Estadístico de Seguridad y Compendio Ilustrativo de Accidentes en el Sector de Mediana y Gran Minería – 2013, 2014, 2015, 2016 y 2017. Disponible en <http://www.osinergmin.gob.pe/empresas/mineria/publicaciones> (consultado el 6 de setiembre de 2018).
40. Osinergmin (2018b). Observatorio Energético Minero. Disponible en <http://observatorio.osinergmin.gob.pe> (consultado 11 de abril 2018).
41. Osinergmin. Gerencia de Políticas y Análisis Económico (2017). “Evaluación Ex Post del Impacto de la Supervisión de las Actividades Mineras en el Perú.” Documento de Evaluación de Políticas N° 005-2017, febrero 2017.
42. Pérez, B. (2018). “Buenas Prácticas de Seguridad y Salud en Minsur.” En el Instituto de Ingeniero de Minas del Perú, 25 de setiembre de 2014. Lima.
43. Pérez Eusebio, M.M. (2014) “Sistematización de la gestión de la seguridad y salud ocupacional en minería”. Apuntes ciencias sociales 2014; 04(02).
44. Pidgeon, N.F (1998). “Safety culture and risk management in organizations.” Journal of Cross – Cultural Psychology 22 (1), 1991 pp 129 – 140.

45. Schmerler D, Salvador J, Montesinos J y Zurita V (Editores). (2017). Políticas Regulatorias aplicadas a los Sectores de Energía y Minería. Osinergmin, Lima – Perú.
46. Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A (2017). Reporte de Sostenibilidad 2016.
47. Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT). Estadísticas y Estudios. Disponible en http://www.sunat.gob.pe/estadisticasestudios/busqueda_actividad_economica.html (consultado el 7 de mayo de 2018).
48. Tamayo J, Salvador J, Vásquez A y Zurita V (Editores). (2017). La Industria de la Minería en el Perú – 20 Años de Contribución al Crecimiento y Desarrollo Económico del País. Osinergmin, Lima – Perú.
49. Universidad Politécnica de Madrid (2008). Servicio de Innovación Educativa. “El Método del Caso. Guías rápidas sobre nuevas tecnologías”.
50. US Department of the Interior. U.S. Geological Survey (2018). Mineral Commodity Summaries 2018. Virginia, USA.
51. Volcan Compañía Minera S.A.A (2018). Memoria institucional 2017, 2014, 2012. Disponible en https://www.volcan.com.pe/centro-de-descargas/?cat_id=5 (consultado el 3 de setiembre de 2018).
52. Western Australian Auditor General's Report. (2011). Ensuring Compliance with Conditions on Mining. Report 8 – September 2011.
53. Zulueta Torres A., Asencio García, J., Leyva Cisneros, D. y Montero Peña, J.M (2013). “Sustentabilidad empresarial de proyectos mineros: el análisis multicriterio como perspectiva acertada para su evaluación”. Revista Minería y Geología, vol 29 No 4. Octubre – diciembre 2013, pp 79-94.



Anexo N° 1: Víctimas mortales por unidad minera 2007 - 2017

N°	UNIDAD MINERA	TITULAR MINERO	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	TOTAL	PORCENTAJE
1	AMERICANA	COMPAÑÍA MINERA CASAPALCA S.A.	2	0	6	4	1	1	1	0	1	1	0	17	3.78%
2	SAN CRISTÓBAL	VOLCAN COMPAÑÍA MINERA S.A.A	1	0	2	2	5	3	0	0	0	1	2	16	3.56%
3	ACUMULACION RAURA	COMPAÑÍA MINERA RAURA S.A.	1	1	5	4	1	1	0	1	1	0	0	15	3.33%
4	ATACOCHA	COMPAÑÍA MINERA ATACOCHA S.A.A.	1	5	1	1	1	1	1	0	0	0	2	13	2.89%
5	ACUMULACIÓN PARCOY N° 1	CONSORCIO MINERO HORIZONTE S.A.	2	1	3	0	1	2	0	0	2	1	1	13	2.89%
6	RETAMAS	MINERA AURÍFERA RETAMAS S.A	0	0	2	1	2	1	2	2	1	1	0	12	2.67%
7	UCHUCCHACUA	COMPAÑÍA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	0	2	3	0	1	0	2	1	0	0	1	10	2.22%
8	ANDAYCHAGUA	VOLCAN COMPAÑÍA MINERA S.A.A	0	3	2	0	1	2	1	0	0	1	0	10	2.22%
9	CERRO LINDO	COMPAÑÍA MINERA MILPO S.A.A.	0	0	1	1	1	2	0	3	0	1	1	10	2.22%
10	HUARÓN	PAN AMERICAN SILVER HUARÓN S.A.	2	2	1	2	2	0	0	0	1	0	0	10	2.22%
11	SAN VICENTE	COMPAÑÍA MINERA SAN IGNACIO DEMOROCOCHA S.A.A.	2	5	0	1	1	0	0	0	1	0	0	10	2.22%
12	CATALINA HUANCA	CATALINA HUANCA SOCIEDAD MINERA S.A.C.	1	0	0	0	0	4	0	0	1	1	2	9	2.00%
13	MILPO N°1	COMPAÑÍA MINERA MILPO S.A.A.	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	2	9	2.00%
14	SANTA ROSA-COMARSA	COMPAÑÍA MINERA AURÍFERA SANTA ROSA S.A.	0	0	1	2	0	0	0	0	0	6	0	9	2.00%
15	ANIMON	COMPAÑÍA MINERA CHUNGAR S.A.C.	0	2	1	3	0	0	1	0	1	0	1	9	2.00%
16	ACUMULACIÓN YAUICOCHA	SOCIEDAD MINERA CORONA S.A.	1	2	0	1	0	0	2	0	3	0	0	9	2.00%
17	CERRO DE PASCO	VOLCAN COMPAÑÍA MINERA S.A.A	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1.78%
18	GRAN ARCATA	COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C.	2	1	2	0	0	1	0	0	0	0	2	8	1.78%
19	QUIRUVILCA	COMPAÑÍA MINERA QUIRUVILCA S.A.	2	2	0	0	1	0	1	0	0	1	0	7	1.56%
20	LA PODEROSA DE TRUJILLO	COMPAÑÍA MINERA PODEROSA S.A.	1	0	0	1	0	1	2	0	2	0	0	7	1.56%
21	JULCANI	COMPAÑÍA DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	2	6	1.33%
22	N 1 RELIQUIAS	CORPORACIÓN MINERA CASTROVIRREYNA S.A	0	0	1	1	0	2	2	0	0	0	0	6	1.33%
23	CPS 1	SHOUGANG HIERRO PERÚ S.A.A.	1	1	0	2	0	1	0	1	0	0	0	6	1.33%
24	CERRO VERDE 1,2,3	SOCIEDAD MINERA CERRO VERDE S.A.A.	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	2	6	1.33%
25	TOQUEPALA 1	SOUTHERN PERÚ COPPER CORPORATION	0	0	0	1	2	1	0	1	0	1	0	6	1.33%
26	LIBERTAD	COMPAÑÍA MINERA PODEROSA S.A.	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	1	5	1.11%
27	HUACHOCOLPA UNO	COMPAÑÍA MINERA CAUDALOSA S.A.	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5	1.11%
28	SAN GENARO	CASTROVIRREYNA COMPAÑÍA MINERA S.A.	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	5	1.11%
29	ACUMULACIÓN PALLANCATA	MINERA SUYAMARCA S.A.C.	0	0	1	0	2	2	0	0	0	0	0	5	1.11%
30	CARAHUACRA	VOLCAN COMPAÑÍA MINERA S.A.A.	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	1	5	1.11%
	TOTAL GENERAL		54	60	51	50	45	42	38	24	26	26	34	450	100.00%

Fuente: Osinergmin, 2018a.

Nota: Se presenta las primeras 30 unidades mineras.

Anexo N° 2: Víctimas mortales por tiempo de servicios 2007 – 2017

TIEMPO DE SERVICIOS	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	TOTAL	Porcentaje
0-1 años	33	26	17	26	22	20	21	12	8	12	14	211	46.9%
1-2 años	7	9	10	6	8	6	6	5	7	6	5	75	16.7%
2-3 años	4	8	5	7	0	4	4	1	0	1	2	36	8.0%
3-4 años	3	4	4	0	7	1	2	3	2	1	2	29	6.4%
4-5 años	1	1	5	3	1	3	0	0	2	0	4	20	4.4%
5-10 años	5	7	2	4	2	3	1	2	2	5	4	37	8.2%
10-15 años	1	1	2	2	2	0	1	0	3	0	2	14	3.1%
15-20 años	0	0	2	0	1	0	0	0	2	0	0	5	1.1%
20-25 años	0	4	0	0	0	3	0	0	0	0	0	7	1.6%
25-30 años	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	4	0.9%
Más de 30 años	0	0	3	2	1	2	2	1	0	1	0	12	2.7%
TOTAL	54	60	51	50	45	42	38	24	26	26	34	450	100%

Fuente: Osinergmin, 2018a.



Anexo N° 3: Las siete reglas de oro de Volcan

Las Reglas de oro constituyen los mandamientos establecidos por la empresa y su incumplimiento es causal de despido por ser considerado falta grave a la seguridad de los trabajadores. Las Siete Reglas de Oro fueron seleccionadas entre todas las unidades de Volcan y difundidas en cada una de éstas, contando con la participación de personal propio y contratista. Las siete reglas de oro son:

1. **Estándares y procedimientos.** *Cumple los estándares, riesgos críticos y procedimientos de trabajo seguro (PETS). Si la tarea es de alto riesgo realizar el permiso escrito para trabajos de alto riesgo (PETAR).*
2. **Cambio de tareas.** *Cumple solo las funciones para las cuales has sido entrenado, no ejecutes trabajos fuera de tu área de responsabilidad.*
3. **Áreas bloqueadas y señalizadas.** *Respeta las señales de bloqueo, las cintas de seguridad y letreros de señalización pueden salvar tu vida y la de tus compañeros.*
4. **Vehículos y equipos móviles.** *Porta en todo momento tu autorización interna de manejo, es el único documento que te da autorización para manipular equipos y vehículos móviles dentro de la operación.*
5. **Uso obligatorio del PARE.** *Ejerce tu derecho al PARE, si observas una condición insegura que pueda poner en riesgo Tu integridad, la de tus compañeros o algún equipo. PARA de inmediato la actividad e informa el hecho a un Supervisor.*
6. **Bloqueo de energía.** *Sigue el procedimiento de “Bloqueo de Energías” antes de realizar cualquier trabajo con equipos en movimiento, instalaciones eléctricas, equipo de accionamiento hidráulico o neumático y tuberías de transporte de fluidos.*
7. **Alcohol y drogas.** *El uso de sustancias tóxicas como el alcohol y las drogas pueden poner en riesgo tu vida y la de tus compañeros. En Volcan su tolerancia es CERO.*

(Volcan, 2018)

Figura N° 3.1: Las Siete Reglas de Oro



Fuente: Volcan, 2018

Anexo N° 4: Estándares de seguridad y salud ocupacional de Minsur

Estándares de Gestión

1. *Liderazgo y responsabilidad*
2. *Objetivos, metas y medición del desempeño*
3. *Administración del riesgo y manejo del cambio*
4. *Requerimientos legales y otros*
5. *Concientización y capacitación*
6. *Control de documentos*
7. *Comunicación y participación*
8. *Contratistas y proveedores*
9. *Investigación de incidentes*
10. *Respuestas a emergencias y manejo de crisis*
11. *Controles operacionales*
12. *Higiene y salud ocupacional*
13. *Seguridad en el diseño y construcción*
14. *Comportamiento y cultura de seguridad y salud*

Estándares Operacionales

1. *Aislamiento de energía*
2. *Excavaciones y zanjas*
3. *Izaje de cargas*
4. *Labores subterráneas*
5. *Espacios confinados*
6. *Voladura y explosivos*
7. *Perforación en superficie*
8. *Trabajos en áreas remotas*
9. *Barreras y controles de protección en máquinas y equipos*
10. *Materiales peligrosos*
11. *Trabajos en altura*
12. *Trabajos en caliente*
13. *Vehículos motorizados livianos*
14. *Vehículos y equipos motorizados pesados*
15. *Transporte de cargas sobredimensionadas*

16. *Trabajos cerca o sobre fuentes de agua*
17. *Pruebas en equipos energizados*
18. *Metales fundidos*
19. *Herramientas críticas*
20. *Protección contra descargas eléctricas por tormentas*
21. *Subestaciones eléctricas, salas eléctricas y centro de control de motores*

Estándares Administrativos

1. *Estándar ambiente de trabajo libre de alcohol y drogas*
2. *Teléfonos celulares y prevención de accidentes*
3. *Estándar de elementos de protección personal (EPP), ropa de trabajo y distintivo de identificación*
4. *Estándar control del riesgo de fatiga y somnolencia en el trabajo*
5. *Seguimiento y control del certificado de descanso médico*
6. *Reglas por la vida*
7. *Conservación auditiva*
8. *Protección respiratoria*
9. *Higiene ocupacional*

(Minsur, 2018)

Anexo N° 5: Las diez reglas por la vida de Minsur

1. *Alcohol y drogas: opere vehículos y/o equipos e ingrese al trabajo sin influencia del alcohol y/o drogas, ni transporte o introduzca dichos productos en nuestra propiedad.*
2. *Productos químicos peligrosos: almacene, transporte y/o manipule los productos químicos peligrosos de acuerdo a la hoja de seguridad del material (MSDS) y los procedimientos establecidos, nunca deje productos en recipientes sin identificar.*
3. *Trabajos en caliente: realice trabajos en caliente siguiendo los procedimientos establecidos, recuerde todo trabajo en caliente debe ser autorizado y ejecutado por personal capacitado.*
4. *Notificación de incidentes: comuníquese a su supervisor de inmediato las lesiones y/o las condiciones de trabajo que pongan en riesgo la vida de las personas. Recuerde siempre elaborar su IPERC antes de empezar la tarea.*
5. *Uso de equipos y maquinaria: opere equipos móviles y/o estacionarios y/o herramientas de poder solo si está autorizado y úselo sólo en las tareas para las cuales fueron diseñados. Nunca opere bajo la influencia de la fatiga o somnolencia y no use el celular al conducir u operar equipos móviles.*
6. *Guardas de protección y equipos de emergencia: remueva guardas, barandas de seguridad y/o equipos de control de emergencia solo si está autorizado, y delimite con señalizaciones de seguridad. Al término de su tarea ponga las guardas, barandas de seguridad y/o equipos de control de emergencia en su lugar.*
7. *Aislamiento, bloqueo y etiquetado: cumpla el procedimiento de aislamiento, bloqueo, etiquetado y verificación de energía cero (Lock Out-Tag Out) al intervenir, efectuar trabajos de mantenimiento y/o reparación de sistemas, procesos, equipos y/o maquinarias que involucren energía.*
8. *Trabajo en altura: use el arnés de seguridad de dos líneas de vida y manténgase siempre sujeto/anclado en los trabajos en altura. Todo trabajo en altura será supervisado por su supervisor.*
9. *Izaje: efectúe los trabajos de izaje de cargas con los equipos apropiados y siga el procedimiento, no ponga su cuerpo debajo de la carga suspendida.*
10. *Espacios confinados y/o peligrosos: realice trabajos en espacios confinados siguiendo los procedimientos establecidos, recuerde todo trabajo en espacios confinados debe ser ejecutado por personal capacitado. Siempre monitoree el nivel de oxígeno y gases, y mantenga un observador.*
(Minsur, 2018).