

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINERA Y METALÚRGICA
SECCION DE POSGRADO



**IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE GESTION Y MEJORES
PRÁCTICAS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN LOS
PROYECTOS MINEROS DE AMPLIACION**

TESIS

PARA OPTAR EL GRADO ACADEMICO DE MAESTRO EN CIENCIAS

CON MENCIÓN EN:

SEGURIDAD Y SALUD MINERA

PRESENTADO POR:

BELISARIO GERONIMO PEREZ CHAVEZ

LIMA – PERU

2012

DEDICATORIA

A mis padres, hermanos, esposa e hijos que contribuyeron en mi formación personal y a todos aquellos compañeros de trabajo que en mis más de veinte años de vida laboral me brindaron sus conocimientos, tiempo, entusiasmo, amistad y sobre todo me contagiaron su energía y pasión por la prevención de accidentes en el trabajo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco el tiempo, la atención y las sabias enseñanzas en la prevención de accidentes en el trabajo brindadas a mi persona por mis grandes maestros entre ellos:

Raúl Nieves, Humberto González, Javier Bellina, Andres Lugerio, Steven Botts, Michael Byrne, Len Joyce, Mike Kirton, Tertius De Vries y Roberto Medina.

Gracias por sus sabias enseñanzas y por haberme dado la oportunidad de trabajar con Uds.!!!

INDICE GENERAL

<i>DEDICATORIA</i>	
<i>AGRADECIMIENTO</i>	
<i>INDICE GENERAL</i>	
<i>INDICE DE CUADROS Y GRAFICOS</i>	
<i>INDICE DE ANEXOS</i>	
<i>RESUMEN</i>	
<i>ABSTRAC</i>	
<i>INTRODUCCION</i>	
<i>NOMENCLATURA</i>	
1. CAPITULO I: CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO MINERO.....	1
1.1 Cateo y Prospección:	2
1.2 Exploración	2
1.3 Consulta, estudios ambientales y sociales.....	3
1.4 Estudios de pre-factibilidad y factibilidad.....	5
1.5 Ingeniería, trabajos preliminares y construcción	6
1.6 Explotación (Operación y producción minera, incluye los estudios y la ejecución de una o más ampliaciones mineras).....	6
1.7 El cierre y post-cierre de la mina.....	8
Cuadro N°1: Revisión Cartera Estimada de Inversión en Proyectos Mineros de Ampliación 2012-2015 en el Perú	12
2. CAPITULO II. PELIGROS Y RIESGOS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN LOS PROYECTOS MINEROS DE AMPLIACION	13
2.1 Peligros y riesgos de las operaciones mineras	14

2.2	Peligros y Riesgos de las actividades de la construcción en los proyectos mineros	16
2.3	Peligros y riesgos en los trabajos de interconexiones (Tie-Ins), pruebas de equipos, pruebas de sistemas con cargas y sin carga (Pre-Comisionamiento, Comisionamiento) y puesta en marcha.	20
2.4	Peligros y riesgos en las actividades complementarias (movilización, transito/transporte, hospedaje, alimentación, atención médica y desmovilización).....	22
3.	CAPITULO III: SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA PROYECTOS MINEROS DE AMPLIACION	25
3.1	Liderazgo y Compromiso.	26
3.1.1	Liderazgo Visible	27
3.2	Requerimientos legales y control de documentos	29
3.3	Administración de peligro, riesgos y manejo del cambio.....	31
3.3.1	Proceso de administración de peligros críticos / principales	32
3.3.2	Revisión de riesgos principales	34
3.3.3	Inventario de riesgos	34
3.3.4	Manejo del cambio	35
3.3.5	Áreas peligrosas	35
3.3.6	Control de riesgos	36
3.3.7	Informes de riesgos	37
3.3.8	Ítems de acción correctiva	37
3.3.9	Comunicación de riesgos identificados	37
3.3.10	Análisis de riesgos de trabajo.....	38
3.4	Planificación y Metas.....	38
3.5	Entrenamiento y Competencias	40
3.5.1	Inducciones	44
3.5.1.1	Inducción General del Proyecto	44
3.5.1.2	Inducción Específica (Contratista)	44
3.5.1.3	Visitas.....	45
3.6	Salud e Higiene ocupacional	45
3.6.1	Manejo de lesiones.....	47
3.6.2	Programa de promoción de salud	48

3.6.3	Aptitud para el trabajo	48
3.7	Involucramiento, comunicación y motivación	49
3.7.1	Reuniones de seguridad y salud ocupacional.....	50
3.7.1.1	Reunión Mensual de seguridad y salud ocupacional del Proyecto..	50
3.7.1.2	Reuniones de seguridad y salud ocupacional al Comienzo de la Jornada (5 minutos)	51
3.7.1.3	Reuniones de Comienzo de Trabajo / Turno (Reuniones de seguridad y salud ocupacional).....	52
3.7.2	Enfocados en Conductas.....	54
3.7.2.1	Entrenamiento y Observaciones Preventivas de seguridad y salud ocupacional	54
3.7.2.2	Disciplina y Mejoramientos de Conducta	56
3.7.3	Información y aprendizaje	57
3.7.3.1	Reglas por la Vida del Proyecto	57
3.7.3.2	Reporte Rápido de Seguridad y Salud Ocupacional	57
3.8	Conducta de negocios y comportamiento social	58
3.9	Diseño, construcción y traspaso a operaciones	60
3.9.1	Análisis de riesgos preliminares.....	60
3.9.2	Evaluación de riesgos durante el diseño	60
3.9.3	Análisis de riesgos de pre-construcción	62
3.9.4	Diseño de planta limpia	63
3.9.5	Revisión de seguridad y comisionamiento	63
3.10	Operación y Mantenimiento	64
3.11	Proveedores, Contratistas, Socios y Visitantes	66
3.11.1	Pre-calificación de contratistas.....	67
3.11.2	Consideraciones de pre-contratos.....	68
3.11.3	Propuestas.....	69
3.11.4	Adjudicación:.....	72
3.11.5	Pre - movilización.	72
3.11.6	Movilización	73
3.11.7	En terreno	74
3.11.8	Revisión y cierre	75
3.12	Administración del Producto.....	75
3.13	Investigación de incidentes	77
3.13.1	Informes de incidentes.....	78

3.13.2	Investigación de incidentes.....	79
3.13.3	Revisión de informes de incidentes e investigación	79
3.14	Administración de crisis y emergencia	80
3.14.1	Preparación y respuesta de emergencias	80
3.15	Monitoreo, auditoria y revisión	82
3.15.1	Indicadores de rendimiento positivo	83
3.15.2	Auditorías y observaciones preventivas de seguridad y salud ocupacional.....	84
3.15.2.1	Observaciones Preventivas de seguridad y salud ocupacional.....	85
3.15.2.2	Auditorias Estándares de Procedimiento de Operación	86
3.15.2.3	Auditoria y Revisión de Plan de Gestión de seguridad y salud ocupacional del Proyecto.....	86
3.15.3	Contratistas y Proveedores	87
3.15.4	Evaluación de Clasificación Externa	87
3.15.5	Informes	88
4.	CAPITULO IV. MEJORES PRÁCTICAS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE LAS EMPRESAS MINERAS DE CLASE MUNDIAL PARA LOS PROYECTOS MINEROS DE AMPLIACION .	89
4.1	Protocolo de Control de Riesgos de Fatalidad Nº1: Vehículos Livianos	91
4.1.1	Intención:.....	91
4.1.2	Aplicación:.....	91
4.1.3	Razón para su inclusión:	92
4.1.4	Requisitos:.....	93
4.2	Protocolo de Control de Riesgos de Fatalidad Nº 2: Equipos Móviles de Superficie	95
4.2.1	Intención:.....	95
4.2.2	Aplicación:.....	95
4.2.3	Razón para su inclusión:	96
4.2.4	Requisitos.....	97
4.3	Protocolo de Control de Riesgos de Fatalidad Nº 3: Equipos móviles subterráneos	100
4.3.1	Intención:.....	100
4.3.2	Aplicación:.....	100
4.3.3	Razón para su inclusión:	100

4.3.4	Requisitos.....	101
4.4	Protocolo de Control de Riesgos de Fatalidad Nº 4: Control de Terreno subterráneos.....	104
4.4.1	Intención:.....	104
4.4.2	Aplicación:.....	105
4.4.3	Razón para su inclusión:	105
4.4.4	Requisitos:.....	105
4.5	Protocolo de Control de Riesgos de Fatalidad Nº 5: Sustancias Químicas Peligrosas	109
4.5.1	Intención:.....	109
4.5.2	Aplicación:.....	110
4.5.3	Razón para su inclusión:	110
4.5.4	Requisitos.....	111
4.6	Protocolo de Control de Riesgos de Fatalidad Nº 6: Manejo de materiales fundidos	114
4.6.1	Intención:.....	114
4.6.2	Aplicación:.....	114
4.6.3	Razón para su inclusión:	114
4.6.4	Requisitos.....	115
4.7	Protocolo de Control de Riesgos de Fatalidad Nº 7: Guardas y/o Protección de Equipos	122
4.7.1	Intención:.....	122
4.7.2	Aplicación:.....	123
4.7.3	Razón para su inclusión:	123
4.7.4	Requisitos:.....	124
4.8	Protocolo de Control de Riesgos de Fatalidad Nº 8: Aislamiento de Energías.....	125
4.8.1	Intención:.....	125
4.8.2	Aplicación:.....	126
4.8.3	Razón para su inclusión:	126
4.8.4	Requisitos:.....	126
4.9	Protocolo de Control de Riesgos de Fatalidad Nº 9: Trabajos en Altura.....	129
4.9.1	Intención:.....	129
4.9.2	Aplicación:.....	129

4.9.3	Razón para su inclusión:	129
4.9.4	Requisitos:.....	130
4.10	Protocolo de Control de Riesgos de Fatalidad № 10: Izamientos ...	133
4.10.1	Intención:	133
4.10.2	Aplicación:.....	133
4.10.3	Razón para su inclusión:.....	134
4.10.4	Requisitos:.....	134
5.	CAPITULO V. HIPOTESIS Y TESIS	138
5.1	Hipótesis	138
5.2	Tesis.....	139
5.3	Diseño de investigación	139
5.4	Planteamiento de la hipótesis	140
5.5	Regla de Decisión	141
5.6	Estadística de la Prueba	142
5.7	Interpretación	144
5.8	Análisis y síntesis de resultados	145
6.	CAPITULO VI. ESTRATEGIAS PARA LA IMPLEMENTACION DE LAS MEJORES PRÁCTICAS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE LA EMPRESAS MINERAS DE CLASE MUNDIAL EN LOS PROYECTOS MINEROS DE AMPLIACION.....	147
7.	CONCLUSIONES	150
8.	RECOMENDACIONES	151
9.	BIBLIOGRAFIA	153
	ANEXOS.....	155

INDICE DE CUADROS Y GRAFICOS

Gráfico N° 1: Ciclo de Vida de la Mina.....	10
Gráfico N° 2: Ciclo de Explotación Minera.....	11
Gráfico N° 3: Plan de Administración de Riesgos del Proyecto.....	33
Cuadro N°1: Revisión Cartera Estimada de Inversión en Proyectos Mineros de Ampliación 2012-2015 en el Perú.....	12
Cuadro N° 2: Revisión de Riesgos Principales.....	36
Cuadro N° 3: Número de accidentes con tiempo perdido.....	143
Cuadro N° 4: Resumen de accidentes con tiempo perdido.....	143

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Lista de Autoevaluación del Protocolo de Control de Riesgos de Fatalidad- Vehiculos Livianos - BHPBilliton.	155
ANEXO 2: Características de la barra exterior de protección contra volcaduras en camionetas livianas – Requisito del Protocolo de Control de Riesgos de Fatalidad – Vehículos Livianos	161
ANEXO 3: Análisis de ventajas y desventajas de uso de luces encendidas	163
ANEXO 4: Dispositivos de Seguridad para vehículos livianos.	170
ANEXO 5: Recomendaciones de Seguridad para los vehículos livianos en el Reglamento de Seguridad y Salud Minera.	172
ANEXO 6: Requisitos del Sistema de Gestión – OHSAS 18001-2007	173
ANEXO 7: Cuadro comparativo de Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para Proyectos Mineros de Ampliación, OSHAS 18001:2007 y Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo (D.S. N° 055-2010-EM). 174	
ANEXO 8: Cuadro comparativo de Protocolos de Control de Fatalidad y Trabajos de alto riesgo (D.S. N° 055-2010-EM)	175
ANEXO 9: Modelo del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional de acuerdo a la norma OSHAS 18001:2007.....	176
ANEXO 10: Protocolos de Control de Riesgos de Fatalidad de BHPBilliton	177
ANEXO 11: Estadísticas de Accidentes Fatales en la industria minera en el Peru 2000-2010	178
ANEXO 12: Iniciativa del Consejo Internacional de Minería y Metales “Temas de Liderazgo – La eliminación de accidentes mortales”	179
ANEXO 13: Manual de Concientización en Peligros Fatales – Xstrata Carbon	180

RESUMEN

La implementación de un sistema de gestión y de las mejores prácticas de seguridad y salud ocupacional de las empresas mineras de clase mundial en los proyectos mineros de ampliación ha logrado reducir considerablemente los accidentes, estos básicamente se sustentan en compromiso y liderazgo visible, comunicaciones abiertas, sinceras y oportunas, implementación de un programa de seguridad basado en el comportamiento, disciplinada administración del riesgo y del cambio, mejora continua, integración, participación, reconocimiento y motivación, así como el empoderamiento de los trabajadores sobre la seguridad y salud ocupacional vía el derecho a negarse a efectuar un trabajo cuando este puede poner en riesgo su integridad o la de sus compañeros y cero tolerancia sobre los desvíos de los seguridad y salud ocupacional.

Para el presente trabajo de tesis se escogió dos proyectos mineros de ampliación ejecutados con niveles de inversión similares (US \$ 500 millones de dólares americanos) así como tiempo de ejecución similar (36 meses o 6 semestres), el primer proyecto minero de ampliación denominado Este 3- ODS (Ore Delivery System) ejecutado al interior de la Empresa Minera

Escondida Ltda. En Antofagasta-Chile (entre el año 2003 y 2005) y el segundo proyecto minero de ampliación denominado Expansión 16K MOA ejecutado al interior de la Empresa Moa Nickel S.A. en Moa-Cuba (entre el año 2005 y 2007) en ambos se implementó un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional basado en los requerimientos de OHSAS 18001, pero en el segundo proyecto se implementó adicionalmente las mejores prácticas de seguridad y salud ocupacional de las empresas mineras de clase mundial. Estas mejores prácticas de seguridad y salud ocupacional también se implementó en un mega-proyecto de ampliación de una Refinería de Aluminio en el noreste de Brasil (Proyecto de ampliación Alumar) con un nivel de inversión de más de US \$ 2,500 millones de dólares americanos y 48 meses de ejecución del proyecto donde solo se tuvieron dos accidentes con tiempo perdido en más de 40 millones de horas-hombre trabajadas (entre el año 2004 y 2008) y se logró un hito de 20 millones de horas hombre trabajadas sin accidentes con tiempo perdido. El Proyecto de ampliación Alumar fue catalogado como un proyecto minero de ampliación de clase mundial en temas de seguridad y salud ocupacional. .

A la fecha existe una oportunidad para ampliar nuestros conocimientos, habilidades y experiencia en el gerenciamiento de los sistemas de seguridad y salud ocupacional para los proyectos mineros de ampliación de inversiones mayores, algunos de los cuales se están desarrollando en

nuestro país y otros que se desarrollaran en el corto y mediano plazo como son la ampliación de Antamina, Cerro Verde, Marcona, Yanacocha, Tintaya, Ilo, Cuajone, así como la planta de Siderperu y la planta de Aceros Arequipa respectivamente.

Este trabajo tiene como finalidad revisar los aspectos claves de un sistema de gestión y mejores prácticas de seguridad y salud ocupacional implementadas en proyectos mineros de ampliación en empresas mineras de clase mundial con comprobado éxito en la reducción significativa de los accidentes, asimismo establecer guías claves o estrategias para su implementación en los proyectos mineros que se desarrollaran en nuestro país en los próximos años.

ABSTRAC

The implementation of best practice occupational health and safety from world-class mining companies in metal and mining expansion projects has greatly reduced the occurrence of accidents with lost time; these best practices are based on the principles of visible leadership, commitment, operational discipline, timely response, courage to lead the change, recognition, motivation and zero tolerance for safety and health deviations within projects.

For this thesis, two projects for metal and mining expansion projects were selected which were executed at similar investment levels (US\$ 500 million), as well as similar execution times (36 months or 6 semesters); the first expansion project named East 3-ODS (Ore Delivery System) implemented within the Empresa Minera Escondida Ltda., in Antofagasta-Chile (between 2003 and 2005), and the second one named Expansion 16K MOA implemented within the Empresa Moa Nickel S.A. in Moa-Cuba (between 2005 and 2007). In both projects, a Safety Management and Occupational Health System was implemented based on OSHAS 18001 requirements, but in the second project the best practice occupational health and safety from

the world-class mining companies were additionally implemented. These best practice of occupational health and safety were also implemented in a mega-project to expand an aluminum refinery in northeastern Brazil (Alumar Expansion Project), with an investment level of over US\$ 2,500 million and 48 months, where only occurred two accidents with lost time in more than 40 million man-hours worked (between 2004 and 2008) and achieved a milestone of 20 million man-hours worked without lost-time accidents.

To date there is an opportunity to improve our knowledge and skills in the management of occupational risk for the metal and mining expansion projects of major investments that are developing in our country and that will develop in the short and medium term, like the Antamina expansion, Marcona, Cajamarquilla zinc refinery, Lagunas Norte, Cerro Verde, Ilo smelter and refinery, Cuajone, as well as Siderperu y Aceros Arequipa plant, respectively.

This paper aims to share best practices of world class mining companies with proven success in significantly reducing lost-time accidents as well as to know the strategies for implementation in our country.

INTRODUCCION

Concedores que el desarrollo y ejecución de los proyectos mineros de ampliación involucran infraestructuras existentes, áreas físicas, superficies y unidades de proceso en operación, entre otras, para distinguir entre un área con presencia de actividades operacionales y un área sin presencia de actividades operacionales, en la industria de la construcción minera se ha designado dos términos “Brownfield Area” y “Greenfield Area”.

“Brownfield Area”: Es el área física donde se desarrolla/ejecuta el proyecto minero de ampliación con presencia de actividades operacionales existentes.

“Greenfield Area”: Es el área física donde se desarrolla/ejecuta el proyecto minero sin presencia de actividades operacionales existentes.

La ejecución de los proyectos mineros de ampliación incorporan peligros y riesgos de seguridad y salud ocupacional adicionales y diferentes a los propios de la operación minera, es por ello que se requiere implementar un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional propio para el proyecto minero de ampliación, el mismo que debe estar alineado al sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional de la operación minera donde se

desarrollará el proyecto de minero de ampliación, así como el de la empresa EPC o EPCM a cargo del proyecto.

El presente trabajo revisa y brinda detalles de los elementos claves de del sistema de gestión y de las mejores prácticas de seguridad y salud ocupacional implementados en los proyectos mineros de ampliación y comparte las estrategias para la implementación de estos aspectos claves.

Pensamos que un sistema de gestión y de las mejores prácticas de seguridad y salud ocupacional en los proyectos mineros de ampliación pueden contribuir a la reducción significativa de accidentes con tiempo perdido y/o fatales en la industria minera en el país y no solo se pueden aplicar a los proyectos mineros de ampliación si no también muchas de estas mejores prácticas se pueden aplicar como iniciativas en los proyectos mineros nuevos y en la operaciones mineras existentes.

Objetivos

- Identificar los elementos claves de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional efectivo para los proyectos mineros de ampliación.
- Identificar las mejores prácticas de seguridad y salud ocupacional de las empresas de mineras de clase mundial aplicables a los proyectos mineros de ampliación.

- Establecer lineamientos básicos y/o estrategias para implementar los elementos claves del sistema de gestión y de las mejores prácticas de seguridad y salud ocupacional de comprobado éxito en la prevención de accidentes en los proyectos mineros de ampliación.

Planteamiento y Aportes De La Tesis

La ejecución de los proyectos mineros de ampliación incorporan peligros y riesgos de seguridad y salud ocupacional adicionales y diferentes a los propios de la operación minera, es por ello que se requiere implementar un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional propio para la ejecución de un proyecto minero de ampliación, el mismo que debe estar alineado al sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional de la operación minera donde se desarrollará el proyecto de minero de ampliación, así como el de la empresa EPC o EPCM a cargo del proyecto.

El presente trabajo revisa y brinda detalles de los elementos claves de del sistema de gestión y de las mejores prácticas de seguridad y salud ocupacional implementados en los proyectos mineros de ampliación y comparte las estrategias para la implementación de estos aspectos claves.

Pensamos que un sistema de gestión y de las mejores prácticas de seguridad y salud ocupacional en los proyectos mineros de ampliación

pueden contribuir a la reducción significativa de accidentes con tiempo perdido y/o fatales en la industria minera en el país y no solo se pueden aplicar a los proyectos mineros de ampliación si no también muchas de estas mejores prácticas se pueden aplicar como iniciativas en los proyectos mineros nuevos y en la operaciones mineras existentes.

Los aportes del presente trabajo denominado implementación de un sistema de gestión y mejores prácticas de seguridad y salud ocupacional en los proyectos mineros de ampliación es contribuir a la reducción significativa de accidentes con tiempo perdido y/o fatales en la industria minera en el país y los cuales no solo se pueden aplicar a los proyectos mineros de ampliación también muchas de las mejores prácticas se pueden aplicar como iniciativas en los proyectos mineros nuevos y en la operaciones mineras existentes.

NOMENCLATURA

Accidente con tiempo perdido.- Lesión en un trabajador a causa o con ocasión del trabajo, que por la naturaleza propia de la lesión requiere atención/cuidado médico lo que le impide retornar a su trabajo el día del accidente.

Brownfield área.- Es el área física donde se desarrolla/ejecuta un proyecto minero de ampliación con presencia de actividades operacionales existentes.

Empresas mineras de clase mundial.- Se denomina aquellas empresas mineras que tienen presencia global y sobrepasan los 10.000 trabajadores en sus planillas, tienen un sistema de gestión de seguridad y salud en ocupacional corporativo e iniciativas de seguridad y salud ocupacional reconocidos, tales como: ALCOA, ANGLO AMERICAN, BARRICK GOLD CORP., BHPBILLITON, CODELCO, FREEPORT-MCMORAN, NEWMONT MINING CORP., RIO TINTO, VALE Y XSTRATA.

EIA.- Estudio de Impacto Ambiental, estudio realizado antes del inicio de un proyecto y cuya aprobación por el estado peruano es requisito indispensable para el inicio del mismo.

Enclavamiento (Interlock).- Dispositivos instalados en las herramientas o maquinas que permite la operación solo si se han seguido los pasos de seguridad establecidos y la persona está en un lugar seguro.

EPC.- Abreviaturas de Engineering, Procurement and Construction (Ingeniería, abastecimiento y construcción), son modalidades de contrato en los proyectos que abarcan la ingeniería, el abastecimiento y la construcción y en la que el gerenciamiento del proyecto lo asume otra área.

EPCM.- Abreviaturas de Engineering, Procurement, Construction and Management (Ingeniería, abastecimiento, construcción y gerenciamiento), son modalidades de contrato en los proyectos que abarcan la ingeniería, el abastecimiento, la construcción y el gerenciamiento del proyecto.

Fail To Safe (seguro en caso de fallas).- Dispositivos instalados en las herramientas o máquinas para que en caso de pérdida de control por parte del operador se apague automáticamente.

Greenfield área.- Es el área física donde se desarrolla/ejecuta un proyecto minero donde no hay presencia de actividades operacionales existentes.

HAZOP.- Abreviatura de Hazard and Operativity (Peligros y Operatividad) es una metodología para análisis los riesgos en los procesos.

HAZAN.- Abreviatura de Hazard Analysis (Análisis de Peligros) es una metodología de para análisis de riesgos.

Hot Tap o Hot Tapping. - Se denomina Hot Tap o Hot Tapping en la construcción al proceso de perforar una tubería o recipientes con contenido o flujo mediante un dispositivo especial.

ISO 26000:2010.- Estándar internacional de Responsabilidad Social su equivalente en Peru es la norma peruana NTP ISO 26000:2010.

ISO 31000:2009.- Estándar internacional de Gestión de Riesgos, su equivalente en Perú es la norma peruana NTP ISO 31000:2011 y en Australia y Nueva Zelandia es AS/NZS 4360: 1999

ISO 39001:2012.- Estándar internacional de Gestión de La Seguridad Vial.

KPI (Key Performance Indicator).- Indicador clave de desempeño, en seguridad y salud ocupacional se tienen los indicadores reactivos (lagging indicators) así como los indicadores proactivos (leading indicators).

Manejo del Cambio.- Proceso sistemático utilizado para evaluar las posibles consecuencias y medidas de control antes de ejecutar una modificación, cambio en un sistema, equipo o proceso.

Mejores prácticas de seguridad y salud ocupacional.- Conjunto de acciones técnicas preventivas de seguridad y salud ocupacional de comprobada eficacia en la prevención de accidentes en el trabajo, que han brindado buenos e incluso excelentes resultados en diferentes organizaciones.

OHSAS 18001.- Occupational Health and Safety Advisory Services, Especificaciones y requisitos de carácter internacional y aceptado por los países miembros de ISO (International Standard Asociación) para el establecimiento, implementación, operación y mejora continua de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en el trabajo.

Protocolos para el control de los riesgos de fatalidad en la industria minera.- Son buenas prácticas de seguridad y salud ocupacional

desarrollados por las empresas mineras de clase mundial las cuales se focalizan en las tareas consideradas como críticas que tienen un alta incidencia de accidentes fatales, estos establecen requerimientos y requisitos claves para las personas, el equipo, vehículo, planta o proceso así como para los procedimientos. Las tareas críticas identificadas son:

- Operación y Mantenimiento con Vehículos Livianos
- Operación y mantenimiento con Equipos Móviles de Superficie
- Operación y mantenimiento con Equipo Móvil Subterráneo
- Trabajos que requieren control de estabilidad de suelos
- Trabajos que involucren Sustancias Químicas Peligrosas
- Manejo de Materiales Fundidos
- Sistemas que requieren guardas de Protección
- Trabajos que requieren Aislación de energías
- Trabajo en Altura
- Trabajos de Izamientos de cargas o personas
- Trabajos de voladura
- Trabajos cerca a fuentes de agua o debajo de fuentes de agua

Reglas por la Vida.- Son un conjunto máximo de 10 comportamientos claves para prevenir accidentes fatales en el trabajo, su incumplimiento no es tolerable en una organización porque pone en riesgo la vida del trabajador u otros trabajadores.

ROP.- Abreviatura de Roll Over Protection (Protección contra volcaduras), estructuras físicas instaladas en las cabinas de los vehículos y/o equipos pesados para proteger a las personas en caso de volcadura del vehículo y/o equipo pesado.

FOP.- Abreviatura de Fall Object Protection (Protección contra caída de Objetos), estructuras físicas instaladas en las cabinas de los vehículos y/o equipos pesados para proteger a las personas en caso de caída de material sobre el vehículo y/o equipo pesado

Tie-In.- Se denomina Tie-In en la construcción al proceso de conectar/unir/empalmar un dispositivo/unidad/proceso existente a otro dispositivo/unidad/proceso recién construido o nuevo lo cual permite integrarlo en uno solo.

1. **CAPITULO I: CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO MINERO**

Las diversas etapas que implica el quehacer minero tienen un periodo de maduración muy variable, en función a la magnitud del proyecto, la ubicación, servicios disponibles, tipo de yacimiento y mineral, capital con que se cuente, etc. es necesario desarrollar varias etapas, antes de empezar a producir, no pudiendo avanzar a una siguiente etapa hasta no haber culminado la anterior.

Las etapas son:

- Cateo y prospección
- Exploración
- Consulta, estudios ambientales y sociales
- Estudios de factibilidad
- Ingeniería, trabajos preliminares y construcción
- Explotación (Operación y producción minera, incluye los estudios y ejecución de una o más ampliaciones mineras)
- Cierre y post-cierre

1.1 Cateo y Prospección:

Cateo consiste en realizar búsquedas visuales de anomalías geológicas en la superficie, lo que puede dar indicios de presencia de minerales.

Prospección es la observación técnica que se desarrolla con el apoyo de herramientas tecnológicas como las fotos aéreas, datos satelitales, técnicas geofísicas (para observar propiedades físicas de las rocas analizadas) o geoquímicas (para obtener resultados químicos de los materiales observados). En base a los resultados del cateo y la prospección, se elige el área para un estudio más detallado, que permita comprobar la existencia de minerales mediante el proceso denominado exploración.

1.2 Exploración

La Exploración es el proceso que permite determinar la magnitud (reserva) y calidad (ley) del mineral que se encuentra en un área geográfica determinada al que se denomina yacimiento.

En esta fase se desarrollan estudios más detallados sobre el yacimiento, incluyendo perforaciones, muestreos, análisis del contenido y tipo de mineral, entre otros, buscando definir si el mineral es recuperable y a qué costo. Así, la exploración y los estudios más

detallados ayudan a determinar si es viable económicamente la explotación de un yacimiento.

Es importante recalcar respecto de la exploración dos características claves:

- Es una actividad que se realiza de forma continua en el quehacer minero. Esta se realiza tanto en los trabajos de un proyecto nuevo o sobre yacimientos que estén en producción incluyendo en las operaciones mineras en ampliación.
- Es el mecanismo mediante el cual se busca incrementar su nivel de reservas probadas (determinadas con certeza) desde aquellas reservas probables (estimadas a partir de información menos completa), y en base a este incremento de reservas logrará extender la vida útil de la mina y/o definir la posibilidad de la ampliación de la operación minera.

1.3 Consulta, estudios ambientales y sociales

De acuerdo al impacto previsto de la actividad de exploración, el titular minero deberá presentar una Declaración Jurada o una Evaluación Ambiental, donde señale los impactos y controles a ejecutar por efectos de sus actividades en esta fase.

Confirmada la información respecto a la calidad y cantidad de mineral del yacimiento, se deben de realizar otros análisis y estudios previos al desarrollo de la mina, entre los que cabe resaltar:

- El impacto y remediación ambiental que se deberá desarrollarse en el proyecto.

Toda construcción, operación o ampliación minera debe contar con un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), con el objeto de conocer el potencial impacto ambiental y las medidas de control para las fases de construcción, operación, ampliación minera y cierre de la operación minera. En esta etapa, también se realiza una concienzuda evaluación ambiental con el objeto de asegurar que tanto durante la operación minera como al cierre de ésta (posiblemente luego de varias décadas), se aborden todas las preocupaciones ambientales y que el sitio sea dejado en una situación ambiental adecuada.

Además, se realizan consultas a la comunidad para explorar temas, tales como oportunidades de desarrollo económico, empleo y preocupaciones comunitarias específicas.

En el EIA se describen los aspectos físico-naturales de la zona del yacimiento, así como los biológicos, socio-económicos y culturales de su área de influencia.

En el EIA se prevé los efectos y consecuencias de realizar la actividad minera, y se establece los métodos de remediación. Su contenido es público.

1.4 Estudios de pre-factibilidad y factibilidad

La factibilidad es el estudio técnico-económico que determina la ingeniería básica requerida para ejecutar el proyecto e incluye el costo y viabilidad económica, este estudio contiene información de las reservas; leyes de corte, método de minado (subterráneo o a tajo abierto); plan de desarrollo de la mina; costos de transporte, mano de obra, insumos a emplearse; impuestos, seguros, etc.

Toda esta información permitirá determinar los años de duración de la mina, asumiendo un ritmo de producción, el tamaño de la planta, entre otros elementos que serán determinantes en las decisiones a tomar respecto de la planificación de los trabajos necesarios para su operación.

El estudio de Factibilidad permitirá seleccionar el método de explotación (subterráneo o tajo abierto), de acuerdo a las características del yacimiento y su viabilidad. La técnica de extracción subterránea se emplea, generalmente, cuando el mineral se encuentra a mucha profundidad.

Por el contrario, si el yacimiento está cerca de la superficie, su tamaño es muy grande o se encuentra diseminado (esparcido) se usa la técnica de extracción a tajo abierto.

1.5 Ingeniería, trabajos preliminares y construcción

En esta fase se culmina la planificación, se desarrolla y aprueba la ingeniería de detalles, se selecciona a la empresa EPC o EPCM, se ejecutan los trabajos preliminares requeridos para iniciar la construcción y se inicia la construcción de las infraestructuras necesaria para realizar la explotación minera.

1.6 Explotación (Operación y producción minera, incluye los estudios y la ejecución de una o más ampliaciones mineras)

Luego de haber culminado las etapas antes mencionadas, recién se puede obtener el mineral. Los pasos previos son rigurosos, no

obstante la explotación minera es en sí misma una etapa mucho más específica y particular.

Sin embargo, vale la pena aclarar que el mineral extraído de por sí no es comerciable, porque contiene gran cantidad de impurezas y está mezclado con rocas sin valor. Por ese motivo este debe pasar por un tratamiento para generar valor.

La “generación de valor” del mineral se hace mediante distintos procesos (físicos, químicos, y/o físico-químicos, o hidrometalúrgicos) De estos procesos se obtiene las partes valiosas y se desecha las que no tienen valor comercial. Podemos señalar que los contenidos valiosos (metálicos) se obtienen por técnicas que van a depender del tipo de mineral que se está procesando.

Finalmente, la refinación y fundición permite “purificar” los metales obtenidos, y es en este momento que recién sirven para su transformación o uso industrial (lingotes, barras, etc.).

La etapa de explotación es la que más años de duración tiene, influenciada por los costos de operación, el precio de los minerales y el volumen de reservas.

Debido a la alta demanda de minerales, el incremento de los precios, así como el aumento de las reservas, descubrimientos de nuevos tipos de mineral o de nuevos yacimientos, nuevas tecnologías para el procesamiento de minerales u otra situación las empresas mineras desarrollan estudios de factibilidad e ingeniería para la ampliación y/o expansión de sus operaciones y si esta es viable socialmente, ambientalmente y económicamente se procederá a su ampliación y/o expansión.

1.7 El cierre y post-cierre de la mina

Cuando la mina deja de operar o termina la fase de explotación, sea porque ya no tiene reservas de mineral que resulten económicamente viables de ser trabajadas, se procede a su cierre.

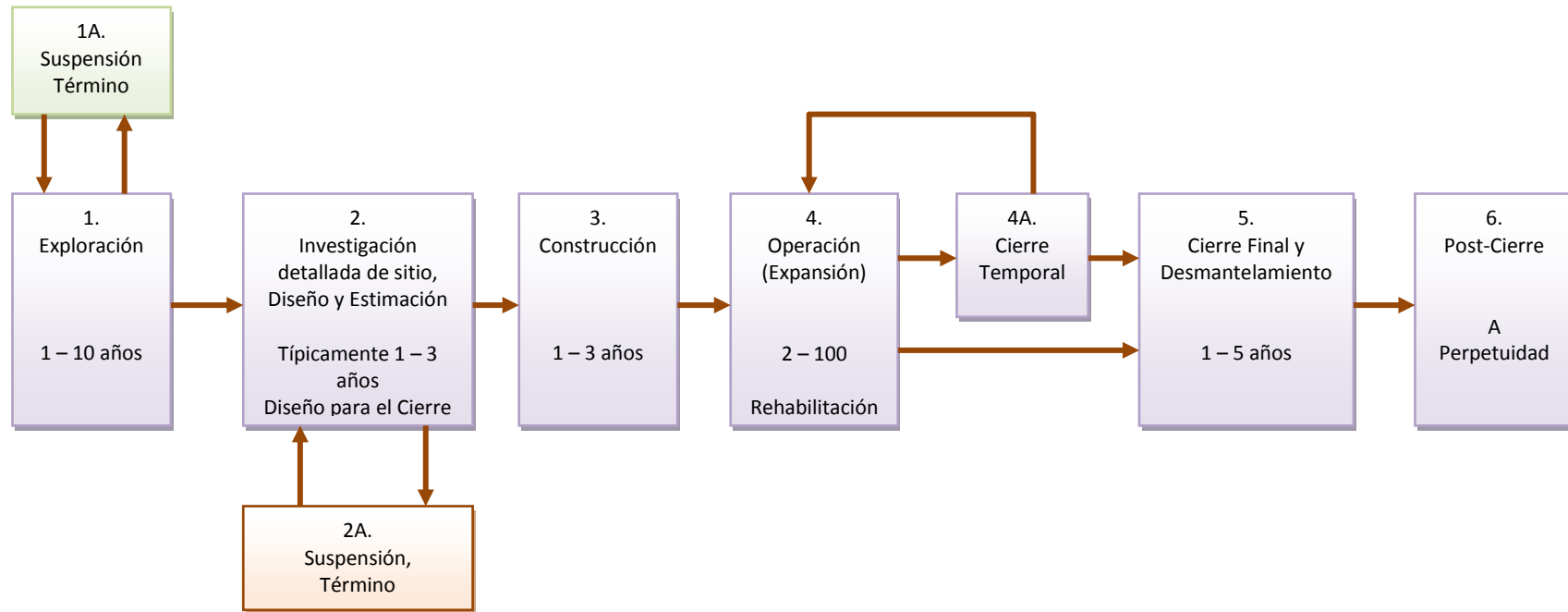
El plan de cierre se inicia desde el momento que se termina la ingeniería de detalles y cuando se inicia la construcción de la operación minera.

El cierre de la mina es programado desde antes de su inicio y tiene como objetivo rehabilitar las áreas donde se desarrolló la actividad minera. Para lograrlo, se desmantelan los equipos e instalaciones que

se usaron en el ciclo de vida de la mina y se recuperan las zonas afectadas.

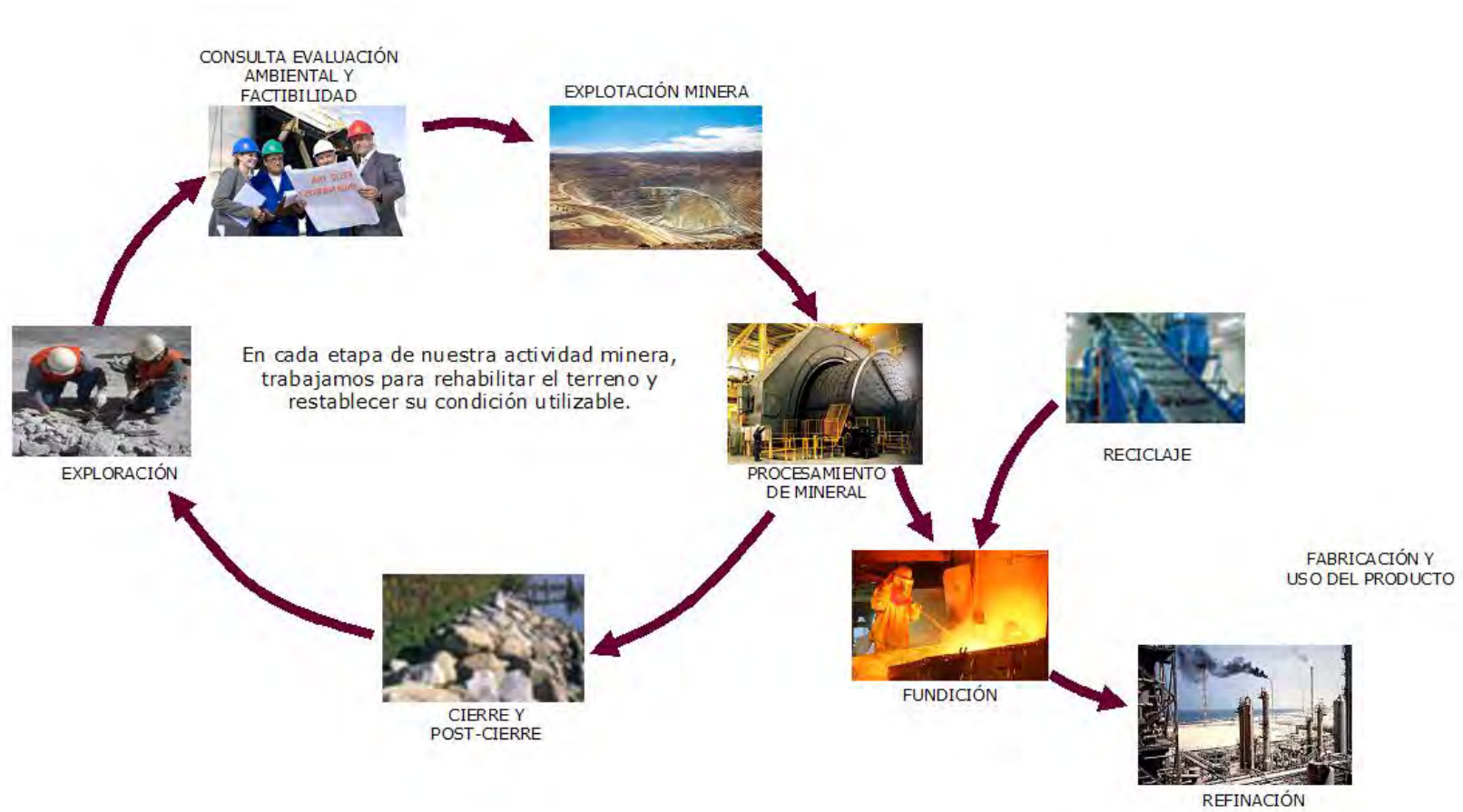
El post-cierre, por su parte, es una etapa de monitoreo y mantenimiento de los alcances del cierre, con la finalidad de verificar que el cierre de mina haya sido efectivo y que los controles de riesgos hayan sido implementados.

Gráfico N° 1: Ciclo de Vida de la Mina.



Fuente: Autor.

Gráfico N° 2: Ciclo de Explotación Minera.



Fuente: Unidad Minera.

Cuadro N°1: Revisión Cartera Estimada de Inversión en Proyectos Mineros de Ampliación 2012-2015 en el Perú

N°	Empresa Local	Nombre del Proyecto	Región	Provincia	Mineral	Año	Inversiones (US \$ Millones)
1	Souther Peru Copper Corporation (SPCC)	Ampliación de Cuajone	Moquegua	Mariscal Nieto	Cobre	2012	1,600.00
2		Ampliación de la Fundición de Ilo	Moquegua	Ilo	Cobre	2012	
3		Ampliación de Toquepala	Tacna	Jorge Basadre	Cobre	2012	
4		Ampliación de la Refinería de Ilo	Moquegua	Ilo	Cobre	2012	
5	Compañía Minera Miski Mayo S.R.L.	Ampliación de Bayovar	Piura	Sechura	Fosfatos	2014	520.00
6	Compañía Minera Antamina S.A.	Ampliación de Antamina	Ancash	Huari	Cobre / Zinc	2012	1,288.00
7	Minera Barrick Misquichilca S.A.	Ampliación Lagunas Norte	La Libertad	Santiago de Chuco	Oro	2012	400.00
8	Shougang Hierro Peru S.A.A.	Ampliación Marcona	Ica	Nazca	Hierro	2012	1,200.00
9	Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A.	Ampliación Cerro Verde	Arequipa	Arequipa	Cobre	2016	3,573.00
10	Sociedad Minera el Brocal S.A.A.	Ampliación Colquijirca	Pasco	Pasco	Polimetálico	2012	254.00
11	Votorantim Metais Cajamarquilla	Ampliación Refinería de Zinc - Cajamarquilla	Lima	Lima	Zinc	2012	500.00
							9,335.00

2. **CAPITULO II. PELIGROS Y RIESGOS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN LOS PROYECTOS MINEROS DE AMPLIACION**

En la ejecución de los proyectos mineros de ampliación se presentan una serie de peligros y riesgos de seguridad y salud ocupacional, los cuales podemos agrupar de la siguiente manera:

- Peligros y riesgos de las operaciones mineras
- Peligros y riesgos de las actividades de la construcción de los proyectos mineros.
- Peligros y riesgos de los trabajos de interconexiones (Tie-Ins), pruebas de equipos, pruebas de sistemas con cargas y sin carga (Pre-Comisionamiento, Comisionamiento) y puesta en marcha
- Peligros y riesgos de las actividades complementarias (movilización, tránsito/transporte, hospedaje, alimentación y desmovilización).

Es necesario tener en cuenta los cuatro grupos al momento de desarrollar el plan de gestión de seguridad y salud ocupacional. Asimismo, todo proyecto minero de ampliación deberá contar con un estudio/análisis de riesgo el cual se debe desarrollar desde las fases previas de la ejecución del proyecto minero de ampliación. Es necesario tener en cuenta dicho estudio al desarrollar el plan de gestión de seguridad y salud ocupacional para el proyecto minero de ampliación ya que nos permite incorporar aquellos

peligros y riesgos identificados por los grupos multidisciplinarios en las etapas previas a la ejecución.

2.1 Peligros y riesgos de las operaciones mineras

Los peligros y riesgos de las operaciones mineras u operacionales son aquellos peligros y riesgos existentes y propios de las actividades de la operaciones mineras, normalmente son controlados por procedimientos de la operación minera y de acuerdo al sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional de la operación minera.

Los principales peligros y riesgo operacionales desde el punto de vista de seguridad y salud son:

- Transporte, almacenamiento, manipulación, bombeo de sustancias químicas peligrosas usadas en los procesos (tales como cianuro de sodio, ácido clorhídrico, hidrosulfuro de sodio, peróxido de hidrogeno, ácido sulfúrico, cloro, nitrógeno, etc.)
- Equipos de medición de nivel y/o flujo de los procesos con fuentes radioactivas ionizantes.
- Mantenimiento y tránsito de camiones mineros y equipos pesados de gran tamaño. Operaciones mineras con tránsito de camiones mineros en sentido de transito contrario al normal

- Transporte, almacenamiento, manipulación de explosivos y actividades rutinarias de voladuras.
- Represas de agua, relaves y/o tanques, reservorios y canales abiertos de agua.
- Botaderos y áreas de carguío.
- Tableros eléctricos, sub-estaciones eléctricas, torres y cables eléctricos aéreos.
- Sistemas de servicios enterrados (agua, electricidad, desagüe etc.).
- Trabajos nocturnos, trabajos en áreas remotas y a la intemperie.
- Trabajos de topografías, exploración y perforación.
- Espacios confinados y áreas con materiales o productos inflamables.
- Correas transportadoras y equipos con ejes rotativos que requieren guardas de seguridad.
- Sistema o procesos con alta presión (sistemas hidráulicos, filtros prensa, etc.).
- Izamiento crítico con grúas fijas y portátiles.
- Agentes físicos y/o químicos en las áreas de trabajo (ruido, polvo, metales pesados, etc.).

- Campamento, centro de atención médica, dormitorio, comedor y cocina con capacidad restringida.
- Vías/caminos mineros internos y vías externos.

2.2 Peligros y Riesgos de las actividades de la construcción en los proyectos mineros

Las obras de construcción, están divididas en fases muchos de ellos de corta duración (desbroce, movimiento de tierras, excavaciones, trabajos de enferraduras, construcción civil, montaje mecánico y electromecánico, etc.).

Los compromisos de las empresas mineras y las exigencias sociales de brindar participación a las empresas locales, muchas de ellas pequeñas, sin experiencia y con bajo nivel de seguridad y salud, presentan dificultades para administrar, planificar y controlar los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales.

Esta participación de manos de obra con baja cualificación y nivel cultural dificulta el entendimiento de los riesgos a que pueden estar sometidos, así como la asimilación de las instrucciones preventivas.

Asimismo las metas de entrega de obras exigentes respecto a cumplimientos de plazos, y los regímenes de premios y castigos económicos, hacen que las tareas se realicen a ritmos, que, en algunos casos, son atentatorios contra la seguridad.

La proliferación de empresas constructoras pequeñas, sin una mínima estructura organizativa, y el sistema de subcontratación complican el control de riesgos en las obras.

La incorporación de nuevas tecnologías, en ocasiones sofisticadas, sin que los trabajadores reciban una capacitación adecuada es otro factor que influye en la aparición de accidentes laborales.

Estos factores y otros influyen sobre las condiciones de seguridad existentes en los lugares de trabajo de las obras, dando a lugar a una serie de accidentes.

Entre los peligros y riesgo de la constructivos de los proyectos mineros de ampliación en las “Brownfield áreas” y en las “Greenfield áreas” desde el punto de vista de seguridad y salud ocupacional son:

- Manipulación, carga, transporte, descarga de cargas sobre dimensionadas y/o pesadas como contenedores, tuberías, fierros, estructuras metálicas y equipos y partes de equipos.
- Izamiento de carga y personas con equipo de izamientos de personas, grúas fijas y/o móviles.

- Desarrollo de excavaciones, calicatas y zanjas, trabajos cerca de taludes.
- Mantenimiento, montaje y desmontaje de equipos ligeros y pesados.
- Mantenimiento, montaje y desmontaje y operación de torre grúa.
- Transporte de material de construcción, carga y personas en vehículos en los caminos externos e internos.
- Trabajos de apertura, mantenimiento y reparación de vías y caminos.
- Trabajos nocturnos, en áreas remotas y a la intemperie en condiciones climáticas adversas (Lluvias, nieves, tormentas eléctricas, etc.)
- Pruebas de equipos energizado
- Trabajos eléctricos en tableros, estaciones eléctricas y torres eléctricas.
- Trabajos en altura (superficies de trabajo, andamios, etc.)
- Intervención en equipos energizados.
- Trabajos de demoliciones.
- Desarrollo de ensayos no destructivos a estructuras metálicas y pruebas hidrostáticas
- Trabajo cerca a fuentes de agua o sobre fuentes de agua

- Trabajos cerca a fuentes eléctricas de alto voltaje
- Transporte de materiales en camiones volquetes
- Operación de planta de concreto y actividades de transporte y llenado con concreto.
- Operación de canteras y/o movimiento de tierra.
- Operación de campamento, centro de atención médica, dormitorio, comedor y cocina.
- Trabajos de soldadura, oxicorte, llama de fuego abierto, esmerilado, corte con sierras eléctricas y/o con motosierras, etc.
- Trabajos cerca a equipos en movimiento (Correas transportadoras).
- Operación de equipos pesados (motoniveladora, rodillo, perforadora, etc.)
- Uso de herramientas punzo cortantes, herramientas a percusión, etc.
- Trabajos de enferradura o cimentaciones.
- Armado y retiro de estructuras y/o partes de metálicas de pasadizos en altura, plataformas de trabajo en altura y andamios.
- Trabajos bajo los efectos del alcohol, drogas y/o fatiga.

2.3 Peligros y riesgos en los trabajos de interconexiones (Tie-Ins), pruebas de equipos, pruebas de sistemas con cargas y sin carga (Pre-Comisionamiento, Comisionamiento) y puesta en marcha.

Los trabajos de interconexión de los procesos / sistemas / infraestructuras existentes con los nuevos o recién construidos (Tie-Ins) tienen una limitante de tiempo, ya que normalmente estos se deben hacer con las operaciones paradas, por ello normalmente se programa para las paradas de plantas pre-programadas y se limita al tiempo establecidos para dicha parada, razón por la cual la planificación es un factor muy importante en esta actividad.

Los peligros y riesgos en los trabajos de interconexión (Tie-Ins), pruebas de equipos, pruebas de sistemas con cargas y sin cargas (pre-comisionamiento y comisionamiento) y puesta en marcha son:

- Trabajos en altura
- Trabajos de izamiento críticos, izamientos de y manipulación de tuberías y/o estructuras
- Trabajos en ambientes de presencia de sustancias químicas peligrosas y metales pesados.
- Trabajos de oxicorte, soldadura y esmerilados cerca a áreas de riesgo de incendios.
- Trabajos nocturnos, en horarios continuos y/o extendidos.

- Pruebas hidrostáticas y ensayos no destructivos a tuberías y estructuras.
- Perforación en líneas con flujo en recipientes con contenido (Hot Tap)
- Trabajos cerca a equipos en operación (compresores, correas transportadoras, molinos, bombas, medidores de flujo y nivel con y sin fuentes radioactivas.)
- Desmontaje/demolición de estructuras.
- Recarga de materiales sólidos, líquidos y gaseosos en las tuberías y/o recipientes.
- Pruebas a sistemas, equipos y motores con energía eléctrica.
- Prueba de equipos y sistemas sin los dispositivos de seguridad (guardas de protección - retiro de guardas temporalmente para pruebas de equipos y sistemas).
- Giro imprevisto de los sistemas rotativos en sentido incorrecto.
- Sobre carga y/o corto circuito de motores, sistemas eléctricos, con riesgo de incendio y/o derrames.
- Falla de la resistencia de los materiales
- Manejo y disposición inapropiado de los residuos peligrosos.
- Desarrollo de pruebas de los sistemas de protección contra incendios.

- Presencia de personal no autorizado en las actividades de interconexión, prueba de equipos, arranque, prueba sin carga, y prueba con carga.
- Trabajos cerca a fuentes de agua o sobre fuentes de agua.
- Trabajo de excavaciones en áreas con tuberías de servicios enterrados y sin planos y/o sin información.

2.4 Peligros y riesgos en las actividades complementarias (movilización, tránsito/transporte, hospedaje, alimentación, atención médica y desmovilización).

Además de los peligros y riesgos de las actividades operacionales y constructivas, las actividades complementarias a la ejecución de los proyectos mineros de ampliación también tienen peligros y riesgos desde el punto de vista de seguridad y salud ocupacional y algunos de los más importantes son:

- Mantenimiento y/o lavado de los vehículos y equipos pesados.
- Horario y rotación de trabajo no estandarizado.
- Habitaciones, lugares de esparcimiento, lugares de estacionamiento, comedores y para atención médica escasas.

- Habitaciones inadecuadas para los trabajadores y/o conductores y/o operadores de equipos que trabajan en el turno noche.
- Fatiga y/o somnolencia.
- Consumo, ingreso y comercialización de alcohol y drogas.
- Juegos de azar y apuestas en el campamento.
- Robo con violencia y sustracción de objetos personales, equipos, repuestos, etc.
- Uso de vehículos de transporte de personal, carga y equipos pesados fuera de los estándares de seguridad establecidos
- Ingreso de trabajadores sin haber pasado por el curso de inducción y de exámenes médicos pre-ocupacionales.
- Falta de código de conducta en el campamento y designación de personas responsables de velar por su cumplimiento.
- Escases de mano de obra local para la atención de los servicios de alimentación y cocina y designación de personal sin experiencia en el desarrollo de las actividades críticas.
- Personal de las comunidades de las áreas adyacentes con bajo nivel educacional y bajo nivel de cultura de seguridad
- Respeto, tolerancia y discriminación entre los trabajadores.
- Actividades recreacionales y deportivas violentas

- Conducción, operación y/o uso de vehículos y equipos móviles por personal no autorizado.
- Usar, Intentar aprender sin autorización y/o practicar manejo de vehículos, equipos pesados y/o operación de herramientas críticas sin autorización.
- Inspección de sistemas contra incendios y control de emergencias y reactivación de alarmas inadecuadas.
- Áreas de responsabilidades no definidas y trabajos simultáneos.
- Acceso y/o tránsito en lugares/vías/caminos mineros restringidos y no autorizados y desconocimiento de los riesgos.
- Desarrollar trabajos eléctricos sin estar autorizado.
- Ingreso de transportistas temporales, visitantes y personas ajenas a áreas no autorizadas.
- Transporte e ingreso de los materiales peligrosos sin cumplir los requisitos de seguridad y salud ocupacional.
- Uso de herramientas y equipos críticos fuera de estándar.
- Sistema de control de accesos y de entrenamiento deficientes.

3. CAPITULO III: SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA PROYECTOS MINEROS DE AMPLIACION

El Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para los proyectos mineros de ampliación debe cumplir los requisitos de OHSAS 18001 y la ISO 31000, y está compuesto de los siguientes 15 elementos claves:

- Liderazgo y Compromiso
- Requerimientos Legales y Control de Documentos.
- Administración de Peligros, Riesgos y Manejo del Cambio.
- Planificación y Metas.
- Entrenamiento y Competencia.
- Salud e Higiene Ocupacional.
- Involucramiento, Comunicación y Motivación.
- Conducta de Negocios y Comportamiento Social.
- Diseño, Construcción y Traspaso a Operaciones.
- Operación y Mantenimiento.
- Proveedores, Contratistas, Socios y Visitantes.
- Administración del Producto.
- Investigación de Incidentes.
- Administración de Crisis y Emergencia.
- Monitoreo, Auditoría y Revisión.

3.1 Liderazgo y Compromiso.

Todos los líderes del proyecto minero de ampliación deben proporcionar liderazgo y compromiso visible y asegurar que este compromiso se traduzca en la asignación de los recursos necesarios para desarrollar, operar y mantener el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional alineada a la política y la obtención de los objetivos estratégicos.

Todos los líderes del proyecto minero de ampliación deberán:

- a) Apoyar el sistema gestión de seguridad y salud ocupacional por sobre otros objetivos primarios del proyecto.
- b) Mostrar un liderazgo visible mediante su presencia en la obra y una permanente interacción con los trabajadores.
- c) Establecer metas/objetivos para la mejora de los aspectos de seguridad y salud ocupacional de todas las áreas/gerencias.
- d) Establecer roles, responsabilidad y el compromiso individual para el desempeño en seguridad y salud ocupacional los cuales deben ser incluidos como factor de evaluación del desempeño de personal en el proyecto.
- e) Definir los comportamientos y conductas seguras esperadas en seguridad y salud ocupacional así como las no toleradas.

- f) Incentivar la participación e involucramiento de todos los niveles del personal que participa en el proyecto en desarrollar el proceso seguridad y salud ocupacional incluyendo a los contratistas.

3.1.1 Liderazgo Visible

Todos líderes del proyecto deben demostrar su compromiso y liderazgo en seguridad y salud ocupacional mediante:

- Compromiso y responsabilidad con el éxito del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional del proyecto.
- Aceptación de la responsabilidad por todo aquello que ocurra relacionado a seguridad y salud ocupacional bajo su área de responsabilidad y del personal bajo su control.
- Promoción de la integración con todos los grupos de trabajadores para lograr los objetivos de su área y del proyecto en materia de seguridad y salud ocupacional.
- Interacción con los trabajadores del proyecto para tratar temas de seguridad y salud en conversaciones abiertas y francas y con una gran disposición a escuchar.
- Monitoreo en forma regular el desempeño y plan de seguridad y salud ocupacional de las áreas bajo su responsabilidad y/o de los contratistas.

- Monitoreo del desarrollo y la actualización de las evaluaciones de riesgos focalizando en las actividades más críticas y el uso de las herramientas de control de riesgos en los frentes de trabajo.
- Una participación permanente y activa en las reuniones de seguridad y salud ocupacional.
- Implementación del programa de observaciones preventivas de seguridad y salud ocupacional.
- Participación regular y activa en los procesos de investigación de los accidentes e incidentes con potencial de fatalidad.
- Participación regular y activa en las auditorías e inspecciones de seguridad y salud ocupacional.
- Promoción y reconocimiento de las ideas/sugerencias de mejoramiento continuo en seguridad y salud ocupacional.
- Coraje y valentía en sus decisiones tomadas en situaciones críticas en la que prevalece la integridad, seguridad y salud de los trabajadores sobre el tiempo, producción, costo o avance del proyecto.
- Reforzamiento de la visión de desarrollar un lugar seguro para trabajar y lograr un proyecto con cero accidentes.

- Empoderar el coraje y valentía de los trabajadores de su derecho a negarse a desarrollar/ejecutar una tarea cuando esta pone en riesgo eminente la integridad del trabajador, de sus compañero u otras terceras personas.

3.2 Requerimientos legales y control de documentos

Los requerimientos legales, reglamentarios y otros de seguridad y salud ocupacional deben estar identificados, accesibles, entendidos y cumplidos y actualizados, se debe de asegurar contar con un sistema de control de documentos legales de seguridad y salud ocupacional.

Para que este objetivo se cumpla, se debe establecer como base lo siguiente:

Que exista un sistema y que esté en uso para identificar Leyes y sus Decretos Supremos Complementarios, reglamentos, aprobaciones, autorizaciones internas, permisos legales y otros.

- El equipo de administración del proyecto, debe conocer y estar familiarizado con la matriz de aspectos legales del proyecto, donde estarán claramente identificadas todas las Leyes y sus Decretos Complementarios, con los cuales el proyecto deba

cumplir, así como a su vez, reglamentos, códigos, estándares, normas y otros.

- El equipo de administración del proyecto deberá evaluar, revisar y actualizar los requerimientos en el registro de cumplimiento de seguridad y salud ocupacional de manera periódica.
- El equipo de administración del proyecto, deberá asegurar que donde la legislación nacional no cubra o no exija un nivel de cumplimiento de seguridad y salud ocupacional, se realizarán las actividades consistentes con los estándares y prácticas internacionales u otras.
- El equipo de administración del proyecto debe garantizar que exista un sistema de control de documentos de seguridad y salud ocupacional, a fin de asegurar que estos se encuentren actualizados, legibles e identificados (con fechas de revisión).
- Se debe establecer un sistema de control para que los documentos obsoletos sean eliminados inmediatamente o que se evite su uso equivocado.
- El equipo de administración del proyecto debe asegurar que los documentos y registros de seguridad y salud ocupacional, estén archivados en forma segura, que sean de fácil acceso y

que estos hayan sido elaborados en base a requerimientos legales vigentes.

- Los elementos fundamentales de los sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional, y sus interacciones, incluyendo los documentos relacionados con este tema, estén descritos y mantenidos en papel o en forma electrónica.

3.3 Administración de peligro, riesgos y manejo del cambio

El Equipo de Administración del Proyecto debe trabajar en la identificación de los peligros y evaluación de riesgos durante todas las fases del Proyecto, los resultados de estas evaluaciones se incorporarán en el Inventario de Riesgos del Proyecto. Las evaluaciones de riesgos se programarán según sea apropiado para una fase, para un proceso/paquete de trabajo particular o para un área de trabajo.

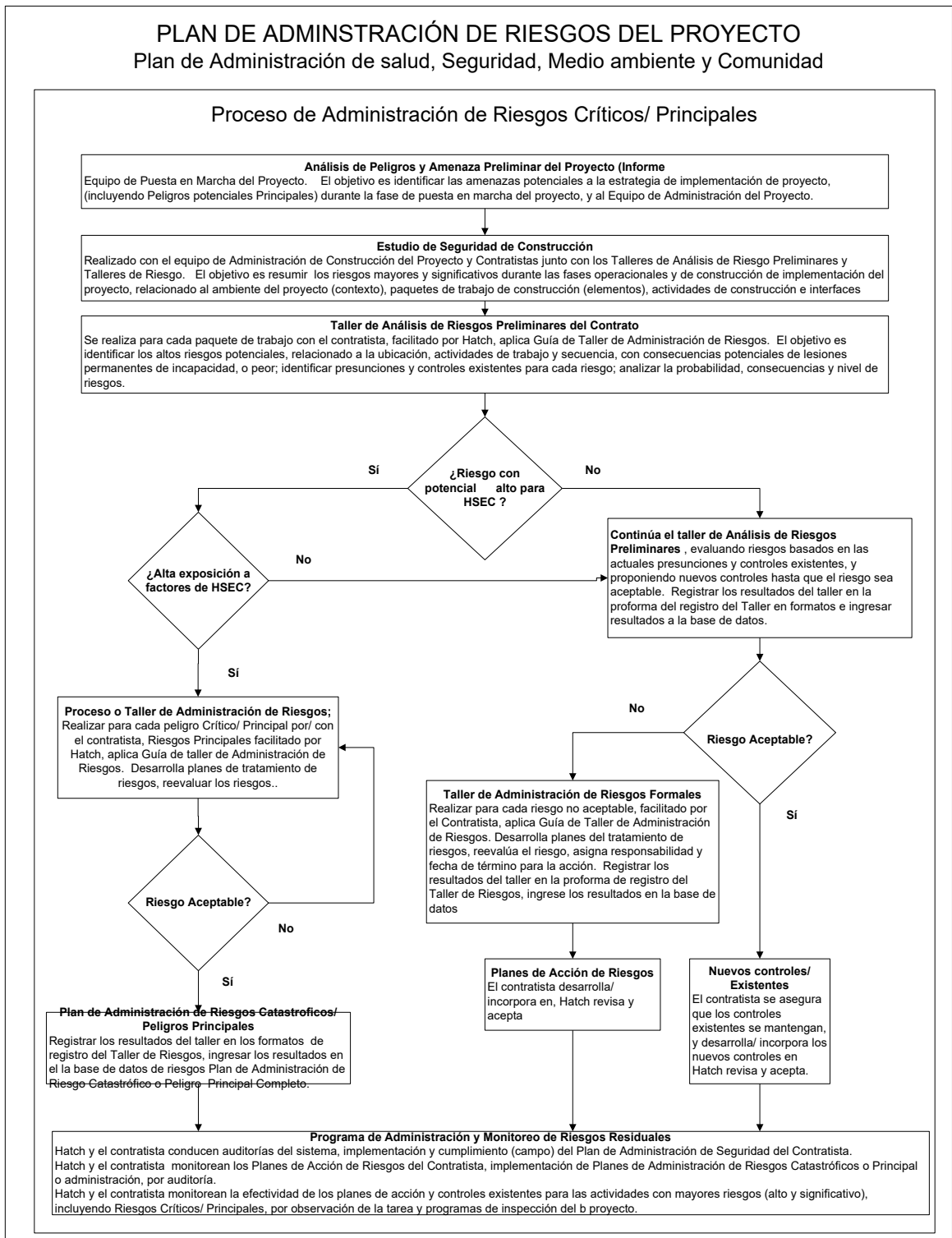
El proceso general de evaluación de riesgos debe ser de acuerdo con el Plan de Administración de Riesgo del Proyecto el mismo que debe estar alineado al estándar australiano de Gestión del Riesgo AS/NZS 4360: 1999 o a la norma ISO de gestión de riesgo ISO 31000: 2009.

Toda modificación o cambio en los equipos, instalaciones y/o procedimientos de tareas críticas y/o procesos establecidos por la Dirección del Proyecto ameritará un proceso formal de evaluación del cambio de acuerdo al procedimiento establecido antes de su ejecución.

3.3.1 Proceso de administración de peligros críticos / principales

La Dirección del Proyecto establecerá un proceso formal de identificación de peligros y evaluación de riesgos a fin de identificar las 10 actividades más críticas o de mayor riesgo o denominado riesgos principales, las mismas ameritarán un control y seguimiento riguroso por parte de la Gerencia del Proyecto.

Gráfico N° 3: Plan de Administración de Riesgos del Proyecto.



3.3.2 Revisión de riesgos principales

Un proceso formal de revisión de riesgos se realizará para toda actividad que tenga un riesgo de alto potencial. Una actividad con riesgo de alto potencial, está asociado con un riesgo que tiene el potencial de causar múltiples fatalidades, o daño medioambiental significativo o afecte adversamente la operación de la planta, a la salud de los trabajadores o a la comunidad.

3.3.3 Inventario de riesgos

Un importante resultado de las fases de identificación de los peligros será la generación de un inventario de riesgos que se actualizará continuamente como un documento activo durante el diseño el cual estará disponible para revisión de todas las áreas técnicas del proyecto. Este documento servirá como base para la administración de riesgos y actuará como un “plan de ruta” para todas las evaluaciones de riesgos llevadas a cabo durante el ciclo de vida del proyecto. Cualquier información considerada pertinente para la fase operacional del proyecto debe incluirse en el inventario de riesgos. El inventario de riesgos es una parte integral del sistema de administración de riesgos del proyecto.

3.3.4 Manejo del cambio

El impacto de los cambios o modificaciones en los riesgos de seguridad y salud ocupacional se debe documentar y entender. Todas las solicitudes de cambios se deben revisar y aprobar para asegurar que todas las modificaciones se analicen sistemáticamente e implementen de una manera que no presente un riesgo inaceptable para la salud, seguridad, medio ambiente y comunidad.

El proceso de manejo del cambio se hará de acuerdo al procedimiento de administración de cambios del proyecto.

3.3.5 Áreas peligrosas

El equipo de administración del proyecto debe asegurar que cualquier área peligrosa definida dentro de la faena como "áreas de la planta restringidas" o "espacios confinados" se debe identificar y comunicar a todo el personal de la faena.

Cualquier tarea, que se requiera llevar a cabo dentro de estas áreas, debe identificar claramente los riesgos potenciales. Estos riesgos, deben manejarse luego usando el procedimiento apropiado de plan de gestión de seguridad y salud ocupacional para identificar estos riesgos e implementar medidas de control para eliminar o reducirlos a lo más bajo que sea posible.

3.3.6 Control de riesgos

Después de la evaluación de riesgos deben definirse las posibles medidas de control para las situaciones de riesgo no tolerables. Una jerarquía de medidas de control para eliminar o minimizar el riesgo debería ceñirse en el siguiente orden de prioridad:

Cuadro N° 2: Revisión de Riesgos Principales.

Primero, intentar eliminar el riesgo

Si esto no es posible, impedir o minimizar la exposición al riesgo por una sola o una combinación de lo siguiente:

- Sustituir un material, proceso o equipo menos arriesgado
- Rediseñar equipos o procesos de trabajo
- Aislar el riesgo.

(Nota: Estas medidas pueden incluir métodos de ingeniería)

Como último recurso, cuando la exposición al riesgo no es (o no puede ser) minimizada por otros medios:

- Introducir controles administrativos
- Usar equipo de protección personal apropiado.

Fuente: Autor.

3.3.7 Informes de riesgos

Se espera que todos los contratistas / proveedores tengan un procedimiento de Identificación de peligros y evaluación de riesgos. Todos los riesgos, que clasifican con críticos con los controles adecuados, deben avisarse al equipo de administración de proyecto para inclusión en el registro de riesgos del proyecto.

3.3.8 Ítems de acción correctiva

Las acciones correctivas deben ser implementadas de acuerdo a la jerarquía de control y/o mitigación de riesgos a fin de eliminar o reducir a niveles de aceptabilidad el riesgo. La forma más apropiada de control es la eliminación de los riesgos siendo a su vez la menos eficaz el uso de equipo de protección personal.

3.3.9 Comunicación de riesgos identificados

El Gerente del proyecto asegurará que todos los miembros del equipo de administración del proyecto discutan todos los riesgos que se reportan en las reuniones periódicas, establecerá las acciones de control de riesgo y designara a los responsables de su implementación y hará seguimiento en las próximas reuniones.

3.3.10 Análisis de riesgos de trabajo

El análisis de los riesgos del trabajo será la piedra angular del programa de administración de riesgos. El análisis de riesgos del trabajo, se requerirá para todas las tareas/actividades que se desarrollen y será efectuado por el responsable del grupo de trabajo y de los trabajadores en el lugar de trabajo previo al inicio de los trabajos, la administración del proyecto establecerá un formato para el Análisis de Riesgo en el Trabajo, este documento sirve de base para el desarrollo consultivo de las instrucciones de trabajo y/o procedimientos.

Solo en caso de existir un instructivo o procedimiento para la tarea se podría obviar este requisito siempre en cuando los trabajadores involucrados han sido entrenados/capacitados en el procedimiento de la tarea.

3.4 Planificación y Metas

El Equipo de Administración de Proyecto debe establecer el objetivo de lograr un ambiente de trabajo sin lesiones ni incidentes, sin provocar daños al medio ambiente y sin impactar negativamente a la

comunidad, para lograr esta meta, debemos convencer a los involucrados e interesados en el Proyecto, Equipo de Administración de Proyecto, Contratistas / proveedores y trabajadores que esto es alcanzable y creando un ambiente de trabajo en equipo dónde todos se involucren y abanderen esto.

Se especificarán metas de seguridad y salud ocupacional para el Proyecto en consulta con el Equipo seguridad y salud ocupacional del Proyecto.

Las metas y los objetivos para estos proyectos, mínimamente deberán ser las siguientes:

- Prevenir o eliminar los agentes que producen enfermedades profesionales.
- El proyecto debe ser capaz de realizarse sin que ocurran accidentes fatales, cero incidentes con lesiones irreversibles permanentes.
- Tener como desempeño aceptable con un índice de frecuencia de accidentes registrables menor que 1.0 (Basado en 1.000.000 de horas hombre trabajadas y de acuerdo a las normas ANSI)
- Obtener en auditoria de seguridad y salud ocupacional nota aprobado como mínimo de 85%.

- El proyecto debe ser capaz de realizarse sin contar con multas por incumplimientos a las normas y legislación de seguridad y salud ocupacional y sin tener conflicto con los trabajadores que participan en él, como a su vez las empresas por temas de seguridad y salud ocupacional.
- Controlar los impactos negativos de seguridad y salud en la comunidad local.

3.5 Entrenamiento y Competencias

Esto se basa en que solo se debe autorizar al personal del proyecto que tiene las habilidades y conocimientos necesarios y son competentes para realizar las tareas para las que han sido contratados.

Se requerirá, que los nuevos empleados incluyendo los contratistas entreguen documentos que acrediten sus competencias a través de licencias, permisos, certificados emitidas por una entidad o un asesor calificado de sus habilidades, competencias y conocimiento de sus tareas de trabajo.

La administración del proyecto deberá designar a una persona la función/tarea de verificar y auditar el cumplimiento de este elemento, asimismo deberá establecer los lineamientos básicos para

implementar un sistema registro común de los participantes en los cursos de entrenamiento y de algún medio visual que porte cada trabajador para saber qué curso de entrenamiento ha llevado – Pasaporte de Entrenamiento en Seguridad y Salud Ocupacional-.

Las gerencias respectivas y/o los contratistas deben asegurar que todo el personal que va al proyecto tenga el siguiente entrenamiento:

- Entrenamiento de inducción en seguridad y salud ocupacional para todas las personas que trabajan en el Proyecto.
- Re inducción de entrenamiento cuando sea necesario.
- Establecer las necesidades de entrenamiento sobre la identificación de peligros y análisis de riesgos de las actividades a realizar de acuerdo a su contrato.
- Asegurar que los contratistas establezcan un programa de capacitación para cumplir las necesidades de entrenamiento del proyecto, usando los componentes de capacitación de la industria de la construcción que sean pertinentes;
- Asegurar que las empresas participantes en el proyecto, identifiquen los recursos que emplearan, desarrollen su plan de entrenamiento, dicten los cursos de entrenamiento, verifiquen la calidad del entrenamiento así como de las pruebas y evaluación de habilidades de los participantes;

- Asegurar que las empresas participantes en el proyecto, entreguen entrenamiento a los representantes de los trabajadores que participan en los comités y subcomités de seguridad y salud ocupacional.

Al establecer estas necesidades de entrenamiento, se hará reconocimiento de lo siguiente:

- Designar las tareas que sólo pueden llevarse a cabo por un trabajador que ha sido evaluado como competente para realizar el trabajo.

Todos los registros de entrenamiento y registros de evaluaciones de los trabajadores deben ser guardados y estar disponible para auditoria.

Los programas de entrenamiento de los contratistas deben cubrir los requerimientos del proyecto, y este debe mínimamente incluir lo siguiente:

- Plan de gestión de seguridad y Salud ocupacional del proyecto
- Plan de administración de seguridad y salud ocupacional del Contratistas
- Trabajos cercanos a plantas en operación
- Manejo de cargas y uso de accesorios de levante
- Manejo manual de cargas
- Propósito de inspecciones de terreno

- Inducción de contratistas específica del área
- Espacios confinados
- Trabajos en caliente, tales como soldaduras, oxicorte, etc.
- Chequeos de pre-uso de equipos
- Uso y entrenamiento de Equipo de Protección Personal
- Excavación y Zanjas
- Trabajos eléctricos, aislamiento, uso de relés de fuga a tierra.
- Montaje, uso de andamios, procedimiento de construcción de andamios
- Manejo, adquisición, almacenamiento y uso de sustancias peligrosas
- Uso de herramientas manuales
- Otros

Al término de toda capacitación, el relator debe validar la magnitud de la comprensión y familiaridad con el tema de la persona entrenada. Esto será a través de un examen (escrito, oral o práctico) o una evaluación del desempeño de las personas capacitadas durante el entrenamiento.

El contratista debe documentar y guardar un registro de entrenamiento de salud, seguridad, medio ambiente y comunidad emprendido por cada empleado.

3.5.1 Inducciones

Se espera que todo el personal involucrado en el proyecto, excepto las visitas ocasionales, cumplan con el siguiente programa de inducción.

3.5.1.1 Inducción General del Proyecto

Todo el personal debe haber participado en la inducción General del Proyecto Minero de Ampliación, antes de empezar a trabajar en el proyecto. El propósito, será asegurar que todo el personal esté consciente y familiarizado con los requerimientos de este plan de administración de salud, seguridad, medio ambiente y comunidad, reglas del proyecto, requerimientos medioambientales, herencia cultural y relaciones de la comunidad.

3.5.1.2 Inducción Específica (Contratista)

Todo el personal debe participar en la inducción específica a cargo de su empresa antes de comenzar sus labores.

A todo el personal que asiste y completa en forma satisfactoria esta inducción específica se le entregará un distintivo personal que acredita su participación y aprobación de la inducción específica. El distintivo de capacitación del proyecto debe ser llevado en todo momento en la faena.

Las empresas contratistas deberán realizar las inducciones específicas de acuerdo a las características del contrato adjudicado.

3.5.1.3 Visitas

Se establecerá un programa de inducción de seguridad y salud ocupacional de visitas que consiste en un video explicativo del proyecto, condiciones aplicables a su ingreso al proyecto y el equipo de protección personal necesario que las visitas requieran usar.

3.6 Salud e Higiene ocupacional

El objetivo del programa de salud e higiene ocupacional del proyecto es asegurar que los riesgos para la salud se identifiquen y controlen.

Se desarrollará e implementará programa de salud e higiene ocupacional para el proyecto el que incluirá:

- Chequeos de salud de cada trabajador antes de ingresar al proyecto (examen pre-ocupacional), incluyen alcohol y drogas.
- Medidas contra epidemias e intoxicaciones masivas por ingestión de alimentos (por ejemplo, comida en mal estado, etc.)
- Medidas contra enfermedades profesionales (por ejemplo, sordera, enfermedades pneumoconiógenas etc.)
- Chequeos de salud recurrentes (exámenes ocupacionales, mínimo una vez al año)
- Monitoreo de ambiente de trabajo para identificar los riesgos a la salud
- Monitoreo de personal puede estar expuesto a riesgos físicos, químicos y/o biológicos
- Chequeo de asistencia al trabajo de los empleados del proyecto.

El monitoreo del ambiente de trabajo debe incluir algún requerimiento para el estudio de probables riesgos de salud, incluyendo alguno de los siguientes y cumplir los estándares de la normativa nacional en este aspecto. Nota, no todos son aplicables a la fase de construcción del proyecto.

- Partículas aerotransportadas
- Atmósfera o material tóxico, incluye metales pesados
- Vapor o gases asfixiantes
- Ventilación
- Irritantes a la piel
- Carcinógenos
- Químicos corrosivos y cáusticos
- Radiación ionizante y no-ionizante
- Ruido y vibración
- Tareas repetitivas
- Manejo manual
- Iluminación
- Estrés
- Enfermedad infecciosa.

3.6.1 Manejo de lesiones

El manejo de Lesiones incluyendo la rehabilitación deberá ser designada a una empresas de salud especializadas, las tareas que deben de incluir son prevención, atención, diagnostico, rehabilitación y seguimiento.

El manejo de Lesiones en el Proyecto debe cumplir con los requerimientos del Estándar de seguridad y salud ocupacional del Proyecto – El manejo de Lesiones debe incluir:

- Prevención,
- Intervención temprana de la lesión y diagnóstico
- Atención y/o rehabilitación,
- Retorno al trabajo,
- Consulta médica

3.6.2 Programa de promoción de salud

Los paneles de avisos de seguridad deben mostrar temas de salud e higiene alentando al personal y empleados a participar en actividades de aptitud y salud disponibles, asimismo se puede usar los medios de comunicación radial que en muchas operaciones mineras existen.

3.6.3 Aptitud para el trabajo

El Programa de seguridad y salud ocupacional del Proyecto – Aptitud para el Trabajo se implementará en toda la faena. El programa debe incluir los riesgos asociados con:

- Consumo de alcohol y/o drogas

- Nivel general de aptitud personal y condiciones médicas
- Trabajos en altura física (más de 3,500 msnm)
- Efecto de drogas (receta, médica o ilícito)
- Fatiga
- Estrés.

3.7 Involucramiento, comunicación y motivación

La comunicación en las materias de administración de seguridad y salud en el trabajo es uno de los elementos claves para animar un ambiente de trabajo seguro en el proyecto. Se requieren que se realicen reuniones regulares para asegurar que haya comunicación entre la gerencia y los trabajadores del proyecto.

Se implementan varios tipos de reuniones en el proyecto, incluyendo las que tratan específicamente con temáticas de seguridad y salud ocupacional, las que son parte de un proceso de seguridad y salud ocupacional más amplio, y en las que seguridad y salud ocupacional será el un punto importante de la agenda.

Las reuniones involucrarán al personal de todos los niveles y grupos en el proyecto, dependiendo de su propósito, las reuniones serán

diarias, semanales o mensuales, y continuarán durante toda la duración del proyecto.

Los programas claves para el involucramiento, comunicación y motivación en el proyecto incluirán los siguientes aspectos claves:

- Reuniones de Seguridad y Salud Ocupacional
- Conducta enfocada
- Programa de Incentivos
- Información y aprendizaje

3.7.1 Reuniones de seguridad y salud ocupacional

3.7.1.1 Reunión Mensual de seguridad y salud ocupacional del Proyecto

A la reunión mensual de seguridad y salud ocupacional del proyecto es liderado por la Gerencia del Proyecto y asisten los líderes de la administración del proyecto y los gerentes de las empresas contratistas. La reunión incluirá a la persona de más alto nivel de cada contratista, junto con un representante del comité paritario del contratista. El equipo se reúne periódicamente y tratar

los temas y procedimientos de administración de seguridad y salud ocupacional del proyecto.

La administración de contratista y proyecto debe asegurar que los representantes del equipo pueden usar el tiempo suficiente para consagrarse a las materias relacionadas a las actividades del equipo. Se distribuyen minutas de las reuniones de seguridad y salud del proyecto a todos los participantes.

3.7.1.2 Reuniones de seguridad y salud ocupacional al Comienzo de la Jornada (5 minutos)

Cada contratista debe realizar reuniones de seguridad y salud preferentemente con pequeños grupos (máximo 15 personas) al comienzo de la jornada en forma diaria. Todo el personal del proyecto está involucrado en estas reuniones donde se comunican los problemas que surgen en otras administraciones y reuniones de seguridad y salud ocupacional del proyecto.

Las reuniones de seguridad y salud ocupacional al comienzo de la jornada deben enfocar la discusión

sobre los riesgos específicos al área pertinente del proyecto así como cualquier incidente reciente que haya acontecido en el lugar de trabajo. Deben tomarse registros de los asistentes y de los temas tratados en las reuniones.

Los líderes del equipo de administración del proyecto deben asistir periódicamente a las reuniones de seguridad y salud ocupacional al comienzo de la jornada de contratistas, para reforzar el compromiso de seguridad y salud ocupacional, esta proporciona una oportunidad para el contacto directo con el personal y permite monitorear y/o verificar que la calidad de las reuniones sea la adecuada.

3.7.1.3 Reuniones de Comienzo de Trabajo / Turno (Reuniones de seguridad y salud ocupacional)

Los supervisores del contratista dirigen reuniones cortas de planificación y conocimiento de seguridad y salud ocupacional con su cuadrilla de trabajo al comienzo de cada turno. Se discuten los riesgos específicos al trabajo del día y sus medidas del

control, incluyendo la revisión de cualquier procedimiento. Algunos de los principios que aplican pueden ser:

- La reunión de seguridad y salud ocupacional es breve y va al punto
- Se realiza al principio de cada turno
- Asisten todos los integrantes del equipo de trabajo
- No hay interrupción
- Se discute de seguridad y salud ocupacional, no informes de accidentes
- El rol del supervisor es de facilitador y debe ser positivo
- El objetivo es un diálogo pro-activo sobre la seguridad del trabajo a realizar
- El refuerzo positivo alimenta el proceso y viene de todos

3.7.2 Enfocados en Conductas

3.7.2.1 Entrenamiento y Observaciones Preventivas de seguridad y salud ocupacional

Las observaciones preventivas de seguridad y salud ocupacional, se deben hacer en cada lugar de trabajo en el proyecto. Es preferible que el equipo de observación preventiva de seguridad y salud ocupacional comprometa a dos personas por lo menos y que incluya a representantes de todos los niveles en la organización. Los formatos de observación preventivas de seguridad y salud ocupacional, se completarán después de cada observación y se debe hacer un seguimiento de cada observación preventiva de seguridad y salud ocupacional. Dentro de los parámetros que se deben seguir para realizar observaciones preventivas de seguridad y salud ocupacional tenemos los siguientes:

- Vaya a la acción
- Deténgase y mire cuidadosamente a las personas que hacen el trabajo tanto como sea posible

- Preséntese y hable con las personas que hacen el trabajo sobre el proceso de observación
- Observe completamente la situación – preguntando, "¿Cuáles son los riesgos presentes?";
- Trabaje sistemáticamente a través de la lista de comprobación/verificación (checklist) en el formato de observación preventiva de seguridad y salud ocupacional
- Dé retroalimentación verbal – resalte los actos y condiciones seguras y corrija la conducta y condiciones de riesgo en el lugar
- Reporte completando el formato de observación preventiva de seguridad y salud ocupacional.
- Evalué semanalmente la relación de todas las observaciones seguras con todas las observaciones
- Comunique el desempeño a los grupos de trabajo.

3.7.2.2 Disciplina y Mejoramientos de Conducta

Todas las políticas y reglas de seguridad y salud ocupacional deben ser bien comunicadas a todo el personal como medios a través de los cuales nos mantenemos seguros. Los aspectos positivos de estas reglas y políticas serán discutidos y enfatizados.

El estándar de disciplina y mejoramiento de conducta del proyecto, es un enfoque de apoyo y herramienta para todos los empleados que proporcionará resultados claros y planes de mejoramiento conductuales para las infracciones de seguridad y salud ocupacional. Habrá consecuencias serias para las infracciones definidas y éstas proporcionarán una guía para otras infracciones serias indefinidas.

Los siguientes son ejemplos de infracciones serias de seguridad y salud ocupacional son:

- Activar fuentes de ignición no autorizadas o fumar en una área de riesgo de incendio.
- Retiro desautorizado de candados / tarjetas de bloqueo.

- Retiro desautorizado o manipulación indebida de equipos de respuesta de emergencia críticos.
- Bypass desautorizado de procedimientos estándares de operación.
- Infracciones evidentes o continuas del plan de gestión de seguridad y salud ocupacional del proyecto o de contratistas / proveedores.

3.7.3 Información y aprendizaje

3.7.3.1 Reglas por la Vida del Proyecto

Progresivamente, el personal del proyecto debe adecuarse a las reglas por la vida del Proyecto y a los estándares de seguridad y salud ocupacional del proyecto. El incumplimiento de la reglas por la vida del proyecto no será tolerado por la administración del proyecto.

3.7.3.2 Reporte Rápido de Seguridad y Salud Ocupacional

Los reportes rápidos de seguridad y salud ocupacional, serán la notificación oficial al personal

del proyecto para informar incidentes o accidentes y actividades en terreno que tienen el potencial para afectar la salud, seguridad, medio ambiente y comunidad de los empleados en el proyecto.

Los reportes rápidos de seguridad y salud ocupacional tendrán un formato establecido por la administración del proyecto.

Los reportes rápidos de seguridad y salud ocupacional se fijaran en todas las pizarras y/o paneles de avisos de seguridad y salud ocupacional y se distribuirán electrónicamente según se requiera.

3.8 Conducta de negocios y comportamiento social

Realizar las actividades y operaciones de una manera ética que respete los derechos humanos fundamentales, y valore su patrimonio cultural.

Para que estos objetivos se cumplan, se deberán establecer las siguientes actividades:

- Contar con sistemas para asegurar que los empleados y contratistas conozcan y respeten los artículos de la Declaración de Derechos Humanos de las Naciones Unidas.

- Identificar los valores de patrimonio tradicional y cultural que podrían ser afectadas por la construcción del proyecto y desarrollar estrategias para abordar los cuidados de conservación de patrimonio.
- Tener en funcionamiento sistemas para trabajar con la comunidad y la autoridad local, instituciones de gobierno, universidades, institutos y otros organismos de apoyo social.
- Establecer planes para identificar los posibles impactos negativos del desarrollo del proyecto en la comunidad local y trabajar para mantenerlos dentro de control.
- Establecer iniciativas con la autoridad local, que asegure la participación de mano de obra de la zona en la construcción del proyecto.
- Implementar un código de conducta para los trabajadores y monitorear el cumplimiento de los mismos, cero tolerancia a los desvíos.
- Asimismo se debe implementar un mecanismo para notificar el comportamiento social y comercial no apropiado.

3.9 Diseño, construcción y traspaso a operaciones

La mejor administración de los riesgos de seguridad y salud ocupacional se logra cuando estos temas se han incorporado en los proyectos como parte integral desde la fase de diseño, siguiendo por la adquisición, construcción y traspaso a operaciones.

3.9.1 Análisis de riesgos preliminares

La administración de proyecto, realizará un análisis de riesgo preliminar antes de entregar los paquetes de las propuestas para diseño y/ o construcción a las empresas contratistas o EPC o EPCM. El análisis de riesgos debe incluir, donde sea factible, a personal de ingeniería, construcción y operaciones.

3.9.2 Evaluación de riesgos durante el diseño

El diseño del proyecto debe cumplir o exceder los criterios del diseño de salud, seguridad, medio ambiente y comunidad del proyecto. En las fases de la ingeniería de diseño, se integrarán métodos de evaluación de riesgos y análisis de peligros. Se tomarán acciones de manera que los riesgos de lesión o daño estén en un nivel aceptable.

Se logrará la seguridad en diseño a través de la aplicación de los siguientes conceptos, acciones y actividades:

- Criterios de diseño e identificación de las mejores prácticas y estándares internacionales de seguridad y salud en los sistemas o procesos mineros idénticos.
- Revisiones de reportes/documentos de seguridad y salud ocupacional, reportes de investigación de accidentes graves en operaciones similares.
- Identificación de elementos críticos de riesgos y seguridad y salud ocupacional, mediante las encuestas y/o talleres con operarios de plantas o procesos en operaciones minera similares.
- Identificación de peligros y evaluaciones de riesgos
- Revisiones ergonómicas
- Constructibilidad y estudios de ciertas actividades de construcción especiales (Ej. Instalación de equipos grandes, conjuntos complejos) para investigar si diseñar los cambios que podrían hacer el proceso de construcción más seguro).

La administración de proyecto, requerirá que los contratistas / proveedores incorporen un nivel de administración de riesgos apropiado y acorde durante la fase de diseño de ingeniería.

Los principales pasos incluirán:

- Identificación y evaluación de riesgos preliminares;
- Un plan de administración del diseño que incorpore criterios de diseño de salud y seguridad, medio ambiente y comunidad;
- Identificación y evaluación de riesgos actualizadas;
- Verificación de seguridad de diseño.

3.9.3 Análisis de riesgos de pre-construcción

La administración de proyecto, asegurará que se realice un análisis de riesgo formal antes de iniciar cualquier actividad de construcción que sea clasificada como de potencial alto de riesgo y antes que cualquier material sea introducido en el área de construcción del proyecto.

El análisis de riesgo de pre-construcción será un punto de inspección en cualquier actividad con un potencial alto de riesgo.

3.9.4 Diseño de planta limpia

La administración del proyecto emprenderá un enfoque sistemático para el diseño y construcción de la planta que apunta a cumplir con las regulaciones seguridad, salud. Medio ambientales manteniendo costos y riesgos aceptables.

3.9.5 Revisión de seguridad y comisionamiento

La administración de proyecto, asegurará que se realice una revisión formal de seguridad y análisis de riesgo del comisionamiento antes de la puesta en marcha de la planta.

La revisión de comisionamiento proporciona un último punto de control para la nueva planta, y es parte del proceso para asegurar que todas las acciones necesarias se hayan completado. Los elementos a ser considerados incluyen:

- La construcción y los equipos están de acuerdo con las especificaciones de diseño
- Se han documentado apropiadamente los análisis formales de riesgos y se han comunicado y están disponibles para todo el personal
- Se han completado las recomendaciones y acciones necesarias para la puesta en marcha

- La documentación pertinente a la modificación ha sido creada/ actualizada
- Hay procedimientos de seguridad, de operación, mantención y emergencia adecuados
- Se ha realizado el entrenamiento de empleados de operación y mantención
- Hay sistemas de integridad mecánicos adecuados (Ej. Pruebas de equipos e inspecciones de equipos críticos, procedimientos de control de calidad, y análisis de ingeniería de confiabilidad).
- Se chequean las consideraciones de salud, seguridad, medio ambiente y comunidad.

3.10 Operación y Mantenimiento

Se debe operar, mantener, inspeccionar y poner en marcha de la planta y equipamiento con sistemas y procedimientos que identifican y controlan los riesgos de seguridad y salud ocupacional.

- Establecer y mantener procedimientos para asegurar que en la puesta en marcha se identificaran y controlaran los riesgos de seguridad y salud ocupacional.

- La administración del proyecto, deberá asegurar que estos procedimientos se encuentren debidamente documentados y disponibles para el equipo de puesta en marcha del proyecto para asegurar los resultados de seguridad y salud ocupacional.
- Revisar regularmente los sistemas, procedimientos y estándares antes de hacer entrega del proyecto.
- Asegurar que los datos de diseño, límite de operación estén documentados, entendidos y disponibles para el cliente.
- Asegurar que los parámetros claves de operación van a ser medidos, monitoreados, analizados y revisados antes de hacer entrega del proyecto.
- Identificar y documentar el equipamiento, sistemas, procedimientos y actividades críticas del proyecto.
- La administración del proyecto debe ser responsable de establecer, documentar y mantener sistemas para asegurar la integridad de la planta y equipamiento que corresponde al proyecto. Estos ítems incluyen: inspección, calibración y certificación del equipamiento, tomando en consideración las especificaciones técnicas del fabricante.
- La administración del proyecto, debe asegurar que el equipamiento crítico que se encuentra instalado en las dependencias del proyecto está sujeto a inspecciones y

pruebas documentadas en la etapa de construcción y puesta en marcha.

3.11 Proveedores, Contratistas, Socios y Visitantes

La alineación efectiva de los valores y metas de seguridad y salud ocupacional de contratistas / proveedores / Socios y visitantes del proyecto serán parte integral del programa de gestión de seguridad y salud ocupacional del proyecto.

El proceso de alineación en los temas de seguridad y salud ocupacional para los proveedores y contratistas manejados por el equipo de administración de proyecto cubrirá las siguientes fases en el proyecto:

- Pre-calificación de contratistas y/o proveedores
- Consideraciones de pre-contrato
- Propuestas
- Evaluación de propuestas
- Alineación de pre-adjudicaciones
- Adjudicaciones
- Alineación de pre- movilización
- Movilización

- Cumplimiento y ejecución en terreno
- Revisión de desempeño y cierre.

La magnitud y nivel de detalle que serán considerados serán los específicos del contrato y dependerá de:

- Los servicios contratados
- El tamaño y complejidad del trabajo
- El número y experiencia de la mano de obra
- Los riesgos y peligros asociados con los trabajos
- El programa de seguridad y salud ocupacional, registro y compromiso del contratista y/o proveedores.

Los requerimientos de seguridad y salud ocupacional serán parte integral del proceso general de acordar y administrar el trabajo contratado.

3.11.1 Pre-calificación de contratistas

Los licitadores potenciales se seleccionarán para confirmar que tienen la especialización, experiencia y capacidad necesaria para emprender el papel requerido y que estén preparados para comprometerse al plan de gestión de seguridad y salud del proyecto;

La selección incluirá:

- Cuestionario de desempeño de pre-calificación de seguridad y salud ocupacional.
- Evaluación de experiencia anterior de licitador potencial
- Compromiso de gerencia;
- Evaluación de reputación general de licitadores potenciales para la administración de seguridad y salud ocupacional de su trabajo dentro de la industria,
- Evaluación de sistemas y política de seguridad y salud ocupacional;
- Visita de la administración del proyecto para verificar, particularmente para nuevos contratistas o proveedores de equipos críticos.

3.11.2 Consideraciones de pre-contratos

Las implicaciones contractuales de los temas de seguridad y salud ocupacional deben ser consideradas antes de preparar los documentos del contrato.

Establecer criterios que se usarán para evaluar respuestas de licitadores incluyendo:

- Registro de desempeño de seguridad y salud ocupacional incluyendo cualquier record anterior;
- Sistemas y estructuras de administración de seguridad y salud de los contratistas;
- Demostración de compromiso de seguridad y salud de las gerencia de contratistas;
- Requerimientos específicos del cliente;
- Requerimientos específicos del proyecto.

3.11.3 Propuestas

Los documentos de las propuestas incluirán requerimientos y expectativas de seguridad y salud ocupacional. Esto incluirá como mínimo:

- Marco de trabajo y procedimientos para tratar los temas de seguridad y salud ocupacional en el proyecto
- Controles, monitoreo, auditorias e inspecciones de seguridad y salud ocupacional
- Organización y alcance del proyecto

- Estamento de la política de seguridad y salud ocupacional del proyecto
- Estamento de las metas de seguridad y salud ocupacional del proyecto y del contrato
- Instrucción para el contratista para presentar un plan borrador de administración de seguridad y salud ocupacional específicamente para este contrato
- Referencia a los estándares mínimos, regulaciones y procedimientos del proyecto
- Instrucción para el contratista para presentar estamentos del método que trata los riesgos específicos y críticos, si no están ya incluidos en otra programación de propuestas
- La inspección y visita coordinada de licitadores al proyecto, debe incluir apunte con precisión de riesgos potenciales identificados por el equipo del proyecto en los talleres de riesgo preliminares.

Los objetivos del plan borrador de administración de seguridad y salud de contratistas serán para identificar:

- Los riesgos de seguridad y salud ocupacional y cómo se controlarán o mitigarán;

- Cómo el contratista cumplirá el plan de gestión de seguridad y salud ocupacional del proyecto;
- Cómo se cumplirán los objetivos de seguridad y salud ocupacional nominados;
- Cómo cumplirá el contratista el espíritu de la intención del contrato y trabajará con la cultura del proyecto;
- La estructura de administración de seguridad y salud ocupacional del contratista;
- El detalle requerido en los planes de administración de seguridad y salud ocupacional del proyecto dependerá del tamaño, complejidad y riesgo relativo de los trabajos del contrato;

Evaluación de propuestas; el propósito primario del proceso de evaluación de propuestas es lograr:

- Confirmación que el licitador ha reconocido el programa de seguridad y salud ocupacional y expectativas del proyecto.
- Una evaluación completa de los planes de seguridad y salud ocupacional de cada licitador para asegurar que

cumplen a lo menos los estándares aceptables mínimos definidas en la documentación del contrato.

- Una evaluación y comparación de los aspectos de seguridad y salud en las propuestas en competencia.
- Una revisión de los ítems que el licitador debe clarificar.
- Alineación del pre-adjudicación.
- Las reuniones con los licitadores durante el período de evaluación de las propuestas deben incluir clarificación de los programas de seguridad y salud ocupacional del proyecto;

3.11.4 Adjudicación:

- El contrato debe incluir todos los programas de seguridad y salud ocupacional del proyecto para los trabajos y acuerdos de pre-adjudicación.
- Éstos deben estar disponibles antes de la movilización del contratista;

3.11.5 Pre - movilización.

Se evaluará el plan de administración de seguridad y salud ocupacional del proyecto usando una herramienta de auditoría.

Se realizará un taller de revisión de seguridad y salud ocupacional de pre-adjudicación con los contratistas. El plan de administración de seguridad y salud ocupacional propuesto por el contratista se debe revisar en detalle en este taller y cualquier requerimiento especial no cubierto se debe destacar para acción. Este taller revisará cómo el contratista va a llevar a cabo el trabajo.

Los riesgos en cada fase del trabajo deberían ser identificados y los métodos para controlar los riesgos asociados deben documentarse. Algunas fases del trabajo requerirán el análisis de seguridad y salud del trabajo detallado en un momento más cercano a la implementación del trabajo. Estos eventos deben resaltarse.

3.11.6 Movilización

Un amplio programa de inducción y entrenamiento, selección de trabajadores de los contratistas debe ser adecuado. Los contratistas deben entregar evidencia de lo siguiente para todos sus trabajadores:

- Inducción genérica de Proyecto Ampliación
- Exámenes médicos, alcohol y drogas

- Evidencia de competencia y logro de habilidades necesarias
- Chequeos de referencia de trabajos anteriores
- Una aceptación firmada para cumplir con las reglas del campamento y faena como parte del proceso de empleo e inducción del proyecto.

3.11.7 En terreno

El equipo del proyecto asegurará que los planes y programas de administración de seguridad y salud ocupacional se implementen, monitoreen, revisen y mejoren.

La meta primaria, es que todas las partes trabajen juntas como equipo y proporcionar un ambiente de trabajo en que las actividades del proyecto puedan proceder de una manera segura.

Todos completaran el programa de inducción de seguridad y salud ocupacional del proyecto antes que empiecen el trabajo en la faena. Los procedimientos de emergencia del proyecto,

se detallarán y los procedimientos de control de acceso y seguridad del proyecto se explicarán.

3.11.8 Revisión y cierre

El desempeño de seguridad y salud ocupacional de todos los contratistas debe estar sujeto a continua revisión. Al término del contrato se preparará un reporte de cierre de contrato donde se incluirá los indicadores desempeño de seguridad y salud ocupacional.

3.12 Administración del Producto

La administración del proyecto debe apoyará en sus acciones en un sistema de gestión ambiental, el cual resguarde el cuidado de la salud y del medio ambiente del proyecto, el cual incluirá la identificación de los impactos a la salud y el medio ambiente.

La administración del proyecto debe ser capaz de:

- Identificar y evaluar los aspectos ambientales asociados a sus actividades

- Asegurar la implementación de un sistema de gestión ambiental, que aborde eficaz y eficientemente la problemática ambiental derivada de la construcción del proyecto.
- La administración del proyecto debe tener un equipo para la implementación del sistema de gestión ambiental, a fin de coordinar las acciones necesarias para su implementación.
- Toda empresa participante en el proyecto debe presentar un procedimiento que aborde los tópicos ambientales que ellos deben de gestionar.
- Toda empresa participante en el proyecto debe asegurarse que el personal de su dependencia haya recibido la inducción ambiental básica.
- El equipo administrador del proyecto debe asegurarse que todas las empresas participantes en él, deben de llevar un sistema de gestión ambiental el cual será auditado regularmente y los resultados serán conocidos y deberán mostrar el grado de avance en el programa de medio ambiente.
- El equipo administrador del proyecto, debe asegurarse que todas las empresas participantes en el proyecto se encuentran usando el estándar asociado a la manipulación, almacenamiento y disposición de sustancias peligrosas.

- Bajo ninguna circunstancia los contaminantes tales como aceites, grasas, pinturas, reactivos químicos, o cualquier sustancia peligrosa, puede ser vertidas en los drenajes o directamente al suelo.
- Cada responsable de área del proyecto deberá asegurarse que los derrames en talleres deben ser recolectados y dispuesto de acuerdo al estándar.
- Cada empresa participante del proyecto, en su sistema de gestión ambiental debe considerar la confección de una matriz de identificación de aspectos ambientales, evaluar la importancia del aspecto ambiental y desarrollar planes de acción específicos para controlar los aspectos ambientales.

3.13 Investigación de incidentes

Todos los contratistas / proveedores serán responsables de informar, investigar e implementar las acciones correctivas de acuerdo con la administración de incidentes del proyecto. El proyecto, debe mantener un registro de todos los incidentes a su vez, contratistas / proveedores deben mantener copias de todos los informes de incidentes y documentación de las investigaciones para ingresar en el registro, y para propósitos de auditoría y revisión.

Todos los incidentes, no importa cuán insignificante, deben informarse e investigarse para impedir que ocurran más incidentes.

Los siguientes incidentes deben informarse e investigarse como mínimo:

- Un incidente que resulta en un tratamiento de primeros auxilios a cualquier persona;
- Un incidente que resulta que cualquier persona tenga que recibir tratamiento médico;
- Una enfermedad profesional atribuible al trabajo;
- Cualquier incidente que haya producido o podría producir daño a la propiedad, al medio ambiente y /o comunidad;
- Cualquier incidente que puede haber producido cualquiera de las anteriores.

3.13.1 Informes de incidentes

Todos los incidentes deben informarse inmediatamente al supervisor a cargo, y comenzar una investigación inmediatamente.

3.13.2 Investigación de incidentes

Todas las investigaciones de incidentes se deben enfocar en identificar las causas del incidente de manera que se puedan adoptar e implementarse las medidas del control apropiadas y necesarias.

3.13.3 Revisión de informes de incidentes e investigación

Al término de la investigación se distribuirán los resultados y recomendaciones a las cuadrillas pertinentes para discusión en una reunión de seguridad y salud ocupacional al comienzo de la jornada.

Todos los incidentes y resultados de la subsiguiente investigación son para que se discutan y revisen en la próxima reunión de seguridad y salud ocupacional de Proyecto.

Para los incidentes de alto potencial se utilizará el sistema de investigación de incidentes avanzado, para lo cual la supervisión calve del proyecto será entrenada, así como los contratistas en esta técnica de investigación.

3.14 Administración de crisis y emergencia

La administración del proyecto, deberá tener procedimientos y recursos para responder en forma efectiva en situaciones de crisis y emergencia, los cuales deberán ser conocidos por todos los empleados del proyecto.

3.14.1 Preparación y respuesta de emergencias

Se prepararán planes de respuesta de emergencia para el proyecto. Estos planes asegurarán una temprana notificación de cualquier incidente.

Los planes de respuesta de emergencia y manejo de crisis del proyecto:

- Identifican la necesidad y los recursos requeridos por equipo de respuesta de emergencia del proyecto
- Establecen sistemas para identificar las situaciones con potencial de emergencia y su impacto, incluyendo aquellas asociadas a actividades cercanas al proyecto
- Describen cómo se inicia la respuesta de emergencia y cómo se activan equipos de emergencia

- Especifican los protocolos de comunicaciones, control y responsabilidades
- Identifican roles y responsabilidades de todo el personal probable que esté en la faena de la emergencia o involucrado en la respuesta
- Incluyen a una persona nominada como encargado de control de emergencias del proyecto
- Identifican el equipo de emergencia disponible y personal entrenado en su uso.
- Documentan, comunican y hacen accesibles los planes que identifican las respuestas a escenarios de emergencia previstos.
- Asegurar que los empleados, y visitas del proyecto estén capacitados y que entiendan los planes de respuesta a emergencias, sus roles y responsabilidades, y el uso de los recursos de respuesta a emergencia.
- Programar y realizar simulacros y ejercicios de respuesta regularmente, incluyendo comunicación con la participación de las organizaciones externas de emergencia.

- Documentar los aprendizajes de los simulacros de emergencia e incorporarlos en la revisión de planes y recursos. Compartir esta información con otras áreas como experiencia.

La administración del proyecto asegurará que los contratistas y proveedores cuenten planes de respuesta de emergencias alienados al plan de respuesta de emergencia y manejo de crisis del proyecto. Estos planes se prepararán en consulta con la administración del proyecto, contratistas / proveedores y servicios de emergencia locales.

3.15 Monitoreo, auditoria y revisión

Para que el equipo de administración del proyecto logre un lugar de trabajo sin lesiones ni incidentes, se reconoce que los indicadores de rendimiento típicos no son suficientes y se requieren indicadores de rendimiento positivo para permitir reconocer una verdadera indicación de rendimiento de aspectos de seguridad y salud ocupacional. Un chequeo de seguridad y salud ocupacional semanal, será el método usado para la medición del desempeño o rendimiento y mejoramientos continuos.

3.15.1 Indicadores de rendimiento positivo

El equipo de administración del proyecto desarrollará e implementará un estándar de indicadores de rendimiento positivo para la evaluación del desempeño de seguridad y salud ocupacional del proyecto y el desempeño individual del equipo del proyecto y todos los contratistas y proveedores del proyecto.

Los indicadores de rendimiento positivo deben incluir:

- Hasta qué punto la salud, seguridad, el medio ambiente y la comunidad están integradas en las fases de diseño y planificación y actividades del proyecto (hazops, hazcon, etc.).
- Efectividad de implementación de planes y programas específicos (auditorias, observaciones preventivas de seguridad y salud).
- Observaciones preventivas de seguridad y salud ocupacional.
- Realización eficaz de acciones correctivas y de mejoramiento (auditorias, cierre de incidentes).

- Progreso de medidas correctivas de auditorías (programa de auditoría).
- Participación de trabajadores, y compromiso y convencimiento.

3.15.2 Auditorías y observaciones preventivas de seguridad y salud ocupacional

La administración de proyecto entregará dos niveles de evaluaciones continuada de efectividad del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional:

- Auditorías de seguridad y salud ocupacional, y
- Observaciones preventivas de seguridad y salud ocupacional.

Implementaremos un procedimiento para observar; hablar sobre seguridad y salud ocupacional; ser específicos; tomar acción; dar retroalimentación inmediatamente; ser positivo; hacer que la gente se involucre; hacer que la seguridad y salud ocupacional sea un valor personal; sacar las barreras para las prácticas seguras; y hacer seguimiento al progreso. Estas

observaciones conductuales se documentarán y cualquier tendencia se identificará y manejará.

Las observaciones conductuales del lugar de trabajo deben ser no confrontacionales y proporcionan una interacción positiva entre la administración del proyecto, los trabajadores del proyecto y con los ambientes de trabajo. Si al llevar a cabo una observación, se descubre una situación que requiere una atención inmediata o que podría producir una advertencia disciplinaria, entonces la observación debe terminarse y atenderse el problema.

3.15.2.1 Observaciones Preventivas de seguridad y salud ocupacional

Las observaciones preventivas de seguridad y salud ocupacional, entrenamiento y retroalimentación nos permitirán enfocarnos en prácticas de trabajo seguro e inseguro, condiciones, situaciones, estándares y prácticas de medio ambiente.

3.15.2.2 Auditorias Estándares de Procedimiento de Operación

Las auditorias se enfocarán en la aplicación efectiva de nuestros procedimientos estándares de operación.

Un mínimo de una por semana, todas las semanas por personal seleccionado en el equipo del proyecto.

3.15.2.3 Auditoria y Revisión de Plan de Gestión de seguridad y salud ocupacional del Proyecto

El nivel de implementación del Plan de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional del Proyecto, será auditado por una revisión de administración externa. Se harán revisiones periódicas del sistema y se programarán las revisiones posteriores.

El plan de administración de seguridad y salud ocupacional del contratista será auditado periódicamente con una verificación del sistema y una auditoria de terreno. Estas auditorías serán lideradas por el equipo de Seguridad y salud Ocupacional del proyecto, pero incluirá al Gerente del área pertinente.

Además, el plan de administración de seguridad y salud ocupacional del contratista se revisará, de manera que refleje los mejoramientos o modificaciones que ocurren a través de toda la duración del proyecto. Cualquier cambio debe hacerse después de consultar con las partes interesadas y endosar con el Gerente del proyecto.

3.15.3 Contratistas y Proveedores

Todos los contratistas y proveedores serán incluidos en el programa de las auditorías y observaciones preventivas de seguridad y salud ocupacional.

3.15.4 Evaluación de Clasificación Externa

Una autoridad de seguridad y salud ocupacional acreditada será invitada para evaluar el programa de seguridad y salud ocupacional del proyecto y proporcionar una clasificación independiente basada en una escala reconocida de clasificación de auditorías de sistemas de seguridad y salud ocupacional.

3.15.5 Informes

Los informes del proyecto formales incluirán:

- Progreso hacia establecer el programa e implementación del programa;
- Problemas significativos y se toman pasos para superarlos;
- Se hace tendencia a los indicadores de rendimiento positivo de los proyectos y la acción asociada tomada;
- Incidentes y resultados de salud, seguridad, medio ambiente y comunidad;
- Iniciativas de seguridad y salud ocupacional.

Los formularios del resumen de desempeño de seguridad y salud ocupacional deben ser completados cada mes y deben presentarse al Gerente de seguridad y salud ocupacional del proyecto. Los formularios del resumen de desempeño de seguridad y salud ocupacional deben ser completadas por el equipo del proyecto y todo los contratistas / proveedores del Proyecto.

4. **CAPITULO IV. MEJORES PRÁCTICAS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE LAS EMPRESAS MINERAS DE CLASE MUNDIAL PARA LOS PROYECTOS MINEROS DE AMPLIACION**

Las mejores prácticas de seguridad y salud ocupacional de las empresas de las empresas minera de clase mundial en los proyectos mineros de ampliación identificados son:

- Liderazgo Visible
- Seguridad basado en el comportamiento
- Gerenciamiento de riesgos/cambio
- Disciplina operacional y motivación/ reconocimiento
- Reporte de casi accidentes y enfoque en los eventos con potencial de fatalidad
- Protocolos de Control de Riesgos de Fatalidad

La mejor práctica, con resultados comprobados de reducción significativa de accidentes y la de mayor difusión en la gran mayoría de empresas mientras de clase mundial es los denominados Protocolos de Control de Riesgos de Fatalidad (PCRF), las cuales son normativas corporativas de las empresas

mineras de clase mundial como BHPBilliton, ANGLO AMERICA, CODELCO, XSTRATA, ALCOA entre otros, estos son de obligatoria implementación en todas sus operaciones y proyectos en desarrollo, la finalidad de los PCFR es prevenir accidentes fatales.

Los PCRF se desarrollaron para una serie de actividades consideradas de alto riesgo, estableciendo requerimientos a los equipos y plantas, a los procedimientos y a las personas para cada una de estas actividades. Las actividades consideradas de alto riesgo fueron identificadas por el equipo de profesionales de BHPBilliton luego de revisar, estudiar y analizar los accidentes fatales y los incidentes con potencial de fatalidad que ocurrieron en sus operaciones y en los proyectos en un periodo de 10 años. Esto de desarrollo por primera vez en el 2004 por BHPBilliton.

Las actividades identificadas de alto riesgo fueron:

- Trabajos que involucren vehículos livianos
- Trabajos que involucren equipos móviles de superficie
- Trabajos que involucren equipos móviles subterráneo
- Trabajos que involucren remoción de tierra y/o rocas a nivel de superficie, sobre superficie y/o subterráneas.
- Trabajos que involucren sustancias químicas peligrosas
- Trabajos que involucren materiales fundidos

- Trabajos que involucren guardas de protección
- Trabajos que involucren aislación de energías
- Trabajo en altura
- Trabajos que involucren izamientos de cargas

Para cada uno de ellos las empresas mineras de clase mundial han desarrollado protocolos para prevenir fatalidades.

4.1 Protocolo de Control de Riesgos de Fatalidad Nº1: Vehículos Livianos

4.1.1 Intención:

Eliminar o minimizar el riesgo de fatalidades, lesiones e incidentes, derivados del uso, operación y/o mantenimiento de vehículos livianos en las operaciones de superficie.

4.1.2 Aplicación:

Los vehículos livianos son vehículos que pueden transitar en vías públicas y se usan para transportar personas y/o cargas livianas.

Por ejemplo, autos, camionetas de tracción simple o doble tracción, minibuses, etc.

4.1.3 Razón para su inclusión:

Los vehículos livianos han involucrados un porcentaje significativo de los accidentes fatales e incidentes de alto potencial, algunos de las causas o factores contribuyentes fueron:

- Exceso de Velocidad o velocidad inapropiada para las condiciones del entorno.
- Distracción del conductor
- Cargas no aseguradas o mal estibadas (centro de gravedad alto)
- No usar los cinturones de seguridad.
- Conducir bajo los efectos de la fatiga, alcohol y/o drogas.
- Falta de mantenimiento del vehículo (neumáticos, frenos, dirección, etc.)
- Poca visibilidad.
- Falta de distancia apropiada del vehículo con otros equipos móviles, instalaciones fijas (plantas) y peatones.
- Comportamiento riesgoso
- Experiencia/Capacidad del conductor.
- Estabilidad del vehículo.

4.1.4 Requisitos:

Requisitos del Equipo o Planta

- Los vehículos deben ser seleccionados mediante una evaluación de riesgo.
- Cinturones de seguridad para todos los pasajeros, cinturón de tres puntos en los asientos delanteros y bolsa de aire en el lado del conductor.
- Protección contra volcaduras para los vehículos 4x4
- Barreras y/o dispositivos de restricciones de carga.
- Cintas reflectoras e Identificación del vehículo.
- Botiquín de primeros auxilios, cuñas (tacos), extintor de incendios, triángulos de emergencias.
- Preferentemente contar con dispositivo de registro y monitoreo de comportamientos del conductor.
- Dispositivos indicadores de ajuste de tuerca en las llantas.
- En caso que los vehículos livianos interactúan con equipos móviles pesados e instalación fijas como chancadoras, deberán contar con medios que permitan la comunicación efectiva con los equipos y las instalaciones fijas, así mismo contarán con pértigas banderilla de alta visibilidad y baliza estroboscópica, intermitente o giratoria.

- Los vehículos deberán contar con alarma de retroceso.
- Un proceso de administración del cambio deberá acompañar a toda modificación del vehículo, incluyendo la adición de cualquier equipamiento o dispositivo al vehículo.

Requisitos del Procedimiento

- Uso del cinturón de seguridad (conductor y todos los pasajeros).
- Inspección de pre-uso y programa de mantenimiento preventivo.
- Análisis de riesgos previo al tránsito por nuevas rutas.
- Transitar con las luces encendidas.
- No usar el celular (inclusive en posición de manos libres) al conducir.
- Mantener la distancia entre vehículos de acuerdo a los estándares.
- No dejar el vehículo abandonado con el motor encendido.
- Colocar las cuñas o tacos al abandonar un vehículo en la vía, plataforma de trabajo o cualquier terreno con pendiente.

Requisitos de las Personas

- Conducir solo con la autorización y certificación por el ente autorizado.
- Concientización sobre el riesgo de conducir bajo el efecto de la fatiga, alcohol y/o drogas.

4.2 Protocolo de Control de Riesgos de Fatalidad Nº 2: Equipos Móviles de Superficie

4.2.1 Intención:

Eliminar o minimizar el riesgo de fatalidades. Lesiones e incidentes derivados de la conducción, mantenimiento y/o operación de los equipos móviles de operación en superficie.

4.2.2 Aplicación:

El equipo móvil de superficie se define como todos los vehículos (excluyendo a los vehículos livianos), muchos de los cuales tienen restricción de transitar en vías públicas, son equipos para movimiento de tierra, transporte, servicios auxiliares en operaciones y mantenimiento, en y alrededor de áreas o lugares superficiales.

Los equipos móviles de superficie cubiertos por este Protocolo son: volquetes, camiones de descarga y cisternas,

aplanadoras, buldóceres, cargadores, moto niveladoras, montacargas, buses, camiones mineros, grúas móviles, retro-excavadoras, excavadoras, perforadoras, palas, etc.

4.2.3 Razón para su inclusión:

Los equipos móviles de superficie han estado involucrados en una proporción significativa de los accidentes fatales e incidentes con alto potencial, algunos de causas o factores contribuyentes fueron:

- Adelantar y acercarse inadvertidamente (por otro equipo o vehículo liviano)
- Trabajar cerca de los equipos (personas)
- Trabajar cerca de taludes y/o terrenos inestables o líneas de alta tensión
- No respetar las disposiciones de estacionamiento.
- Comunicaciones y visibilidad inadecuadas
- Operar en condiciones climáticas adversas
- Falta de inspección de pre-uso y mantenimiento.
- Desconocimiento de la operación del equipo u operar sin estar certificado
- Operar bajo los efectos de la fatiga, alcohol y/o drogas

4.2.4 Requisitos

Requisitos de la Planta y Equipos

- Los equipos deben ser seleccionados mediante una evaluación de riesgo.
- Cinturones de seguridad para todos los asientos.
- Iluminación (luces delanteras, posteriores, señales, frenos, intermitentes).
- Punto de aislamiento / bloqueo.
- Accesos adecuados, pasamanos, etc.
- Tacos o cuñas.
- Alarma de retroceso,
- Protección anti-vuelcos aprobada o certificada.
- Sistema de supresión de fuego
- Cabinas cerradas, selladas y ergonómicas.
- Punto para bloqueo de energía del equipo.

Requisitos del Procedimiento

- Toda modificación de un equipo requiere un proceso riguroso de administración del cambio y la aprobación de la máxima autoridad del sitio antes de efectuarse.

- Inspección pre-uso, registros y programa de mantenimiento preventivo.
- Prueba de los equipos posterior al mantenimiento programado o por fallas.
- Programa de control de polvo en los caminos y en las zonas de trabajo.
- Disposiciones de estacionamiento (lugar, berma, señalización, acuatado, cuñas, etc.) y sobre la restricción del uso de celulares.
- Aislamiento de energías al desarrollar actividades de mantenimiento.
- Disposiciones sobre distancias seguras para los peatones y para otros equipos o vehículos livianos.
- Operadores deberán estar fuera de la cabina, al nivel de suelo, cuando no se requiera su participación en actividades de mantenimiento o servicio.
- Certificación del equipo y operadores por ente autorizada.
- Disposiciones para el transporte de cargas anchas o anormales.

- Disposiciones para controlar los equipos que trabajan cerca de líneas alta tensión o en vías de tránsito vehicular.
- Mantenimiento solo por personal autorizado.
- Sólo personal autorizado y certificado podrá operar los equipos.
- Uso de Mochila para transportar artículos y tres puntos de contacto mientras estén embarcando y desembarcando equipos.
- Disposiciones para la administración de los neumáticos.
- Disposiciones para el retiro de piedras o rocas de entre las llantas por el personal de mantenimiento autorizado para dicha tarea.

Requisitos de las Personas

- Exámenes médicos y pruebas psico - sensométricas, así como evaluación en el lugar y con el equipo a operar.
- Certificación del operador
- Concientización sobre el riesgo de operar bajo de la fatiga, alcohol y/o drogas.

4.3 Protocolo de Control de Riesgos de Fatalidad Nº 3: Equipos móviles subterráneos

4.3.1 Intención:

Eliminar o minimizar el riesgo de fatalidades. Lesiones e incidentes derivados de la conducción, mantenimiento y/o operación de los equipos móviles subterráneos.

4.3.2 Aplicación:

El equipo móvil subterráneo incluye todos los equipos montados sobre neumáticos y los equipos montados sobre rieles diseñados específicamente para uso subterráneo.

Algunos ejemplos de equipos móviles subterráneos cubiertos por este protocolo son los equipos LHD (Load-Haul-Dump), equipos de transporte de personal, vehículo de propósitos múltiples, moto niveladoras y todo equipo que requiera un operador a bordo del equipo.

4.3.3 Razón para su inclusión:

Los equipos móviles subterráneos son los que generan el mayor riesgo dentro de una mina subterránea, varios accidentes fatales e incidentes con alto potencial han ocurrido involucrando estos equipos, las causas y algunos factores contribuyentes fueron:

- Interacción entre vehículos y peatones, por ejemplo pasar o trabajar cerca del equipo
- Velocidad
- No cumplir ni respetar los procedimientos operativos
- Volcamiento de vehículos
- Movimiento no planificado e inadvertido de vehículos bajando por rampas y pendientes
- Error del operador debido a la fatiga y/o alcohol o drogas
- Poca visibilidad

4.3.4 Requisitos

Requisitos de la Planta y Equipos

- Los equipos deben ser seleccionados mediante una evaluación de riesgo.
- Protección contra volcadura (ROP: Roll Over Protection) para equipos LHD.
- Protección contra impacto de objetos (FOP : Falling Object Protection)
- Alarma automática de retroceso
- Luz/luces destellantes montadas en vehículos de transporte de personal y vehículos livianos subterráneos

- Cinturones de seguridad y dispositivos para asegurar a los pasajeros.
- Frenos que se activan por defecto en caso de fallas de frenos, exceptuando los vehículos livianos subterráneos.
- Sistema automático o manual de control de incendios, además de extintor portátil
- Deberán existir requisitos de diseño y mantención para todos los accesos y caminos de transporte, que debe de incluir rango de ancho de la vía, altura, inclinación, pendiente y superficie para un operación y estacionamiento seguro de los equipos móviles subterráneos, demarcación de condiciones anormales o modificadas, flujo de tránsito, señalética, etc.,.

Requisitos del Procedimiento

- Deberá existir un procedimiento formal para la selección y aceptación para todo equipo móvil subterráneo nuevo y/o modificado, antes del comienzo de sus labores en el sitio.
- Deberá existir un procedimiento para asegurar que el equipo móvil subterráneo se detenga para permitir a los peatones pasar/cruzar los caminos.

- Deberán existir reglas de estacionamiento, que incluya mínimo los siguientes aspectos : El motor debe estar apagado antes que el operador deje el equipo, exceptuando cuando el gerente de más alto rango del sitio lo autorice avalado por una evaluación de riesgos documentada, deben aplicarse los frenos de estacionamiento, las ruedas deben estar giradas hacia la pared o bloqueadas, todos los accesorios de levantamiento deberán estar bajados o asegurados en la posición de estacionamiento cuando no estén en uso.
- Todas las personas que se encuentren en las zonas subterráneas deberán usar ropa reflectante certificada.
- Deberá existir un procedimiento que identifique los requisitos de mantenimiento e inspección para los equipos móvil subterráneo.
- Deberá existir un proceso para revisiones previas al uso del equipo y revisiones operacionales que definan claramente si el equipo móvil subterráneo es seguro de operar.
- Deben existir controles para garantizar la seguridad de las personas que trabajen en los accesos y caminos, incluyendo trabajos en equipo por fallas imprevistas.

- Aislamiento de energías al desarrollar actividades de mantenimiento.

Requisitos de las Personas

- Exámenes médicos y pruebas psico - sensométricas, así como evaluación en el lugar y con el equipo a operar.
- Certificación del operador
- Concientización sobre el riesgo de operar bajo de la fatiga, alcohol y/o drogas.
- Los comportamientos claves necesarios para llevar a cabo las actividades asociadas al uso del equipo móvil subterráneo deberán ser identificados.
- Se deberá implementar un programa de observaciones basadas en el comportamiento que incluyan la operación y mantenimiento del equipo móvil subterráneo.

4.4 Protocolo de Control de Riesgos de Fatalidad № 4: Control de Terreno subterráneos

4.4.1 Intención:

Eliminar o minimizar el riesgo de fatalidades, lesiones e incidentes resultantes de caídas o colapsos del terreno en operaciones subterráneas.

4.4.2 Aplicación:

Este protocolo aplica a todas las actividades de planificación y control de terreno subterráneo.

4.4.3 Razón para su inclusión:

Una parte significativa de los accidentes y eventos potencialmente fatales en las minas subterráneas están relacionadas con el colapso del terreno y/o caída de rocas, las causas y factores contribuyentes a estos incidentes han sido:

- Conocimiento inadecuado de las características de estabilidad del terreno en el sitio.
- Falta de monitoreo efectivo de la fortificación del terreno.
- Trabajar bajo terreno no fortificado
- Practicas riesgosas de instalación de fortificaciones
- Ejecución inadecuada de actividades de fortificación
- Fallas de sistemas de fortificación

4.4.4 Requisitos:

Requisitos de la Planta y Equipos

- El diseño del equipo debe de incorporar el retiro o separación del operador desde terreno inseguro o el equipo debe de proveer una barrera física para proteger al

operador en el caso del movimiento no controlado del terreno ya sea techo como pared.

- Los materiales usados en el sistema de fortificación de terreno deberán ser seleccionados y probados en forma rutinaria para asegurar que cumplen con las especificaciones del plan de control de terreno.
- El equipo usado en el sistema de control de terreno deberá ser mantenido y probado en forma regular para asegurar que cumple con los requisitos y especificaciones del plan de control de terreno.
- Se deberán monitorear los avances en tecnología de control de terrenos y deberán llevarse a cabo análisis de ingeniería apropiados para determinar si debería implementarse o usarse nueva tecnología
- Se deberá contar con refugios certificados para minas subterráneas para ser usados en casos de eventos de derrumbes u obstrucciones de las vías de salida.

Requisitos del Procedimiento

- El diseño y selección del equipo usado en aplicaciones de control de terreno deberá cumplir con los requisitos especificados en el plan de control de terreno.

- Todos los análisis y evaluaciones geotecnias deberán ser una parte integral del proceso de diseño de la mina y deberán ser llevado a cabo por personal calificado y competente.
- Como parte del proceso de administración del cambio, deberán llevarse a cabo evaluaciones geotécnicas durante las modificaciones a la operación o diseño de la mina.
- Se deberá llevar a cabo un proceso de evaluación de riesgo geotécnico, antes de desarrollarse, implementar o alterar cualquier sistema de control de terreno.
- Deberá existir un procedimiento para garantizar la segura y efectiva instalación y remoción de las fortificaciones
- Deberá existir un monitoreo sistemático que evalúe la implementación y efectividad del sistema de control de terreno.
- Deberá existir un proceso para evaluar que el terreno este seguro.
- Deberá haber un recolección y análisis sistemático de los datos para el manejo de las condiciones prevalentes y predichas.

- Se deberá contar con un plan de contingencias y emergencias para el colapsamiento de las paredes,

Requisitos de las Personas

- El gerente de más alto rango del sitio deberá autorizar el plan de control de terreno y es responsable de su implementación y constante efectividad
- Se deberá asignar roles y responsabilidades para asegurar la implementación y administración del plan de control del terreno.
- Deberá existir un programa de entrenamiento basado en competencias que incluya mínimo:
 - Principios de diseño de fortificación, plan de control de terreno, colocación y retiro de fortificaciones, identificación de los indicadores de cambio que pueden afectar la estabilidad del terreno, reporte de cambios.
- Personal debidamente calificado, competente y experimentado deberán participar en el diseño, planificación e implementación del plan de control de terreno.

- Se deberá desarrollar y mantener un proceso para la comunicación constante entre el equipo de trabajo geotécnico, gerencia de operaciones y los operadores.
- Los procedimientos de cambio de turno deberán incluir los requisitos para documentar y notificar al personal pertinente de los cambios en las condiciones y en el control del terreno.
- Se deberá implementar un programa de observaciones basadas en el comportamiento que incluyan las tareas asociadas con los sistemas de control de terreno subterráneo.

4.5 Protocolo de Control de Riesgos de Fatalidad № 5: Sustancias Químicas Peligrosas

4.5.1 Intención:

Eliminar o minimizar el riesgo de fatalidades, lesiones e incidentes derivados del almacenaje, manipulación, producción, transporte, reciclaje y disposición de sustancias químicas peligrosas.

4.5.2 Aplicación:

Las sustancias peligrosas son aquéllas que, en una o más de sus formas, tienen el potencial de ocasionar daños a las personas, el medio ambiente o la comunidad. Este Protocolo no involucra las sustancias radioactivas.

4.5.3 Razón para su inclusión:

Las sustancias peligrosas han ocasionado una serie de accidentes fatales e incidentes con daños ambientales y sociales muy significativos.

Generalmente están relacionadas con derrames, fugas, intoxicaciones, ingesta o contacto, en algunos incidentes han afectado grandes extensiones (por ejemplo: los gases pueden viajar a distancias significativas y los líquidos pueden contaminar fuentes de agua), algunas de los factores o causas contribuyentes fueron:

- Inadecuado programa de mantenimiento de los equipos, sensores y partes críticas.
- Recipientes y sistemas de transporte o trasvase inadecuados.
- No usar equipos monitores de sustancias químicas

- Desconocimiento de las propiedades de la sustancia química.
- Sistema de identificación, primeros auxilios y respuesta a emergencia inadecuados
- No usar equipos de protección personal apropiados.

4.5.4 Requisitos

Requisitos de la Planta y Equipos

- Instalación nuevas o modificadas, estarán sujetas a un análisis de riesgos.
- Las instalaciones deben contar con equipos de primeros auxilios y de respuesta a emergencias.
- Las instalaciones deberán contar con sistema de ventilación y drenaje seguros.
- Tuberías y recipientes deberán estar identificadas y rotuladas.
- Las Hojas de datos de seguridad de materiales (MSDS) deberán estar disponibles en las instalaciones, bodegas, etc.
- Instrumentos de detección fijos y personales deben ser considerados.

- Los materiales de fabricación de los recipientes y tuberías deben ser resistentes y compatibles con la sustancia peligrosa.

Requisitos de Procedimiento

- Uso de equipo de protección personal apropiada.
- Toda operación que involucre sustancias peligrosas requiere un análisis de riesgo.
- Toda sustancia peligrosa antes de ingrese al proyecto, deberá ser informado al Coordinador de Sustancias Peligrosas.
- Toda modificación / cambio de sustancia, equipos, instalaciones, recipientes que involucren sustancias peligrosos deberá ser autorizado por la Gerencia del lugar, previo cumplimiento del procedimiento de manejo de cambio.
- Las Hoja de datos de seguridad del material (MSDS) deben estar disponibles en el idioma oficial del país para todo el personal (incluyendo el personal de primeros auxilios y personal médico).

- Toda persona que trabaja con sustancias peligrosas deberán estar entrenado y capacitados sobre los riesgos de dicha sustancia.
- Los límites de seguridad (presión, temperaturas, etc.) en las sustancias peligrosas que se consideren necesarios deben estar marcados en los recipientes e instrumentos.
- Se establecerán mecanismos para evitar mezclar sustancias incompatibles.
- Se deben establecer planes de respuesta de emergencia que incluyan simulacros.
- Se debe establecer un sistema para monitorear la exposición a corto y largo plazo a las sustancias peligrosas.

Requisitos de las Personas

- Se debe nombrar un Coordinador de Sustancias Peligrosas para el lugar.
- Se requiere de un sistema de entrenamiento, se debería hacer uso de los expertos de los proveedores para proporcionar este entrenamiento, con cursos anuales de refrescamiento.

4.6 Protocolo de Control de Riesgos de Fatalidad Nº 6: Manejo de materiales fundidos

4.6.1 Intención:

Eliminar o minimizar el riesgo de fatalidades, lesiones e incidentes derivados de la manipulación y procesamiento de materiales fundidos.

4.6.2 Aplicación:

Este protocolo aplica a las actividades operativas alrededor de los hornos y fundiciones e incluye los riesgos asociados con los procesos de manipulación, procesamiento y transporte e materiales fundidos, así como el proceso de fundición

4.6.3 Razón para su inclusión:

Los materiales fundidos han estado involucrados en diversos accidentes fatales y graves, las causas y los factores contribuyentes a estos incidentes significativos han sido:

- Niveles de humedad inapropiados
- Pérdida del control durante el movimiento de las recipientes/crisoles/ollas.
- Contacto agua/metal
- Acceso de personal no autorizado

- Falla del equipo debido a exceso de calor/temperatura

4.6.4 Requisitos

Requisitos de la Planta y Equipos

- Las bases de diseño de las instalaciones que involucren materiales fundidos deberán ser revisadas, modificadas según sea necesario y documentadas usando el análisis HAZOP y los procesos de análisis de peligros. Los planos de diseño “tal como fue construido” (“as built”) por ejemplo, diagramas de proceso e instrumentación, diagramas de flujo de proceso, planos de distribución, planos isométricos) deberán ser actualizados como resultado de estas revisiones.
- Las especificaciones de diseño para todas las instalaciones nuevas o modificadas deberán estar sujetas a evaluaciones de riesgo y deberán detallar la selección, almacenaje, instalaciones de carga y descarga, buenas prácticas industriales,
- Todas las instalaciones deberán proporcionar plan de respuesta a emergencias que involucren materiales fundidos, que provean de un refugio seguro y equipamiento de respuesta a emergencias de contención

de derrames, incendios, explosiones, quemaduras, etc. y recuperación y disposición de materiales fundidos.

- Regulaciones aplicables y enseñanzas de incidentes previos relacionados con sustancias peligrosas.
- Las alteraciones a las instalaciones, equipamiento y sistemas de mitigación y control de riesgo deberán estar cubiertas por los procedimientos de administración de cambios
- El equipo asociado con la manipulación y procesamiento de materiales fundidos deberá ser diseñado con un sistema que se active por defecto ("fail to safe") en caso de fallas de energía o de bajas o altas de tensión.
- Deberán existir sistemas automáticos de apagado de la planta (activables desde dentro de la planta así como desde fuera por vía remota) para eliminar la necesidad de intervención del operador para mantener la operación dentro de los criterios de diseño.
- Los caminos de transportes y sistemas ferroviarios para transportes de materiales fundidos deberían, en donde sea posible, ser exclusivamente dedicados para este propósito y claramente demarcados.

- Cuando esto no es posible, deberán llevarse a cabo los análisis de riesgos para identificar los controles adicionales requeridos para controlar las actividades y condiciones potenciales en caso de un derrame de material fundido o pérdida de control del vehículo y otros peligros asociados con el transporte sobre rutas no dedicadas exclusivamente al transporte de materiales fundidos.
- Las áreas de procesamiento y manipulación de materiales fundidos deberán tener suficientes salidas de emergencia para proporcionar por lo menos dos medios de escape desde cualquier punto.
- Los suministros de agua a las áreas de materiales fundidos deberán ser sistemas exclusivos (por ejemplo, con camisas de enfriamiento) y en tanto sea posible, deberán eliminarse los accesos libres a los puntos de toma de agua.
- Los procesos de sangrado y moldeo (“tapping and casting”) deberían ser, cuando sea posible, mecanizados, automatizados y controlados a distancia. Cuando esto no sea posible, se deberán llevar a cabo los análisis de

riesgo para identificar cualquier otro control adicional requerido.

- Se deberán definir y demarcar las áreas restringidas para la manipulación y procesamiento de materiales fundidos y su cumplimiento deberá ser administrado usando un sistema de controles de acceso. Cuando esto no sea posible, deberá llevarse a cabo un análisis de riesgo para identificar los controles adicionales requeridos.
- Las áreas restringidas, y aquellas directamente expuestas a los riesgos de procesamiento y manipulación de materiales fundidos, deberán ser protegidas para evitar que el personal entre en contacto con material fundido o con superficies calientes. Deberá llevarse a cabo un análisis de riesgo para identificar cualquier otro control adicional requerido.
- Todas las superficies en contacto con materiales fundidos deberán ser revestidas, preparadas o de tal naturaleza o composición, que no permitan que ocurra ninguna reacción exotérmica cuando entren en contacto con el material fundido.
- Las áreas de procesamiento y manipulación de materiales fundidos, serán diseñadas para que contengan cualquier

derrame que pudiese ocurrir y permitir una limpieza y disposición seguras.

- Las áreas de procesamiento y manipulación de materiales fundidos deberán tener servicios generales de ventilación, instalaciones de extracción de material articulado en suspensión y sistemas de ventilación de emergencia para minimizar la exposición del personal al polvo, material particulado y gases.

Requisitos de Procedimiento

- Todo el procesamiento y manipulación de materiales fundidos deberá estar sujeto a evaluación de riesgos.
- Deberán existir procedimientos para todas las actividades de procesamiento, manipulación y disposición segura de los materiales fundidos.
- Deberá existir un sistema para asegurar que todos los planos de ingeniería del proceso estén actualizados y que estén fácilmente accesibles al personal de operaciones.
- Deberán existir sistemas de monitoreo para asegurar que el estado de la operación se muestre claramente en todo momento. Estos sistemas deberán incluir el procedimiento para una entrega documentada entre turnos que registre

cualquier información/cambios relevantes en el estado de la operación.

- Los criterios operativos seguros para materiales fundidos deberán ser definidos y comprendidos por todo el personal del proceso. Esto deberá incluir los indicadores (físicos, basados en sistemas o basados en observaciones) que demuestren que se está aproximando a los límites de operación segura o que éstos han sido excedidos (por ejemplo, indicadores de humedad presente en sistemas que contienen metal fundido).
- Los equipos críticos deberán ser definidos y los planes de mantenimiento de dichos equipos deberán ser documentados.
- Deberán existir planes de respuestas de emergencia y deberán llevarse a cabo ejercicios de simulacro por lo menos una vez al año. Los primeros auxilios especializados y atención de traumas previos a la hospitalización para lesiones deberán ser un componente de los servicios de respuesta de emergencia y deberán ser probados durante los ejercicios de simulacro.
- Deberá existir un procedimiento para proporcionar un almacenaje en cuarentena para aleaciones y otros

materiales que vayan a ser reciclados a sistemas que contengan materiales fundidos para evitar explosiones, contaminación u otras reacciones no controladas.

- Deberá existir un procedimiento que cuente con la aprobación de las autoridades locales de tráfico para el transporte con vehículos (que no sean montados en rieles) de cualquier material fundido a lo largo de caminos públicos, o cruzándolos, sobre cruces a nivel ferroviario y pasando a través de áreas residenciales.
- La administración del proceso de cambio para cualquier operación deberá incluir los pasos específicos para evaluar el impacto de los cambios en los riesgos asociados con materiales fundidos.

Requisitos de las Personas

- Los roles y responsabilidades del personal asignado al procesamiento y manipulación de materiales fundidos deberán ser definidos y asignados.
- Se deberá implementar un sistema de entrenamiento basado en competencias para los roles de operación y mantenimiento que involucren el procesamiento y manipulación de materiales fundidos.

- Todo el personal deberá ser entrenado en sus deberes y responsabilidades bajo condiciones de emergencia.
- Todo el personal deberá ser entrenado en los potenciales efectos agudos en la salud de sus condiciones de trabajo y de los materiales manipulados.
- El uso de elementos efectivos y eficientes de protección personal deberá ser monitoreado y hecho cumplir en todas las áreas donde se requiera este tipo de control.
- Se deberá implementar una política de aptitud para el trabajo, incorporando niveles de acción definidos para drogas, alcohol y fatiga.
- Las observaciones basadas en el comportamiento deberán incluir la operación de equipos y sistemas de manipulación de materiales fundidos.

4.7 Protocolo de Control de Riesgos de Fatalidad № 7: Guardas y/o Protección de Equipos

4.7.1 Intención:

Eliminar o minimizar el riesgo de fatalidades, lesiones e incidentes derivados de la exposición al contacto con las partes mecánicas de maquinarias, herramientas, equipos o plantas

4.7.2 Aplicación:

Este Protocolo se aplica a las maquinarias, plantas, herramienta y equipos.

4.7.3 Razón para su inclusión:

Hay un gran porcentaje de incidentes de alto potencial y casos de fatalidades que involucran maquinarias, plantas, herramientas y equipos relacionados a inadecuadas o falta de protecciones. Algunas de las causas o factores contribuyentes fueron:

- Falta de protecciones.
- Deficiente sistema inspección.
- Protecciones inefectivas.
- Falta de reposición de protección luego de trabajos de mantenimiento.
- Exceso de confianza al efectuar trabajos cerca de partes móviles no protegidas.
- Falta de sistema dual de protección (enclavamiento).
- Herramientas o equipos sin sistema de parada hombre muerto.

4.7.4 Requisitos:

Requisitos de la Planta y Equipos

- Las protecciones deben estar diseñadas y construidas de modo de evitar que parte del cuerpo de los trabajadores sean puestas a contacto mecánico con partes rotatorias de equipos.
- El acceso / operación de los equipos críticos deberán contar con sistema dual de protección o dispositivos / cuerdas de parada de emergencia.
- Todas las herramientas rotatorias (sierras, tornos, prensas de perforación, etc.) deben tener interruptores o aditamentos "Seguros contra fallas" como del tipo parada hombre muerto.
- Las protecciones solo se quitarán para mantenimiento y reparación, sólo después de que el equipo haya sido aislado y etiquetado. Los protectores se reinstalarán antes de poner al equipo en funcionamiento.

Requisitos de Procedimiento

- Deben existir lineamientos para los casos en que las protecciones de la maquinaria, planta y equipos necesiten

ser retirados temporalmente por motivos justificados y aprobados.

- La integridad de las maquinarias, plantas, herramientas y equipos, se mantendrán y monitorearán continuamente.
- Las protecciones no podrán ser modificadas sin la aprobación de la gerencia de sitio y el cumplimiento del sistema para la administración del cambio.

Requisitos de las Personas

- Debe existir un sistema de entrenamiento basado en competencias para las operaciones y el mantenimiento, que incluya los requisitos de este Protocolo

4.8 Protocolo de Control de Riesgos de Fatalidad Nº 8: Aislamiento de Energías

4.8.1 Intención:

Eliminar o minimizar los riesgos de fatalidades, lesiones e incidentes que surjan debido a la emisión incontrolada de energía o sustancias peligrosas.

4.8.2 Aplicación:

Este Protocolo se aplica al aislamiento de todas las fuentes de energía (eléctrica, mecánica, hidráulica, química, gravitacional, etc.).

4.8.3 Razón para su inclusión:

Una porción significativa de los accidentes fatales y graves, así como incidentes críticos han involucrado exposición descontrolada a energías. Algunas de las causas o factores contribuyentes fueron:

- Identificación incorrecta de las fuentes/tipos de energía.
- Inadecuados bloqueos y/o etiquetados.
- Aislamiento de equipo equivocado.
- Desconocimiento y/o no cumplimiento de los procedimientos.
- Falta de dispositivos apropiado para el bloqueo
- Inadecuada comunicación y/o descoordinación entre grupos de intervención de un equipo o proceso y/o entre grupos de relevos.

4.8.4 Requisitos:

Requisitos de la Planta y Equipos:

- Todo equipo, planta y/o proceso deberá contar con puntos para el bloqueo.
- Todo el equipo/planta alquilado o contratado debe ser revisado para asegurar que cumpla con los requisitos de aislamiento.
- Se deberá contar con los dispositivos de bloqueo para los tipos de accesorios y/o válvulas de todas las fuentes identificadas.

Requisitos de Procedimiento:

- El procedimiento incluye la eliminación de la energía residual, prueba, bloqueo, etiquetado, prueba. Así mismo deberá contemplar las aislaciones grupales y/o múltiples, así como las aislaciones a largo plazo (o puesta fuera de servicio de los equipos, sistemas o procesos).
- Permisos de trabajo para el desarrollo de actividades de mantenimiento y/o intervención de equipos, que incluyan la autorización del responsable del área.
- Programa que asegure una comunicación y postación/relevo efectiva entre un grupo que estuvo interviniendo un equipo y el grupo que continuara una intervención de un equipo o proceso (cambio de turno).

- Un proceso que asegure no cortar o retirar un bloqueo sin antes haber verificado que la persona que bloqueo no se encuentra en riesgo.
- Deberá haber una disponibilidad de dispositivos de bloqueo de acuerdo a las válvulas e interruptores o tableros identificados.
- Los dispositivos de aislamiento tarjetas, candados son de uso personal.

Requisitos de las Personas

- Se debe designarse responsables sobre el aislamiento de los sistemas eléctrico, mecánicos y del proceso.
- Se debe establecer un sistema de entrenamiento basado en competencias y una evaluación de campo, quien previa aprobación de las evaluaciones podrá ser autorizado a realizar actividades de aislación. Estos trabajadores deberán contar con sus tarjetas y candados, los cuales serán de uso personal.

4.9 Protocolo de Control de Riesgos de Fatalidad Nº 9: Trabajos en Altura.

4.9.1 Intención:

Eliminar o minimizar el riesgo de fatalidades, lesiones e incidentes, que se origina a consecuencia de caídas en los trabajos en altura.

4.9.2 Aplicación:

Este protocolo se aplica donde exista el potencial de caída de una persona a un diferente nivel (sobre los 1,8 metros) o cuando se encuentren a menos de 1.8 metros de un borde abierto. Incluye los trabajos en andamios, plataformas y jaulas elevadas desde donde se podrían caer o hacer caer objetos que podrían ocasionar lesiones.

4.9.3 Razón para su inclusión:

Las caídas desde alturas han contribuido en porcentaje significativo de los accidentes fatales y graves e incidentes del alto potencial. Algunas de las causas o factores contribuyentes fueron:

- No usar arnés o usarlo de manera inadecuada.
- Puntos de fijación y cuerdas de vida inadecuados.

- Deficiencia / inexistencia de cálculo-memoria de estructuras
- Plataformas / andamios inestables.
- Sobre peso en plataforma y /o jaulas elevadas

4.9.4 Requisitos:

Requisitos de la Planta y Equipos:

- Todos los equipos para trabajo en altura deben estar certificados e inspeccionados.
- Los puntos de anclaje para una sola persona deberán ser capaces de soportar 1.530 Kg.
- Toda persona que trabaje sobre los 2 metros de altura, deberá usar arnés.
- El uso de cinturones para protección de caídas, solo se usara para tareas especializadas como trepar a postes, antenas y/o torre, previa evaluación de riesgos.
- Los andamios, plataformas para trabajo elevado (portátiles y móviles) y jaulas para trabajo elevados, deberán estar certificados por el fabricante o por una persona calificada.

- Las personas que estén en la jaula de trabajos elevados deben usar arnés, anexo por una cuerda a un punto adecuado de anclaje dentro de la canasta.
- Toda estructura, jaula o equipo de izamiento no se podrá exceder los pesos establecidos como límites. Dichos pesos deberán estar rotulados.

Requisitos de Procedimiento:

- La necesidad de trabajar donde hay riesgo de caídas debe eliminarse siempre que sea razonablemente practicable.
- Todo trabajo en altura requiere un permiso.
- Los trabajos en altura requieren un análisis de riesgo antes de comenzar el trabajo. Debe considerarse los cambios climáticos, peligros en áreas adyacentes (líneas eléctricas, descargas inesperadas de válvulas de drenajes, etc.), así como un plan de rescate.
- Todo el equipo debe ser revisado previo a su uso y deberá ser inspeccionado cada seis meses por una persona competente.
- Cuando el trabajo requiere que las personas se suelten y vuelvan a sujetarse en la altura, se usará un sistema dual

de cuerdas para asegurar que, por lo menos uno de los puntos de conexión se mantenga en todo momento.

- Cuando se usa un equipo personal de sujeción de caídas, no se podrá trabajar solo, se deberá contar con otra persona cerca de fin de dar la voz de alarma de inmediato, si la persona sufriese un accidente.
- Las personas que están trabajando en altura se deberán usar barbiquejos a fin de evitar la caída del casco, asimismo se establecerá un sistema para evitar que las herramientas y otros objetos caigan desde la altura.
- Se colocaran barricadas y señales de advertencia en todos los niveles inferiores, donde podría caer el personal u objetos.
- Los trabajos simultáneos en dos niveles diferentes están prohibidos.
- El personal que opere plataformas de trabajo elevado y jaulas, debe estar entrenado y certificado para el uso del equipo

Requisitos de las Personas:

- Debe haber un proceso para asegurar que el personal seleccionado esté física y psicológicamente apto para

trabajar en alturas. Se deberá tener especial atención al personal que sufra de condiciones médicas, como vértigo y epilepsia.

- Todas las personas involucradas en trabajos definidos en este Protocolo, deben estar adecuadamente entrenadas y evaluadas en cuanto a su competencia.

4.10 Protocolo de Control de Riesgos de Fatalidad Nº 10: Izamientos

4.10.1 Intención:

Eliminar o minimizar el riesgo de las fatalidades, lesiones e incidentes derivados de maniobras de izamientos / levante, suspensión, bajada o traslados horizontales y/o laterales de cargas.

4.10.2 Aplicación:

Este Protocolo aplica a todas las actividades de izamientos/levante que involucran camión pluma, grúas móviles, grúas torres, puente grúas y montacargas, abarca también el uso de bloques en, cadena, el traslado lateral de cargas que usan Tirfors, etc. Este Protocolo no cubre el izamiento de personas en canastillas u otras plataformas.

4.10.3 Razón para su inclusión:

El 33% de los incidentes significativos, que incluyeron fatalidad está relacionado a la actividad de izamientos de cargas, algunas de las causas o factores contribuyentes fueron:

- Falta de planeación del trabajo.
- Inadecuada evaluación del riesgo (cerca de fuentes de agua, cables de alta tensión, abismos, etc.)
- Falta de competencia en el operador de grúa y el Rigger.
- Uso y selección incorrectas de las grúas.
- Inspección, mantención y almacenamiento inadecuado de los equipos y medios de izamientos.
- Trabajar en condiciones climáticas adversas.
- No respeto de la autoridad de Rigger y de las áreas restringidas.

4.10.4 Requisitos:

Requisito de la Planta y Equipos:

- La selección de los equipos de izamiento estará basada en una evaluación de riesgo, deberá tener en cuenta que sea apropiado para las condiciones ambientales, condiciones propias del lugar de trabajo y cumplirá con los

requisitos legales, regulaciones locales pertinentes y especificaciones del fabricante.

- Todos los accesorios de izamiento deben tener marcados la Carga Activa Segura (CAS) que no se excederá.
- Certificación e Inspecciones, incluyendo las pruebas no destructivas donde sea pertinente, se llevarán a cabo por terceras organizaciones acreditadas para todos los aparatos y accesorios de izamiento antes de su uso inicial y se mantendrá una certificación anual.

Requisitos de Procedimientos:

- Todas las actividades de izamientos deben estar reguladas por un procedimiento general de izamiento.
- Un sistema que asegure la ejecución de un estudio de izamiento efectuado por una persona competente para los trabajos críticos debe ser implementado.
- Solo equipos, operadores y rigger certificados y autorizados podrán participar en las actividades de izamientos.
- Una política de control de consumo de alcohol y/o drogas así como un plan de administración de fatiga, debe implementarse.

- Evaluación de riesgo se realizará antes de iniciar un trabajo de izamiento (cerca o sobre una planta de proceso o equipos no protegidos, fuentes de agua, líneas eléctricas, cañerías de petróleo o a gas).
- Un estudio de izamiento por personal competente, deberá efectuarse para todo trabajo de izamiento definido como crítico.

Requisito de personas:

- Operador de equipos de izamientos y rigger autorizadas para izamientos hablarán un idioma común.
- Operador de equipo de izamiento y rigger serán certificados y autorizados previa evaluación teórica y práctica.
- Ninguna persona se ubicará dentro de la zona potencial de caída de una carga suspendida a menos que se diseñe una protección de contra aplastamientos y se haya entregado un completo estudio de izamiento.
- Todos los integrantes del equipo de izamiento serán autorizados a detener un levante cuando ellos crean que es inseguro hacerlo.

- Se desarrollarán las habilidades de la observación de los grupos de trabajo de izamiento y el intercambio o transferencia de habilidades, llegará a ser una parte integral de la cultura del grupo de trabajo.

5. CAPITULO V. HIPOTESIS Y TESIS

5.1 Hipótesis

Es posible reducir significativamente los accidentes con tiempo perdido en los proyectos mineros de ampliación vía la implementación de un sistema de gestión y de las mejores prácticas de Seguridad y Salud Ocupacional de las empresas mineras de clase mundial; por lo que para validar el éxito de la reducción de accidentes en los proyectos mineros de ampliación se han propuesto las dos hipótesis siguientes:

H0: La Implementación de un sistema de gestión y de las mejores prácticas de seguridad y salud ocupacional de las empresas mineras de clase mundial no reduce significativamente la ocurrencia de accidentes con tiempo perdido en los proyectos mineros de ampliación.

H1: La Implementación de un sistema de gestión y de las mejores prácticas de seguridad y salud ocupacional de las empresas mineras de clase mundial reduce significativamente la ocurrencia de accidentes con tiempo perdido en los proyectos mineros de ampliación.

5.2 Tesis

La implementación de un sistema de gestión y mejores prácticas de seguridad y salud ocupacional de las empresas mineras de clase mundial son la clave para reducir significativamente la ocurrencia de accidentes con tiempo perdido en los proyectos mineros de ampliación.

La presente tesis es titulada:

"Implementación de un Sistema de Gestión y Mejores Prácticas de Seguridad y Salud Ocupacional en los Proyectos Mineros de Ampliación"

5.3 Diseño de investigación

Mediante un análisis estadístico, empleando la Prueba de T - Student se intentará demostrar, con una nivel de confianza de 97.5%, que la implementación de un sistema de gestión y de las mejores prácticas de seguridad y salud ocupacional de empresas mineras de clase mundial logra reducir significativamente la ocurrencia de accidentes con tiempo perdido en los proyectos mineros de ampliación.

5.4 Planteamiento de la hipótesis

Sea:

μ_1 : La frecuencia de accidentes con tiempo perdido ocurridos en el proyecto minero de ampliación antes de implementar un sistema de gestión y de las mejores prácticas de seguridad y salud ocupacional de empresas mineras de clase mundial.

μ_2 : La frecuencia de accidentes con tiempo perdidos ocurridos en el proyecto minero de ampliación después de la implementación del sistema de gestión y de las mejores prácticas de seguridad y salud ocupacional de empresas mineras de clase mundial.

Hipótesis Nula (H_0)

Hipótesis Alternativa (H_1)

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$

$H_1: \mu_1 > \mu_2$

H_0 : La implementación del sistema de gestión y de las mejores prácticas de seguridad y salud ocupacional de las empresas mineras de clase mundial no reduce significativamente la ocurrencia de accidentes con tiempo perdido en los proyectos mineros de ampliación.

H1: La implementación del sistema de gestión y de las mejores prácticas de seguridad y salud ocupacional de las empresas mineras de clase mundial reduce significativamente la ocurrencia de accidentes con tiempo perdido en los proyectos mineros de ampliación.

5.5 Regla de Decisión

Rechazar H_0 a favor de H_1 , si el nivel de $T > t_{1-\alpha} = 2.571$ (con un nivel de significancia $\alpha = 0.025$)

No rechazar H_0 , si el nivel de $T \leq t_{1-\alpha} = 2.571$ (con un nivel de significancia $\alpha = 0.025$)

Donde:

α : 2.5% Nivel de significancia.

$1 - \alpha$: 97.5% Nivel de Certeza a favor de rechazar la Hipótesis

Nula H_0

$t_{1 - \alpha}$: 2.571 Función T, superior del cual se rechaza la Hipótesis Nula H_0

5.6 Estadística de la Prueba

Prueba T – Student

Grados de libertad (V)

$$T = \frac{\left(\hat{x}_1 - \hat{x}_2 \right)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \dots\dots\dots (1)$$

$$V = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} \right)^2}{\frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} \right)^2}{n_1 + 1} + \frac{\left(\frac{s_2^2}{n_2} \right)^2}{n_2 + 1}} - 2 \dots\dots\dots (2)$$

Donde:

n: Tamaño de Muestra

X: Media Promedio

S: Desviación Estándar

T: Prueba T – Student para la Comparación de Medias

V: Número de Grados de Libertad

Datos estadísticos de accidentes con tiempo perdido del proyecto minero de ampliación 1 y proyecto minero de ampliación 2.

Cuadro N° 3: Número de accidentes con tiempo perdido.

		Número de accidentes con tiempo perdido	
		Proyecto minero de ampliación 1	Proyecto minero de ampliación 2
Semestre	1ro	0	0
	2do	4	0
	3ro	7	0
	4to	4	0
	5to	4	0
	6to	0	0

Cuadros estadísticos resumen de accidentes con tiempo perdido del proyecto minero de ampliación 1 y del proyecto minero de ampliación 2.

Cuadro N° 4: Resumen de accidentes con tiempo perdido.

Proyecto minero de ampliación 1	Proyecto minero de ampliación 2
$n_1 = 06$	$n_2 = 06$
$X_1 = 3.17$	$X_2 = 0$
$S_1 = 2.71$	$S_2 = 0$

Con los datos de la tabla 2.

En la ecuación 2, se obtiene $V = 5.0$

$$V = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1+1} + \frac{\left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2+1}} - 2 \dots\dots\dots (2)$$

Con los datos de la Tabla 2.

En la Ecuación 1. Se obtiene: $T=2.88 > t_{1-\alpha} (2.571)$

$$T = \frac{\left(\hat{x}_1 - \hat{x}_2\right)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \dots\dots\dots (1)$$

Para determinar el nivel de reducción, usando los datos de la tabla 2 en la formula siguiente se obtiene N_r de 100 %.

$$N_r = \frac{(X_1 - X_2) \times 100\%}{X_1} \qquad N_r = 100\%$$

5.7 Interpretación

La muestra estadística evidencia que existe una disminución significativa en la ocurrencia de accidentes con tiempo perdido debido a la implementación del sistema de gestión y de las mejores prácticas de seguridad y salud ocupacional de empresas mineras de clase mundial en un proyecto minero de ampliación, la cual no es posible

que pueda deberse al azar al encontrarse el valor de la función T (2.88) en la región superior del nivel 2.571, donde la posibilidad que suceda es menor a 0.025; con lo que se puede interpretar con un nivel de confianza de 97.5% que la implementación del sistema de gestión y de las mejores prácticas de seguridad y salud ocupacional de empresas mineras de clase mundial ha logrado reducir significativamente la ocurrencia de accidentes con tiempo perdido en un 100%.

5.8 Análisis y síntesis de resultados

Las estadísticas muestran con un 97.5% de confianza, que un sistema de gestión y de las mejores prácticas de seguridad y salud ocupacional de las empresas mineras de clase mundial ha logrado reducir significativamente la ocurrencia de accidentes con tiempo perdido en un 100%, concluyéndose que la muestra es una evidencia de que existe una disminución en la ocurrencia de accidentes con tiempo perdido debido a la implementación de un sistema de gestión y de las mejores prácticas de seguridad y salud ocupacional de las empresas mineras de clase mundial, es decir, la implementación de un sistema de gestión y de las buenas prácticas de seguridad y salud ocupacional de las empresas mineras clase mundial tiene efecto

significativo en la reducción de accidentes con tiempo perdido en los proyectos mineros de ampliación.

6. CAPITULO VI. ESTRATEGIAS PARA LA IMPLEMENTACION DE LAS MEJORES PRÁCTICAS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE LA EMPRESAS MINERAS DE CLASE MUNDIAL EN LOS PROYECTOS MINEROS DE AMPLIACION

Los aspectos claves de la estrategia para la implementación de las mejores prácticas de seguridad y salud ocupacional de las empresas mineras de clase mundial en los proyectos minería de ampliación a tener en cuenta son:

- Revisar y hacer un análisis de los accidentes con potencial de fatalidad ocurridos en la operación minera existente donde se desarrollara el proyecto minero de ampliación.
- Desarrollar un análisis de riesgos de las actividades definidas en el alcance de proyecto minero de ampliación y establecer medidas de control de riesgos para las 10 actividades más críticas concordadas con el gerente del proyecto y gerentes áreas.
- Designar en el equipo a cargo del proyecto minero de ampliación a un líder por cada actividad crítica identificada para el seguimiento, control y mejora continua en las medidas de control establecidas para dicha actividad crítica.
- Definir los comportamientos peligrosos que no serán tolerados durante la ejecución del proyecto minero de ampliación.

- Definir con participación de todas las partes la visión, misión, objetivos y política de seguridad y salud ocupacional para el proyecto de minero de ampliación.
- Desarrollar y difundir el plan de gestión de seguridad y salud ocupacional para el proyecto minero de ampliación en concordancia con los requisitos legales, estándares y procedimientos de seguridad y salud ocupacional de la operación minera donde se llevara a cabo el proyecto así como los estándares, procedimientos, herramientas e iniciativas corporativas de seguridad y salud ocupacional del contratista a cargo de EPC o EPCM.
- Conformar un equipo multidisciplinario e incorporar al equipo de seguridad y salud ocupacional un profesional con experiencia previa en la implementación de herramientas de seguridad y salud ocupacional de empresas mineras de clase mundial.
- Establecer un comité ejecutivo de seguridad y salud ocupacional presidido por el gerente de mayor nivel y los gerentes de área del proyecto minero de ampliación para revisar mensualmente el desempeño de seguridad y salud ocupacional de las áreas.
- Establecer un comité ejecutivo de seguridad y salud ocupacional presidido por el gerente de mayor nivel y los máximos representantes de las empresas contratistas del proyecto minero de ampliación para

revisar bimensualmente el desempeño de seguridad y salud ocupacional de sus empresas.

- Implementar un sistema de reconocimientos en seguridad y salud ocupacional para todo el proyecto minero de ampliación.
- Implementar un sistema de acciones disciplinarias en seguridad y salud ocupacional para todo el proyecto minero de ampliación y su respectivo sistema de registro.
- Establecer un manual de requisitos mínimos de seguridad y salud ocupacional para los contratistas que cubran los aspectos indicados en los ítems anteriores.
- Desarrolla un programa de seguridad basada en el comportamiento asegurando una participación activa por parte de los trabajadores, se recomienda que de cada 50 trabajadores uno de ellos deberá ser entrenado como observador de comportamientos de seguridad.
- Desarrollar un manual de bolsillo para los trabajadores sobre los aspectos claves de seguridad y salud ocupacional del proyecto minero de ampliación indicados en los ítems anteriores.

7. CONCLUSIONES

La implementación de un sistema de gestión y de las mejores prácticas de seguridad y salud ocupacional de las empresas mineras de clase mundial en los proyectos mineros de ampliación ha logrado reducir considerablemente los accidentes, estos básicamente se sustentan en la implementación de los protocolos de prevención de fatalidades y al compromiso y liderazgo visible, comunicaciones abiertas, sinceras y oportunas, implementación de un programa de seguridad basado en el comportamiento, disciplinada administración del riesgo y del cambio, mejora continua, integración, participación, reconocimiento y motivación, así como el empoderamiento de los trabajadores sobre la seguridad y salud ocupacional vía el derecho a negarse a efectuar un trabajo cuando este puede poner en riesgo su integridad o la de sus compañeros y cero tolerancia sobre los desvíos de los seguridad y salud ocupacional.

8. RECOMENDACIONES

Para la implementación efectiva de un sistema de gestión y de las mejores prácticas de seguridad y salud ocupacional de las empresas mineras de clase mundial en los proyectos mineros de ampliación se deben de implementar mínimo los siguientes 15 elementos del sistema de gestión:

- Liderazgo y Compromiso
- Requerimientos Legales y Control de Documentos.
- Administración de Peligros, Riesgos y Manejo del Cambio.
- Planificación y Metas.
- Entrenamiento y Competencia.
- Salud e Higiene Ocupacional.
- Involucramiento, Comunicación y Motivación.
- Comportamiento Social y Comercial.
- Seguridad y Salud Ocupacional en el diseño, construcción y Puesta en Marcha.
- Operación y Mantención.
- Visitantes, Proveedores, Contratistas y Socios.
- Pericia en el Manejo del Producto.
- Investigación de Incidentes.
- Administración de Crisis y Emergencia.
- Monitoreo, Auditoria y Revisión.

Asimismo se recomienda implementar los siguientes Protocolos para el control de los riesgos de fatalidad:

1. Operación y mantenimiento con vehículos livianos
2. Operación y mantenimiento con equipos móviles de superficie
3. Operación y mantenimiento con equipo móvil subterráneo
4. Trabajos que requieren control de estabilidad de suelos
5. Trabajos que involucren sustancias químicas peligrosas
6. Manejo de materiales fundidos
7. Sistemas que requieren guardas de protección
8. Trabajos que requieren aislación de energías
9. Trabajo en altura
10. Trabajos de izamientos de cargas o personas
11. Trabajos de voladura
12. Trabajos cerca a fuentes de agua o debajo de fuentes de agua

9. BIBLIOGRAFIA

- **Influencer** – Kerry Patterson/Joseph Grenny/David Maxfield/ Ron McMillan/Al Switzler. 2008
- **Leadership Matters: Managing Fatal Risk Guidance** – ICMM (International Council on Mining and Metals).
- **Anglo Fatal Risk Standards** – Anglo American
- **Protocolo de Control de Riesgos Fatales** – BHPBilliton Enero 2005 – Edición 2
- **Estándares de Prevención de Fatalidades** – Minera Gaby – Marzo 2011
- **Sistema de Gestión de Proyectos** – CODELCO 01.01.2010
- **The application of major hazard risk assessment (MHRA) to eliminate multiple fatality occurrences in the U.S. mineral industry** – NIOSH CDC-IC-9508 – 2008
- **Reglamento especial para la implementación del sistema gestión de seguridad y salud en el trabajo** - CODELCO revisión 2, Mayo 2010
- **SAFECOAL Fatal Hazards Awareness Handbook** – Xstrata Coal
- **Control de Riesgos Fatales GLD.010** – BHPBilliton Versión 2.1 Marzo 2010
- **Seguridad Practica en la Construcción** – Pilar Collantes Ibañez
- **Gestión de la prevención de riesgos laborales y la protección del medio ambiente** – Mutual de Seguridad de Chile
- **Ciclo Productivo de la Minería** – Sociedad nacional de minería, petróleo y energía – Diciembre 2006
- **OHSAS 18001: Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo** NTP 899 – Instituto Nacional de Higiene en el Trabajo.
- **Guía para la Auditoria de los Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo según OSHAS 18001** – AENOR

- **Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo OSHAS 18001:2007 – AENOR**
- **El proceso de gestión de riesgos como componente integral de la gestión empresarial y la ISO 31000:2009 – Dra. Maria Isabel Martinez Torre-Enciso – Universidad Autónoma de Madrid -2011**
- **Guías de autoevaluación para los protocolos de control de riesgos de fatalidad (Vehículos livianos, equipos móviles de superficie, materiales peligrosos, guardas de seguridad, aislamiento de energía y trabajos en altura) – BHPBilliton 2003**
- **Protocolos de Control de Riesgos Críticos – SNCLavalin Rev 4 03/11**

ANEXOS

ANEXO 1: Lista de Autoevaluación del Protocolo de Control de Riesgos de Fatalidad- Vehículos Livianos - BHPBilliton.



JUEGO DE HERRAMIENTAS HSEC

**PROTOCOLO DE CONTROL DE RIESGOS FATALES
(PCRF)
1. AUTOEVALUACIÓN DE PCRF - VEHÍCULOS
LIVIANOS**

Juego de Herramientas HSEC No T13	Revisión No 1.0
19 de septiembre, 2003	Aprobado por Barry Formosa
Referencia Estándar de Administración HSEC 3 (Edición No 2) y Protocolo de Control de Riesgos Fatales 1	

PROTOCOLO DE CONTROL DE RIESGOS FATALES	1 VEHÍCULOS LIVIANOS	AUTOEVALUACIÓN
<p>Intención: Eliminar o minimizar el riesgo de accidentes fatales, lesiones e incidentes resultantes del uso de vehículos livianos en operaciones en superficie.</p> <p><i>Nota : Este Protocolo se refiere a todos los vehículos livianos usados en actividades relacionadas con el trabajo para BHP Billiton incluyendo los vehículos de BHP Billiton ya sean de propiedad o arrendados, vehículos contratados, vehículos privados y vehículos de contratistas, etc.</i></p>		

Proyecto: Inserte el nombre del proyecto aquí

CSG: Inserte el CSG aquí

Completado/Aprobado por: Inserte nombre aquí

Fecha: Inserte fecha aquí

Requisito	Preguntas	Evidencia Documentada	Evidencia Física	Brecha	Comentarios
A. REQUISITOS DE PLANTA Y EQUIPO					
1. La selección de vehículos estará basada en evaluaciones de riesgos tomando en cuenta las tareas, aplicación, entorno y calificación de seguridad para volcaduras y choques.	<p>¿Están las selecciones de vehículos basadas en evaluaciones de riesgos?</p> <p>¿Se usan en la evaluación estos criterios indicados?</p>	Evidencia de evaluación de riesgo	Los vehículos considerados idóneos para el propósito, cumplen con los requisitos de seguridad de BHP Billiton y se desempeñan bien en cuanto a calificaciones de seguridad en choques (comparados con tipos similares de vehículos).		
2. Los vehículos livianos tendrán las siguientes características mínimas de seguridad: <ul style="list-style-type: none"> • cinturones de seguridad para todos los ocupantes; • bocina; • limpiaparabrisas eficaces; • protección de volcaduras para todos los vehículos de tracción en las cuatro ruedas; • barreras y restricciones para la carga; • bolsa de aire en el lado del conductor; y • comunicación de radio en dos sentidos en los proyectos de minas que tienen un sistema de comunicación permanente por radio para estos vehículos operados en caminos también usados por vehículos pesados. 	<p>¿Existe todo este equipo de seguridad en todos los vehículos livianos?</p> <p>¿Cuentan los vehículos con sistemas de radiocomunicación?</p> <p>¿Pueden comunicarse los vehículos livianos y pesados por medio de este sistema?</p>	<p>Políticas existentes señalando los requisitos mínimos de los vehículos.</p> <p>¿Está acreditado el sistema de protección para volcaduras y, si lo está, por quién?</p>	<p>Todos los vehículos observados cumplen con los requisitos mínimos de seguridad.</p> <p>Observación de vehículos y cambio de ideas con los conductores.</p>		
3. Deberían instalarse alarmas o controles de velocidad en todos los vehículos livianos de BHP Billiton.	¿Se ha instalado controles y alarmas de velocidad en todos los vehículos livianos?	Las alarmas o controles de velocidad están incluidos como opción preferida en los requisitos de compra de vehículos.	Observación de vehículos y cambio de ideas con los conductores.		
4. Los vehículos livianos no deben tener asientos montados lateralmente.	<p>¿Se ha prohibido los asientos laterales en los vehículos del proyecto?</p> <p>¿También se aplica esto a los vehículos de contratistas?</p>	Políticas/Reglas	Observaciones, cambio de ideas con el personal y contratistas.		
5. Deberá existir un programa formal de	¿Cuán a menudo se lleva a cabo	Evidencia de un programa	Se ha encontrado que todos los vehículos		

Proyecto: Inserte el nombre del proyecto aquí

CSG: Inserte el CSG aquí

Completado/Aprobado por: Inserte nombre aquí

Fecha: Inserte fecha aquí

Requisito	Preguntas	Evidencia Documentada	Evidencia Física	Brecha	Comentarios
inspección de mantenimiento y de mantenimiento preventivo para todos los vehículos BHP Billiton	mantenimiento preventivo y quién lo hace?	formal de inspección y mantenimiento.	livianos están en buenas condiciones de trabajo, p.ej., las bandas de los neumáticos y los niveles de presión, aceite y fluido, luces, etc.		
6. Debe existir un sistema para identificar en forma positiva los vehículos livianos.	¿Cómo se logra esto?	¿Es el estándar de identificación del vehículo consistente para todos los vehículos incluyendo los de los contratistas? ¿Puede leerse fácilmente la identificación desde una distancia razonable y se puede ver desde un costado, por adelante y atrás?	Observación de vehículos		
7. Los vehículos livianos deben tener: <ul style="list-style-type: none"> • cubierta de alta visibilidad; • cintas reflectoras; • luz destellante; • equipo de primeros auxilios; • extintor de incendios; • equipo de supervivencia o emergencia adecuado para el entorno operativo. 	¿Cumplen todos los vehículos livianos con estos requisitos? ¿Se comprueba este equipo durante la inspección y el programa de mantenimiento del vehículo?	Estos requisitos se incluyen como opción preferida en los requisitos de compra de vehículos. ¿Se ofrece capacitación con relación al uso del equipo de primeros auxilios y del extintor de incendios?	Observación de vehículos ¿Cuáles el color de la opción preferida para vehículos livianos?		
8. Un proceso de administración de cambios acompañará todas las modificaciones de vehículos.	¿Se aplica el proceso de administración de cambios en el proyecto a las modificaciones de vehículos?	Procedimiento de administración de cambios	¿Son todas las modificaciones del vehículo aceptables en contexto con su impacto respecto a la distribución uniforme del peso (efecto sobre la dinámica del manejo), impacto en la seguridad del vehículo en choques, tendencia a volcaduras, etc.		
B. REQUISITOS DE PROCEDIMIENTO					
9. Todos los ocupantes deben usar cinturones de seguridad en todos los casos.	¿Cómo se controla el cumplimiento de este requisito?	Políticas, reglas, resultados de auditoría técnica del proyecto, etc.	Observación y cambio de ideas con el personal.		
10. Deberá existir una comprobación de seguridad y familiaridad con el vehículo previa a la operación y será usada por el conductor.	¿Realiza el conductor las comprobaciones de preoperación y familiaridad? ¿Se proporciona alguna capacitación al conductor sobre cómo realizar esta comprobación?	Registros/resultados de auditoría técnica del proyecto	Cambio de ideas con el conductor Se observa que los vehículos están en buenas condiciones de operación.		

Proyecto: Inserte el nombre del proyecto aquí

CSG: Inserte el CSG aquí

Completado/Aprobado por: Inserte nombre aquí

Fecha: Inserte fecha aquí

Requisito	Preguntas	Evidencia Documentada	Evidencia Física	Brecha	Comentarios
11. Existirán sistemas para asegurar que los riesgos asociados con los viajes de los vehículos sean administrados y controlados. Los sistemas incluirán, sin estar limitados a: <ul style="list-style-type: none"> • planes de administración de viajes existentes antes del inicio de actividades de viaje nuevas o modificadas; • identificación y control de los riesgos asociados con el número de viajes, rutas, intersecciones etc. para asegurar que la exposición general esté reducida al mínimo práctico que sea razonable (ALARP); • evaluación y comunicación de cambios de condiciones del medio ambiente y del camino al momento del viaje; • disposiciones para manejar o controlar la fatiga. 	<p>¿Tiene el proyecto un sistema de administración de viajes de vehículos?</p> <p>¿Son estos requisitos indicados tratados en el sistema?</p> <p>¿Está incluido en el plan de Emergencia del proyecto un escenario de emergencia de vehículos fuera del emplazamiento?</p>	Sistema de administración de viajes de vehículos.	Cambio de ideas con los conductores y personal del proyecto		
12. Las luces de un vehículo liviano con el motor encendido deben estar encendidas en todo momento mientras el vehículo está operando.	¿Cómo se evalúa el cumplimiento con este requisito?	Evidencia de resultados de políticas, reglas, auditorías técnicas/ comprobación	Observaciones		
13. Los teléfonos móviles, ya sean sin uso de manos o no, deben ser solamente usados por el conductor de un vehículo mientras el vehículo esté estacionario y en un sitio seguro.	<p>¿Es ésta una política del proyecto?</p> <p>¿Cómo se controla el cumplimiento con este requisito?</p>	Evidencia de políticas, reglas, etc.	Observaciones y cambios de ideas con los conductores y personal del proyecto.		
14. Deberán existir controles para garantizar la seguridad de las personas que trabajan en los caminos, incluyendo trabajos en interrupciones no esperadas del camino o en sus alrededores.	¿Cómo se logra esto?	Evidencia de procedimientos estándar de operación, análisis de seguridad del trabajo y evaluaciones de riesgo.	Observación de barreras físicas y señalización y cambio de ideas con el personal.		
15. Una revisión basada en el proyecto de la interacción con los peatones, diseño y trazos del camino (incluyendo puntos de entrada y salida, intersecciones y otros puntos potenciales de interacción entre vehículos livianos y otros equipos móviles) se llevarán a cabo y serán actualizados cuando se requieran cambios a los trazos. Cuando sea posible, debe usarse segregación de tráfico para separar a los peatones, vehículos livianos y otro equipo móvil.	<p>¿Se ha llevado a cabo alguna vez un estudio de la interacción de los peatones con los vehículos livianos, diseño y trazos de caminos?</p> <p>¿En qué fecha se llevó a cabo dicho estudio?</p>	Análisis y recomendaciones	Observaciones		
16. Deberá existir un plan de administración de	¿Existe en el proyecto un Plan de Administración	Plan de Administración de	Observación de operaciones de		

Proyecto: Inserte el nombre del proyecto aquí

CSG: Inserte el CSG aquí

Completado/Aprobado por: Inserte nombre aquí

Fecha: Inserte fecha aquí

Requisito	Preguntas	Evidencia Documentada	Evidencia Física	Brecha	Comentarios
<p>tráfico basado en el emplazamiento, incluyendo, pero sin estar limitado a lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • fijación de límites de velocidad apropiados por tipos de vehículos y superficies del camino; • protocolo de sobrepasar; • procedimientos para los vehículos livianos que ingresen a áreas peligrosas o restringidas; • claros protocolos de comunicación; • estándares para distancias de seguimiento seguras, basadas en las circunstancias operativas y limitaciones en el punto muerto de otros equipos móviles; • instalación y mantenimiento de señales de control de tráfico de carreteras según sea apropiado para el sitio de trabajo; y • procedimientos de estacionamiento. 	<p>de Tráfico que incluya estos requisitos indicados?</p>	<p>Tráfico</p>	<p>vehículos y caminos y cambio de ideas con los conductores</p>		
C. REQUISITOS DE LAS PERSONAS					
<p>17. Todos los empleados, contratistas y visitantes serán iniciados en seguridad de tráfico y riesgos de vehículos en el proyecto.</p>	<p>¿Hay iniciación en el proyecto? ¿Cada Departamento que usa vehículos livianos tiene una iniciación específica para el área? ¿Están incluidos los contratistas?</p>	<p>Módulos de Capacitación y registros de capacitación Copia de la iniciación</p>	<p>Cambio de ideas con los contratistas</p>		
<p>18. Existirá un sistema de permisos o certificación para asegurar que los conductores sean competentes para conducir en el área del proyecto. Además, existirá un sistema para verificar que los operadores de vehículos BHP Billiton tengan licencia de conducir válida desde antes de operar vehículos fuera del emplazamiento de BHP Billiton.</p>	<p>¿Existen módulos de capacitación para todos los vehículos livianos? ¿Cómo se evalúa la competencia del operador? ¿Cuál es la frecuencia de la actualización de capacitación? ¿Se comprueban sistemáticamente los requisitos de licencias externas?</p>	<p>Registro de conductores licenciados</p>	<p>Observaciones de campo, cambio de ideas con conductores de vehículos.</p>		
<p>19. Las observaciones basadas en el comportamiento incluirán la operación de vehículos livianos. Cualquier necesidad de capacitación adicional específica debe incorporar los resultados de estas observaciones.</p>	<p>¿Están incluidos los puntos relacionados a vehículos livianos en las listas de comprobación de observación?</p>	<p>Lista de comprobación de observación Informes de análisis de observación y seguimiento</p>	<p>Cambio de ideas con observadores para comprobar el entendimiento Comprobación de la calidad de las observaciones</p>		
<p>20. Existirá una política de idoneidad para el trabajo, incorporando niveles definidos de acción para drogas y alcohol y un plan de manejo de la fatiga.</p>	<p>¿Existe una especificación de trabajo conteniendo requisitos de buen estado físico para todos los trabajos relacionados con vehículos livianos?</p>	<p>Especificación del trabajo Procedimiento de selección</p>			

Proyecto: Inserte el nombre del proyecto aquí

CSG: Inserte el CSG aquí

Completado/Aprobado por: Inserte nombre aquí

Fecha: Inserte fecha aquí

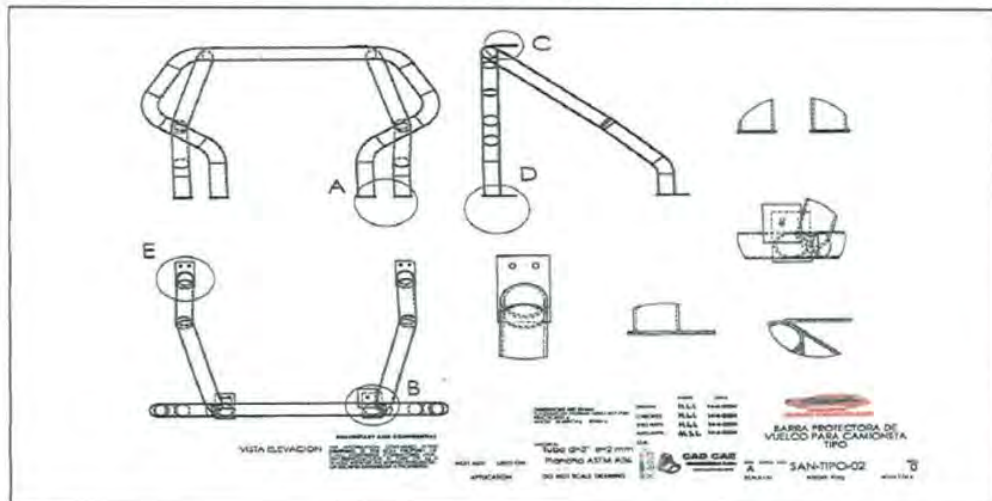
Requisito	Preguntas	Evidencia Documentada	Evidencia Física	Brecha	Comentarios
	¿Los requisitos de selección de personal incluyen un requisito de buen estado físico para el trabajo?				

ANÁLISIS DE BRECHA – Evaluar estado actual contra requisitos y registrar resultado en la columna Brecha	Escala	Código
El sistema y procedimientos existentes cumplen o exceden los requisitos	No hay brecha	N
Buen cumplimiento de requisitos, los sistemas existentes requieren mínimo ajuste	Brecha baja	1
Cumplimiento parcial de requisitos, sistema y procedimientos desarrollados pero no implementados	Brecha media	2
Cumplimiento mínimo de requisitos, no hay sistemas ni procedimientos desarrollados	Brecha alta	3
Requisito no es aplicable	No se aplica	N/A

ANEXO 2: Características de la barra exterior de protección contra volcaduras en camionetas livianas – Requisito del Protocolo de Control de Riesgos de Fatalidad – Vehículos Livianos

ANTOFAGASTA 04 DE DICIEMBRE DEL 2006	N°015914 Reg. E/S (N° de Producción)
VEHICULO : CHEVROLET LUV DMAX	CERTIFICADO VALIDO SOLO ORIGINAL
PATENTE: VIN 156254	
SELLO ESCAPES SANTANDER N° 015914	
SELLO S.G.S CHILE LTDA. N° A-011512	
EMPRESA SOLICITANTE : <u>SALINAS Y FABRES S.A.</u>	

CARACTERISTICAS DE LA BARRA EXTERIOR

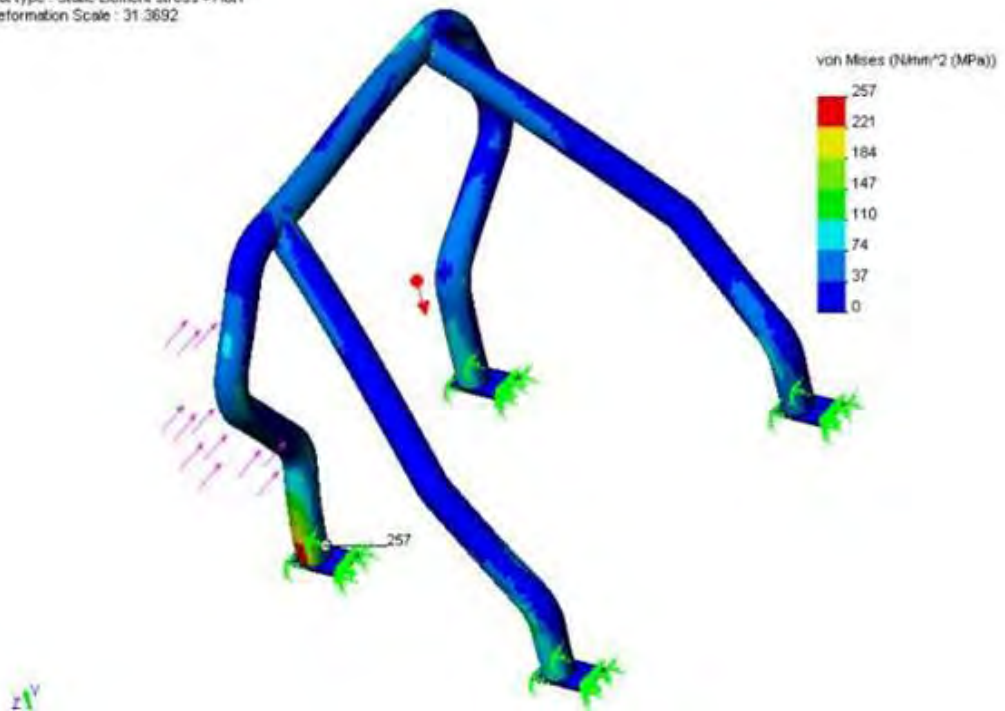


- Calidad de Tubo ; Acero Carbono ASTM 500 diámetro 3" espesor =2mm.
- Elemento de Apoyo : Acero Nch A 3624 ES e=100 x 6 mm.
- Pernos de sujecion al piso 1/2" SAE Grado 5
- Tratamiento Anticorrosivo
- Tratamiento de soldadura Mig
- Pintura de Presentación : Color Negro
- Platinas de Apoyo para pertiga y Baliza
- Cada Barra terminada cuenta con un N° único impreso en un sello inviolable de Escapes Santander
- Cada Barra terminada Cuenta con un sello S.G.S Chile Ltda.

VALIDO SOLO ORIGINAL



Model name: Barra antivuelco Ford Ranger
Study name: Caso 1
Plot type: Static Element stress - Plot1
Deformation Scale: 31.3692



ANEXO 3: Análisis de ventajas y desventajas de uso de luces encendidas




Dejate ver, enciende las luces de día.

Luces 24 horas.com

Luces de cruce 24 horas >> más visibilidad = menos accidentes. // El uso de luces diurnas aumenta la visibilidad de todos los vehículos, reduciendo hasta un 1,5% el riesgo de accidente. // http://www.swov.nl/rapport/FactsheetsFS_DRL.pdf

SWOV.nl
(Instituto Holandés de Investigación para la Seguridad Vial)
http://www.swov.nl/rapport/FactsheetsFS_DRL.pdf



INFORME

Abril 2005

Luces diurnas (DRL) *Daytime Running Lights*

Resumen

Después de la adopción por parte de algunos países europeos, de Canadá, y de Israel, la **Comisión Europea (EC) considera establecer obligatorias las luces de cruce diurnas (DRL)** en los países de la Unión Europea.


DRL aumenta la visibilidad de los usuarios de las vías y reduce así la probabilidad de un accidente. Las consecuencias negativas de DRL, tales como un mayor consumo de combustible y mayores emisiones de sustancias nocivas, pueden ser **limitadas usando unidades especiales de DRL con lámparas de ahorro de energía.** Aunque son posibles varios escenarios de implementación de DRL, la opción más favorable para la seguridad vial, parece ser que los conductores de los vehículos de motor existentes enciendan las luces de cruce manualmente de día y que los nuevos coches se equipen de una unidad avanzada de DRL.

Fondo de la cuestión

DRL implica que los vehículos de motor tengan sus luces encendidas durante horas por el día. Estas pueden ser las luces de cruce o una unidad especial de iluminación. Teniendo las luces del vehículo de motor encendidas durante el día **hace que los vehículos sean más visibles y evita accidentes de tráfico.**

DRL es ya obligatorio en diversos países europeos. Aunque éste no es todavía el caso de Holanda, muchos motoristas llevan voluntariamente sus luces encendidas durante el día, especialmente en caminos rurales y cuando la visibilidad es reducida. La última vez que el uso de DRL fue estudiado en Holanda fue en 1993; entonces el 30% de los motoristas llevaban sus luces encendidas (Lindeijer y Bijleveld, 1994).

La Comisión Europea tiene como objetivo armonizar las regulaciones de **DRL y los requisitos necesarios correspondientes al vehículo.** Es importante **acentuar los efectos positivos** (evitar muertes en accidentes de tráfico) y **limitar los efectos negativos** (mayor consumo de combustible) tanto como sea posible. Otro punto de interés para la Comisión Europea es si los usuarios de las vías que



"ver y ser visto"



no llevan luces encendidas (los ciclistas y los peatones) serán también percibidos, y si los motoristas (quiénes llevan ya sus luces encendidas) son también suficientemente visibles. En la preparación para una posible puesta en práctica de DRL, la Comisión Europea encargó recientemente un estudio de los efectos de DRL y de las estrategias de la puesta en práctica. Institutos de investigación en Holanda (Organización Holandesa para la Investigación Científica Aplicada, TNO, y el Instituto para la Investigación y la Seguridad Vial, SWOV) y en Noruega (Instituto de la Economía del Transporte, TØI) han realizado este estudio.

Este informe no se ocupa solamente de los resultados de este reciente estudio, sino también de los estudios anteriores llevados a cabo en los años 90.

¿Cuál es el efecto de DRL?

Los estudios en profundidad sobre accidentes han demostrado que ver al otro usuario de la carretera tiene relevancia en el 50% de los accidentes ocurridos por el día, y en el 80% de los accidentes en intersecciones o cruces. La percepción teórica y la observación explican el efecto de DRL principalmente debido al mayor contraste entre los vehículos y sus alrededores; esto aumenta la visibilidad de los vehículos y les hace más identificables. Un efecto adicional es que los vehículos con DRL se perciben más cercanos de lo que realmente están. Esto explica porqué existe menos riesgo en la aproximación y al cruzar una intersección.

DRL es una manera de ayudar a usuarios de la vía en su tarea visual de observación. Los estudios de DRL de los años 90 indicaron reducciones de 10-15% (Elvik, 1996) y 8-22% (Koonstra, 1993) en el número de accidentes de día en los cuales dos o más usuarios estaban implicados.

El estudio reciente encargado por la Comisión Europea implicó un análisis del meta de 41 estudios del efecto para los coches y 16 estudios del efecto para las motocicletas (Elvik et al., 2003). Esto demostró que para los coches, DRL redujo el número de lesiones en accidentes de día un 3-12%, y para las motocicletas en un 5-10%. Para ambos resultados deberíamos mencionar que los resultados de cada estudio por separado difieren en gran medida. La reducción se refiere a accidentes de día en los que estaba implicado más de un usuario. Puede estimarse un mayor efecto sobre accidentes mortales. Algunos de los estudios encontraron que el efecto de DRL se redujo después de cierta hora del día, y en otros no se redujo. No se encontró ninguna prueba que determine que el efecto de DRL dependa de la estación. La cuestión de en qué medida el efecto dependió de latitud, confirmó de hecho el estudio anterior de Koonstra (1997), pero la relación era menos fuerte. La cuestión del grado en el que las luces posteriores que están encendidas de día pueden enmascarar las luces de freno, no supone un problema desde la introducción de la tercera luz de freno (obligatorio en Holanda desde 1994). Además, los interruptores automáticos tienen la opción de no encender automáticamente las luces de la parte posterior.



"ver y ser visto"



¿En qué medida son visibles los demás usuarios de la vía?

Se sugiere que a veces los usuarios de la vía que no tienen sus luces encendidas de día son visualmente 'apartados' por los vehículos con DRL, es decir, el efecto enmascaramiento. La Comisión Europea también encargó que se estudiase este asunto.

TNO realizó un experimento de laboratorio (Brouwer, 2004) en el cual a algunas personas se les mostraron diapositivas con fotografías de situaciones de tráfico en circunstancias con luz de día. Las diapositivas tenían un coche con o sin DRL y otro usuario de la vía: un peatón, un ciclista, o un motorista con o sin las luces. A los sujetos se les instó a determinar lo más rápidamente posible si había presente otro usuario en la vía. El tiempo necesario para hacer esto fue medido.

Los resultados fueron que los sujetos podían **identificar la situación del tráfico de coches con DRL con mayor exactitud y mayor rapidez que los coches sin DRL**. No se encontró ninguna señal de menor visibilidad de los usuarios vulnerables cuando se encontraba cerca un coche con DRL. Por el contrario, los resultados señalaron en la dirección opuesta: **los usuarios de la carretera sin luces se beneficiaron de DRL**. Es también una ventaja para los **usuarios vulnerables**, puesto que pueden ver antes a los coches con DRL que a los coches sin DRL.

El análisis del meta de Elvik (2003) concluyó - aunque con ciertas reservas- que DRL tiene probablemente un efecto positivo para reducir los accidentes de tráfico que implican a ciclistas y a peatones. En el memorando interno el Fietsersbond (Unión de Ciclistas Holandeses) pregunta por los resultados de este meta análisis, particularmente para las **áreas urbanas**.

Los **motoristas** en Holanda, quienes en su mayoría llevan las luces encendidas durante el día, a veces expresan el miedo a que su visibilidad disminuya si los coches también llevan sus luces encendidas durante el día.

El experimento del laboratorio de TNO (Brouwer et al., 2004) demostró que los sujetos consideraron que **tanto las motocicletas sin luces encendidas como con luces, se veían antes si los coches también tenían DRL**. Sin embargo, las motocicletas con DRL fueron vistas más rápidamente. Wildervanck (1994) explicó ya este fenómeno.

Llevando las luces encendidas un motorista se separa de los alrededores estáticos y es visible como vehículo móvil. Y eso es continuo, incluso si los vehículos circundantes también tienen sus luces encendidas. Organizaciones europeas de motoristas (FEMA, British Motorcyclists Federation y Motorcycle Action Group UK) critican con fuerza el reciente estudio de la Unión Europea. **Aunque casi todos los puntos de crítica se podrían refutar, estas organizaciones continúan oponiéndose a DRL.**



"ver y ser visto"



¿Tiene desventajas el uso de DRL?

DRL tiene desventajas. Si las lámparas se encienden, se enciende la dinamo y se utiliza más combustible.

Aunque el consumo adicional es el mismo por vehículo, las diferencias relativas son grandes. **Un coche con combustible eficiente** que usa 6.7 litros por 100 kilómetros (1:15) con DRL tiene un consumo adicional del 3%, los coches con un consumo de 10 litros por 100 km (1:10) el 2% más, y un camión de 33 litros por 100 un 1% más (ETSC, 2003). Un mayor consumo de combustible causa una mayor emisión de los materiales nocivos que producen contaminación atmosférica. Las emisiones de CO₂ del aumento del tráfico del coche por 0.6-1.4% (Elvik et al., 2003). El ahorro de combustible y de CO₂ por la reducción de las emisiones se pueden lograr usando **lámparas especiales de DRL**. En vez de las lámparas 2x55W para las luces de cruce, se pueden utilizar 2x21W (una reducción del 62%). Las **lámparas LED** de pocos vatios conducen a una mayor y uniforme reducción. Además los interruptores automáticos pueden apagar la iluminación innecesaria (ej. luces posteriores).

Otra desventaja de DRL es que **las luces se funden más a menudo porque son utilizadas más tiempo**. Este problema es pequeño si se utilizan lámparas LED. Las baterías también pueden quedarse funcionando si uno se olvida de apagar las luces.

Esto puede solucionarse montando un **interruptor automático de DRL** (después de arrancar el motor las luces se encienden). Se puede instalar en los coches existentes (Schoon, 1991).

Hay también un problema con el **deslumbramiento**. El deslumbramiento se ha investigado extensivamente (Koornstra, 1997; Hagenzieker, 1990). Los grados de deslumbramiento varían de un ligero destello hasta poder llegar a cegar. DRL puede causar deslumbramiento de día (especialmente molesto) cuando la intensidad de la luz es demasiado alta y la iluminación circundante está en un nivel relativamente bajo (también en la puesta del sol). La intensidad excesiva de las luces de cruce es **debida a un ajuste incorrecto**. De hecho esto **no es un problema de DRL**; el deslumbramiento es más severo por la noche. Las luces de cruce hoy en día están **absolutamente bien ajustadas** debido a la inspección periódica del vehículo y los sistemas incorporados que aseguran un ajuste automático de luces. El deslumbramiento no ocurre con las lámparas que se han desarrollado especialmente para la función de DRL.

¿Cuáles son las opciones para la aplicación de DRL?

La Comisión Europea solicitó que se enumerasen las diversas opciones para la introducción de DRL en la Unión Europea (Commandeur et al., 2003). Son las siguientes:

1. solamente una medida de uso de la **operación manual de luces de cruce**;
2. igual que 1 pero con un **interruptor automático obligatorio de DRL para los coches nuevos**;
3. igual que 1 pero con una **unidad avanzada obligatoria de DRL para los coches nuevos**;



"ver y ser visto"

- 4. un interruptor automático obligatorio de DRL para todos los *coches nuevos*; los ' viejos ' coches sin esta función no tendrían que utilizar DRL;
- 5. igual que 4 pero con una unidad avanzada obligatoria de DRL.

¿Superan los efectos beneficiosos de DRL los costes?

El instituto de investigación noruego TØI elaboró un estudio del beneficio-coste de las cinco opciones enumeradas (Elvik, 2003). Esto comparó los efectos positivos, expresados en la reducción de las muertes, con los costes de DRL (daños ambientales, consumo de combustible, etc.). Los cálculos demostraron que las ventajas excedieron en gran medida los costes para todas las opciones. Las cuentas eran:

- alto: 1wio de la opción un cociente de la ventaja-coste de 2.0;
- medio: opciones 2, 3, y 5 con un cociente de la ventaja-coste de 1.7, 1.7, y 1.6 respectivamente;
- bajo: 4wio de la opción un cociente de la ventaja-coste de 1.4.

Los cocientes de beneficio-coste eran calculados para doce países europeos durante doce años. Esto no fue hecho para Dinamarca, Finlandia y Suecia porque estos países tienen ya DRL obligatorio. Como ejemplo presentamos aquí el cálculo de la opción 3 en figuras absolutas.

La reducción de muertes y daños expresado en dinero asciende a 49 mil millones de euros (49€ millardos), y el daño medioambiental a 10 mil millones de euros (10€ millardos). Ésta es una ventaja de 39 mil millones de euros (39€ millardos). Los costes totales de unidades avanzadas de DRL, consumo de combustible adicional, y el desgaste de lámparas tiene un coste de 23 mil millones de euros (23€ millardos). Esto da lugar a un cociente de 1.7.

La opción 3 era calculada para las lámparas específicas de DRL que utilizan menos energía que las luces de cruce. Si el cálculo se hubiese hecho para las lámparas de LED, el cociente de beneficio-coste de la opción 3 habría resultado mejor.

¿Cuáles son las asunciones para la reducción de la muerte y el análisis de la ventaja-coste de DRL?

De acuerdo con los resultados del estudio del meta las asunciones siguientes para la eficacia de DRL tienen hecho para los análisis de costes y beneficios. Los porcentajes de la eficacia en la reducción del número de accidentes de día son:

- accidentes fatales: reducción el 15%;
- accidentes con lesiones severas: reducción el 10%;
- accidentes con lesiones leves: reducción el 5%;
- accidentes con MDO (solamente daños materiales): reducción el 0%.

El actual uso de DRL en los doce países fue asumido para un seguimiento del 10%. Si se hace DRL obligatorio aumenta el uso hasta el 90%, la valoración es que se pueden ahorrar anualmente 2.400 muertes, 17.000 heridos graves y 51.000 heridos leves (números basados en el número de muertes en el año 2000).



"ver y ser visto"

Podemos hacer las mismas asunciones para los Países Bajos, pero el uso actual de DRL debe ser estimado por encima del 10%. Porque no hay medidas recientes lo fijaremos en el 30% basado en medidas anteriores. Si se hace DRL obligatorio en los Países Bajos entonces daría lugar a una reducción anual de aproximadamente 45 muertes, 600 hospitalizados y 2.500 heridos leves (números basados en el número de muertes en el año 2003).

¿Cómo de avanzada esta la puesta en práctica de DRL?

En diversos países DRL ha sido **introducido por etapas**, por ejemplo primero animando uso voluntario o gradualmente haciéndolo obligatorio (ej. solamente en los caminos rurales). **Una introducción gradual puede ayudar a reducir la oposición**, como fue demostrado por un estudio de SWOV para la Unión Europea. **La oposición a DRL disminuye rápidamente después de la introducción y la aceptación era generalmente alta.** Esto era independiente de si era una incorporación al vehículo o una medida de comportamiento (encendido manual de luces de cruce).

Mientras tanto, **nueve países europeos tienen algún tipo de DRL obligatorio para los coches:**

- En **Dinamarca, Finlandia, Noruega, y Suecia** es obligatorio durante **todo el año** y en todas las vías.
- En **Chequia, Lituania y Polonia** es obligatorio en todas las vías durante los **meses de invierno**.
- En **Italia y Hungría** es obligatorio en las **autopistas** durante todo el año.
- En **Austria, Bélgica, y España** las luces de cruce son obligatorias para las **motocicletas** durante el día.
- En **Suiza** se **recomienda** DRL.
- Como país no europeo, **Israel** ha elegido la obligación durante los **meses de invierno** en las carreteras rurales.

En países donde es obligatorio, el conductor debe encender las luces de cruce manualmente. Solamente **Canadá** ha elegido una medida aplicable al vehículo; los coches nuevos se deben equipar de un **interruptor automático de DRL**. Los **fabricantes de coches de Suecia** también han adoptado este sistema. Esto conlleva que los países escandinavos, donde DRL es obligatorio siempre y en todas las vías, muchos coches están equipados con interruptores automáticos de DRL. También los **Volvo y Saab** que se importan en Holanda se equipan con estos interruptores.

El inventario de SWOV en 25 países de la Unión Europea demostró que **cinco países tienen planes dirigidos hacia obligación**, variando de una medida de comportamiento durante los meses de invierno a una medida para todo el año. Esta última es una idea francesa de una unidad avanzada de DRL con las lámparas que tienen una intensidad de luz entre las luces de cruce y las luces de posición, y con un sensor ligero que se asegura del encendido las luces (y otro cambio de las lámparas) se encienden automáticamente en la puesta del sol (Roberto, 2000). Recientemente **Francia ha comenzado ya la recomendación de DRL** en los caminos rurales (CNSR, 2003).



"ver y ser visto"

Alemania y el ministerio de Holanda de transporte están también a favor de una unidad avanzada de DRL como obligación en la Unión Europea para los coches nuevos. Como anticipación el ministerio del transporte está considerando introducir una normativa que obligue a los coches existentes al encendido manual de las luces de cruce.

En Europa hay preocupación por los efectos ambientales negativos de DRL. Esto favorece a las unidades avanzadas de DRL con lámparas de ahorro de energía. Para los países con las lámparas actuales, el uso de un LED de DRL incluso daría lugar a ventajas ambientales.

Conclusión

Los institutos de investigación que realizaron el estudio para la Comisión Europea han recomendado la adopción de la opción 3 (operación manual de luces de cruce y una unidad avanzada obligatoria de DRL para coches nuevos) en países de la Unión Europea, debido a la combinación de una importante reducción de la muerte y de una emisión relativamente baja.

En la opción 3 el resultado más favorable se produce cuando se utilizan las lámparas de LED.

La Comisión Europea está considerando ahora las ofertas para las normativas y los requisitos del vehículo. Los requisitos del vehículo solamente se pueden introducir a nivel de la Unión Europea. Una vez que las propuestas estén preparadas, los gobiernos nacionales y el Parlamento Europeo tendrán que decidir.

Publicaciones y fuentes

(SWOV divulga en holandés con un resumen inglés)

- Brouwer, R.F.T., Jansen, W.H., Theeuwes, J., Duistermaat, M. Y Aferdinck, J.W.A.M. (2004). ¿otros usuarios del camino sufren de la presencia de los coches que tienen sus luces corrientes del día encendido? TNO-report TM04-C001. TNO Human Factors, Soesterberg.
- Commandeur, J. (2003) *State of the art with respect to implementation of daytime running lights*. R-2003-28. SWOV, Leidschendam.
- Commandeur, J., Mathijssen, R., Elvik, R., Janssen, W. & Kallberg, V.-P. (2003) *Scenarios for the implementation of daytime running lights in the European Union*. R-2003-29. SWOV, Leidschendam.
- CNSR (2003). *Les feux de jour*. Rapport d'étape établi à partir des travaux de la Commission feux de jour du Conseil National de la Sécurité Routière. Conseil National de la Sécurité Routière CNSR, Paris.
- Elvik, R. (1996). *A meta analysis of studies concerning the safety effects of daytime running lights on cars*. In: Accident Analysis & Prevention, vol. 28, nr. 6, p. 695-694.
- Elvik, R., Christensen, P. & Olsen, S.F. (2003) *Daytime running lights. A systematic review of effects on road safety*. Report 688/2003. Institute of Transport Economics TØI, Oslo.
- ETSC (2003). *Cost Effective EU Transport Safety Measures*. European Transport Safety Council ETSC, Brussels.
- European Commission. Website *Day-time running lights*.
- (http://europa.eu.int/comm/transport/road/roadsafety/equipment/daytimerunninglights/index_en.htm) Hagenzieker, M.P. (1980). *Visual perception and daytime running lights (DRL): A literature survey*. R-90-43. SWOV, Leidschendam.
- Koomstra, M. (1993). *Daytime running lights, its safety revisited*. Paper presented at 26th International Symposium on Automotive Technology and Automation: Road and vehicle safety, Aachen, Germany, 13-17 September 1993. D-93-25. SWOV, Leidschendam.
- Koomstra, M., Bijleveld, F. & Hagenzieker, M. (1997). *The safety effects of Daytime Running Lights. A perspective on Daytime Running Lights (DRL) in the EU: the statistical re-analysis and a meta-analysis of 24 independent DRL-evaluations as well as an investigation of possible policies on a DRL-regulation in the EU*. R-97-36. SWOV, Leidschendam.
- Lindsejer, J.E. & Bijleveld, F.D. (1994). *Het gebruik van motorvoertuigverlichting overdag in Nederland: november 1989 t/m december 1993*. R-94-88. SWOV, Leidschendam.
- Robert, C. (2000). *La question de l'allumage des feux de croisement de jour, Rapport pour le Ministre de l'équipement, des transports et du logement*. Conseil Général des Ponts et Chaussées, Paris.
- Schoon, C.C. (1991). *Praktijkervaringen met verlichtingsautomaten bij twee bedrijven in de gemeente Dordrecht*. R-91-48. SWOV, Leidschendam.
- Wildervanck, C. (1994). *Motoren, motorrijders en motorrijden*. In: Mobiliteitschrift, vol. 28, nr. 6, p. 7-14.

April 2005

Dirección web del documento pdf original en inglés: http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/FS_DRL.pdf



"ver y ser visto"



ANEXO 4: Dispositivos de Seguridad para vehículos livianos.



Vehículos ligeros con barras de protección contra volcaduras



Vehículo ligero con uso de pértiga



Señalética e información sobre seguridad vial



Sistemas de control de fatiga, alcohol y drogas



Vehículos ligeros con disposición de tacos, sistema de ajuste de tuercas de neumáticos, check list de preuso y sistemas de airback en asientos delanteros

ANEXO 5: Recomendaciones de Seguridad para los vehículos livianos en el Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo para la actividad minera.

(D.S. N° 055-2010-EM)

1. Todo vehículo liviano deberá contar con sistema de protección contra volcadura.
2. Todo vehículo liviano deberá transitar con luces encendidas
3. Todo vehículo deberá contar con tacos o cuñas el cual deberá ser usado al momento de abandonar el vehículo en terreno con pendiente.
4. Todo vehículo liviano deberá contar con “air back” en los asientos delanteros.
5. Todos los asientos delanteros de vehículos livianos deberán contar con cinturón de tres puntos de apoyo.
6. Todo vehículo liviano deberá contar con “lista de pre uso” la cual deberá ser llenada diariamente.
7. Todo conductor deberá haber aprobado los cursos de “manejo defensivo, 4x4” teórico-práctico.
8. Todo vehículo liviano deberá contar con cintas reflectivas de alta visibilidad alrededor del vehículo y con los dispositivos de fijación las tuercas en las llantas.
9. Se deberá implementar sistemas de control de fatiga, alcohol y drogas para los conductores.
10. Todo vehículo debe de contar con el dispositivo de alarma de retroceso.

ANEXO 6: Requisitos del Sistema de Gestión – OHSAS 18001-2007

Requisitos OHSAS 18001 : 2007

1. Objeto
2. Normas para consulta
3. Términos y definiciones
4. Requisitos del sistema de gestión Seguridad y Salud Ocupacional
 - 4.1 Requisitos generales
 - 4.2 Política de Seguridad y Salud Ocupacional
 - 4.3 Planificación
 - 4.3.1 Identificación de peligro evaluación de riesgo y determinación de controles
 - 4.3.2 Requisitos legales y otros requisitos
 - 4.3.3 Objetivos y programas
 - 4.4 Implementación y operación
 - 4.4.1 Recursos, roles, responsabilidad, funciones y autoridad
 - 4.4.2 Competencia, formación y toma de conciencia
 - 4.4.3 Comunicación, participación y consulta
 - 4.4.3.1 Comunicación
 - 4.4.3.2 Participación y consulta
 - 4.4.4 Documentación
 - 4.4.5 Control de documentos
 - 4.4.6 Control operacional
 - 4.4.7 Preparación y respuesta ante emergencias
 - 4.5 Verificación
 - 4.5.1 Medición y monitoreo del desempeño
 - 4.5.2 Evaluación del cumplimiento
 - 4.5.3 Investigación de, incidentes, no conformidades y acciones correctivas y preventivas
 - 4.5.4 Control de registros
 - 4.5.5 Auditoría interna
 - 4.6 Revisión por la Gerencia

ANEXO 7: Cuadro comparativo de Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para Proyectos Mineros de Ampliación, OSHAS 18001:2007 y Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo (D.S. N° 055-2010-EM)

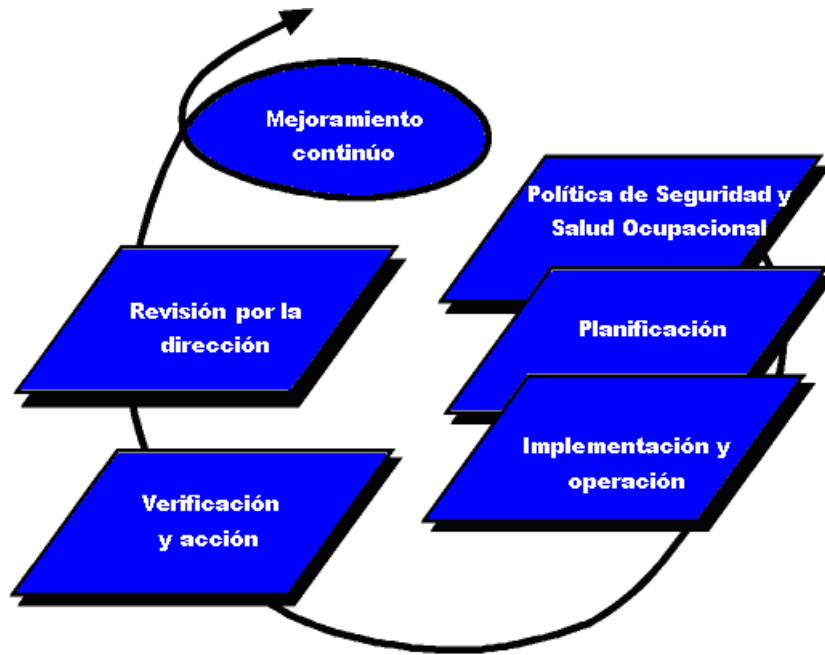
N°	Elementos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional	Requisitos de la norma OSHAS 18001:2007	Disposiciones del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S. N° 055-2010- EM
1	Liderazgo y Compromiso	4.2 Política de seguridad y salud ocupacional 4.4.1 Recursos, roles, responsabilidades, rendición de cuenta y autoridad	Título III-Capítulo I-Art. 54 Liderazgo y Compromiso
2	Requerimientos Legales y Control de Documentos	4.3.2 Requisitos legales y de otro tipo	Título II-Capítulo I-Art. 26 al 37 Obligaciones del titular minero
3	Administración de Peligros, Riesgos y Manejo del Cambio	4.3.1 Identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles	Título III-Capítulo VII-Art. 88 al 92 Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos (IPERC)
4	Planificación y Metas	4.3.3. Objetivos y programas	Título III-Capítulo III-Art. 58 y 59 Programa anual de seguridad y salud ocupacional
5	Entrenamiento y Competencias	4.4.2 Competencia, formación y toma de conciencia	Título III-Capítulo VI-Art. 69 al 73 Capacitación
6	Salud e Higiene Ocupacional		Título III-Capítulo IX-Art. 93 al 117 Salud Ocupacional
7	Involucramiento, Comunicación y Motivación	4.4.3 Comunicación, participación y consulta	Título III-Capítulo XII-Art. 127 al 129 Sistemas de comunicación
8	Comportamiento Social y Comercial		Título III-Capítulo XVII-Art. 162 y 163 Bienestar y seguridad
9	Diseño, Construcción y Puesta en Marcha		Título IV- Capítulo XIV- Art. 331 al 341 Estándares de servicios y actividades conexas
10	Operación y Mantenimiento	4.4.6 Control Operacional	Título IV- Art. 209 al 304 Gestión de Operaciones mineras
11	Proveedores, Contratistas y Socios		Título II-Capítulo IV-Art. 50 al 53 Empresas contratistas mineras y empresas contratistas de actividades conexas
12	Pericia en el Manejo del Producto		Título IV- Capítulo X-Art. 312 al 321 Control de Sustancias Peligrosas
13	Investigación de Incidentes	4.5.3.1 Investigación de Incidente. 4.5.3.2 No conformidad, acciones correctivas y preventivas	Título III-Capítulo XVI-Art. 151 al 156 Investigación de incidentes y accidentes
14	Administración de Crisis y Emergencias	4.4.7 Preparación y respuesta ante emergencias	Título III-Capítulo XIV-Art. 135 al 142 Preparación y respuesta a emergencias
15	Monitoreo, Auditoria y Revisión	4.5.1 Medición de desempeño y seguimiento. 4.5.2 Evaluación de cumplimiento. 4.5.4 Control de Registros. 4.5.5 Auditoria Interna. Y 4.6 Revisión por la dirección.	Título III-Capítulo XIII-Art. 130 al 134 Inspecciones, auditorias y controles

Interna. Y 4.6 Revisión por la Dirección.

ANEXO 8: Cuadro comparativo de Protocolos de Control de Fatalidad y Trabajos de alto riesgo (D.S. N° 055-2010-EM)

N°	Protocolo de Control de Riesgo de Fatalidad (PCRF)	Artículos del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S. N° 055-2010-EM
1	Operación y mantenimiento de vehículos livianos	Art. 396 Transporte en Superficie
2	Operación y mantenimiento de equipos móviles de superficie	Art. 228 Minería a cielo abierto; Art. 396 Transporte en Superficie; Art. 289 al 291 Minería a cielo abierto; Art. 363 al 369 Maquinarias, equipos y herramientas
3	Operación y mantenimiento de equipos móviles subterráneos	Art. 387 Transporte Subterráneo; Art. 270 al 272 Minería subterránea
4	Trabajos que requieren control de estabilidad de suelos a nivel de superficie y subterráneo	Art.209 al 227 Ingeniería de la masa rocosa en minería subterránea; Art. 124 Excavaciones (Permiso escrito para trabajo de alto riesgo)
5	Trabajos que involucran sustancias químicas peligrosas	Art. 312 al 321 Control de sustancias peligrosas
6	Manejo de materiales fundidos	Art. 302 y 303 Instalaciones piro metalúrgicas (Fundiciones, refineras y otros)
7	Sistemas con guardas de protección	Art. 363 al 369 Maquinarias, equipos y herramientas
8	Trabajos que requieren aislación de energía peligrosa	Art. 342 al 347 Sistemas de candados y tarjetas de seguridad (Lock Out - Tag Out); Art. 337 Electricidad
9	Trabajos en altura	Art. 125 Trabajos en Altura (Permiso Escrito para trabajo de alto riesgo)
10	Trabajo de izamientos	Art. 360 sistemas de Izaje
11	Voladura y Explosivos	Art. 243 al 256 Explosivos
		Art. 123 Espacios Confinados (Permiso escrito para trabajo de alto riesgo)
		Art. 122 Trabajos en caliente (Permiso escrito para trabajo de alto riesgo)
		Art. 126 Trabajos de instalación, operación o manejo de equipos y materiales radiactivos (Permiso escrito para trabajos de alto riesgo)

ANEXO 9: Modelo del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional de acuerdo a la norma OSHAS 18001:2007



ANEXO 10: Protocolos de Control de Riesgos de Fatalidad de BHPBilliton



ANEXO 11: Estadísticas de Accidentes Fatales en la industria minera en el Peru 2000-2010



ANEXO 12: Iniciativa del Consejo Internacional de Minería y Metales “Temas de Liderazgo – La eliminación de accidentes mortales”

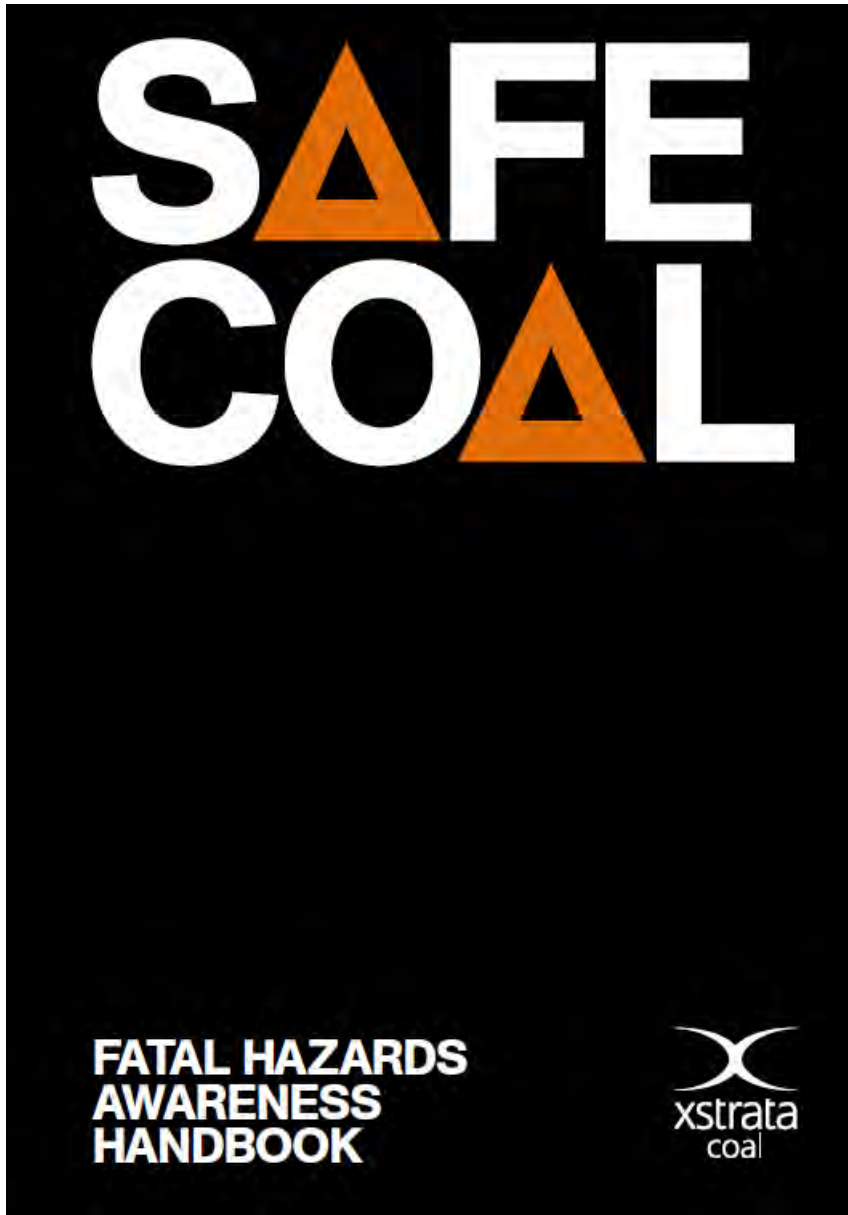


Temas de Liderazgo

La eliminación de
accidentes mortales



ANEXO 13: Manual de Concientización en Peligros Fatales – Xstrata Carbon



HOJA DE VIDA

Belisario PEREZ CHAVEZ (DNI: 08622663)

Ingeniero químico con estudios concluidos de maestría en seguridad y ocupacional salud en minería ambos desarrollado en la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima- Peru

Con cursos de especialización internacional en Gerenciamiento de Riesgos, Gerenciamiento de Materiales Peligrosos, Gerenciamiento de Seguridad y Salud Ocupacional, investigación accidente, sistemas de protección contra incendios en Suecia, Alemania y España, México y Estados Unidos.

Más de 22 años de experiencia en el campo de la prevención de accidentes en proyectos mineros metalúrgicos y operaciones también en proyectos y operaciones de gas natural y petróleo tanto en Peru como fuera del Peru.

Desempeñándose actualmente como Gerente de Seguridad y Salud Ocupacional para Minera Yanacocha S.R.L

Anteriormente ha cubierto las siguientes posiciones laborales:

- Gerente de Seguridad y Salud Ocupacional de la empresa Minera Panamá ubicada en Panamá.
- Gerente de Seguridad, Salud Ocupacional y Servicios de Emergencia para la Compañía Minera Antamina S.A. ubicado en Perú.
- Director Regional de Seguridad y Salud Ocupacional para América Latina de la empresa Hatch Ltd. (Compañía canadiense de EPCM) con sede en Chile.
- Gerente de Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Comunidades para Hatch Ltd. En el proyecto de ampliación de Nickel de Moa en Cuba.
- Gerente Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Comunidades para Hatch Ltd. En el proyecto nuevo de nickel (Onca Puma) de Ourilandia do Norte en Brasil.
- Gerente de Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Comunidades para Hatch Ltd. En el proyecto de ampliación de Aluminio (Alumar) de Sao Luis do Marahon en Brasil.
- Gerente de Seguridad, Salud, Medio Ambiente y Comunidades para Hatch Ltd. En el proyecto de ampliación de Minera Escondida de Antofagasta en Chile.
- Gerente de Seguridad, Salud Ocupacional y Servicios de Emergencia para Transportadora de Gas del Perú s.a. (TGP) en el proyecto de construcción de los ductos de hidrocarburos de Camisea en Perú.
- Supervisor Senior de Seguridad y Entrenamiento para la Compañía Minera Antamina S.A. ubicado en Perú.
- Coordinador de Seguridad y Salud Ocupacional para la Compañía Unión de Cervecerías Peruanas Backus y Johnston S.A.A. en Perú.

- Ingeniero de Seguridad para Occidental Petroleum Corporation del Perú en Perú.

Amplia experiencia en el desarrollo de auditorías de seguridad, salud ocupacional y ambientales en muchas empresas, así como en la implementación de ISO 9000, ISO 14000 y OHSAS 18001, conocimientos de los estándares de OSHA, NFPA y ANSI y IFC de seguridad y salud ocupacional.

Ha desarrollado e implementado planes de respuesta a emergencia, planes de contingencia, planes de manejo de crisis, administración de riesgos, programa de seguridad basada en el comportamiento, programa de seguridad para las comunidades, programa de liderazgo de seguridad, plan de capacitación plan de seguridad, salud, medio ambiente y comunidades para proyectos, plan de seguridad y salud ocupacional para pre-comisionamiento, comisionamiento, puesta en marcha y para las inter-conexiones de las instalaciones existentes con instalaciones nuevas (Tie-Ins).

Ha liderado grupos multidisciplinarios para llevar a cabo la revisión de diseño de seguridad, protocolos de control de riesgo de fatalidad, programa de monitoreo del comportamiento de los conductores, programa de control de la fatiga, etc.

Ingeniero colegiado y habilitado por el Colegio de Ingenieros del Peru (CIP N° 045346IP), miembro de la sociedad estadounidense de ingenieros de seguridad y de la asociación americana de protección de incendios (NFPA), así como fundador de la Asociación Peruana de Prevención de Riesgos.

Dominio del idioma inglés, alemán y portugués.

SUMMARY

Belisario PEREZ CHAVEZ (I.D. : 086322663)

Chemical Engineer with Master of Science studies completed in Safety & Occupational Health Mining Engineering both developed in the Universidad Nacional de Ingenieria, Lima-Peru.

With specialized training in Risk Management, Hazardous Materials Management and Safety and Occupational Health Management, Investigation Accident and Fire Protection Systems in Sweden, Germany, Spain, Mexico and USA.

Over 22 years of experience in the field of accident prevention in mining-metallurgical projects and operations also in the Natural Gas and Petroleum Oil Industry in Peru and foreign countries and living overseas.

Current position is Safety & Occupational Health Manager for Minera Yanacocha S.R.L

Previously was covering the following positions:

- Safety and Occupational Health Senior Manager for Minera Panama company located in The Republic of Panama
- Safety, Occupational Health and Emergency Services Manager for Compañía Minera Antamina S.A. located in Peru.
- Regional Safety Director for Latin-American for Hatch Ltd. (an EPCM Canadian company) based in Chile.
- HSEC (Health Safety Environment and Community) Manager for Hatch Ltd. In Moa Nickel Expansion Project located in Cuba.
- HSEC (Health Safety Environment and Community) Manager for Hatch Ltd. In Onca Puma Project located in Brazil.
- HSEC (Health Safety Environment and Community) Manager for Hatch Ltd. In Alumar Expansion Project located in Brazil.
- HSEC (Health Safety Environment and Community) Manager for Hatch Ltd. In Escondida Mining located in Chile.
- Safety, Occupational Health and Emergency Services Manager for Transportadora de Gas del Perú S.A (TGP) in the Camisea Pipeline project located in Peru.
- Safety and Training Senior Supervisor for Compañía Minera Antamina S.A located in Peru.
- Safety and Occupational Health Coordinator for Unión de Cervecerías Peruanas Backus y Johnston S.A.A (Backus) located in Peru.
- Safety Engineer for Occidental Petroleum Corporation of Peru located in Peru.

Conducted several Safety, Occupational Health and Environmental Audits and participated in the implementation of the ISO 9000, ISO 14000 and OHSAS 18000 management systems. Also familiarized with the OSHA, NFPA and ANSI standards and IFC Safety and Occupational Health Standards.

Prepared and implemented emergency response and contingency plans, crisis management plans, risk analysis, risk assessment, safety behavior program, safety community program, safety leadership program, comprehensive HSEC training programs, HSEC Management Plan, Pre-commissioning, Commissioning and Tie-Ins HSEC Plan and participated in multidisciplinary groups in order to implement safety design review, Fatal Risk Control Protocols, Driver Behavior Program, Fatigue Control Program, etc.

Member of Peruvian Engineering Association (CIP N° 045346), member of American Society of Safety Engineer and member of National Fire Protection Association (NFPA) and one of founder of Peruvian Risk Prevention Association.

Speak English, German and Portuguese.

