

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINERA Y METALÚRGICA



TESIS

“IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA DE SBC PARA MINIMIZAR
LOS ACCIDENTES E INCIDENTES EN PERFORACION DIAMANTINA DE
LOS PROYECTOS DE EXPLORACIÓN MINERA”

PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN
GESTIÓN MINERA

ELABORADO POR:
EDUARDO ALEJANDRO URTEAGA MENDO

ASESOR
Dr. Psic. PEDRO SATURNINO PEÑA HUAPAYA

LIMA – PERÚ
2024

DEDICATORIA

Dedico esta investigación a mi madre Doris Mendo Cabrera, por haberme motivado a estudiar en todo momento; así mismo a la memoria de mi padre Eduardo Urteaga Hoyos, quien me indujo a empezar con este objetivo y que ahora le digo reto cumplido.

AGRADECIMIENTO

Agradezco al equipo de Exploraciones del Complejo Pasco, por no solo haber trabajado y compartido vivencias con ellos, sino también por haberme brindado la oportunidad de hacer posible esta investigación.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE	IV
ÍNDICE DE FIGURAS	VIII
ÍNDICE DE TABLAS	X
RESUMEN	XII
ABSTRACT	XIII
INTRODUCCIÓN	14
CAPÍTULO I	
GENERALIDADES	15
1.1 Antecedentes de la investigación	15
1.1.1 Antecedentes internacionales	15
1.1.2 Antecedentes nacionales	20
1.2 Descripción de la realidad problemática	23
1.2.1 A nivel internacional	23
1.2.2 A nivel nacional	24
1.2.3 A nivel local	25
1.3 Formulación del problema	26
1.3.1 Problema General	26
1.3.2 Problemas Específicos	27
1.4 Justificación e Importancia de la Investigación	27
1.4.1 Justificación Practica	27
1.4.2 Justificación Personal	28
1.5 Objetivos	28
1.5.1 Objetivo General	28
1.5.2 Objetivos Específicos	28
1.6 Hipótesis	29
1.6.1 Hipótesis General	29
1.6.2 Hipótesis Específicas	29

1.7 Variables y dimensiones	29
1.7.1 Variables	29
1.7.2 Dimensiones	29
1.7.3 Operacionalización de variables	31

CAPÍTULO II

EL MARCO TEÓRICO Y MARCO CONCEPTUAL

2.1 Bases teóricas	33
2.1.1 Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento	33
2.1.1.1 Causas internas y externa del comportamiento	34
2.1.2 Dimensiones de la Seguridad Basada en el Comportamiento	35
2.1.2.1 Comportamiento	35
2.1.2.2 Emocionalidad	36
2.1.2.3 Conocimiento	38
2.1.3 Accidentes perforación diamantina	41
2.1.3.1 Causas básicas que provocan los accidentes	43
2.1.3.2 Análisis Causal de los Accidentes	44
2.1.4 Incidentes	48
2.1.4.1 Tasa de Incidentes	48
2.1.5 Incidentes de alto-potencial	48
2.1.6 Marco conceptual	50

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Metodología	52
3.2 Tipo de investigación	52
3.3 Nivel de investigación	52
3.4 Diseño de investigación	53
3.5 Fuentes de recolección de datos	53
3.6 Población y muestra	53
3.6.1 Población	53

3.6.2 Muestra	54
3.7 Aporte del investigador	54
3.7.1 Antecedentes para aplicar el programa de SBC	54
3.7.1.1. Análisis de Accidentes y sus factores de comportamiento	54
3.7.1.2 Análisis de Incidentes y sus factores de comportamiento	63
3.7.2 Aspecto sociales, económicos para aplicar el programa de SBC	66
3.7.2.1 Aspectos Sociales	66
3.7.2.2 Aspectos Económicos	68
3.8 Programa de SBC y su aplicación	69
3.8.1 Cronograma del programa SBC	70
3.8.2 Presupuesto del programa SBC	73
3.8.3 Condiciones previas para aplicar SBC	73
3.8.4 Aplicación del Comportamiento en el programa SBC	76
3.8.4.1 Registro de Línea Base	77
3.8.4.2 Registro de Fase I	78
3.8.4.3 Registro de Fase II	79
3.8.4.4 Registro de Fase III	80
3.8.5 Aplicación del Conocimiento en el programa SBC	81
3.8.6 Aplicación de la Emocionalidad en el programa SBC	85
3.9 Análisis de resultados del programa de SBC	89
3.9.1 Análisis del Comportamiento	89
3.9.2 Análisis del Conocimiento	92
3.9.3 Análisis de la Emocionalidad	94
3.9.4 Indicadores de Seguridad durante la aplicación	96
CAPÍTULO IV	
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	100
4.1 Análisis de los resultados de la investigación	100
4.2 Prueba de normalidad	104
4.3 Prueba de Hipótesis	105

4.3.1 Prueba de Hipótesis General	105
4.3.2 Prueba de Hipótesis específicas	106
4.4 Discusión	109
CONCLUSIONES	112
RECOMENDACIONES	113
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	114
ANEXOS	123
ANEXO 1 MATRIZ DE CONSISTENCIA	124
ANEXO 2 VALIDACIONES DE JUECES	125
Instrumento I: Encuesta	127
Instrumento II: Ficha Comportamiento SBC	129
Instrumento III: Conocimiento SBC	130
Instrumento IV: Emocionalidad SBC	131
Guía de entrevista	132
Fotografías	133
Evidencias estadísticas	135
ANEXO 3 Otros	136
ANEXO 4 CURRICULUM VITAE	137

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Accidentes por año (2018-2022)	26
Figura 1.2: Incidentes por año (2018-2022)	26
Figura 2.1: Factores vinculados a la emocionalidad	36
Figura 2.2: Multidisciplinariedad de la prevención de riesgos laborales	39
Figura 2.3: Causas accidentabilidad	41
Figura 2.4: Dimensiones de la accidentabilidad	49
Figura 3.1: Distribución de accidentes entre los años 2018 y 2022 clasificados según su gravedad.	55
Figura 3.2: Índices o indicadores de accidentes en los trabajos de perforación diamantina de exploraciones, periodo 2018-2022	56
Figura 3.3: Variables de comportamiento, conocimiento y emocionalidad identificados en los accidentes de trabajos de perforación diamantina, periodo 2018 – 2022	63
Figura 3.4: Tasa promedio de incidentes en los trabajos de perforación diamantina de exploraciones, periodo 2018-2022	64
Figura 3.5: Variables de comportamiento, conocimiento y emocionalidad identificados en los incidentes de trabajos de perforación diamantina, periodo 2018-2022	66
Figura 3.6: Aspectos Sociales, según la primera parte del instrumento aplicado a los colaboradores que se desempeñan en perforación diamantina, durante el último trimestre del año 2022.	67
Figura 3.7: Modelo, condiciones y pasos básicos de un programa de Seguridad Basada en el Comportamiento	70
Figura 3.8: Cronograma del Programa de SBC, aplicado durante el año 2023	72
Figura 3.9: Rango de años de experiencia en el cargo que se desempeñan los colaboradores de perforación diamantina.	75

Figura 3.10: Comportamientos Seguros registrados en el programa de SBC	89
Figura 3.11: Comportamientos Inseguros identificados desde la aplicación en la Línea Base hasta la Fase III del programa de SBC	90
Figura 3.12: Comportamientos Seguros identificados desde la aplicación en la Línea Base hasta la Fase III del programa de SBC.	91
Figura 3.13: Índice de conocimiento (IC), registrados en el programa de SBC.	92
Figura 3.14: Índices de conocimiento identificados desde la aplicación en la Línea Base hasta la Fase III del programa de SBC.	93
Figura 3.15: Ratio de emocionalidad registrados en el programa de SBC	94
Figura 3.16: Ratio de emocionalidad, identificados desde la aplicación en la Línea Base hasta la Fase III del programa de SBC	95
Figura 3.17: Observación SBC a colaboradores, actividad de perforación diamantina.	97
Figura 3.18: Difusión de las conductas clase (LCC) en Cámaras de perforación	97
Figura 3.19: Aplicación de talleres lúdicos relacionados a emocionalidad.	98
Figura 3.20: Aplicación de talleres lúdicos dinámicas	98
Figura 3.21: Aplicación de feedback post observación SBC en cámaras de perforación.	98
Figura 3.22: Aplicación de feedback post Observ. SBC en plataformas de perforación.	99
Figura 4.1: Comportamientos Seguros (CS), Índice de Conocimiento (IC) y Ratio de emocionalidad (RE), registrados las fases del programa de SBC.	103
Figura 4.2: Modelo, condiciones y pasos básicos del programa SBC	109

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1: Tubería para perforación diamantina, especificaciones de barras serie Q:32	42
Tabla 2.2: Ejemplo de montos aplicando una gestión ágil (Kanban)	43
Tabla 2.3: Actos y condiciones subestándar	45
Tabla 3.1: Característica de la población	53
Tabla 3.2: Accidentes, horas hombre trabajadas, días perdidos e Índices de accidentes en los trabajos de perforación diamantina, periodo 2018-2022	55
Tabla 3.3: Planes de acción implementados post accidentes en los trabajos de perforación diamantina, periodo 2018-2022	56
Tabla 3.4: Accidente con sus factores comportamentales identificados	58
Tabla 3.5: Tasa promedio de incidentes en los trabajos de perforación diamantina, periodo 2018-2022	64
Tabla 3.6: Descripción de incidentes en trabajos de perforación diamantina, periodo 2018-2022	65
Tabla 3.7: Presupuesto para ejecución del programa de seguridad basado en el comportamiento (SBC), año 2023	73
Tabla 3.8: Condición de poder hacerlo, según percepción de los colaboradores.	74
Tabla 3.9: Lista de conductas claves (LCC)	76
Tabla 3.10: Datos registrados durante el periodo de línea base, donde CS es la cantidad de comportamientos seguros registrados, CI es la cantidad de comportamientos inseguros registrados, NA es el número de conductas clave que no aplica para la actividad observada.	78
Tabla 3.11: Datos registrados durante el periodo de Fase I	79
Tabla 3.12: Datos registrados durante el periodo de Fase II	80
Tabla 3.13: Datos registrados durante el periodo de Fase III	81
Tabla 3.14: Tópicos en conocimiento (TC).	82

Tabla 3.15: Datos registrados durante los periodos de Línea Base, Fase I, Fase II y Fase III, donde IC es el índice de conocimiento.	84
Tabla 3.16: Ítems aplicados para evaluar la emocionalidad.	85
Tabla 3.17: Indicadores de refuerzo aplicados en los talleres lúdicos.	86
Tabla 3.18: Datos registrados durante los periodos de Línea Base, Fase I, Fase II y Fase III, donde RE es la ratio de emocionalidad.	87
Tabla 3.19: Accidentes, horas hombre trabajadas, días perdidos e Índices de accidentes en los trabajos de perforación diamantina durante las fases de aplicación de SBC en el año 2023.	96
Tabla 3.20: Tasa promedio de incidentes en los trabajos de perforación diamantina durante las fases de aplicación de SBC, en el año 2023.	97
Tabla 4.1: Índices de accidentes en los trabajos de perforación diamantina, periodo 2018-2022	100
Tabla 4.2: Índices de accidentes en los trabajos de perforación diamantina durante las fases de aplicación de SBC en el año 2023.	101
Tabla 4.3: Tasa promedio de incidentes en los trabajos de perforación diamantina, periodo 2018-2022	101
Tabla 4.4: Tasa promedio de incidentes en los trabajos de perforación diamantina durante las fases de aplicación de SBC, en el año 2023.	102
Tabla 4.5: Prueba de normalidad con SPSS 27	104
Tabla 4.6: Prueba de Hipótesis General	105
Tabla 4.7: Prueba de hipótesis específica 1	107
Tabla 4.8: Prueba de hipótesis específica 2	107

RESUMEN

Con esta investigación propusimos el objetivo: Determinar la influencia de la implementación de un programa de seguridad basado en el comportamiento para la reducción de accidentes e incidentes en perforación diamantina de los proyectos de exploración minera. Es una investigación aplicada de enfoque cuantitativo, de nivel explicativo, con diseño experimental, transeccional. La población fue de 24 trabajadores, encontrando que la influencia del programa de seguridad analizado con una línea base, revisada desde 2018 hasta 2022 donde se reconoció las características del trabajo en el área de Exploraciones de la empresa Nexa Resources en las unidades mineras de Atacocha y El Porvenir en Cerro de Pasco. Los resultados indican una influencia directa entre la implementación del Programa SBC y una reducción significativa en los accidentes incidentes y mejora del comportamiento y conocimiento. La efectividad del SBC que el comportamiento seguro creció en un 13%, así como el conocimiento se incrementó en un 0.28 y el ratio de la emocionalidad en un 0.55. Se requiere el compromiso permanente de los directivos en la identificación de riesgos, la sugerencia de mejoras y la aplicación del Programa SBC.

Palabra clave: Accidentes, Incidentes, perforación diamantina, exploración minera.

ABSTRACT

With this research we proposed the objective: Determine the influence of the implementation of a safety program based on behavior to reduce accidents and incidents in diamond drilling of mining exploration projects. It is applied research with a quantitative approach, at an explanatory level, with an experimental, transectional design. The population was 24 workers, finding that the influence of the safety program analyzed with a baseline, reviewed from 2018 to 2022 where the characteristics of the work in the Exploration area of the company Nexa Resources in the mining units of Atacocha and The Future in Cerro de Pasco. The results indicate a direct influence between the implementation of the SBC Program and a significant reduction in incident accidents and improvement in behavior and knowledge. The effectiveness of the SBC that safe behavior increased by 13%, as well as knowledge increased by 0.28 and the emotionality ratio by 0.55. The permanent commitment of managers is required in identifying risks, suggesting improvements and applying the SBC Program.

Palabra clave: Accidents, Incidents, diamond drilling, mining exploration.

INTRODUCCIÓN

La exposición innecesaria del trabajador a situaciones críticas, riesgos innecesarios y a veces daños mortales, se traducen en gastos para la empresa minera, que no solo ve paralizada la producción, sino que debe afrontar las reparaciones civiles contra la salud laboral, vida del colaborador, reposición de equipos; y justamente en la tarea de perforación diamantina vinculada directamente con el óptimo estado de los equipos, el manejo correcto de las máquinas, las competencias y destrezas del personal, así como el prototipo de herramientas disponibles, se hace más trascendente. La Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) es un instrumento de gestión fundada en la buena conducta de los trabajadores, puesto que la conducta es un factor muy importante en la generación de accidentes laborales, que impacta sobre su salud física y emocional, así como en los objetivos de producción de la organización minera. La perforación diamantina es una técnica que permite calcular con mucha certeza el valor mercantil de un recurso mineral poseyendo en esta actividad una oportunidad de progreso en cuanto se refiere a su organización y gestión. A medida que los planes de excavación van evolucionando y se acrecienta su nivel de complejidad, las compañías van reuniendo diversas medidas de seguridad para fomentar su gestión mediante programas SBC. Según informe del MINEM (2021) la minería es uno de los sectores donde se percibe que la siniestralidad laboral es alta. Por lo cual se planteó como objetivo principal determinar cómo influye la implementación del programa de seguridad basada en el comportamiento en la reducción de accidentes e incidentes en perforación diamantina de los proyectos de exploración minera.

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1 Antecedentes de investigación

1.1.1 Antecedentes internacionales

Es-haghi, Niarakvesh, Frereydoni y Shabani (2020). En el artículo: *Understanding factors influencing workers' unsafe behaviors through social network analysis in the mining industry. Inglaterra*. El objetivo fue descubrir por qué los trabajadores de la industria minera se involucran en comportamientos inseguros, y llegar a una comprensión profunda de todas las causas que influyen en sus actos inseguros. También se propuso determinar qué causas juegan un papel importante en la ocurrencia de actos inseguros. El método fue cualitativo, se utilizaron indicadores de centralidad que incluyen el grado y la centralidad de intermediación del análisis de redes sociales utilizando el software UCINET versión 6.0. Resultados: En total, se observaron 305 actos inseguros y se encontró que 85 causas, clasificadas en 14 factores que influyen en la intención conductual de los trabajadores. En primer lugar, se determinó los actos inseguros a través de la observación y luego se conocieron los factores que los afectaban a partir de entrevistas semiestructuradas, con el fin de identificar las causas más importantes. Se encontró como actos inseguros: la supervisión inadecuada y el alto grado de centralidad, que resultó ser de gran influencia en la generación de conductas inseguras.

Además, se determinó que la capacitación inadecuada, con la mayor centralidad de intermediación, es la principal deficiencia en la industria minera. Conclusión: Los hallazgos indican que los actos inseguros de los trabajadores se ven afectados por diferentes causas, lo que tiene implicaciones significativas para los responsables de la formulación de políticas que buscan reducir los comportamientos inseguros y mejorar la seguridad en el trabajo minero. La centralidad en las decisiones son las principales razones que influyen en las conductas inseguras.

Mejía, Alguera y Vargas (2020) en la tesis: *Diseño de un programa de prevención de accidentes Basado en el Comportamiento (SBC) en la empresa MYD HEMQUIS. Colombia*. Donde demostró que la SBC mejora los comportamientos seguros entre el personal. Se efectuó una encuesta para valorar la percepción de seguridad. Se identificaron los principales riesgos asociados con el comportamiento de las personas, y se propone el diseño de un programa de SBC que incluirá capacitaciones sobre seguridad y comportamientos para fortalecer los comportamientos seguros.

Pan et al. (2024). *Un estudio de caso de análisis y prevención de accidentes del sistema de transporte de minería de carbón basado en el análisis de datos, FTA-BN-PHA en el contexto de minería inteligente. China*. La Salud y Seguridad en el trabajo es necesaria en todas las industrias para prevenir accidentes. Ante la creciente complejidad de los factores de riesgo en la minería, este estudio propone un método de análisis de accidentes en CMTS basado en el FTA combinado con redes bayesianas (BN) y análisis preliminar de peligros (PHA). La metodología de casos permite identificar eficientemente los factores riesgo potenciales, generando una base científica para la prevención de accidentes. Los autores concluyen que existen muchos factores que afectan la

seguridad de la producción y diversas diferencias entre las minas de carbón, siendo muy heterogéneas.

NIOSH (2024). *Plan estratégico del programa minero, 2019-2024, USA. Proporciona investigaciones sobre salud y seguridad e intervenciones basadas en la ciencia para la fuerza laboral minera. USA.* Investigó las necesidades de la industria minera. La salud y seguridad minera ha cambiado, por ello, se establece nuevas prioridades basadas en la carga, la necesidad y el impacto (BNI). Incluye la elaboración de reglas en la administración de Salud y Seguridad Minera (MSHA), comunicación interna como externa de los avances y actividades. Los mineros experimentan una mayor incidencia de enfermedades más graves que otras poblaciones, exposición a peligros transmitidos por el aire, y otros. Se concluye entre otros aspectos importantes que las estrategias y tecnologías no deberían limitarse a situaciones de emergencia y oportunidades para practicar habilidades relacionadas en el contexto promedio de las operaciones. Sino que deben aplicarse al uso de la realidad virtual y métodos de simulación para prevenir los problemas.

Chaerudin (2020), *Estrategia de transformación y la implementación de seguridad del cambio cultural en PT Pertamina Perforación Indonesia*, se propuso analizar la estrategia de transformación cultural en seguridad y salud en el trabajo de perforación. Se empleó el método cualitativo, entrevista a profundidad, debates grupales, y datos primarios registrados de la empresa. Se demostró que mediante la cultura laboral HSE (Salud, Higiene y medio ambiente) se fomenta la capacidad de fortalecer la integración de sistemas y programas dentro de la empresa. Concluye el autor que el éxito

de la cultura HSE se logrará si existe un compromiso constante por parte de la gerencia y de todas las unidades para su mantenimiento. Por lo que la cultura de seguridad no debe basarse solo en aspectos cognitivos y psicomotores de los trabajadores, sino que debe convertirse holísticamente en una organización eficaz.

Pabón y Rubiano (2020) en la tesis: *Programa de seguridad basado en el comportamiento para la prevención de accidentes de trabajo en una empresa de construcción, Bogotá*. Demostraron que su trabajo se fundamenta en la naturaleza cambiante de las actividades, alta rotación y formalidad laboral, baja seguridad en las condiciones y prestaciones sociales. Estas situaciones impiden que el sector proporcione entornos adecuados para los trabajadores y, además, carecen de argumentos que motiven a los empleados para adoptar la seguridad como una norma en sus acciones. Se demostró que es crucial analizar el compromiso de la gerencia ante esta situación recurrente, con el objetivo de asegurar que un programa funcione y evolucione de manera favorable. La determinación de tener el apoyo de la gerencia radica en que garantiza tanto el funcionamiento y la sostenibilidad del programa como la implementación de cambios significativos en la cultura organizacional.

Geller et al. (2019) en la tesis: *Applications of Behavioral Science to Improve Mine Safety- EEUU*. El enfoque se basó en la ciencia del comportamiento, conceptualizada y analizada por Skinner (1974), como el análisis del comportamiento experimental y, posteriormente el análisis de comportamiento aplicado: Self-Safety Management (SSM). Las investigaciones se clasificaron en dos contextos distintos que involucraban desiguales tipos de retroalimentación encaminados a mejorar el comportamiento de seguridad, este involucró la “identificación de conductas seguras y en

riesgo” y el “Entrenamiento SSM, monitoreo diario, administración de recompensas y retroalimentación individual”. Uno y otra condición expuso un incremento positivo en los comportamientos de seguridad operacional. De este modo la orientación SSM general expuso una mejora estadística significativa en los comportamientos de seguridad.

González et al. (2019) en la tesis: *Condiciones de Seguridad y Salud en el trabajo, una revisión, minería colombiana*, desarrolló un valioso recuento epistemológico de la teoría de la seguridad y condiciones de seguridad. Destacó que estas condiciones peligrosas en el trabajo tienen diferentes impactos en la salud de los mineros, desde su vivienda, aseo y reposo. Incluida una alimentación adecuada en cantidad y calidad; pero además el descanso, ocio y vida social que sirven para reponer las emociones y sentimientos de los trabajadores los cuales son necesarios. Se demostró que una de las principales medidas para asegurar la salud minera es la adopción de normas internacionales, la gestión impulsa la implementación y empleo de las buenas prácticas de seguridad de los trabajadores administrativos, directivos y trabajadores mineros.

Mingxia, Dezheng y Xiaoqiang (2023) en el artículo: *Review on the Influence of Complex Stratum on the Drilling Trajectory of the Drilling Robot. China*. Busco un estrato complejo, influido por dinámicos procesos geológicos internos y externos, presenta condiciones mineras altamente desafiantes para la exploración y extracción de recursos como el petróleo, gas y carbón. Estos entornos están sujetos a riesgos significativos, como conflictos de carbón y gas, infiltración de agua y estallidos de rocas. El desarrollo en tecnologías de perforación, especialmente en minas de carbón, permite una exploración más precisa y segura. Este documento revisa la historia y avances

actuales en el manejo de estratos complejos, control de perforación, y tecnologías de geo navegación para mitigar estos riesgos y mejorar la eficiencia.

1.1.2 Antecedentes nacionales

Arroyo y Olivera (2020). *Implementación del programa de seguridad basada en el comportamiento para minimizar la ocurrencia de accidentes en la empresa Pacífico SRL, Unidad Minera Recuperada, Huancavelica*. Mostraron que el grado de influencia de la Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) es significativa al implementar el programa, que la mejora en el conocimiento de los trabajadores es significativa en la implementación del programa y que un cambio en el comportamiento sería lo adecuado para reducir la accidentabilidad. Así, mismo existía una media de 2.45 en el conocimiento, 2.12 en el comportamiento y 2.25 en lo emocional. Demostraron que antes de la ejecución del programa de SBC, la propensión del patrón de cultura hacia la accidentabilidad era en parte un 42%. Después del programa implementado la tendencia se redujo a 40%, implicando un avance positivo hacia la disminución de la accidentabilidad.

Cheje et al. (2020), en la tesis: *Impacto de la cultura y características del trabajador en la accidentabilidad de una minera subterránea*. Indica que la seguridad es clave para el bienestar y salud de los trabajadores, a su vez el normal desarrollo de las operaciones en el área de operaciones mineras facilita alcanzar los estándares de desempeño económico social y empresarial. Se demostró que la econometría fue esencial para aprobar la ejecución de un método de seguridad con orientación corporativa, evidenciando que una cultura de seguridad disminuye los índices de accidentabilidad. Por

lo tanto, se proponen iniciativas para mejorar la cultura y las características de los trabajadores en una mina subterránea.

López (2022) en la tesis: *Aplicación del método de intervención en la reducción del índice de accidentabilidad en la contratista minera AESA*. Se identificaron el grado de cultura de seguridad, facilitando la ejecución de planes de acción para que el trabajador tome decisiones acertadas. Pueda controlar los riesgos en las operaciones mineras se encontró en ausencia de políticas de gestión de seguridad minera integrales para asegurar el avance progresivo en las actividades de minería. Se ejecutó la intervención para la reducción del índice de frecuencia de accidentabilidad con la finalidad de tomar decisiones para reducir los riesgos, así como la frecuencia de accidentes incapacitantes. Mejorando el empoderamiento del trabajador para resolver ante un acto o condición Subestándares de modo inmediato y ante cualquier situación imprevista que pone en peligro su estabilidad física y emocional y el autor logro concluir que el método de intervención facilita la reducción del índice de frecuencia de accidentes en 15% y que el empoderamiento del trabajador minero facilita y lograr este resultado positivo.

Moreno (2020), en la tesis: *Programa de SBC y su efecto en la cultura de seguridad de los trabajadores de la empresa MASA*. El autor encontró las dificultades más frecuentes que el personal ejecutaba su trabajo, incluyendo actividades subestándares. Además, se encontró que el trabajador se sentía observado, razón por la cual, se encontraba incómodo dando lugar a desmotivación, que vinculaba la supervisión con falta de confianza. Por otro lado, la mayoría del personal desconocía la totalidad de riesgos y peligros, así como las medidas de control para mejorar la calidad de las actividades. Se suman a estas deficiencias el desconocimiento de los actos y condiciones sub estándar

que ocurren en el transcurso de las faenas laborales. La población analizada fue de 120 trabajadores, que resolvieron un cuestionario de 30 ítems y participaron en un programa de capacitación acorde a los objetivos a lograrse en la mejora del comportamiento laboral. Se concluye que la empresa MASA incrementó su nivel de cultura segura y redujo la parada de trabajos y horas hombre, mejorando la productividad la rentabilidad y el compromiso de los trabajadores como la implementación del programa SBC.

Tito (2019), en la tesis: *Influencia de la metodología SBC en la prevención y reducción del número de accidentes en CAME contratistas y servicios generales. A se demostró que la reducción del número de accidentes*. Mostró que las empresas insertaron dentro de su sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional diversos modelos de gestión, a pesar de ello, la gran parte de estos modelos comúnmente utilizados que son de aspecto reactivo y no preventivo, no ayudaron en el tiempo a controlar los comportamientos inseguros de las personas, siendo este factor en gran parte la causa de los accidentes laborales. El autor demostró que al haberse aplicado la SBC se determinaron tendencias y patrones de los comportamientos seguros y comportamientos de riesgo observados en los trabajadores. Se caracterizan los resultados de mejora en la prevención y reducción de accidentes, obteniéndose resultados positivos en los años analizados. La SBC ayudó a reducir la cantidad de accidentes con lesiones personales, accidentes con daños a la propiedad e incidentes. Mejorando los comportamientos riesgosos de los trabajadores.

1.2 Descripción de la realidad problemática

1.2.1 A nivel internacional

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2022) la accidentabilidad laboral nos impone un alto reto de esmero que excede los límites de nuestras habilidades y muchas veces capacidades; cuando suceden los accidentes hay parada de máquina y de operaciones, generando millones de dólares en pérdidas, pero sobre todo en afecciones físicas y emocionales en la salud de los recursos humanos y la productividad laboral. Aun cuando de acuerdo con las instituciones reguladoras del mundo minero, se establecen directivas para resguardar la vida e integridad física del sector la Industria minera. Proteger las instalaciones e infraestructura que hacen posible las operaciones mineras y, por ende, la continuación de sus procesos. Sin embargo, se pierden más de 44 vidas de mineros en la actualidad cada año (ICMM, Consejo Internacional de Minería y Metales, 2021). Los accidentes mineros suceden con mayor frecuencia por actos subestándares que por condiciones subestándares; eso quiere decir que, si se trabaja en el cambio de conocimiento, comportamiento y emocional de los trabajadores, mediante la implementación del programa de seguridad basada en el comportamiento, se reducirán significativamente los accidentes.

La seguridad basada en el comportamiento es una nueva tendencia aplicada al sistema de gestión de la seguridad que permite evaluar el comportamiento de los trabajadores; los eventos frecuentes de alta incidencia en la productividad minera, y los determinantes del proceso industrial, que afectan el normal desarrollo de las actividades especializadas en minería. Y dado que la actividad de la perforación diamantina de la empresa estudiada, nos permite evaluar recursos y mineralización de una determinada zona, encontramos que esta actividad en su primera etapa involucra el proceso selectivo

productivo en minería, razón por la cual se le da mucha importancia al resultado y su operación. Por otro lado, las operaciones mineras muchas veces se desarrollan en lugares alejados e inhóspitos, donde hay indicios de mineralización, para lo cual se debe desplegar toda la logística y los recursos básicos para las operaciones, con la inmediatez necesaria para el logro de la verificación de la rentabilidad esperada.

Según Kuramoto y Glave (2007) en América Latina, la alta demanda de minerales y metales generó un mayor gasto en las exploraciones y una obligada ampliación de la cartera de proyectos de explotación, con esto se comprueba que las modernas tecnologías y optimización del proceso de exploración desempeñan un papel importante en la mejora de la productividad, presentándose un panorama crítico, en el cual los accidentes pueden proliferar, si no se implementan programas paralelos para minimizar la tasa de accidentabilidad en las operaciones de perforación diamantina.

1.2.2 A nivel nacional

Según Arroyo (2020) en el caso de la actividad minera específicamente, ésta representa sólo el 1% de la mano de obra mundial; en las últimas décadas la seguridad y salud ha alcanzado sus avances más valiosos en la disminución de los accidentes y enfermedades ocupacionales, así como en la reducción de los costos directos e indirectos asociados. Es ampliamente reconocido a nivel mundial que la mayoría de los accidentes laborales están fuertemente influenciados por el comportamiento inseguro en el trabajo. Las metodologías encaminadas a cambiar estos comportamientos inseguros por comportamientos seguros son primordiales para aminorar los accidentes y sus costos inherentes. Específicamente la intervención SBC y prevención de riesgos cuenta con un consistente respaldo científico de la psicología experimental del comportamiento, así

como con una base científica aplicada que ha demostrado su éxito en numerosas empresas en diferentes países.

Los principales factores que contribuyen a que un trabajador esté expuesto a un accidente son la conducta insegura, las circunstancias inseguras, la infraestructura defectuosa y la falta de control, así como la falta de supervisión en el área de trabajo. Por lo tanto, es esencial conocer las características y rasgos de personalidad de los colaboradores para fomentar una cultura proactiva que promueva la seguridad en el trabajo. Las gestiones de seguridad basadas únicamente en capacitaciones y simulacros no han sido suficientes para lograr resultados satisfactorios en la reducción de accidentes laborales. Debido a este contexto, se hace necesario implementar un programa de seguridad basado en el comportamiento, que involucre a la alta gerencia y el compromiso de la supervisión. Teniendo en cuenta las peculiaridades, recursos y disponibilidad en el área de seguridad, por ello, se propone revisar y validar la implementación de este programa SBC para minimizar la ocurrencia de accidentes e incidentes.

1.2.3 A nivel local

En el área de exploraciones de la compañía Nexa Resources en las unidades mineras de Atacocha y El Porvenir en Cerro de Pasco, concerniente a los trabajos de perforación diamantina, se tuvo un registro de quince accidentes y veintisiete incidentes comprendidos entre los años 2018 y 2022. Los accidentes fueron catalogados según su gravedad como accidentes leves y accidentes incapacitantes con tiempo perdido. Del mismo modo, existe un registro de incidentes con potencial de pérdidas en la que los colaboradores no sufrieron daños. A pesar de los controles administrativos y de ingeniería implementados, año tras año continúa registrándose accidentes e incidentes, por lo que

hay la necesidad de evaluar el aspecto comportamental de los colaboradores al momento de realizar los trabajos de perforación diamantina con la aplicación de un programa SBC.

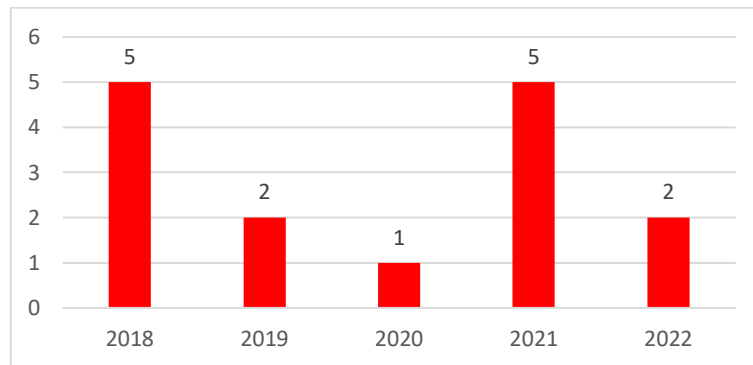


Figura 1.1

Accidentes por año (2018-2022)

Fuente: Elaboración Propia

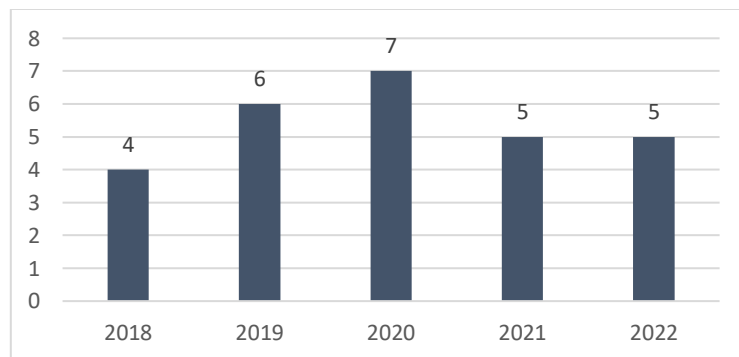


Figura 1.2

Incidentes por año (2018-2022)

Fuente: Elaboración Propia

1.3 Formulación del problema

1.3.1 Problema general

PG: ¿Cómo influye la implementación del programa de seguridad basada en el comportamiento en la reducción de accidentes e incidentes en perforación diamantina de los proyectos de exploración minera?

1.3.2 Problemas específicos

PE1: ¿Cómo influye la implementación del Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento en la ocurrencia de accidentes en perforación diamantina de los proyectos de exploración minera?

PE2: ¿Cómo influye la implementación del Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento en la ocurrencia de incidentes en perforación diamantina de los proyectos de exploración minera?

1.4 Justificación e Importancia de la Investigación

Según Espinoza (2007) el comportamiento de un ambiente seguro se da por múltiples causas, ya sean internas y externas al trabajador, pero la puesta en marcha del programa de SBC es una acción planificada de los directivos que permitirá reducir los accidentes en perforación diamantina, tal como ha ocurrido en los antecedentes mostrados previamente.

1.4.1 Justificación práctica

Según Castilla (2010) la accidentalidad, a lo largo de los años, se ha dado por causas inmediatas (actos y condiciones inseguras) y causas básicas (factores personales y organizacionales), sin embargo, con la publicación y aplicación de las nuevas directivas, y recomendaciones expuestas en este trabajo, los colaboradores estarán menos expuestos a comportamiento voluntarios e involuntarios que los acerque a los accidentes leves, invalidantes o mortales y su severidad y/o frecuencia.

1.4.2 Justificación Personal

Agradeceré a los que revisen esta investigación que pongan en práctica alguna de las recomendaciones de este trabajo, ya que será el resultado de un trabajo científico, actualizado y latente en empresas mineras y de exploración, por lo cual, tiene el propósito de mejorar el comportamiento de los trabajadores en salvaguardar su integridad física y emocional. Además, como maestrando podré obtener el grado de Maestro en Gestión Minera.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

OG: Determinar cómo influye la implementación del programa de seguridad basada en el comportamiento en la reducción de accidentes e incidentes en perforación diamantina de los proyectos de exploración minera.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Establecer cómo influye la implementación del Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento en la ocurrencia de accidentes en perforación diamantina de los proyectos de exploración minera.
- Comprobar cómo influye la implementación del Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento la ocurrencia de incidentes en perforación diamantina de los proyectos de exploración minera.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General

HG: La implementación del programa de seguridad basada en el comportamiento reducirá la ocurrencia reducción de accidentes e incidentes en perforación diamantina de los proyectos de exploración minera.

1.6.2 Hipótesis Específicas

- La implementación del Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento reducirá la ocurrencia de accidentes en perforación diamantina de los proyectos de exploración minera.
- La implementación del Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento reducirá en la ocurrencia de incidentes en perforación diamantina de los proyectos de exploración minera.

1.7 Variables y dimensiones

$$Y = F(X)$$

1.7.1 Variables

Variable dependiente

Y = Accidentes e incidentes en perforación diamantina

Variable independiente

X = Seguridad basada en el comportamiento

1.7.2 Dimensiones

De Seguridad Basada en el Comportamiento

X1: Conocimiento, X2: Comportamiento, X3: Emocionalidad

De accidentes e incidentes

Y1= Accidentes, Y2= Incidentes

1.7.3 Operacionalización de variables

En el cuadro se muestra la operacionalización de las variables.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Seguridad Basada en el Comportamiento	Metodología que mejora continuamente la seguridad en una empresa, mediante la regulación del comportamiento de los trabajadores Melia (2007)	La medición de la Seguridad basada en el Comportamiento, con sus tres dimensiones: conocimiento, Comportamiento y emocionalidad	Conocimiento	Nro. de riesgos reconocidos Nro. de conocimiento sobre límites de carga Asistencia/ Presencia de residente, supervisor e IS Nro. protocolos cumplidos en la Cámara de perforación Nro. anotaciones en cuadernos de seguridad Veces que se manipula tuberías sin protección Asistencia/ Presencia de Ingeniero de seguridad (IS) y Supervisor (S) Veces que el perforista ayuda a manipular tuberías sin Veces que se opera máquina sin algún perno en sus componentes Veces que se usa llave stilson sin autorización S Veces que se ingresa a la línea de fuego sin autorización del perforista Veces que se usa realizan cambios en la máquina sin comunicación Veces que el personal transita por las rampas Veces que se realiza el check list GEMA	NOMINAL
			Comportamiento laboral	Atención a la tarea Respeto a la línea de fuego Comunicación permanente Modo de efectuar posturas estándar Emplea los tres puntos de apoyo Trabajo en ambiente adecuado Respeto las zonas y señales Usa EPP Respeto los procedimientos Usa correctamente los instrumentos, equipos y máquinas Manipula correctamente las tuberías Usa el bloqueo de equipos de ser necesario	ORDINAL
			Emocionalidad	Modo de actuar Veracidad de las emociones Empatía Refleja imagen de la empresa Rostro sincero Expresión sincera Optimismo Objetividad Comprensión hacia los demás evita enojo Entusiasmo Atención Positivismo	ORDINAL

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Accidentes e incidentes	Suceso imprevisto que modifica la marcha prevista de una acción causando daños a la persona. Incidente es un evento que ocurre imprevistamente y altera o interrumpe una acción	Acontecimiento centrado en accidentes e incidentes medidos con los índices de frecuencia, severidad y accidentabilidad	Accidentes	Índice de Frecuencia $IF = \frac{N^{\circ} \text{Accidentes} \times 1000000}{\text{Horas Hombre Trabajadas}}, (N^{\circ} \text{Accidentes} = \text{Incapacitantes} + \text{Mortales})$ Índice de Severidad $IS = \frac{N^{\circ} \text{Días perdidos o cargados} \times 1000000}{\text{Horas Hombre Trabajadas}}$ Índice de Accidentabilidad $IA = \frac{IFA \times ISA}{1000}$	NOMINAL
			Incidentes	Tasa promedio $= \frac{(\text{Incidentes} + \text{Accidentes de trabajo} + \text{Accidentes mortales}) \times 500}{\text{Promedio de trabajadores de la empresa}}$	NOMINAL

CAPÍTULO II

EL MARCO TEÓRICO Y MARCOCONCEPTUAL

2.1 Bases teóricas

2.1.1 Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento

Según Guo (2018), la Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) es un enfoque diseñado para reducir los comportamientos inadecuados de los empleados, los cuales pueden resultar en pérdidas tanto de recursos humanos como económicos.

Según Li & Long (2019) esta metodología implica identificar los antecedentes que conducen a los comportamientos inseguros y luego desarrollar descripciones operativas de ellas, para brindar una retroalimentación del desempeño y motivarlo a mejorar. De acuerdo con Meliá (2007) la psicología puede ayudarnos a prevenir los accidentes laborales, reducir el estrés, el burnout y otros riesgos psicosociales, y además ayuda a reducir los accidentes laborales, porque estos dependen del comportamiento del trabajador, mediante metodologías que han demostrado su eficacia en las organizaciones; para ello debemos conocer los tres aspectos más determinantes de la conducta segura: Comportamiento refrendado por la actitud psicológica; conocimiento vinculado a las competencias y emocionalidad, que representa el querer hacerlo, estar motivado, lo cual entra en el campo de la predisposición, la voluntad y la actitud psicológica. Estas tres condiciones deben examinarse y tomar en cuentas para establecer programas para la reducción de la accidentabilidad y actos riesgosos en general.

De acuerdo con Espinoza (2007), el comportamiento que promueve un ambiente seguro surge de diversas causas, tanto internas como externas al colaborador. Las empresas deben controlar ambas, ya que su interacción asegura un entorno laboral seguro mediante tres parámetros clave: aspectos individuales, aspectos organizacionales y factores relacionados con el trabajo.

La seguridad basada en el comportamiento se centra en tres elementos clave: antecedentes, comportamientos y consecuencias (ACC). El antecedente es lo que ocurre antes del comportamiento y lo induce en la persona. Según Robbins y Judge (2003), el mejor predictor del comportamiento futuro de un individuo es su comportamiento pasado, lo que subraya la importancia de conocer su historial laboral. Los antecedentes pueden incluir factores como la dinámica de los grupos de trabajo, las normas culturales de la empresa, la presión por los tiempos asignados a cada tarea, las condiciones de los equipos y herramientas, y la visibilidad y claridad de las advertencias, como señalización e instrucciones.

2.1.1.1 Causas internas y externa del comportamiento:

a: Factores internos o intrínseco

Según la Real Academia Española (RAE), un factor intrínseco es aquel que es inherente y característico de cada individuo. Por lo tanto, estos factores son fundamentales para el estudio de este proyecto, ya que al analizarlos se pueden identificar sus causas y desarrollar planes de acción en seguridad y salud laboral, con el objetivo de reducir la incidencia de accidentes y prevenir enfermedades profesionales. La mayoría de los trabajadores consideran crucial adoptar una actitud preventiva respecto a la seguridad, creyendo que la prevención de accidentes está estrechamente relacionada con su propio comportamiento.

b. Factores externas o extrínsecos

Según la RAE, el término "extrínseco" se refiere a aquello que es externo o ajeno. En el contexto de este estudio, hace referencia a todos los factores que se encuentran fuera de los

trabajadores, como aquellos relacionados con el entorno laboral o la organización. Estos factores extrínsecos son esenciales para el desarrollo del estudio, ya que ayudan a entender cómo influyen en el comportamiento de los empleados. Entre los factores extrínsecos que impactan la accidentalidad se incluyen la gestión organizacional, la cultura organizacional y la cultura de seguridad de cada empresa, entre otros. La gestión organizacional, entendida como el proceso interno de una empresa para alcanzar sus objetivos, puede influir en la causa de los accidentes.

2.1.2 Dimensiones de la Seguridad Basada en el Comportamiento

2.1.2.1 Comportamiento

El comportamiento es una acción observable que realiza una persona. Sus ventajas radican, en primer lugar, en su capacidad de ser medida con precisión y, en segundo lugar, en la posibilidad de aplicar diversas técnicas para modificar las conductas de los trabajadores, lo que impacta en la gestión organizacional y, por ende, en la accidentalidad dentro de las empresas. Molina (2000) sostuvo: “...nos encontramos en una etapa de avance tecnológico que no ha considerado al ser humano como un elemento esencial en la seguridad y salud laboral. Se le responsabiliza por los accidentes laborales sin haber realizado investigaciones ni intervenciones para identificar las causas y soluciones para reducir los errores humanos que contribuyen a los accidentes”. Atribuir la culpa de los accidentes a los trabajadores impide que ellos reconozcan la importancia de comportamientos seguros como parte de su autocuidado, y en lugar de fomentar la conciencia, los predispone a adoptar una actitud coercitiva para evitar sanciones o incluso la pérdida de su empleo.

Complementando lo propuesto por Meliá (2007) sobre el comportamiento, se incorporan las dimensiones de Emocionalidad y Conocimiento dentro del marco de la Seguridad Basada en el Comportamiento. En su investigación titulada “Un modelo causal

psicosocial de los accidentes laborales”, Meliá señala que el clima de seguridad y el riesgo basal tienen efectos causales independientes en el riesgo real, y que estos, a su vez, amplifican los efectos causales en la ocurrencia de accidentes. La psicología de la seguridad implica que los accidentes tienen causas, que son los factores psicológicos, como conducta, predisposición emocional, autopercepción, actitudes, etc. que potencian su aparición. Dejoy (1986) respalda esta idea con su modelo de orientación conductual, que se centra en el diagnóstico de la conducta de autopercepción. En su modelo sobre el error humano, incluye factores como la comunicación entre persona y máquina, el entorno, y la toma de decisiones. Destaca la conducta humana como causa de accidentes debidos conductas y condiciones inseguras.

2.1.2.2 Emocionalidad

De acuerdo con Meliá los aspectos psicológicos de la seguridad tienen los siguientes cometidos: aportar un análisis científico de los factores para comprender su contribución. Efectuar los diagnósticos que permitan evaluar el estado de los factores en una organización específica y aplicar métodos de intervención para aprovechar el conocimiento generados para reducir los accidentes e incrementar la salud en el trabajo. Así mismo Heinrich menciona cuatro métodos básicos válidos para prevenir accidentes, que se ajustan a la emocionalidad del trabajador: el primero relacionado a la ingeniería de la seguridad y los restantes vinculados al factor humano: como persuadir, convencer y motivar; su teoría que tiene casi el 75% de peso en la psicología nos permite inferir que la emocionalidad es altamente importante

Persuadir
Convencer
Motivar

Figura 2.1

Factores vinculados a la emocionalidad

Fuente: Martínez (2023)

Según Martínez (2023) es importante entender que esas emociones siempre van a aparecer, son consustanciales al ser humano e imprescindibles, pues son las que nos ayudan a estar alerta para no cometer errores, a medir riesgos y ponderar opciones. El problema surge cuando prevalecen sobre la necesidad de adaptación, cuando el miedo nos confina a seguir haciendo siempre lo mismo para evitar fallos y errores. Distinguir las emociones es importante para poder gestionarlas y así controlar su poder destructivo sobre nuestra capacidad de adaptarnos, cambiar, innovar y explorar. El miedo suele ser la primera emoción en aparecer y su impacto está muy centrado en las consecuencias negativas que ese error va a tener en uno mismo. En entornos laborales nos lleva a enfocarnos en el castigo, el impacto en los bonos o incluso el despido. El miedo nos puede llevar a ocultar el error por temor a las repercusiones. La vergüenza impacta sobre nuestra imagen pública, pone el foco en el juicio que los demás puedan hacer sobre nuestra capacidad, nuestro nivel de conocimientos o profesionalidad genera preocupación por la percepción externa y el prestigio individual o de la organización. La culpa se centra en el impacto del propio error, en su posible repercusión en los resultados, en el mercado, en el cliente, en el sentimiento de responsabilidad por las consecuencias negativas. Estas emociones pueden controlarse en base al apoyo del especialista, lo trascendente es que coadyuba generar una cultura de seguridad. Según Komaki, Barwick y Scott (1978), el reconocimiento de las características emocionales en el entorno laboral se basa en entender que las conductas seguras o inseguras persisten debido a las consecuencias o vínculos laborales asociados. Por lo tanto, al modificar estas consecuencias o vínculos, es posible influir positivamente en el cambio de las conductas. También afirman que la psicología y específicamente, el estudio de la conducta es una técnica que permite conocer e intervenir sobre el comportamiento humano, tanto personal como organizacional con la finalidad de prevenir accidentes u otras deficiencias que podrían presentarse en el trabajo.

Contreras y Aguilera (2019) destacan que disciplinas sociales como la sociología y la economía han subrayado la relevancia de las emociones en el comportamiento racional (Elster, 1996). Existen numerosas pruebas que muestran cómo los sentimientos varían a lo largo de la historia y entre culturas, así como la forma en que se expresan y regulan socialmente las emociones. Actualmente, las emociones se consideran un requisito previo para el comportamiento racional, también influyen en la racionalidad. Las técnicas de mejoramiento de la conducta deben introducirse de modo sistemático, sobre todo en el aspecto de seguridad industrial y en ambientes laborales de alto riesgo. Las necesidades de seguridad están relacionadas con las conductas seguras, y se pueden estudiar mediante la técnica de la observación. La revisión de los registros laborales u observaciones sistemáticas registradas en el momento de ejecutar la tarea permiten organizar técnicas o guías para mejorar la conducta en dichos ambientes.

La ingeniería de la seguridad tiene el propósito de diseñar ambientes, máquina y procesos, donde los accidentes sean hipotéticamente imposibles. Generando un desarrollo preventivo centrado. Con la aplicación de varios tipos de conocimiento. Es frecuente que no se tomen en cuenta el aporte de la emocionalidad al mejoramiento de la seguridad, incluso que en temas de motivación, comunicación o comportamiento todos quieran opinar como expertos en psicología. Según Martínez (2023) el desempeño de las personas en seguridad puede cambiarse si se tratan las actitudes, necesidades, intereses y creencias, estas están en el área emocional. De tal modo que las variaciones psicofísicas influyen en las sensaciones, percepción, atención, cognición o conocimiento.

2.1.2.3 Conocimiento

Este insumo en las percepciones del colaborador revela si están al tanto de las normas y directrices sobre comportamiento seguro. En este contexto, se puede considerar que refleja su

forma de ser o su estilo de actuar, y también puede interpretarse como un aspecto del carácter. Por lo tanto, se considera secundario en comparación con la motivación biológica primaria, que impulsa y dirige las acciones hacia objetivos y metas específicos. Aquí se evalúa si el empleador imparte la capacitación correspondiente, ya sea dentro del horario de trabajo o no; también la calidad de los contenidos de la información y la actualización, respecto a las publicaciones de la entidad reguladora del sector minería. Si el personal es convenientemente entrenado podrá responder a los incidentes y accidentes evitando su desenlace. También se puede incluir las acciones de reuniones semanales o mensuales para verificar si el colaborador tiene conciencia y conocimiento de lo indicado.



Figura 2.2

Multidisciplinariedad de la prevención de riesgos laborales

Fuente: Meliá (2009).

Según Betancur (2008) en su estudio del aprendizaje integral, destaca que la capacidad de una persona es producto de la manera como se combinan los conocimientos, habilidades y las motivaciones; en este caso la gama de conocimiento que el profesional ostenta, en el área de ingeniería, química, psicología, etc., permitirán minimizar la accidentabilidad y propiciar conductas adecuadas a la cultura de seguridad en el trabajo. Una de las formas más efectivas de

reducir la accidentabilidad y mejorar el desempeño es aumentar el tiempo dedicado a la capacitación de los empleados.

El conocimiento de los instrumentos de control y los registros puede fortalecer la cultura de seguridad al facilitar la identificación y reporte de comportamientos seguros e inseguros. En la sociedad actual, centrada en el conocimiento, el aprendizaje es fundamental para adquirir las nuevas competencias necesarias para aumentar la productividad y reducir los errores humanos, incluida la accidentalidad. Para su refuerzo es sumamente importante, mejorar el comportamiento conductual, estos principios conductuales elementales se refieren a los eventos que afectan el comportamiento, incluidas las señales que preceden (Pavlov, 1927) y las consecuencias que siguen (Skinner, 1969) al comportamiento. Los incentivos, la retroalimentación y el establecimiento de objetivos surgen de esta teoría de que el comportamiento es una reacción a sus señales y consecuencias. Para su aplicación a la seguridad en el lugar de trabajo, las características adicionales pertinentes constituyen los procesos BBS típicos de hoy en día. Geller et al. (2001) sugirieron cuatro pasos fundamentales para aplicar en un sistema de seguridad minera basado en el comportamiento:

- Establecer los comportamientos deseados;
- Monitorear los comportamientos clave;
- Implementar intervenciones para la enseñanza, apoyo, incentivo o autogestión de la seguridad.
- Probar el impacto del proceso.

A partir de investigaciones como la realizada por Fisher (2000), se ha concluido que la satisfacción laboral de un individuo está conformada por dos componentes principales: el aspecto emocional y el aspecto racional, los cuales tienen un impacto significativo en la actitud general y en la conducta en el lugar de trabajo. La capacidad para gestionar las emociones es

una herramienta valiosa para cultivar relaciones laborales positivas que pueden conducir al éxito profesional. Además, Planalp (1999) sugiere que cuanto más compartan los individuos significados emocionales, mejor será su relación interpersonal, y las personas que pueden manejar y expresar sus emociones positivas contribuyen a mantener un ambiente laboral profesional (Kramer & Hess, 2002).

2.1.3 Accidentes perforación diamantina

Según Arroyo et al. (2020) a lo largo del tiempo, los accidentes han sido causados por factores inmediatos, como actos y condiciones inseguras, así como por factores subyacentes, como factores personales y organizacionales. Al analizar las causas de los accidentes, se han identificado dos tipos de factores: intrínsecos y extrínsecos. Los factores intrínsecos incluyen actos inseguros y aspectos personales, como la edad, la experiencia laboral y el nivel educativo, que pueden influir en la realización de comportamientos inseguros en el trabajo. Por otro lado, los factores extrínsecos comprenden elementos como la cultura organizacional, los recursos disponibles, la tecnología y la gestión empresarial, los cuales pueden generar condiciones inseguras que elevan el riesgo de accidentes laborales.

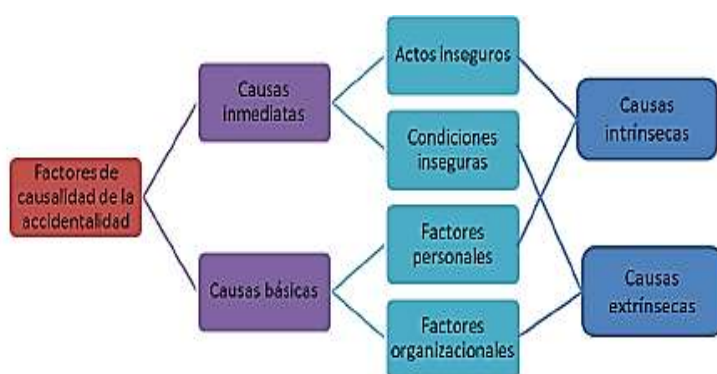


Figura 2.3

Causas accidentabilidad

Fuente: Pabón y Rubiano (2020).

Las estadísticas proporcionadas por el MINEM indican que, aunque la accidentabilidad siempre impacta a los trabajadores, las propiedades y los procesos, en ocasiones la cantidad de accidentes que solo afectan a la propiedad supera a los que causan daño a las personas.

En relación con la perforación diamantina, la Australian Drilling Industry Training Committee Limited (1997) describe el proceso como el uso de una broca diamantada de diferentes niveles de dureza para perforar la roca y extraer una muestra conocida como testigo o core. Este testigo se recoge, se registra y se coloca en cajas protectoras para su adecuado almacenamiento. Según Pees (2004), la perforación ha sido considerada durante mucho tiempo como una actividad artesanal o empírica en lugar de una técnica especializada. Además, Leschot es frecuentemente citado como el inventor del primer núcleo de perforación en 1863 (Pees, 2004).

Tabla 2.1

Tubería para perforación diamantina, especificaciones de barras serie Q:32

Tamaño	Diámetro Exterior	Diámetro Interior	Peso (Kg/m ³)
BQ	55.6mm	46.1mm	18.0
NQ	69.9mm	60.3mm	23.5
HQ	88.9mm	77.8mm	34.5
PQ	114.3mm	101.6mm	52.2

Fuente: Elaboración Propia

La perforación diamantina abrió nuevas áreas y oportunidades para la industria minera, impulsando un auge en la exploración de recursos minerales en ubicaciones remotas. Esta técnica marcó el inicio de una era de grandes descubrimientos. Antes de la invención de la broca de diamante portátil, la prospección mineral se limitaba a la identificación de afloramientos superficiales y la excavación manual de trincheras para evaluar los recursos. La perforación diamantina, en cambio, actúa como un instrumento de precisión que crea agujeros limpios y exactos con diámetros que varían desde 40 mm hasta más de 150 mm. Al ser una técnica no percusiva, mantiene la integridad estructural del testigo a lo largo de la perforación.

Tabla 2.2*Ejemplo de montos aplicando una gestión ágil (Kanban)*

Actividad	Unidad	Costo	Horas Dia	Horas Mes	Metros Dia	Metros Mes	Total \$
Perforación	Metros	\$100	14	420	28	840	\$84,000
Horas Operativas	Horas	\$90	6	180	0	0	\$16,200
Stand – By	Horas	\$90	3	90	0	0	\$8,100
Traslados y Estandarización	Horas	\$90	1	30	0	0	\$2,700
Total							\$111,000
\$/m							\$132

Fuente: Becerra (2021).

En este caso, después de un mes de perforación, se lograron perforar 840 metros a un costo total de US\$ 111,000. Esto resulta en un costo final de US\$ 132.00 por metro de perforación diamantina.

Cada perforación diamantina utiliza agua a través del eje impulsor para mantener el área de trabajo libre de polvo y prevenir posibles atrapamientos, subrayando la importancia de un buen lodo de perforación. Los sondajes pueden orientarse vertical u horizontalmente, según los objetivos a alcanzar. Para desarrollar un equipo ágil, es crucial que la empresa tenga una cultura organizacional dinámica, multidisciplinaria y adaptable, lo que facilita la implementación de equipos de trabajo ágiles. Esto permite trabajar con flexibilidad y formar equipos efectivos que generen controles y acciones de mejora. Estos equipos deben dividir las tareas y seguir planes a corto y mediano plazo, realizando revisiones constantes para optimizar actividades. Además, es importante que el equipo mantenga un historial de eventos conocido como "lecciones aprendidas", que incluye procesos de seguridad, operativos y logísticos, para evitar la repetición de fallas en estos procesos.

2.1.3.1 Causas básicas que provocan los accidentes

De acuerdo con Botta (2010), las causas fundamentales de los accidentes se clasifican en dos categorías: factores personales y factores relacionados con el trabajo.

Factores personales

Estos factores incluyen una experiencia limitada, fobias y tensiones que afectan al colaborador. También se consideran factores personales la falta de habilidad, conocimientos insuficientes, actitud inadecuada, así como la condición física, mental y psicológica del individuo. Al analizar los errores humanos en los accidentes mineros, se observa que "el error humano es un problema complejo y muy variado, lejos de ser algo sencillo."

Factores de trabajo

Los factores en el trabajo son las condiciones del entorno laboral, el clima en el lugar de trabajo, la organización, los métodos, el ritmo de trabajo, los turnos, la maquinaria, los equipos, los materiales, los dispositivos de seguridad, la ingeniería, los sistemas de mantenimiento, los procedimientos, la comunicación, el liderazgo, el planeamiento, la logística, los estándares y la supervisión, así como cualquier otro elemento relacionado con el ambiente de trabajo. Azkoaga (2005) añade que las causas básicas son las verdaderas razones subyacentes detrás de los síntomas observados; estas son las razones por las que ocurren actos inseguros y condiciones peligrosas. Una vez identificados estos factores, se puede ejercer un control significativo y crucial. En general, se les denomina causas de origen.

2.1.3.2 Análisis Causal de los Accidentes:

Se lleva a cabo mediante la comprensión de los factores que causan accidentes e incidentes, proporcionando así una visión interna que ayuda a prevenir pérdidas al abordar y neutralizar su recurrencia (Salguero, 2017).

Las causas fundamentales incluyen fallas en los sistemas de trabajo, actos y condiciones subestándares, ya que estos son solo señales de problemas subyacentes. Para analizar las causas y consecuencias de los accidentes de manera efectiva, es crucial entender y utilizar un lenguaje común.

Causas inmediatas

Según Chichilla (2010), las causas que producen directamente un accidente se dividen en dos grupos: actos subestándares, relacionados con el comportamiento de las personas, y condiciones subestándares, que se refieren al entorno físico en el que ocurre el accidente

Actos subestándares

Según Chichilla (2010), es el incumplimiento del trabajador a normas y procedimientos de seguridad divulgados y aceptados por la organización.

Toda acción incorrecta ejecutada por el colaborador puede causar un incidente o accidentes de trabajo; las condiciones subestándares o inseguras también pueden causar incidentes o accidentes de trabajo.

a. Condiciones subestándares

Según Chichilla (2010), se considera una situación de peligro en el centro de trabajo cuando está presente en las instalaciones, equipos, maquinaria o en el entorno general del lugar de trabajo.

Entre estos actos tenemos: Manejo de equipo sin autorización, uso de velocidades inadecuadas, uso de equipo defectuoso, entre otros como vemos en la siguiente tabla:

Tabla 2.3

Actos y condiciones subestándar

Actos subestándares	Condiciones subestándares
Manejo de equipo sin autorización.	Protecciones inadecuadas.
Manejo de equipos a velocidad inadecuada.	EPP incorrecto.
Uso de equipo defectuoso.	Equipo o herramienta defectuosa.
Uso inapropiado de EPP.	Congestión o acción restringida.
Exceso de carga del trabajador.	Sistema de avisos inadecuados.
Almacenamiento inadecuado.	Falta de orden y limpieza.
Adoptar posiciones o posturas inseguras.	Ruido.
Posición de tarea inadecuado.	Radiaciones.
Mantenimiento de equipo en operación.	Temperaturas extremas.
Bromas.	Iluminación deficiente.
Errores de conducción.	Ventilación deficiente.
Uso inapropiado del equipo.	Condición ambiental peligrosa.
Incumplimiento de procedimientos.	Emisión de gases, humos, polvo.

Fuente: Nivel (2003).

De acuerdo con el Decreto Supremo D.S. N° 023-2017-EM, que modifica el reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería establecido por D.S. N° 024-2016-EM, el artículo 7 define los siguientes términos:

Accidente de Trabajo

Cualquier evento inesperado que ocurra debido al trabajo y que cause una lesión física, un trastorno funcional, una discapacidad o la muerte al trabajador se considera un accidente laboral. También se considera un accidente laboral el que ocurre mientras se realizan tareas asignadas por el empleador o bajo su supervisión, incluso fuera del lugar y horario de trabajo.

Los accidentes laborales que resultan en lesiones personales pueden clasificarse según su gravedad:

1. Accidente leve: Evento en el cual, tras una evaluación y diagnóstico médico, la lesión sufrida por el trabajador le permite regresar a sus tareas habituales al día siguiente, como máximo.

2. Accidente incapacitante: Evento en el que, después de una evaluación y diagnóstico médico, la lesión resultante requiere que el trabajador ausente del trabajo por más de un día, con justificación y tratamiento médico.

Dependiendo del nivel de la incapacidad causada al trabajador, los accidentes laborales pueden ser:

2.1 Parcial temporal: Cuando la lesión ocasiona una incapacidad parcial, el trabajador recibe tratamiento médico hasta su total recuperación.

2.2 Total temporal: Cuando la lesión provoca una incapacidad completa para el trabajador, recibe tratamiento médico hasta recuperarse por completo.

2.3 Parcial permanente: Cuando la lesión provoca una incapacidad completa para el trabajador, se le brinda tratamiento médico hasta su completa recuperación.

2.4 Total permanente: Cuando la lesión resulta en la pérdida completa de uno o más miembros u órganos, ya sea anatómica o funcionalmente, y deja al trabajador completamente incapacitado para realizar su trabajo.

3. Accidente mortal: Evento en el cual las lesiones resultan en el fallecimiento del trabajador. Para fines estadísticos, se debe tomar en cuenta la fecha del fallecimiento.

A) Incidente

Incidente laboral que tiene la posibilidad de ocasionar pérdidas, ocurrido durante el trabajo o relacionado con este, en el que la persona afectada no sufre lesiones físicas.

B) Indicadores o Índices de Accidentes

Índice de Frecuencia de Accidentes (IF). Se determinará el número de accidentes mortales e incapacitantes por cada millón de horas hombre trabajadas mediante la siguiente fórmula:

$$IF = \frac{N^{\circ} \text{Accidentes} \times 1000000}{\text{Horas Hombre Trabajadas}}, (N^{\circ} \text{Accidentes} = \text{Incapacitantes} + \text{Mortales})$$

Índice de Severidad de Accidentes (IS). Se calculará el número de días perdidos o cargados por cada millón de horas hombre trabajadas utilizando la siguiente fórmula:

$$IS = \frac{N^{\circ} \text{Días perdidos o cargados} \times 1000000}{\text{Horas Hombre Trabajadas}}$$

Índice de Accidentabilidad (IA). Se trata de una métrica que fusiona el índice de frecuencia de lesiones con tiempo perdido (IF) y el índice de severidad de lesiones (IS) para categorizar a

las empresas mineras. Se obtiene multiplicando el valor del índice de frecuencia por el índice de severidad y dividiendo el resultado entre 1000.

$$IA = \frac{IFA \times ISA}{1000}$$

2.1.4 Incidentes

De acuerdo con el D.S. 024-2016-EM, Lima, 2016, los incidentes son eventos o sucesos que tienen el potencial de causar pérdidas debido al trabajo, pero en los cuales el trabajador no resulta lesionado ni se registran horas perdidas.

2.1.4.1 Tasa de incidentes

La tasa de incidentes es un coeficiente estadístico que refleja la relación existente entre dos magnitudes, en nuestro caso son los incidentes, accidentes de trabajo, los accidentes mortales y el promedio de trabajadores, que nos manifiesta una situación que puede ser medida y comparada para entender su relación. Para realizar el cálculo de la tasa de incidentes, tomaremos el criterio OSHA (Occupational Safety and Health Administration), lo cual ayudará a realizar un seguimiento adecuado con cifras correspondientes al periodo de estudio y sustentar los objetivos específicos del trabajo de investigación. La fórmula para el cálculo es la siguiente:

$$Tasa\ promedio = \frac{(Incidentes + Accidentes\ de\ trabajo + Accidentes\ mortales) \times 500}{Promedio\ de\ trabajadores\ de\ la\ empresa}$$

2.1.5 Incidentes de alto-potencial

Según Anglo American (2021) los incidentes de alto potencial se refieren a cualquier evento no deseado que pueda tener consecuencias reales o potenciales, como lesiones graves, fatalidades simples o múltiples, en el contexto de la perforación diamantina. Este tipo de incidentes son

variables y requieren de individuos capacitados y adaptables que puedan gestionar la situación y llevar a cabo estrategias y planes para el desarrollo del proyecto. Por lo tanto, las competencias técnicas y el conocimiento en perforación diamantina son fundamentales para el éxito de cualquier proyecto en esta área. Es crucial que el equipo de trabajo encargado de liderar y ejecutar el proyecto esté debidamente formado y capacitado, ya que hablar de gestión de un proyecto de perforación sin este respaldo no sería adecuado.

Luego de presentar las bases teóricas, proponemos el estudio de las dimensiones; Accidentes y los incidentes en las tareas de perforación de la empresa minera.

Accidentes en perforación minera
Incidentes en perforación minera

Figura 2.4

Dimensiones de la accidentabilidad

Fuente: Elaboración propia

2.1.6 Marco conceptual

Actitudes

Se refiere a la inclinación mental y emocional de una persona hacia algo o alguien, la cual se manifiesta a través de sus pensamientos, emociones y comportamientos.

Barel

Es la tubería donde esta embonada la broca de perforación. Al conjunto se le denomina barel.

Cable wire line

Cable de acero de 5mm que se utiliza para sujetar al componente llamado pescador. (Pescador, componente que se introduce por los tubos de perforación para anclar el tubo interior con muestra perforada).

Comportamiento

Conjunto de actos voluntarios y no voluntarios que caracterizan a los trabajadores. Pueden observarse y medirse para lograr una meta, como reducir los accidentes o mejorar la productividad.

Feedback

Método por el cual un colaborador o supervisor realiza e identifica sus aciertos, errores, fortalezas y debilidades durante la ejecución de una actividad. Este método hace énfasis en buscar oportunidades de mejora en los errores y debilidades identificados, así mismo realza las buenas prácticas y aciertos.

Cámara de perforación

Ambiente físico en interior mina (subterráneo), donde se desarrolla la actividad de perforación diamantina.

IPERC

Es un documento legal solicitado en el DS 024 2016EM y su modificatoria DS 023 2017 EM, llamado: identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles.

Joystick

Mando hidráulico que envía órdenes a la máquina de perforación y/o al brazo rod handler.

Sline (layna)

Lámina metálica que se ubica en el castillo de la máquina de perforación y sirve como base para que la unidad de rotación pueda trasladarse.

Llave Stilson

Herramienta manual con dientes para sujetar superficies lisas y sirve para hacer fuerza de torque.

Plataforma de perforación

Ambiente físico en superficie, donde se desarrolla la actividad de perforación diamantina.

PETS

Es un documento legal solicitado en el DS 024 2016EM y su modificatoria DS 023 2017 EM, llamado: procedimiento escrito de trabajo seguro.

Rod Handler

Brazo mecánico accionado por fuerza hidráulica que sirve para alimentar o retirar tuberías del castillo de la máquina de perforación.

Tubería Kelly

Está conformado por la bomba conexión y una tubería de perforación, al conjunto se le llama tubería Kelly.

Unidad de rotación

Componente de rotación con mordaza que es parte de la máquina de perforación fundamental para hacer rotar las tuberías de perforación.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Metodología

El enfoque de la Investigación según Hernández et al. (2020) será de una investigación cuantitativa, porque se registrarán datos, que luego serán procesados estadísticamente para realizar las comparaciones entre las variables.

3.2 Tipo de Investigación

Según Hernández et al. (2020), se trata de una investigación aplicada, ya que, después de llevar a cabo los procesos de comparación, se podrán implementar las recomendaciones de la SBC para reducir los accidentes e incidentes en la perforación diamantina de los proyectos de exploración minera en Cerro de Pasco.

3.3 Nivel de investigación:

Según Hernández et al. (2020), se trata de una investigación explicativa, ya que permitirá determinar cómo la implementación de un programa de SBC influye en la reducción de accidentes e incidentes en la perforación diamantina de los proyectos de exploración minera en Cerro de Pasco.

3.4 Diseño de Investigación

Según Hernández et al. (2020) es de diseño Experimental, porque se pondrá a prueba el programa, y luego se realizará la comparación para encontrar las diferencias entre la línea base y los resultados finales.

3.5 Fuentes de la recolección de datos

Técnica

Encuesta, para línea base,

Ficha de Observación para determinar comportamiento,

Entrevistas a 02 directivos

Instrumentos

Se elaborará las preguntas de la encuesta.

Guía de observación

Guía de entrevista.

3.6 Población y muestra

3.6.1 Población

Tabla 3.1

Característica de la población

Años de experiencia	Sexo		Edad (años)				Total
	M	F	21 a 30	31 a 40	41 a 50	51 a 60	
1 a 5	6	0	3	3	0	0	6
6 a 10	12	0	0	9	3	0	12
11 a 15	5	0	0	2	2	1	5
16 a 20	1	0	0	0	0	1	1
TOTAL	24	0	3	14	5	2	24

Fuente: Elaboración propia

3.6.2 Muestra

Dadas las características del trabajo en NEXA, y la especialización que se requiere, no se cuenta con mucho personal, por ello, la población estuvo compuesta por la totalidad de los trabajadores disponibles y la muestra fue intencional.

Muestreo de tipo no probabilístico, intencional: 24

Procedimiento

Dado que esta investigación es de diseño experimental y explicativo, se usará la estadística descriptiva para la presentación de las características de las variables y para su contrastación estadística, la RHO de Spearman por ser una prueba no paramétrica, con población menor a 50.

3.7 Aporte del investigador

3.7.1 Antecedentes para aplicar el programa de SBC

3.7.1.1.- Análisis de Accidentes y sus factores de comportamiento

En las actividades de perforación diamantina en los proyectos de exploración, se han registrado 8 accidentes leves y 7 accidentes incapacitantes, los cuales, según el grado de incapacidad generada en el trabajador, se clasifican como Parcial y Temporal. Estos accidentes se han recopilado desde el año 2018 hasta el año 2022, con el objetivo de lograr una comprensión y análisis más amplios. Para más detalles, consulte la Figura 3.1.

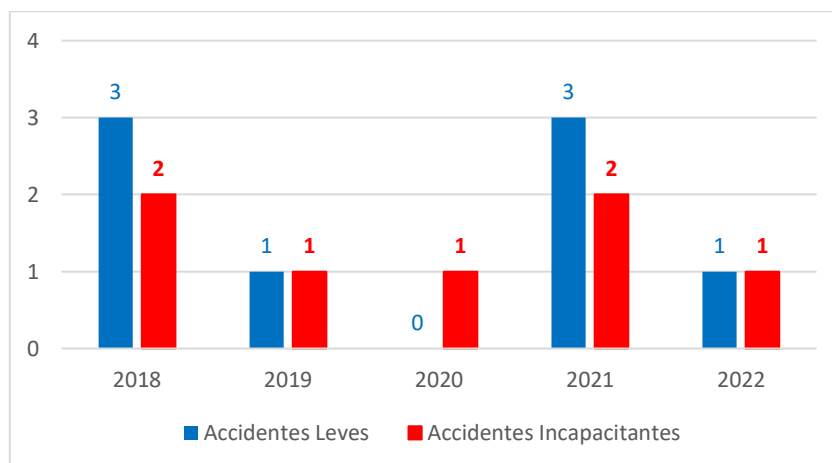


Figura 3.1

Distribución de accidentes entre los años 2018 y 2022 clasificados según su gravedad.

Fuente: Elaboración Propia

Compilando la información, de horas hombre trabajadas, días perdidos registrados a causa de accidentes incapacitantes y de acuerdo con el cálculo de los índices según el D.S. N° 024-2016 EM y su modificatoria D.S. N° 023-2017-EM, se obtiene los índices de frecuencia, severidad y accidentabilidad que se muestra en la Tabla 3.2 y Figura 3.2.

Tabla 3.2

Accidentes, horas hombre trabajadas, días perdidos e Índices de accidentes en los trabajos de perforación diamantina, periodo 2018-2022

Ítem	2018	2019	2020	2021	2022
Accidentes Leves	3	1	0	3	1
Accidentes Incapacitantes	2	1	1	2	1
Horas Hombre Trabajadas (H.H.T)	152,692	176,859	115,711	137,096	130,095
Días Perdidos	67	12	10	54	4
Índice de Frecuencia (IF)	13.10	5.65	8.64	14.59	7.69
Índice de Severidad (IS)	438.79	67.85	86.42	393.88	30.75
Índice de Accidentabilidad (IA)	5.75	0.38	0.75	5.75	0.24

Fuente: Elaboración Propia

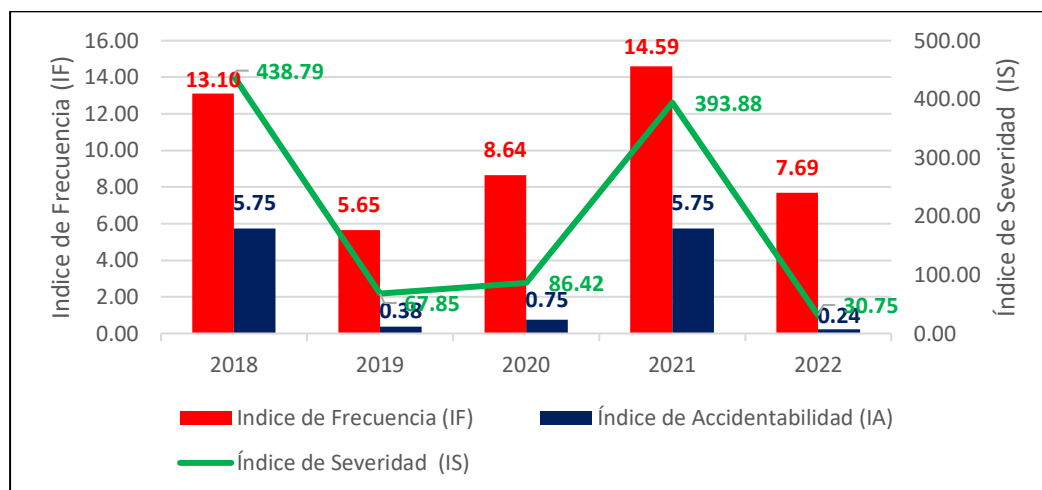


Figura 3.2

Índices o indicadores de accidentes en los trabajos de perforación diamantina de exploraciones, periodo 2018-2022

Fuente: Elaboración Propia

Como se ha mostrado en los índices, éstos indican que los accidentes han venido suscitando año tras año sin notar una mejora sostenible. Se identificó que luego de las investigaciones de los accidentes se aplicaron planes de acciones principalmente relacionados con controles administrativos y controles de ingeniería, como se muestra en la tabla 3.3. No habiendo puesto mayor atención a la persona, la forma de su comportamiento y como éste influye en los accidentes e incidentes.

Tabla 3.3

Planes de acción implementados post accidentes en los trabajos de perforación diamantina, periodo 2018-2022

Planes de acción implementados - Post accidentes	Control
Uso de llave imantada (MAG) para sujetar tubería interior con muestra.	Ingeniería
Gestión del cambio para equipos nuevos y/o modificación de funcionalidad.	Administrativo
Máquinas de perforación con brazo Rod Handler en superficie e interior mina.	Ingeniería
Sensor laser como parada de emergencia del brazo Rod Handler.	Ingeniería
Flujograma de ingreso para personal nuevo.	Administrativo
Directriz: todo trabajador, solo debe realizar los trabajos mencionados en su perfil de cargo (Perfil de puesto).	Administrativo
Directriz: prohibido el uso de la llave Stillson, a excepción de que el supervisor lo autorice por escrito.	Administrativo
Directriz: prohibido ingresar a la cámara de perforación, sin autorización del perforista o cuando la máquina está operando.	Administrativo
Directriz: toda máquina debe de contar con la delimitación de la línea de fuego (línea amarilla).	Administrativo
Toda cámara de perforación debe de contar con bastón telescópico dieléctrico para instalar las tiras led y evitar uso de escaleras.	Ingeniería
Para iniciar una nueva perforación tiene que estar presente durante el primer ciclo de perforación el Ing. de seguridad y supervisor operativo. Se debe dejar registro en el cuaderno de obra.	Administrativo

Fuente: Elaboración Propia

Se identifican los factores de conocimiento, comportamiento y emocionalidad de los accidentados basándose en los hallazgos obtenidos. Estos factores se considerarán para la implementación del Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC). La tabla 3.4 detalla cada accidente con el análisis de la variable SBC, comportamiento-conocimiento-emocionalidad.

Tabla 3.4

Análisis de la variable SBC, comportamiento-conocimiento-emocionalidad, aplicado a los accidentes

No	Accidente	Accidente según gravedad	Descripción	Ilustración del accidente	Análisis de la variable SBC
1	Fractura diafisaria del cúbito derecho. (21/04/2018)	Accidente Incapacitante - Parcial temporal.	Cuando los trabajadores de la máquina DE140-07, estaban realizando la maniobra de descarga de los tubos de perforación NQ para el cambio de la broca, al momento de retirar el ultimo tubo, el ayudante alinea y embona la tubería al barel, en ese instante la tapa de la unidad de rotación se desprende haciendo el recorrido sobre la tubería e impactado un extremo de la tapa en el antebrazo derecho del ayudante.		*Se modificaron las partes del equipo sin Análisis de Ingeniería. Estando prohibido hacer modificaciones sin autorización del fabricante (Conocimiento y comportamiento).
2	Fisura leve del cuarto dedo de la mano derecha. (10/05/2018)	Accidente Incapacitante - Parcial temporal.	En la cámara diamantina de la Máquina LM75-05, dos ayudantes de perforación realizaban el vaciado de muestra del tubo interior HQ 3 metros. Uno de ellos golpea el tubo interior con el martillo de goma, después de varios golpes de forma ascendente el colaborador golpea en la parte superior del tubo interior impactando el cuarto dedo de la mano derecha de su compañero produciéndole una lesión.		*PETS no detallaba los pasos de cómo realizar la tarea. (Conocimiento). *La línea de mando no verifico que el personal haya recibido el entrenamiento (Comportamiento). * El supervisor les amonesta verbalmente por tener poco avance y ellos se apresuran (Emocionalidad).
3	Tendinitis al hombro derecho. (05/06/2018)	Accidente Leve	El mecánico se encontraba en la Cámara Cx 333, realizaba el lijado del husillo (componente de la unidad de rotación), el trabajador se encontraba de cuclillas sujetando el husillo con la mano derecha y con la mano izquierda realizaba el lijado, en ese momento la mano derecha cede del husillo ya que esta gira ligeramente (base redonda) y tiende apoyarse hacia el piso entablado, es ahí donde siente una incomodidad en parte del hombro derecho.		*Colaborador realiza el trabajo sin realizar un ATS (Comportamiento y Emocionalidad) *Colaborador debió hacer un ATS al no tener información de cómo hacer el trabajo (Conocimiento).

No	Accidente	Accidente según gravedad	Descripción	Ilustración del accidente	Análisis de la variable SBC
4	Laceración de segundo dedo de la mano derecha. (15/06/2018)	Accidente Leve	Cuando el perforista se percató que el Sline (layna) se remanga e impide el deslizamiento de la unidad de rotación, se paraliza la perforación, el ayudante se acerca y con señas comunica para traer el arco de sierra. El perforista se dirige portando la herramienta, se la entrega y se dirige hacia la layna que estaba sobresalida y agarra esta lámina con la mano, es en ese momento donde sufre un pequeño corte en el segundo dedo de la mano derecha.		*Colaboradores deciden cortar la layna con el arco de sierra y luego proseguir con el trabajo, no lo consideraron grave, pues se podía continuar así. (Conocimiento). *No se reportó la condición que se acababa de generar al personal de mantenimiento, para que programen el cambio de layna (Comportamiento).
5	Herida contusa pierna derecha. (26/06/2018)	Accidente Leve	En el Nv. 3470 intersección hacia la zona norte y la rampa principal, el perforista se encontraba esperando movilidad para dirigirse a su cámara de perforación, es en ese momento que sale la camioneta de placa AUH-701 en retroceso, al iniciar la marcha gira hacia la rampa y pisa un fragmento de roca (6cmx4cmx2.5cm) el cual sale proyectado impactando en el pie derecho del colaborador ocasionando el daño.		Colaborador espera en la vía de tránsito en lugar de ponerse en un refugio peatonal y estar fuera de la línea de fuego (Comportamiento).
6	Fisura leve de la diáfisis femoral de la pierna Izquierda. (10/05/2019)	Accidente Incapacitante - Parcial temporal.	El mecánico realizaba mantenimiento de la unidad de rotación de la máquina Versa Drill, procede a retirar la guarda del guiador de tubería (8kg) para poder hacer el llenado de aceite en la caja de engranaje, una vez llenado el aceite procede a colocar la guarda solicitando el apoyo del ayudante; momento que al colocar la guarda se le resbala de las manos al mecánico a una altura aprox. de 1mt, dando rebote y golpeando el muslo izquierdo y pierna derecha del ayudante.		*No se difundió el procedimiento de mantenimiento preventivo al mecánico (conocimiento y comportamiento) *El colaborador no evalúa los riesgos de la tarea (IPERC) durante el apoyo al mecánico. (comportamiento)

No	Accidente	Accidente según gravedad	Descripción	Ilustración del accidente	Análisis de la variable SBC
7	Contusión pie derecho. (14/08/2019)	Accidente Leve	El ayudante perforista realizaba la maniobra de retiro de la tubería Kelly sobre la plataforma de perforación DDH, en ese instante coloca su pie derecho entre la plataforma y el soporte del bastidor, quedando atrapado y ocasionando la contusión en el pie derecho al momento de girar.		* Personal motivado por el bono de producción decide retirar la plancha metálica para ganar tiempo y seguir perforando. (emocionalidad y comportamiento)
8	Fisura en falange distal del IV dedo de la mano derecha. (24/09/2020)	Accidente Incapacitante - Parcial temporal.	Con la llave Stillson N° 24 se descarga 38 tuberías de perforación HQ con total normalidad, el ayudante de perforación en la tubería N° 39 decide cambiar la llave Stillson N° 24 que estaba impregnada con lama por una llave Stillson N° 18, en ese momento al jalar la tubería con la llave, la mordaza se desliza y hace que la tubería resbale, el ayudante intenta controlar la caída con la mano, apoyando la tubería contra el mástil aprisionando el cuarto dedo de la mano derecha. El ayudante en ese momento no sintió y ni presentó molestia alguna.		*El PETS de Maniobra de Barras de perforación no contempla la llave adecuada para cada línea de perforación. (conocimiento) *La llave Stillson N° 18 utilizada presenta desgaste en las mordazas, el check list de herramientas del día evidencia ninguna observación en alguna herramienta. (comportamiento).
9	Golpe leve mano derecha. (28/05/2021)	Accidente Leve	En la plataforma de perforación - Maquina DE-740, en circunstancias que el ayudante de perforista se encontraba realizando la maniobra de acople de tubería dentro de la columna de perforación con una llave stillson de 24", la tubería cede una distancia de 30 cm jalando la llave sujeta por el trabajador, donde la mano derecha sufre un leve golpe contra la guarda de la prensa inferior del equipo.		*El procedimiento no contempla la restricción de exposición en el embone de tubería manual, por des embone en la columna y la forma adecuada de realizarlo. (conocimiento y comportamiento)

No	Accidente	Accidente según gravedad	Descripción	Ilustración del accidente	Análisis de la variable SBC
10	Traumatismo del cuarto dedo de la mano izquierda con herida contuso cortante. (21/08/2021)	Accidente Incapacitante - Parcial temporal.	En circunstancias que el perforista y sus ayudantes se encontraban cargando el tubo interior con el uso del brazo mecánico (Rod Handler); al no ingresar por completo el tubo interior, el perforista ingresa a la columna de perforación para deslizar el tubo interior con la mano izquierda, en simultáneo el ayudante manipula el Joystick haciendo que el Rod Handler regrese al tubo interior y éste impacta en el cuarto dedo de la mano izquierda generándose dicha lesión.		*Perforista ingresa a la columna de perforación pasando la guarda. (comportamiento) *Perforista decide empujar con la mano el tubo para seguir perforando a causa de que el brazo Rod Handler se malogro. (comportamiento y emocionalidad).
11	Caída a desnivel - contusión en hombro derecho. (29/10/2021)	Accidente Leve	Aproximadamente a las 08:40 horas, el mecánico se dirigía caminando a la plataforma de perforación DE-740, en el trayecto al observar la presencia de tránsito de vehículos decide subirse por un canal cubierto con maderas irregulares, al pisar una de estas maderas se hunde y sufre una caída a desnivel hacia la carretera golpeándose el hombro derecho.		*Personal no coordina con el supervisor para dirigirse a la plataforma y decide ir solo (emocionalidad y comportamiento).
12	Contusión de pie izquierdo. (16/11/2021)	Accidente Leve	En circunstancias que el Ayudante Perforista se encontraba retirando trapos del tacho cerca de la unidad de poder; la pierna izquierda que se encontraba en contacto con el tiro de arrastre de la unidad de poder genera que se desestabilice el soporte y termine cayendo el tiro de arrastre en dirección del pie izquierdo del trabajador, generándole un golpe.		*Equipo no contaba con trabador estándar e hicieron uso de otra llave (Comportamiento).

No	Accidente	Accidente según gravedad	Descripción	Ilustración del accidente	Análisis de la variable SBC
13	Fisura en el segundo falange del segundo dedo de la mano derecha. (17/11/2021)	Accidente Incapacitante - Parcial temporal.	Aproximadamente a las 14:30 horas. En circunstancias que los ayudantes de perforación se disponían a colocar el barel de 10 pies en el sondaje, el primer ayudante guía la tubería dentro de la unidad de rotación y el segundo ayudante se dispone a levantar y colocar el barel en dirección del sondaje, en ese instante el segundo ayudante sufre el aprisionamiento del segundo dedo de la mano derecha entre el barel y la polea del bastidor.		*El PETS no menciona el tamaño de barel para iniciar perforación (conocimiento).
14	Herida del párpado izquierdo y de la región periocular (18/03/2022)	Accidente Leve	En circunstancias que el perforista y los dos ayudantes deciden colocar el tubo interior dentro del sondaje y al intentar embonar la tubería kelly, el agua del sondaje impide concretar la maniobra, razón por la cual, los colaboradores coordinan retirarla, perdiendo el control durante la maniobra e impactando su extremo inferior con la ceja izquierda del perforista.		*Realizan el trabajo sin tener una orden (Comportamiento). *supervisor coordina en campo sin tener autorización (Comportamiento). *Perforista no cumple con su perfil de puesto y decide ayudar, siempre lo ha hecho (Conocimiento).
15	Fisura diafisaria del hombro derecho. (20/11/2022)	Accidente Incapacitante - Parcial temporal.	A las 11:45 horas en el Nv. -100 en la máquina LM 90-08, durante la actividad de embone de acople de reducción de la tubería de HWT a HQ, el primer ayudante deja la llave stillson N°36 enganchada en la tubería, momento que el operador activa la máquina para culminar el embone del acople de reducción, producto de ello la llave stillson gira e impacta en el hombro derecho del segundo ayudante.		*Residente omite procedimiento de gestión de cambio (Conocimiento). *Perforista y ayudante no ejercen derecho a decir no (Comportamiento). *Ayudante se asusta al escuchar el encendido de la maquina y deja la llave (Emocionalidad).

De los accidentes mostrados, se contabilizó los factores relacionados al comportamiento que causaron accidentes por cada año. Identificándose en todos los accidentes las variables de comportamiento, conocimiento y emocionalidad, deduciéndose que son causas fundamentales para la ocurrencia de accidentes. En la Figura 3.3, se puntualiza la cantidad de incidencias de estas variables por año.

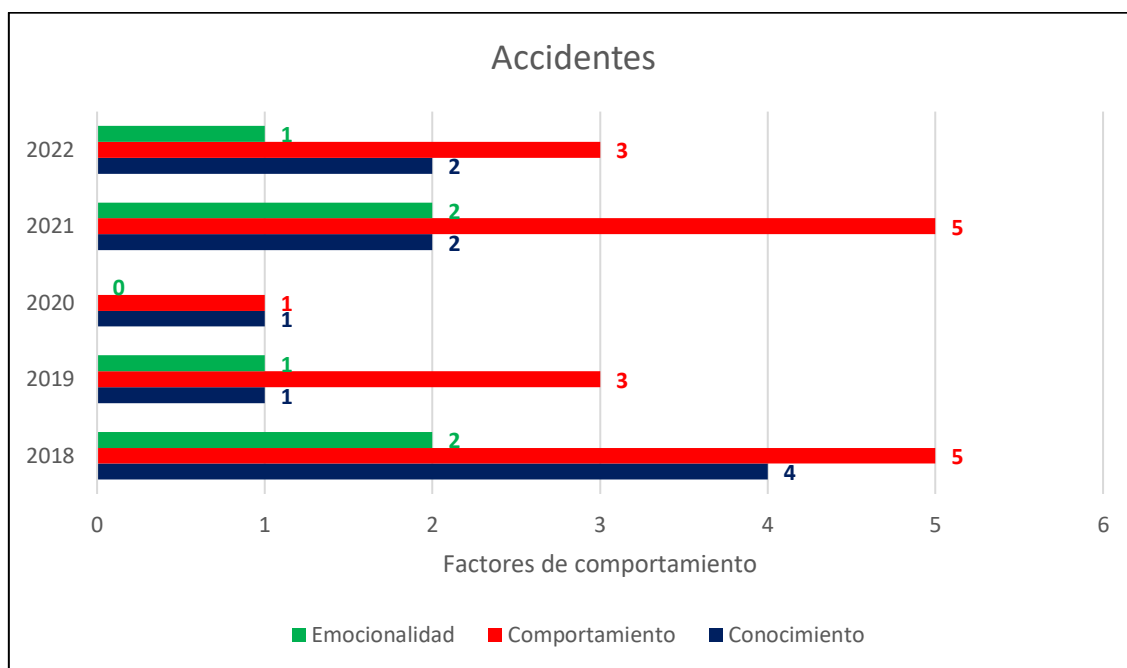


Figura 3.3

Variables de comportamiento, conocimiento y emocionalidad identificados en los accidentes de trabajos de perforación diamantina, periodo 2018-2022

Fuente: Elaboración propia

3.7.1.2 Análisis de Incidentes y sus factores de comportamiento

Del mismo modo que para los accidentes, en las diligencias de perforación diamantina en los proyectos de exploraciones, se han registrado 27 incidentes, sucesos con potencial de pérdidas en la que los perforistas y sus ayudantes no sufrieron lesiones corporales. Cabe mencionar que, del total de incidentes, ninguno ha sido catalogado como incidente peligroso y/o situación de emergencia. En la figura 3.4, muestra el compilado de

incidentes entre los años 2018 y 2022. Así mismo en la Tabla 3.4, se presenta la descripción de los incidentes.

Compilando la información de número de incidentes y accidentes (leves e incapacitantes), según el cálculo de la tasa de incidentes, tomando el discernimiento OSHA (Occupational Safety and Health Administration), se obtiene los índices expuestos en la Tabla 3.5

Tabla 3.5

Tasa promedio de incidentes en los trabajos de perforación diamantina, periodo 2018-2022.

Ítem	2018	2019	2020	2021	2022
Accidentes Leves	3	1	0	3	1
Accidentes Incapacitantes	2	1	1	2	1
Incidentes	4	6	7	5	5
Número de trabajadores promedio	87	80	58	61	57
Tasa Promedio	51.46	49.84	69.16	82.64	61.31

Fuente: Elaboración propia

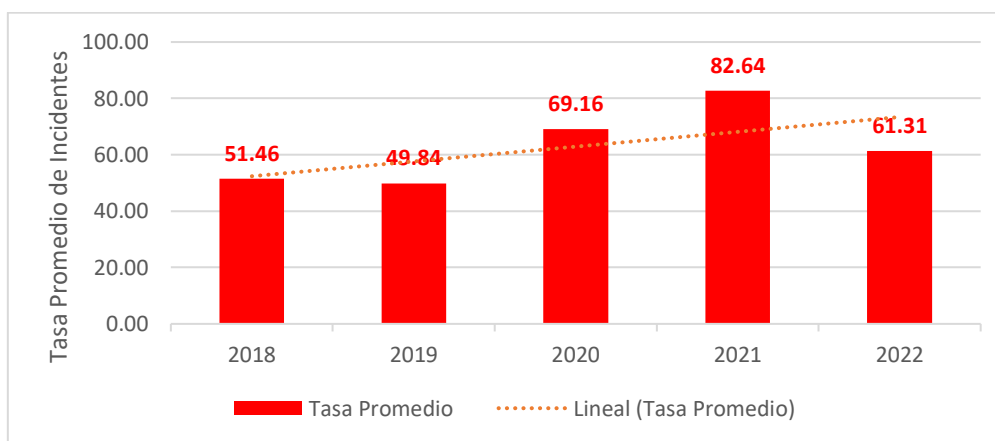


Figura 3.4

Tasa promedio de incidentes en los trabajos de perforación diamantina de exploraciones, periodo 2018-2022.

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 3.6, se presenta la descripción de los incidentes registrados en los trabajos de perforación diamantina de los proyectos de exploraciones.

Tabla 3.6

Descripción de incidentes en trabajos de perforación diamantina, periodo 2018-2022.

Año	Descripción	Máquina de Perforación
2018	Personal ingresa al área de maniobra cuando el equipo está en movimiento, sin causarle daño.	LM 75-08
2018	Se cae la tubería al momento de realizar el vaciado de muestra y colaborador no hace uso del sujetador cuando se realiza la tarea, no causo daño personal.	DRILL CAT 01
2018	Un perno de la unidad de rotación sale disparado sin causar daño al personal y la guarda de seguridad esta alzada.	DE 140-03
2018	Se cae el brazo Rod Handler sin llegar a causar daño personal y no se tiene colocado el dispositivo laser de bloqueo.	LM 75-01
2019	Se enciende la máquina de perforación mientras los colaboradores realizaban mantenimiento, por no hacer el bloqueo respectivo, no causo ningún daño.	LM 75-02
2019	Llave imantada pierde su propiedad de sujeción y deja caer la tubería sin golpear a los colaboradores.	LM 75-03
2019	Personal de la cámara de perforación resbala a la poza de sedimentación sin llegar a caer por falta de señalización con malla.	LM 75-01
2019	Tubo interior sale de golpe por fuerza de gravedad sin llegar a impactar a ningún colaborador.	LM 75-01
2019	Brazo Rod Handler empieza a operar cuando el personal está dentro, maniobrando la tubería, no se generó ningún daño.	LM 75-03
2019	DE140 08, personal deja caer tubería al trasladar por no hacer uso del Rod Lifter en la descarga de tubería con riesgo a golpe.	DE140 08
2020	El mecánico al momento de revisar la bomba lister para encender la máquina Versadrill le cae hidrolina, personal contaba con EPPs y no le causo daño.	Versa Drill
2020	Al inicio de guardia la luminaria no enciende y debido a este tema el electricista inicia a reparar momento donde se produce un corto en la batería, no se generó ningún daño personal.	DE 140-03
2020	El ayudante resbala por la escalinata de la tina de lodos en la máquina DE140-03, sin registrarse daño.	DE 140-03
2020	Máquina DE140-03, Conductor de la cisterna ingresa con su vehículo cuando la máquina de perforación está en operación, no le causo ningún daño.	DE 140-04
2020	Maquina DRILL CAT 06, por falta de una baranda de perforación un personal de otra empresa termina ingresando a área de maniobras, no se generó ningún daño.	DRILL CAT 06
2020	Máquina DE140-03, se observa que las tuberías se deslizan y ruedan unos 4 metros por apilar en los caballetes sobre el límite permitido, no causo daño.	DE 140-03
2020	Máquina DE140-03, se observa al personal que al momento de des embonar el tubo interior del cabezal esta cae por no coloca la cadena de sujeción. No causo daño personal.	DE 140-03
2021	Al girar la tubería con la llave imantada esta cae al perder su atracción sin llegar a golpear.	DE 740
2021	Personal retira tubería engrasada y se le resbala cayendo sobre la maquina por no hacer uso de la llave jota, no le acuso daño	DE 740
2021	Cámara de perforación diamantina es alcanzada por voladura de mina causando daño material y ningún personal estaba en el lugar.	DE 740
2021	Al momento de vaciar la muestra un ayudante golpea el tubo con martillo de goma y al segundo ayudante le gana la fuerza y termina cayendo el tubo con muestra, sin causar daño personal.	LM 90-07
2021	Colaborador al momento de trasladar tubería interior tropieza en la plataforma de madera por desnivel en el mismo, no le causo daño.	LM 90-07
2022	Tubo de perforación cae del brazo Rod Handler al momento de alimentar a la máquina, personal se encontraba fuera de la línea de fuego.	LM 90-07
2022	Al momento de obturar uno de los taladros proyectado el obturador por la fuerza del agua golpeando el hastial, personal no sufrió daño.	LM 90-01
2022	Agua encontrada en un taladro durante la perforación llega a mojar el panel de control causando un corto circuito sin causar daño personal.	LM 90-07
2022	Cable wire line se rompe a causa de la fuerza de tensión por sacar el tubo interior, generando efecto latigazo sin llegar a impactar a ningún colaborador.	LM 90-01
2022	Durante la perforación la bomba conexión se suelta y termina cayendo desde el castillo llegando al suelo sin golpear a ningún trabajador.	LM90-08

Fuente: Elaboración propia

Así mismo, de los incidentes mostrados, se contabilizó los factores relacionados al comportamiento que causaron incidentes por cada año. Identificándose en todos los incidentes, las variables de comportamiento, conocimiento y emocionalidad, deduciéndose así que éstas también son causas fundamentales para la ocurrencia de incidentes. En la figura 3.5, se detalla la cantidad de incidencias de las variables por año.

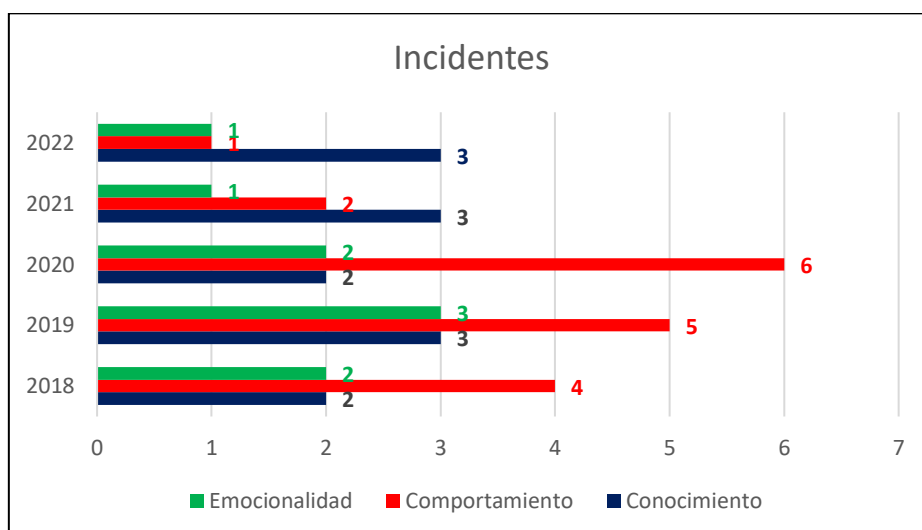


Figura 3.5

Variables de comportamiento, conocimiento y emocionalidad identificados en los incidentes de trabajos de perforación diamantina, periodo 2018-2022

Fuente: Elaboración Propia

3.7.2 Aspecto sociales, económicos para aplicar el programa de SBC

3.7.2.1 Aspectos Sociales

La base para describir los aspectos sociales se centra en la primera parte del instrumento I aplicado a los trabajadores como línea base (Figura 3.6). En los trabajos de perforación del Área de Exploraciones, el 58% de los colaboradores tienen una edad de 31 a 40 años y el 21% entre 41 a 50 años. Para el caso de nivel de estudios, el 58% cuenta con estudios secundarios, el 25% con estudios superior técnico, mientras que el 8% cuenta con estudios superior universitario. El 42% de los colaboradores son ayudantes de perforistas y el 38% son perforistas.

Es importante mencionar que el 63% de los colaboradores son de Cerro de Pasco, cuya actividad laboral principal es la actividad minera y el 25% pertenece a centros poblados de influencia directa en los proyectos de exploración de Nexa Resources en Cerro de Pasco. Respecto a su vinculación laboral actual, el 25% de los colaboradores viene desempeñándose en sus posiciones actuales entre 6 a 10 años y el 58% entre 1 y 5 años. Por consiguiente, se deduce que los colaboradores tienen destreza y competencias necesarias para poner en aplicación el programa de SBC.

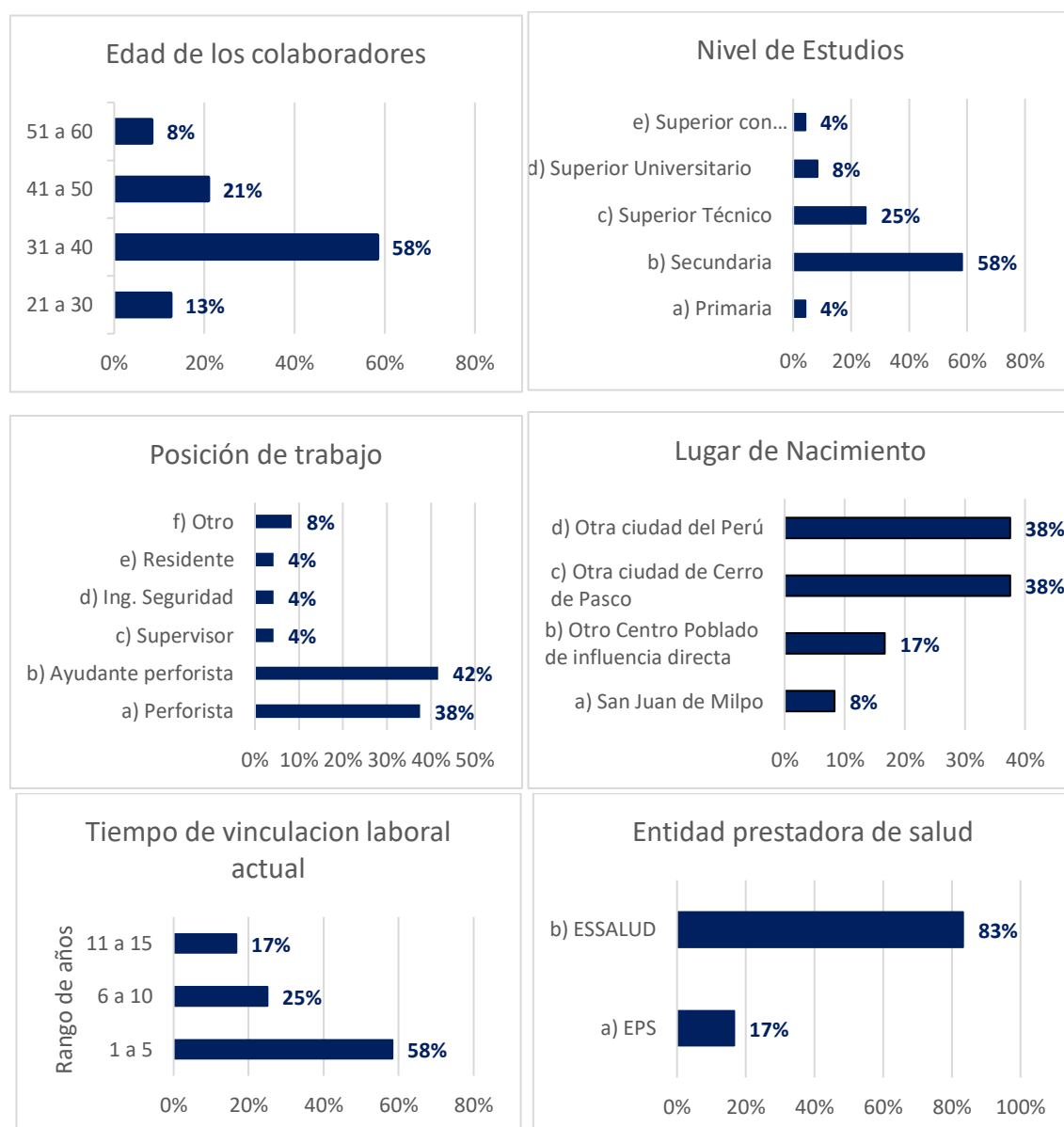


Figura 3.6

Aspectos Sociales, según la primera parte del instrumento aplicado a los colaboradores que se desempeñan en perforación diamantina, durante el último trimestre del año 2022.

Fuente: Elaboración propia

3.7.2.2 Aspectos Económicos

Las remuneraciones de los ayudantes de perforación y perforistas están en el rango de acuerdo con escala entre 1,800.00 a 4,500.00 soles. Los técnicos y supervisores directos de perforación diamantina están en el rango de acuerdo con escala entre 6,000.00 a 10,000.00 soles. Con estos montos se ha visto que existe conformidad por las remuneraciones, estando éstas acorde o incluso superior al promedio en el mercado. La empresa siempre cumple la programación de pagos.

Adicional a ello existe bonificaciones que se otorga como motivador extrínseco por producción. Consiste en otorgar 0.50 céntimos por cada metro perforado siempre y cuando pasen de los mil metros perforados por mes.

Los contratos son por lo general son anuales, brindado a los colaboradores estabilidad laboral garantizando sus ingresos mensuales. Así mismo, en el aspecto técnico se reflejan los avances e inversiones de la empresa para garantizar mejoras y la continuidad de las operaciones.

El 92% de los colaboradores son cabeza de familia, por lo que económicamente hay dependencia por parte de sus familiares.

3.8 Programa de SBC y su aplicación

El programa que aplicamos está basado en tres campos: el comportamiento, el conocimiento y la emocionalidad.

Respecto al comportamiento, se aplicó en base al modelo SBC de Melia (2007), para lo cual se analiza las condiciones previas para aplicar SBC, seguidamente se determina la lista de conductas claves (LCC), se diseña el método de intervención, se realiza la ficha SBC que se será aplicada a través de la observación y para lo cual previamente se hace una capacitación a los observadores (supervisores que realizarán la aplicación a los colaboradores. Esto fue aplicado inicialmente para identificar una línea base en el campo del comportamiento.

Como refuerzo al programa, se plantea actualizar e incrementar el conocimiento a los colaboradores, para lo cual con el área técnica se determinará los tópicos de conocimiento relacionado a los trabajos de perforación diamantina, luego se procederá a elaborar el material de refuerzo en conocimiento, se prepara un instrumento de aplicación para medir el conocimiento y se procederá a su aplicación para determinar la línea base en el campo del conocimiento.

Respecto al campo de la emocionalidad, se aplicará en base al cuestionario de la escala para medir actuación emocional en el trabajo de Solana & Alicia (2015). Para lo cual este instrumento será aplicado inicialmente para determinar la línea base de emocionalidad, y con el soporte de un psicólogo se desarrollarán talleres lúdicos a lo largo del programa en este campo.

Para los tres campos una vez determinada la línea base, se procedió con el programa para el campo de comportamiento, trabajando con la lista de conductas clave (LCC) en los colaboradores y haciendo uso de la ficha de observación se realizarán observaciones periódicas en 3 fases. Del mismo modo, para el campo del conocimiento,

una vez capacitado los colaboradores, estos serán evaluados en tres fases. Finalmente, para el campo de la emocionalidad se aplicó el instrumento en tres fases, habiendo trabajado previamente los talleres lúdicos. En la figura 3.7. se expone un flujograma del modelo a aplicar.

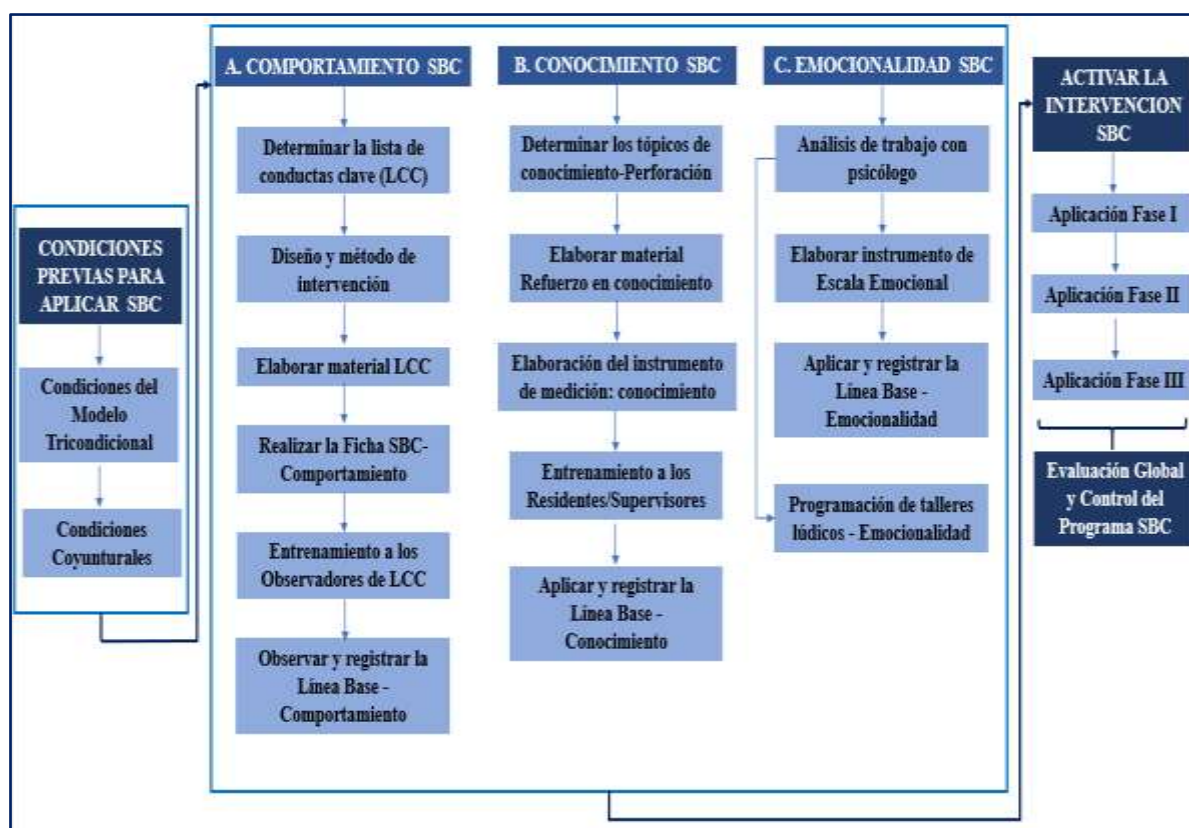


Figura 3.7

Modelo, condiciones y pasos básicos de un programa de Seguridad Basada en el Comportamiento

Fuente: Adaptado de Melia (2007), para la aplicación al comportamiento y para el caso de emocionalidad, basado en el instrumento de Solana & Alicia (2015)

3.8.1 Cronograma del programa SBC

La ejecución programa SBC, tiene una duración de 338 días, empezando el 02 de enero del 2023 y culminando el 05 de marzo del 2023. Contempla la implementación y

medición de línea base en comportamiento (28 días), conocimiento (16 días) y emocionalidad (14 días). Posteriormente la ejecución de tres fases, cada una de ellas en un tiempo promedio de 90 días., como se presenta en la figura 3.8

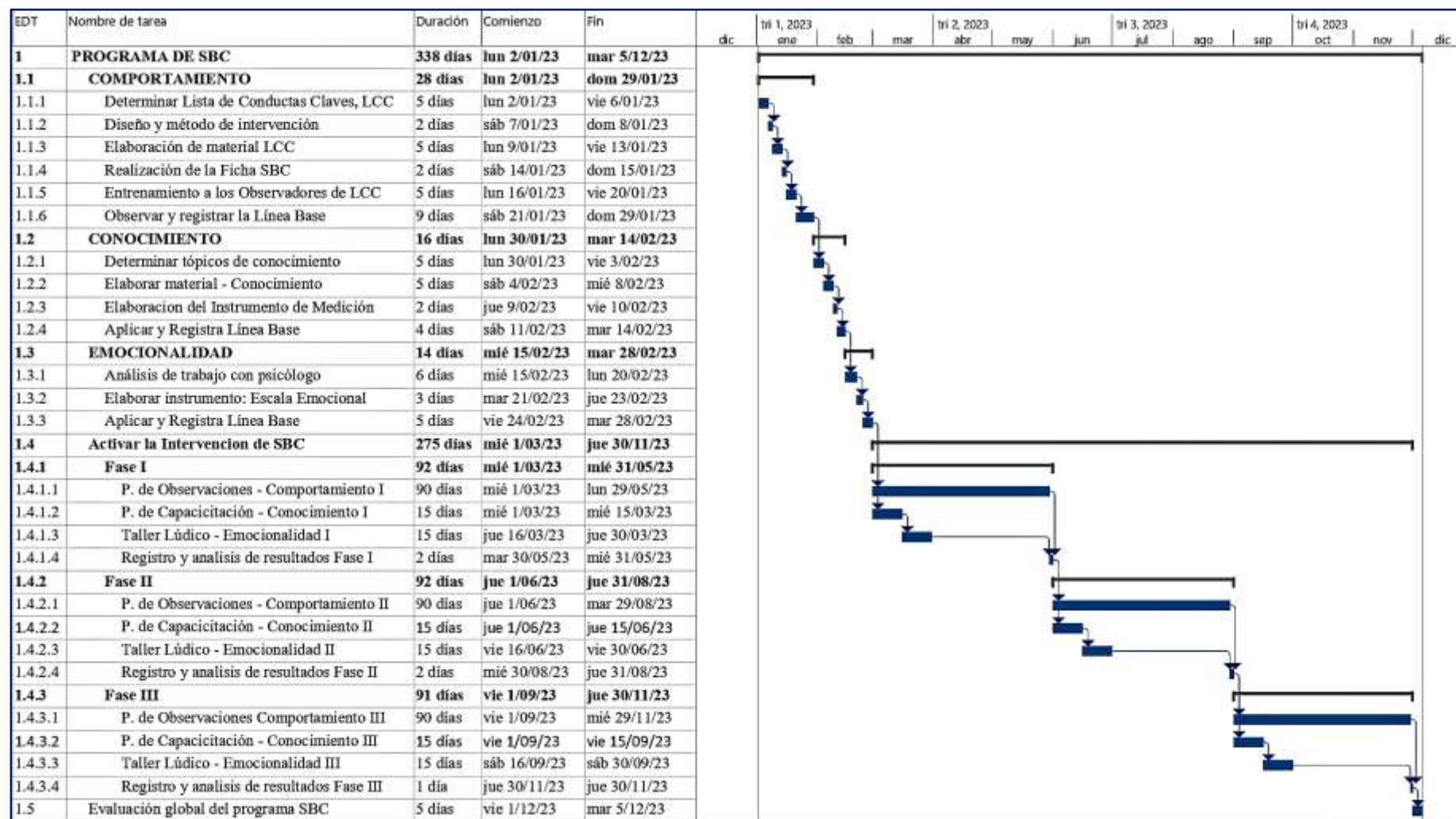


Figura 3.8

Cronograma del Programa de SBC, aplicado durante el año 2023.

Fuente: Elaboración Propia

3.8.2 Presupuesto del programa SBC

El presupuesto del programa SBC es de S/. 3,407.60, y comprende los principales gastos en la aplicación como las capacitaciones, instrumentos y talleres lúdicos aplicados por un psicólogo. Cabe mencionar que este monto es cubierto en su totalidad por la empresa minera. La tabla 3.7. muestra el detalle

Tabla 3.7

Presupuesto para ejecución del programa de seguridad basado en el comportamiento (SBC), año 2023.

Ítem	Unidad de medida	Cantidad	Descripción	Costo Unitario	Costo Total
Capacitación para Observadores SBC	Unidad	1	Dirigido a supervisores	S/ 50.00	S/ 50.00
Ficha SBC - Comportamiento	Unidad	96	Ficha de SBC, para observación	S/ 0.20	S/ 19.20
Programa de Capacitaciones en conocimiento	Unidad	3	Refuerzo teórico por residente	S/ 50.00	S/ 150.00
Instrumento para medir conocimiento	Unidad	96	Instrumento para test	S/ 0.20	S/ 19.20
Talleres Lúdicos - Emocionalidad	Unidad	3	Talleres aplicados por psicólogo	S/ 1,050.00	S/ 3,150.00
Instrumento para medir emocionalidad	Unidad	96	Instrumento para test	S/ 0.20	S/ 19.20
TOTAL					S/ 3,407.60

Fuente: Elaboración Propia

Referente a los gastos administrativos como los viajes y alimentación en la unidad minera, durante los días de estadía para la aplicación, fueron cubiertos por mi persona.

3.8.3 Condiciones previas para aplicar SBC

Para implementar un programa de Comportamiento Seguro Basado en la Ciencia (SBC), es necesario que se cumplan de manera razonable las condiciones establecidas en el modelo Tricondicional del Comportamiento Seguro (Meliá, 2007). En ese sentido, se ha evaluado si es posible la aplicación en la presente tesis.

La primera condición, hace referencia si colaboradores pueden trabajar seguro. Para identificar la primera condición, se espera que no necesariamente sea perfecta, pero que si sea aceptable. Para tal fin, se aplicó un primer instrumento a los colaboradores, esto hace referencia a que si las condiciones de trabajo brindan un entorno seguro (máquinas, distribución de equipos, entorno de trabajo, tecnología, estándares) para que los colaboradores realicen sus actividades de manera segura. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 3.8. Éstos muestran que el porcentaje de condición satisfecha es 91%, por lo que se deduce que la condición es aceptable y los colaboradores si cuentan con un entorno seguro de trabajo.

Tabla 3.8

Condición de poder hacerlo, según percepción de los colaboradores.

ITEM	Primera condición: Los colaboradores pueden trabajar seguro	% de Condición Satisfecha
1	Las máquinas de perforación cuentan con la delimitación de la línea de fuego (línea amarilla).	100%
2	En las máquinas y equipos de perforación, están pintados de color rojo todos los puntos de atrapamiento.	96%
3	En las cámara y plataformas de perforación, la distribución de los equipos, herramientas e insumos se ubican acorde al estándar de trabajo.	96%
4	Para las máquinas de perforación que aplica, éstas cuentan con brazo Rod Handler y sensores de bloqueo láser	96%
5	En las cámaras de perforación, cuentan con bastón telescópico dieléctrico para instalar las tiras led y evitar el uso de escaleras.	67%
6	Las llaves y herramientas tienen su cinta de inspección mensual, que garantice su operatividad	96%
7	Las máquinas y equipos de perforación cuentan con check list preoperativo diario	92%
8	Las máquinas de perforación cuentan con su mantenimiento preventivo acorde al programa	88%
9	En el lugar de trabajo se cuenta con la matriz IPERC y todos los procedimientos de tareas actualizados	92%
10	En las cámaras de perforación, cuentan señal radial y equipo de monitoreo de gases	83%
11	Dispone de los equipos de protección personal adecuado según cada actividad	96%
Total, condición Satisfecha (%)		91%

Fuente: Elaboración propia

La segunda condición, se refiere a que los colaboradores conocen los riesgos y saben trabajar de forma segura. Para identificar esta condicional, del primer instrumento aplicado, se extrajo los años de experiencia de los colaboradores en el cargo, tal como se observa en la Figura 3.9., en la cual el 75% tiene experiencia entre 6 y 20 años. Esto se revisó con el equipo de Recursos Humanos, identificando que todos los colaboradores han sido capacitados en seguridad y riesgos y por consiguiente saben cómo trabajar de manera segura.

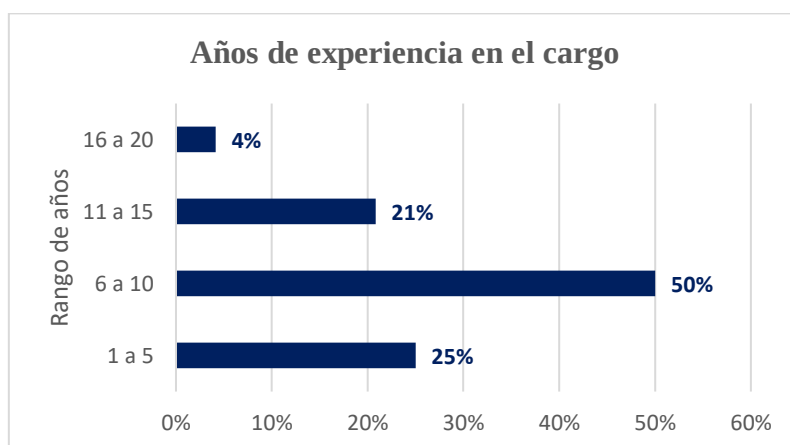


Figura 3.9

Rango de años de experiencia en el cargo que se desempeñan los colaboradores de perforación diamantina.

Fuente: Elaboración Propia

La tercera condición tiene que ver con el comportamiento y si éste es responsable de la seguridad o siniestralidad. Para tal fin ya se revisado los accidentes e incidentes y se ha determinado que hay factores comportamentales causantes de la siniestralidad (accidentes e incidentes).

Adicionalmente, con mención a las Condiciones Coyunturales: respecto del ambiente laboral, se percibe que los colaboradores no tienen una condición de conflicto colectivo. Es necesario mencionar que el área de Exploraciones cuenta con los recursos necesarios para garantizar la

operación y seguridad de los colaboradores; así mismo, el presente programa de SBC tiene el respaldo y apoyo de la gerencia.

Se deduce que el programa de SBC puede aplicarse en los colaboradores de perforación diamantina de los proyectos de exploración, ya que cumple con las condiciones previas

3.8.4 Aplicación del Comportamiento en el programa SBC

Se ha creado una Lista de Conductas Clave (LCC) que señala los comportamientos seguros e inseguros, junto con las consecuencias de cumplir o no con ellos. La Tabla 3.9 presenta las LCC en detalle.

Tabla 3.9

Lista de conductas claves (LCC).

ITEM	CONDUCTAS CLAVES (LCC)
1	Mantén la mirada en la actividad que realizas
2	No te expongas a la línea de fuego
3	Comunícate adecuadamente con tus compañeros al realizar las actividades
4	Realiza movimientos y/o posturas ergonómicas correctas
5	Al subir o bajar de nivel, emplea tres puntos de apoyo
6	Trabaja en un ambiente limpio y ordenado
7	Respetar señalética y aislamiento de zonas
8	Protege tus manos y cuerpo usando los EPP exigidos para la actividad
9	Realiza el paso a paso según el procedimiento de la actividad
10	Usa de forma correcta los equipos, máquinas, herramientas
11	Manipula de manera correcta las tuberías de perforación
12	Bloquea correctamente los equipos, en caso sea necesario

Fuente: Elaboración Propia

La implementación del programa de SBC relacionado con el comportamiento se centra en observar a los colaboradores que participan en el proceso de perforación diamantina en los proyectos de exploración. El observador fue capacitado en cómo abordar a los colaboradores y desarrollar la observación, realizar un feedback y hacer el registro respectivo.

Adicional a ello, todos los colaboradores han sido capacitados en cada una de las conductas claves (LCC) y las implicancias de su cumplimiento o incumplimiento.

El observador realiza un análisis de una actividad que ejecuta el colaborador, haciendo uso de una Ficha SBC (Instrumento II), registró los comportamientos seguros y comportamientos inseguros identificados durante la ejecución de la actividad del colaborador. El método de intervención por parte del observador, una vez realizada la observación, fue aplicar feedback y consiste en reforzar los comportamientos inseguros o felicitar por los comportamientos seguros del colaborador. Adicional a ello, como refuerzo positivo, al final de cada fase se premió al colaborador con mayor número de comportamientos seguros registrados (diploma y una cena pagada para él y toda su familia).

La unidad temporal de registros se detalla a continuación:

- Línea base, las observaciones se realizaron durante los primeros 9 días.
- Fase I, las observaciones fueron durante 90 días. Luego se analizaron los resultados.
- Fase II, las observaciones fueron durante 90 días. Luego se analizan los resultados.
- Fase III, las observaciones fueron durante 90 días. Luego se analizan los resultados.

3.8.4.1 Registro de Línea Base

Para determinar la línea base del programa de SBC, se aplicaron 24 a colaboradores que se desempeñan en el área de perforación diamantina, en los proyectos de exploración, entre las fechas del 21 de enero al 29 de enero del 2023, en la tabla 3.10., se muestra los datos registrados en las fichas de SBC.

Tabla 3.10

Datos registrados durante el periodo de línea base, donde CS es la cantidad de comportamientos seguros registrados, CI es la cantidad de comportamientos inseguros registrados, NA es el número de conductas clave que no aplica para la actividad observada.

ITEM	CONDUCTAS CLAVES (LCC)	CS	%CS	CI	%CI	NA	%NA
1	Mantiene la mirada en la actividad que realiza	20	83%	4	17%		0%
2	Se expone a la línea de fuego	18	75%	6	25%		0%
3	Se comunica adecuadamente con sus compañeros al realizar las actividades	17	71%	7	29%		0%
4	Realiza movimientos y/o posturas ergonómicas correctas	15	63%	9	38%		0%
5	Al subir o bajar de nivel, emplea tres puntos de apoyo	13	54%	3	13%	8	33%
6	Trabaja en un ambiente limpio y ordenado	19	79%	5	21%		0%
7	Respeto señalética y aislamiento de zonas	18	75%	6	25%		0%
8	Protege sus manos y cuerpo usando los EPP exigidos para la actividad	20	83%	4	17%		0%
9	Realiza el paso a paso según el procedimiento de la actividad	16	67%	8	33%		0%
10	Usa de forma correcta los equipos, máquinas, herramientas	17	71%	7	29%		0%
11	Manipula de manera correcta las tuberías de perforación	16	67%	8	33%		0%
12	Bloquea correctamente los equipos, en caso sea necesario	19	79%	5	21%		0%
Total		208	72%	72	25%	8	3%

Fuente: Elaboracion Propia

3.8.4.2 Registro de Fase I

Para la Fase I del programa de SBC, se aplicaron a 24 colaboradores que se desempeñan en el área de perforación diamantina, entre las fechas del 01 de marzo al 31 de mayo del 2023, en la 3.11 se muestra los datos registrados en las fichas SBC.

Tabla 3.11

Datos registrados durante el periodo de Fase I, donde CS es la cantidad de comportamientos seguros registrados, CI es la cantidad de comportamientos inseguros registrados, NA es el número de conductas clave que no aplica para la actividad observada.

ITEM	CONDUCTAS CLAVES (LCC)	CS	%CS	CI	%CI	NA	%NA
1	Mantiene la mirada en la actividad que realiza	21	88%	3	13%		0%
2	Se expone a la línea de fuego	18	75%	6	25%		0%
3	Se comunica adecuadamente con sus compañeros al realizar las actividades	19	79%	5	21%		0%
4	Realiza movimientos y/o posturas ergonómicas correctas	15	63%	9	38%		0%
5	Al subir o bajar de nivel, emplea tres puntos de apoyo	17	71%	2	8%	5	21%
6	Trabaja en un ambiente limpio y ordenado	18	75%	6	25%		0%
7	Respeto señalética y aislamiento de zonas	18	75%	6	25%		0%
8	Protege sus manos y cuerpo usando los EPP exigidos para la actividad	22	92%	2	8%		0%
9	Realiza el paso a paso según el procedimiento de la actividad	15	63%	9	38%		0%
10	Usa de forma correcta los equipos, máquinas, herramientas	19	79%	5	21%		0%
11	Manipula de manera correcta las tuberías de perforación	17	71%	5	21%	2	8%
12	Bloquea correctamente los equipos, en caso sea necesario	16	67%	1	4%	7	29%
Total		215	75%	59	20%	13	5%

Fuente: Elaboracion Propia

3.8.4.3 Registro de Fase II

Para la Fase II del programa de SBC, se aplicaron a 24 colaboradores que se desempeñan en el área de perforación diamantina, entre las fechas del 01 de junio al 31 de agosto del 2023, en la tabla 3.12., se muestra los datos registrados en las fichas SBC.

Tabla 3.12

Datos registrados durante el periodo de Fase II, donde CS es la cantidad de comportamientos seguros registrados, CI es la cantidad de comportamientos inseguros registrados, NA es el número de conductas clave que no aplica para la actividad observada.

ITEM	CONDUCTAS CLAVES (LCC)	CS	%CS	CI	%CI	NA	%NA
1	Mantiene la mirada en la actividad que realiza	22	92%	2	8%		0%
2	Se expone a la línea de fuego	19	79%	5	21%		0%
3	Se comunica adecuadamente con sus compañeros al realizar las actividades	22	92%	2	8%		0%
4	Realiza movimientos y/o posturas ergonómicas correctas	16	67%	8	33%		0%
5	Al subir o bajar de nivel, emplea tres puntos de apoyo	16	67%	2	8%	6	25%
6	Trabaja en un ambiente limpio y ordenado	19	79%	5	21%		0%
7	Respeto señalética y aislamiento de zonas	20	83%	4	17%		0%
8	Protege sus manos y cuerpo usando los EPP exigidos para la actividad	23	96%	1	4%		0%
9	Realiza el paso a paso según el procedimiento de la actividad	15	63%	9	38%		0%
10	Usa de forma correcta los equipos, máquinas, herramientas	20	83%	4	17%		0%
11	Manipula de manera correcta las tuberías de perforación	18	75%	3	13%	3	13%
12	Bloquea correctamente los equipos, en caso sea necesario	17	71%	3	13%	4	17%
Total		227	79%	48	17%	13	5%

Fuente: Elaboracion Propia

3.8.4.4 Registro de Fase III

Para la Fase III del programa de SBC, se aplicaron 24 observaciones a colaboradores que se desempeñan en el área de perforación diamantina, entre las fechas del 01 de setiembre al 30 de noviembre del 2023, en la tabla 3.13., se muestra los datos registrados en las fichas SBC.

Tabla 3.13

Datos registrados durante el periodo de Fase III, donde CS es la cantidad de comportamientos seguros registrados, CI es la cantidad de comportamientos inseguros registrados, NA es el número de conductas clave que no aplica para la actividad observada.

ITEM	CONDUCTAS CLAVES (LCC)	CS	%CS	CI	%CI	NA	%NA
1	Mantiene la mirada en la actividad que realiza	23	96%	1	4%		0%
2	Se expone a la línea de fuego	20	83%	4	17%		0%
3	Se comunica adecuadamente con sus compañeros al realizar las actividades	21	88%	3	13%		0%
4	Realiza movimientos y/o posturas ergonómicas correctas	19	79%	5	21%		0%
5	Al subir o bajar de nivel, emplea tres puntos de apoyo	15	63%	2	8%	7	29%
6	Trabaja en un ambiente limpio y ordenado	21	88%	3	13%		0%
7	Respeto señalética y aislamiento de zonas	21	88%	3	13%		0%
8	Protege sus manos y cuerpo usando los EPP exigidos para la actividad	24	100%	0	0%		0%
9	Realiza el paso a paso según el procedimiento de la actividad	19	79%	5	21%		0%
10	Usa de forma correcta los equipos, máquinas, herramientas	22	92%	2	8%		0%
11	Manipula de manera correcta las tuberías de perforación	19	79%	1	4%	4	17%
12	Bloquea correctamente los equipos, en caso sea necesario	20	83%	0	0%	4	17%
Total		244	85%	29	10%	15	5%

Fuente: Elaboración Propia

3.8.5 Aplicación del Conocimiento en el programa SBC

Se ha identificado una relación de los tópicos a reforzar en conocimiento, relacionado a los trabajos de perforación diamantina y las implicancias que tiene en los colaboradores al realizar sus actividades. En la Tabla 3.14 se detalla los tópicos en conocimiento (TC):

Tabla 3.14*Tópicos en conocimiento (TC).*

ITEM	TÓPICOS EN CONOCIMIENTO (TC)
1	Riesgos en los trabajos de perforación diamantina
2	Límites de carga según estándar.
3	Inicio de una nueva perforación, estandarización y validación por residente.
4	Protocolo de visitas en las cámara y plataformas de perforación.
5	Cuaderno de seguridad membretado.
6	Manipulación de tubería
7	Ing. de seguridad y supervisor en el inicio de una nueva perforación.
8	El perforista y sus restricciones en la manipulación de tuberías.
9	Pernos y accesorios en los componentes de la máquina de perforación.
10	Uso de la llave stillson
11	Restricciones de los ayudantes de perforación en exposición a la línea de fuego (dentro de la línea amarilla)
12	Cambios que se realiza en la máquina de perforación, comunicación y gestión de cambio.
13	Traslado por las rampas y accesos de mina.
14	Check List GEMA.

Fuente: Elaboración Propia

La aplicación del programa de SBC relacionado al conocimiento, tiene como unidad de aplicación a los colaboradores que se ocupan del proceso de perforación diamantina en los proyectos de exploraciones.

El residente es la persona competente y quien capacitara a los colaboradores en los tópicos de conocimientos relacionados a los trabajos de perforación diamantina en el aspecto técnico y de seguridad.

Posterior a las capacitaciones, el residente aplicara el instrumento III para calcular el grado de conocimiento de los trabajadores participantes.

La unidad temporal de registros se detalla a continuación:

- Línea base, para aplicar el instrumento se realizaron durante 4 días.
- Fase I, para capacitar y aplicar el instrumento se efectuaron en 15 días.
- Fase II, para capacitar y aplicar el instrumento se efectuaron en 15 días.

- Fase III, para capacitar y aplicar el instrumento se efectuaron en 15 días.

En el programa de SBC concerniente al conocimiento, para cada una de las fases programadas posterior a las capacitaciones se aplicaron 24 test de conocimientos a colaboradores para la línea base, Fase I, Fase II y Fase III respectivamente, haciendo un total de 96 aplicaciones.

La línea base se aplicó entre las fechas del 11 de febrero al 14 de febrero del 2023 y fue aplicada sin capacitación previa. La Fase I, se aplicó del 01 al 15 de marzo del 2023 incluyendo capacitación. La Fase II se aplicó entre las fechas del 01 al 15 de junio del 2023, incluida la capacitación; así mismo, la Fase III se aplicó entre las fechas del 01 al 15 de junio del 2023 con capacitación incluida.

En la Tabla 3.15, se muestra los datos registrados en el instrumento desde la línea base hasta la Fase IV de SBC, relacionado al conocimiento.

Tabla 3.15

Datos registrados durante los periodos de Línea Base, Fase I, Fase II y Fase III, donde IC es el índice de conocimiento.

ITEM	TÓPICOS EN CONOCIMIENTO (TC)	LINEA BASE IC	FASE I IC	FASE II IC	FASE III IC
1	Identifica y conoce los riesgos	4.38	4.46	4.46	4.46
2	Tiene conocimiento y aplica los límites de carga según estándar.	4.46	4.42	4.58	4.71
3	Para iniciar una nueva perforación tiene que estar presente el residente, supervisor e ingeniero de seguridad.	4.21	4.38	4.42	4.50
4	Toda cámara de perforación debe tener un protocolo de visitas y deben estar firmadas por los visitantes.	4.42	4.42	4.50	4.63
5	Toda cámara, debe tener un cuaderno de seguridad membretado, donde se colocarán todas las observaciones.	4.67	4.67	4.71	4.71
6	La manipulación de tubería no debe de realizarse usando directamente la mano.	4.04	4.04	4.54	4.54
7	Para iniciar un nuevo taladro debe de estar presente durante el primer ciclo el Ing. de seguridad y supervisor.	3.96	4.25	4.54	4.67
8	El perforista no debe ayudar en la manipulación de tuberías.	4.08	4.46	4.46	4.46
9	No se debe operar la máquina de perforación, si a ésta le falta un perno en alguno de sus componentes.	4.67	4.67	4.67	4.75
10	Para usar la llave stilson, es necesario tener la autorización del supervisor.	4.54	4.71	4.71	4.83
11	Para que los ayudantes ingresen a la línea de fuego (dentro de la línea amarilla) es necesario la autorización del perforista.	4.58	4.75	4.83	4.83
12	Todo cambio que se realiza en la máquina de perforación debe ser comunicada al área gestora y realizar la gestión de cambio.	4.63	4.71	4.71	4.58
13	El personal puede transitar caminando por las rampas de la mina.	4.08	4.42	4.54	4.61
14	Es necesario que antes del inicio de un nuevo proyecto de perforación se realice el Check List GEMA.	4.13	4.13	4.58	4.58
Índice de conocimiento promedio		4.35	4.46	4.59	4.63

Fuente: Elaboración Propia

3.8.6 Aplicación de la Emocionalidad en el programa SBC

El factor de la emocionalidad se evalúa utilizando el instrumento IV, una escala diseñada para medir la respuesta emocional en el trabajo, destinada a los colaboradores de perforación diamantina.

Esta escala incluye 12 ítems, donde los primeros 6 se centran en el Factor Superficial, que trata sobre la simulación de experiencias, y los últimos 6 en el Factor Profundo, que se enfoca en el esfuerzo por experimentar emociones o modificar estados afectivos negativos. Los ítems aplicados se detallan en la Tabla 3.16.

Tabla 3.16

Ítems aplicados para evaluar la emocionalidad.

ITEM	ESCALA DE ACTUACIÓN EMOCIONAL EN EL TRABAJO (AET)
<i>Actuación Superficial</i>	
1	En mi trabajo actúo del modo como los demás piensan que debería hacerlo
2	Las emociones que demuestro en mi trabajo no son las que realmente siento en ese momento
3	En mi trabajo soy “encantador” sólo para causar una buena impresión a los demás
4	Vendo a los demás la imagen que mi empresa quiere mostrar
5	En mi trabajo, mi cara refleja lo que los demás esperan
6	En mi trabajo expreso emociones que no son sinceras
<i>Actuación Profunda</i>	
7	Aunque esté triste, en mi trabajo trato de ver el “vaso medio lleno” para levantarme el ánimo
8	Cuando me siento mal en mi trabajo, intento ver las cosas desde otro punto de vista
9	Cuando en mi trabajo me siento agredido por alguien, intento comprender su situación para no enojarme
10	Si en mi trabajo tengo que mostrarme entusiasta y positivo, trato de pensar en algo que me haga sentir feliz
11	En mi trabajo evito quedarme pensado en los problemas y pongo mi atención en otras cosas
12	Cuando me siento mal en mi trabajo, trato de distraerme pensando en cosas que me ayuden a sentirme mejor

Fuente: Saleesi y Omar (2014).

El programa SBC, con respecto a la variable de emocionalidad, contempla reforzar a los colaboradores en los factores de actuación superficial y profunda a través de talleres lúdicos,

dirigido por un psicólogo. Para cada Ítem de la escala de actuación emocional en el trabajo, descritos en la tabla anterior, se tienen indicadores que fueron reforzados en los talleres lúdicos y se muestra en la tabla 3.17. Estos fueron aplicados progresivamente en los 3 talleres lúdicos.

Tabla 3.17

Indicadores de refuerzo aplicados en los talleres lúdicos.

ITEM	Indicador de refuerzo en los talleres lúdicos
1	Actuación aprobatoria
2	Emociones genuinas
3	Empatía
4	Imagen de la empresa
5	Rostro
6	Sinceridad
7	Optimismo
8	Ubicuidad
9	Comprensión
10	Recuerdos positivos
11	Alerta
12	Conformidad

Fuente: Elaboración Propia

El psicólogo aplicó los talleres distribuidos en 3 fases a lo largo del programa y al finalizar cada fase realizó la aplicación del instrumento IV. Estos talleres se llevaron a cabo con una participación del 100% de los colaboradores de perforación diamantina.

La unidad temporal de registros se detalla a continuación:

- Línea base, para aplicar el instrumento se realizaron durante 4 días.
- Fase I, para realizar el taller I y aplicar el instrumento se efectuaron en 15 días.
- Fase II, para realizar el taller II y aplicar el instrumento se efectuaron en 15 días.
- Fase III, para realizar el taller III y aplicar el instrumento se efectuaron en 15 días.

Tabla 3.18*Escala de actuación emocional en el trabajo*

ITEM	ESCALA DE ACTUACIÓN EMOCIONAL EN EL TRABAJO (AET)	LINEA BASE RE	FASE I RE	FASE II RE	FASE III RE
1	En mi trabajo actúo del modo como los demás piensan que debería hacerlo	2.50	2.88	3.08	3.21
2	Las emociones que demuestro en mi trabajo no son las que realmente siento en ese momento	2.71	2.83	3.00	3.13
3	En mi trabajo soy “encantador” sólo para causar una buena impresión a los demás	2.54	2.83	3.04	3.25
4	Vendo a los demás la imagen que mi empresa quiere mostrar	2.79	2.96	3.17	3.29
5	En mi trabajo, mi cara refleja lo que los demás esperan	2.83	2.88	3.08	3.13
6	En mi trabajo expreso emociones que no son sinceras	2.58	2.58	2.92	3.17
7	Aunque esté triste, en mi trabajo trato de ver el “vaso medio lleno” para levantarme el ánimo	2.79	2.96	3.04	3.25
8	Cuando me siento mal en mi trabajo, intento ver las cosas desde otro punto de vista	2.21	2.33	2.92	3.21
9	Cuando en mi trabajo me siento agredido por alguien, intento comprender su situación para no enojarme	2.63	2.88	3.17	3.32
10	Si en mi trabajo tengo que mostrarme entusiasta y positivo, trato de pensar en algo que me haga sentir feliz	2.92	3.08	3.21	3.29
11	En mi trabajo evito quedarme pensando en los problemas y pongo mi atención en otras cosas	2.71	2.83	3.08	3.17
12	Cuando me siento mal en mi trabajo, trato de distraerme pensando en cosas que me ayuden a sentirme mejor	2.88	2.96	3.13	3.29
Ratio de Emocionalidad Promedio		2.67	2.83	3.07	3.22

Fuente: Elaboración Propia

Datos registrados durante los periodos de Línea Base, Fase I, Fase II y Fase III, donde RE es la ratio de emocionalidad.

Una vez realizados los talleres lúdicos, se aplicaron 24 test a colaboradores que se desempeñan en el área de perforación diamantina, en cada una de las fases.

Para determinar la línea base, ésta se realizó entre las fechas del 24 al 28 de febrero del 2023.

Para la Fase I, se aplicó entre las fechas del 16 al 30 de marzo del 2023.

Para la Fase II, se aplicaron entre las fechas del 16 al 30 de junio del 2023.

Para la Fase III se aplicó, entre las fechas del 16 al 30 de setiembre del 2023.

En la Tabla 3.18, se muestra los datos registrados en el instrumento desde la línea base hasta la Fase IV de SBC, relacionado a la emocionalidad.

3.9 Análisis de resultados del programa de SBC

3.9.1 Análisis del Comportamiento

El número de comportamientos seguros producto de los registros de las observaciones en los trabajos de perforación diamantina, fueron incrementando desde 206 en la Línea Base, pasando a 215 en la Fase I, seguido de 227 en la Fase II hasta llegar a 244 en la Fase III. Esto evidencia una mejora progresiva significativa en los comportamientos seguros de los colaboradores.

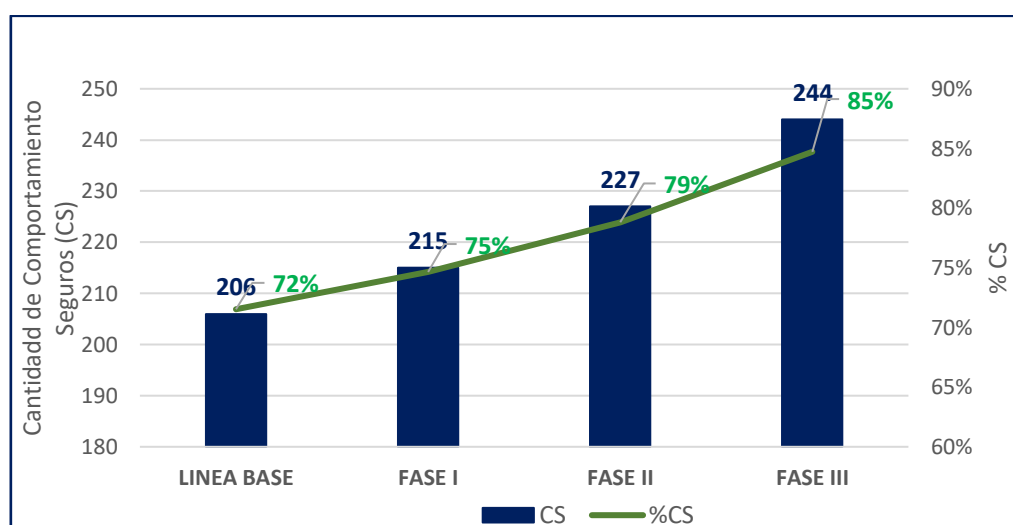


Figura 3.10

Comportamientos Seguros registrados en el programa de SBC.

Fuente: Elaboración Propia

El número de comportamientos inseguros registrados durante las observaciones en los trabajos de perforación diamantina disminuyó progresivamente, desde 66 en la Línea Base, a 59 en la Fase I, luego a 48 en la Fase II, y finalmente a 28 en la Fase III. Esto demuestra una mejora significativa y continua en la reducción de comportamientos inseguros, reflejando un avance considerable en el comportamiento de los colaboradores.

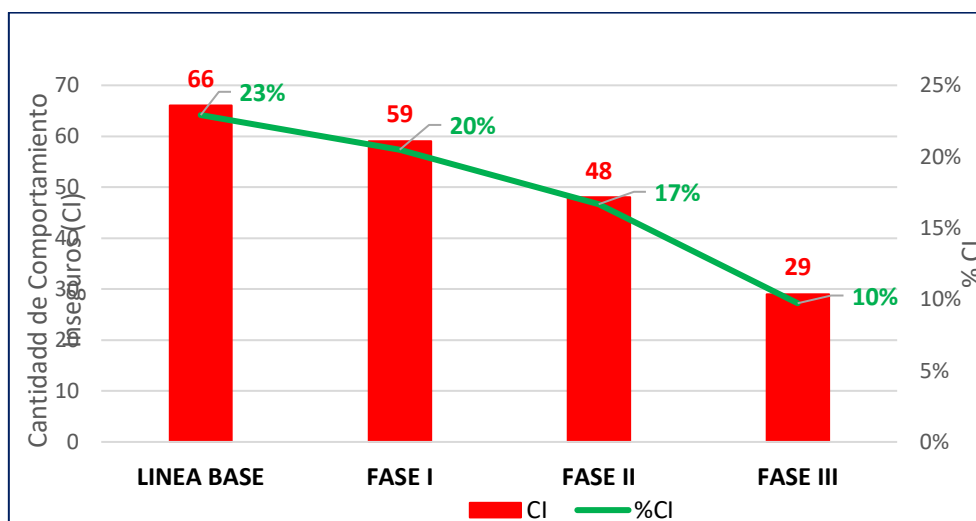


Figura 3.11

Comportamientos Inseguros registrados en el programa de SBC.

Fuente: Elaboracion Propia

De los comportamientos seguros, los que presentaron una mayor mejora desde la Línea base hasta la Fase III son: “Se comunica adecuadamente con sus compañeros al realizar las actividades”; “realiza movimientos y/o posturas ergonómicas correctas”; “protege sus manos y cuerpo usando los EPP exigidos para la actividad”; “usa de forma correcta los equipos, máquinas, herramientas”; “manipula de manera correcta las tuberías de perforación”. Lo que se traduce en una mejora sustancial en la conducta seguro de los participantes, del modo como como se muestra en la figura 3.12



Figura 3.12

Comportamientos Seguros identificados desde la aplicación en la Línea Base hasta la Fase III del programa de SBC.

Fuente: Elaboración propia

3.9.2 Análisis del Conocimiento

El índice de conocimiento producto de los registros aplicado a los trabajos de perforación diamantina, fueron incrementando desde 4.35 en la Línea Base, pasando a 4.46 en la Fase I, seguido de 4.59 en la Fase II hasta llegar a 4.63 en la Fase III. Esto evidencia una mejora progresiva en los refuerzos de conocimientos hacia los colaboradores.

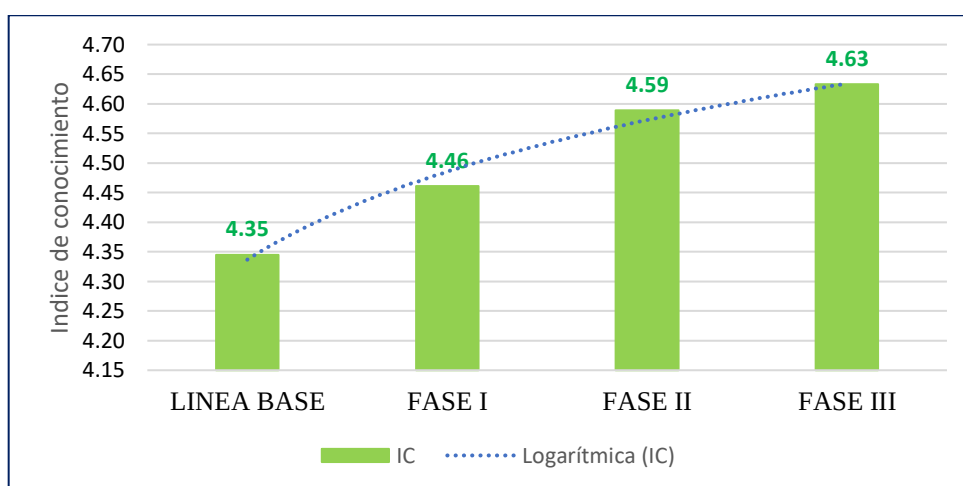


Figura 3.13

Índice de conocimiento (IC), registrados en el programa de SBC.

Fuente: Elaboración Propia

De los índices de conocimiento, los que presentaron una mayor mejora desde la Línea base hasta la Fase III son los conocimientos relacionados con: “Manipulación de tubería”; “Ing. de seguridad y supervisor en el inicio de una nueva perforación”; “Traslado por las rampas y accesos de mina”. También se ve una mejora en los conocimientos relacionados a: “Límites de carga según estándar”; “Inicio de una nueva perforación, estandarización y validación por residente”; “Protocolo de visitas en las cámara y plataformas de perforación”; “El perforista y sus restricciones en la manipulación de tuberías”; “Uso de la llave stillson” y “Check List GEMA”. Ver figura 3.14



Figura 3.14

Índices de conocimiento identificados desde la aplicación en la Línea Base hasta la Fase III del programa de SBC.

Fuente: Elaboración Propia

3.9.3 Análisis de la Emocionalidad

La ratio de emocionalidad producto de los registros aplicado a los trabajos de perforación diamantina, fueron incrementando desde 2.67 en la Línea Base, pasando a 2.83 en la Fase I, seguido de 3.07 en la Fase II hasta llegar a 3.22 en la Fase III. Esto evidencia una mejora progresiva en los refuerzos aplicados en los talleres lúdicos hacia los colaboradores.

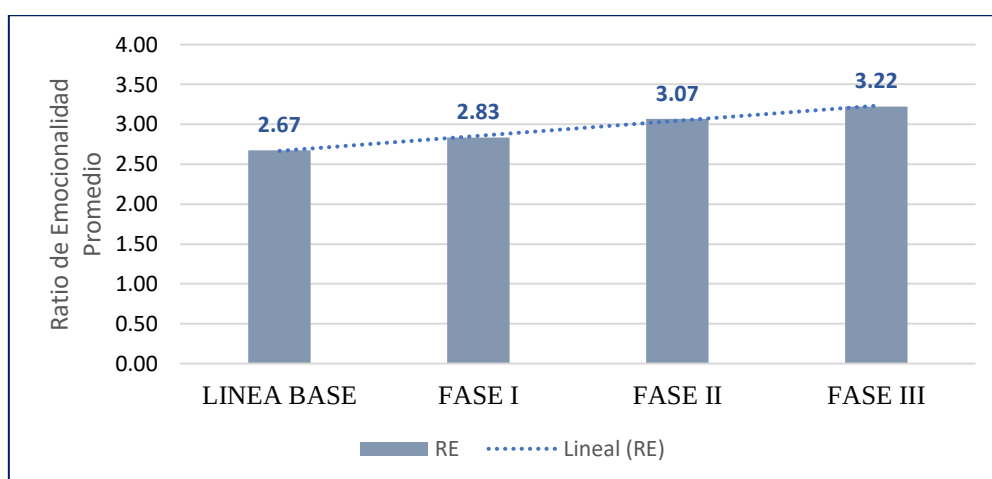


Figura 3.15

Ratio de emocionalidad registrados en el programa de SBC.

Fuente: Elaboración Propia

De las ratios de emocionalidad, las mayores mejoras desde la Línea Base hasta la Fase III se observaron en: “Cuando me siento mal en mi trabajo, intento ver las cosas desde otro punto de vista”; “En mi trabajo actúo del modo como los demás piensan que debería hacerlo”; y “En mi trabajo soy encantador solo para causar una buena impresión a los demás”. Estos comportamientos están relacionados con los indicadores de ubicuidad, actuación aprobatoria y empatía, respectivamente, lo que evidencia una mejora en la actuación tanto superficial como profunda de los colaboradores.

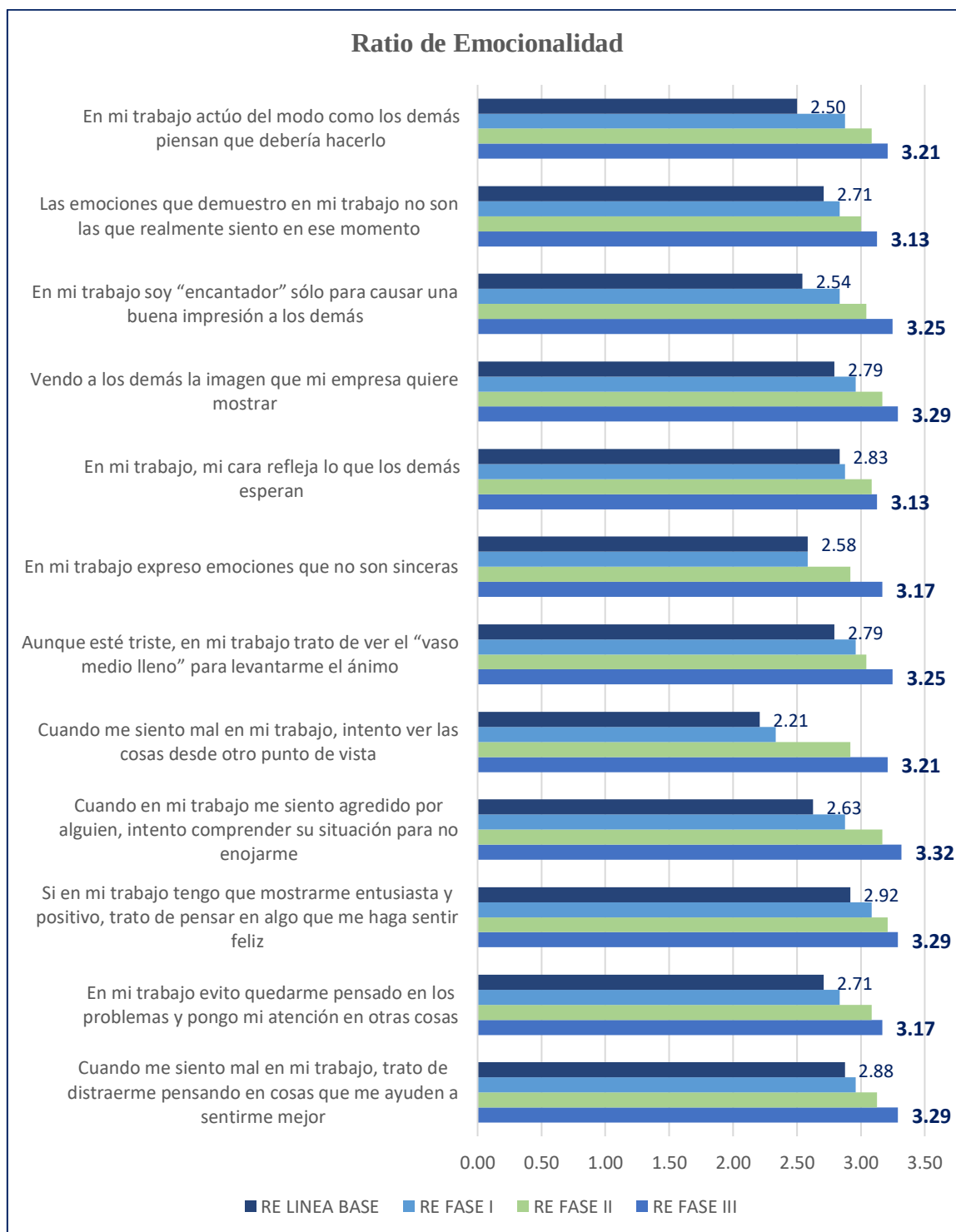


Figura 3.16

Ratio de emocionalidad, identificados desde la aplicación en la Línea Base hasta la Fase III del programa de SBC.

Fuente: Elaboración Propia

3.9.4 Indicadores de Seguridad durante la aplicación

Se realizó un análisis de indicadores de accidentes en los periodos equivalentes a la línea base, Fase I, Fase II y Fase III, esto acorde a los índices del decreto supremo: D.S. N° 023-2017-EM: Índice de Frecuencia (IF), Índice de Severidad (IS) e Índice de Accidentabilidad (IA). Identificando valores de cero, al no haberse registrado accidente alguno durante estos periodos. En la tabla 3.19, se puede ver los resultados.

Tabla 3.19

Accidentes, horas hombre trabajadas, días perdidos e Índices de accidentes en los trabajos de perforación diamantina durante las fases de aplicación de SBC en el año 2023.

Ítem	Línea Base	Fase I	Fase II	Fase III
Accidentes Leves	0	0	0	0
Accidentes Incapacitantes	0	0	0	0
Horas Hombre Trabajadas (H.H.T)	5,280	17,520	17,760	17,280
Días Perdidos	0	0	0	0
Índice de Frecuencia (IF)	0.00	0.00	0.00	0.00
Índice de Severidad (IS)	0.00	0.00	0.00	0.00
Índice de Accidentabilidad (IA)	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: Elaboración Propia

Así mismo, se realizó un análisis de la tasa promedio de incidentes, esto según el criterio OSHA (Occupational Safety and Health Administration) para los periodos equivalentes a: la línea base, Fase I, Fase II y Fase III. Identificando en la Fase I, una tasa promedio de 12.4, producto de la ocurrencia de un incidente. En la tabla 3.19, se puede ver los resultados.

Tabla 3.20

Tasa promedio de incidentes en los trabajos de perforación diamantina durante las fases de aplicación de SBC, en el año 2023.

Ítem	Línea Base	Fase I	Fase II	Fase III
Accidentes Leves	0	0	0	0
Accidentes Incapacitantes	0	0	0	0
Incidentes	0	1	0	0
Número de trabajadores promedio	22	24	25	24
Tasa Promedio	0.00	20.55	0.00	0.00

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 3.17**

Observación SBC a colaboradores, actividad de perforación diamantina.

Fuente: Elaboración Propia

**Figura 3.18**

Difusión de las conductas clase (LCC) en Cámaras de perforación.

Fuente: Elaboración propia



Figura 3.19

Aplicación de talleres lúdicos relacionados a emocionalidad.

Fuente: Elaboración propia



Figura 3.20

Aplicación de talleres lúdicos dinámicos.

Fuente: Elaboración propia



Figura 3.21

Aplicación de feedback post observación SBC en cámaras de perforación.

Fuente: Elaboración propia



Figura 3.22

Aplicación de feedback post observación SBC en plataformas de perforación.

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Análisis de los resultados de la investigación

En la presente investigación referida a los accidentes e incidentes en los trabajos de perforación diamantina de los proyectos de exploración, se ha analizado las variables de accidentes e incidentes y las variables SBC que comprende el comportamiento, el conocimiento y la emocionalidad.

Respecto a la variable de accidentes, comprende el análisis los índices de Frecuencia, Severidad y de accidentabilidad, de dos periodos: el periodo de registro de accidentes de perforación que se tiene en el área de exploraciones del 2018 al año 2022 y el análisis de estos índices en el periodo de aplicación del programa de SBC durante el año 2023. En la Tablas 4.1 y 4.2, se expone los resultados:

Tabla 4.1

Índices de accidentes en los trabajos de perforación diamantina, periodo 2018-2022

Ítem	2018	2019	2020	2021	2022
Accidentes Leves	3	1	0	3	1
Accidentes Incapacitantes	2	1	1	2	1
Horas Hombre Trabajadas (H.H.T)	152,692	176,859	115,711	137,096	130,095
Días Perdidos	67	12	10	54	4
Índice de Frecuencia (IF)	13.10	5.65	8.64	14.59	7.69
Índice de Severidad (IS)	438.79	67.85	86.42	393.88	30.75
Índice de Accidentabilidad (IA)	5.75	0.38	0.75	5.75	0.24

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.2

Índices de accidentes en los trabajos de perforación diamantina durante las fases de aplicación de SBC en el año 2023.

Ítem	Línea Base	Fase I	Fase II	Fase III
Accidentes Leves	0	0	0	0
Accidentes Incapacitantes	0	0	0	0
Horas Hombre Trabajadas (H.H.T)	5,280	17,520	17,760	17,280
Días Perdidos	0	0	0	0
Índice de Frecuencia (IF)	0.00	0.00	0.00	0.00
Índice de Severidad (IS)	0.00	0.00	0.00	0.00
Índice de Accidentabilidad (IA)	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: Elaboración Propia

De las tablas 4.1 y 4.2, se deduce que los índices de frecuencia, severidad y accidentabilidad bajaron a cero durante la aplicación del programa de SBC, debido a que no se registraron accidentes leves, incapacitantes ni días perdidos. Por consiguiente, se deduce que, el programa SBC contribuyo significativamente para tal fin.

Para el caso de los incidentes se analizó tasa promedio de incidentes, también para el periodo de los años 2018 a 2022 y para el periodo de aplicación del programa de SBC durante el año 2023. En la tabla 4.3 y 4.4, se presenta los resultados.

Tabla 4.3

Tasa promedio de incidentes en los trabajos de perforación diamantina, periodo 2018-2022.

Ítem	2018	2019	2020	2021	2022
Accidentes Leves	3	1	0	3	1
Accidentes Incapacitantes	2	1	1	2	1
Incidentes	4	6	7	5	5
Número de trabajadores promedio	87	80	58	61	57
Tasa Promedio	51.46	49.84	69.16	82.64	61.31

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.4

Tasa promedio de incidentes en los trabajos de perforación diamantina durante las fases de aplicación de SBC, en el año 2023.

Ítem	Línea Base	Fase I	Fase II	Fase III
Accidentes Leves	0	0	0	0
Accidentes Incapacitantes	0	0	0	0
Incidentes	0	1	0	0
Número de trabajadores promedio	22	24	25	24
Tasa Promedio	0.00	20.55	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia

Revisando las Tablas 4.3 y 4.4, vemos que se registró solo un incidente en la Fase I del periodo de aplicación del programa de SBC durante el año 2023, en el resto de las fases el registro fue de cero. En comparación a los incidentes registrados durante los años 2018 y 2022, éstos varían entre 4 y 7 por año. Por lo cual se deduce, que los incidentes se redujeron considerablemente al haber aplicado el programa de SBC.

Así mismo, se analizó las variables independientes del programa de SBC: comportamiento, conocimiento y emocionalidad. Estas fueron evaluadas en aplicaciones durante la línea Base, Fase I, Fase II, y Fase III. Para el caso de los comportamientos seguros, éstos incrementaron de 206 que representan el 72% a 244 que representa el 85%, según el registro de las fichas de observación aplicados a lo largo de las fases. Para el Conocimiento, posterior a las capacitaciones, los índices de conocimiento obtuvieron incrementos sustanciales de 4.35 a 4.63. Así mismo, para la emocionalidad, una vez aplicado los talleres lúdicos, los colaboradores mostraron un incremento en la ratio de emocionalidad de 2.67 a 3.22 a lo largo de las fases aplicadas. Lo que conlleva a deducir que las variables aplicadas del programa SBC, contribuyeron significativamente a la reducción de accidentes e incidentes, tal como se muestra en la Figura 4.1

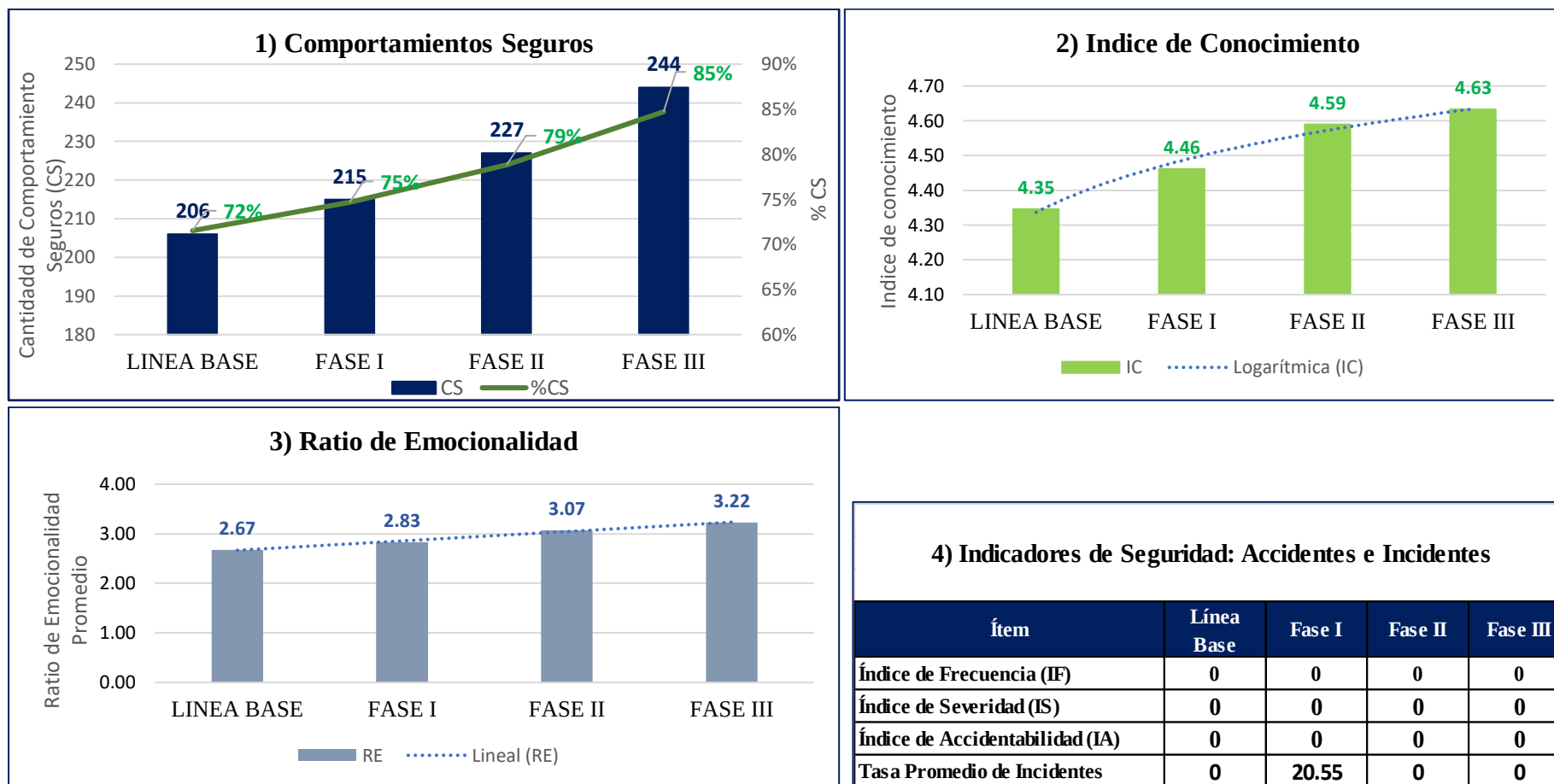


Figura 4.1

Comportamientos Seguros (CS), Índice de Conocimiento (IC) y Ratio de emocionalidad (RE), registrados las fases del programa de SBC.

Fuente: Elaboración Propia

4.2 Prueba de normalidad

Tratándose de una investigación con población menor de 50, y revisando los resultados de la prueba de normalidad:

Tabla 4.5

Prueba de normalidad con SPSS 27

PRUEBAS DE NORMALIDAD			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig
Implementa un Prog SBC	0.803	24	,000
Mejora de los Proyectos	0.753	24	,000
CORRECCIÓN DE SIGNIFICACIÓN DE LILLIEFORS			

Fuente: *Elaboración Propia*

Encontramos la prueba de Shapiro-Wilk, que indica que tenemos una prueba no paramétrica, por lo cual el estadístico para la prueba de hipótesis será el RHO de Spearman.

4.3 Prueba de Hipótesis

4.3.1 Prueba de Hipótesis General

Proponer de hipótesis nula

HG0: La implementación de programa de seguridad basada en el comportamiento NO reducirá la ocurrencia de accidentes e incidentes en perforación diamantina de los proyectos de exploración minera.

Proponer de hipótesis alternativa

HG: La implementación de programa de seguridad basada en el comportamiento reducirá la ocurrencia de accidentes e incidentes en perforación diamantina de los proyectos de exploración minera.

Nivel de significación

Si el p valor es mayor o igual a 0.05 se acepta la H_0

Si el p valor es menor o igual a 0.05 se acepta la H_1

Tabla 4.6

Prueba de Hipótesis General

Correlación

			Implementa Prog SBC	Mejora proyectos	de
Rho de Spearman	Implementación PSBC	Coeficiente de correlación	1,000	,048	
		Sig. (bilateral)	.	,819	
		N	24	24	
	Mejora de proyectos	Coeficiente de correlación	,0458	1,000	
		Sig. (bilateral)	,819	.	
		N	24	24	

Fuente: Elaboración propia

Discusión y conclusión

Dado que el nivel de significancia 0.048 es menor que 0.05 se rechaza la hipótesis nula y se aprueba la hipótesis alternativa: La implementación de programa de seguridad basada en el comportamiento reducirá la ocurrencia de accidentes e incidentes en perforación diamantina de los proyectos de exploración minera. Luego observando la correlación de RHO de Spearman: 0.819, concluimos que hay una alta influencia entre la implementación de un programa de SBC y la ocurrencia de accidentes e incidentes en perforación diamantina de los proyectos de exploración minera.

4.3.2 Prueba de Hipótesis específicas

Prueba de Hipótesis Específica 1

Proponer de hipótesis nula

HG0: La implementación de programa de seguridad basada en el comportamiento NO reducirá la ocurrencia de accidentes en perforación diamantina de los proyectos de exploración minera.

Proponer de hipótesis alternativa

HG: La implementación de programa de seguridad basada en el comportamiento reducirá la ocurrencia de accidentes en perforación diamantina de los proyectos de exploración minera.

Nivel de significación

Si el p valor es mayor o igual a 0.05 se acepta la H_0

Si el p valor es menor o igual a 0.05 se acepta la H_1

Tabla 4.7*Prueba de hipótesis específica 1***Correlación**

			Implementa PSBC	Reducción de accidentes
Rho de Spearman	Implementa Programa SBC	Coeficiente de correlación	1,000	,001
		Sig. (bilateral)	.	,605
		N	24	24
	Reducción de accidentes	Coeficiente de correlación	,001	1,000
		Sig. (bilateral)	,605	.
		N	24	24

Fuente: Elaboración propia

Discusión y conclusión

Dado que el nivel de significancia 0.01 es menor que 0.05 se rechaza la hipótesis nula, el comportamiento reducirá la ocurrencia de accidentes en perforación diamantina de los proyectos de exploración minera. Luego observando la correlación de RHO de Spearman: 0.605, concluimos que hay una influencia media alta entre la implementación de un programa de SBC y la ocurrencia de accidentes en perforación diamantina de los proyectos de exploración minera.

Tabla 4.8*Prueba de hipótesis específica 2***Correlaciones**

			Implementa PSBC	Reduce incidentes
Rho de Spearman	Implementa PSBC	Coeficiente de correlación	1,000	,0149
		Sig. (bilateral)	.	,487
		N	24	24
	Reduce incidentes	Coeficiente de correlación	,0149	1,000
		Sig. (bilateral)	,487	.
		N	24	24

Fuente: Elaboración propia

Discusión y conclusión

Dado que el nivel de significancia 0.0149 es menor que 0.05 se rechaza la hipótesis nula y se aprueba la hipótesis alternativa: La implementación de programa de seguridad basada en el comportamiento reducirá la ocurrencia de incidentes en perforación diamantina de los proyectos de exploración minera. Luego observando la correlación de RHO de Spearman: 0.487, concluimos que hay una influencia media mediana entre la implementación de un programa de SBC y la ocurrencia de Incidentes en perforación diamantina de los proyectos de exploración minera.

4.4 DISCUSIÓN

Se identificaron los incidentes, se aplicaron planes de acciones principalmente relacionados con controles administrativos y controles de ingeniería, no se había puesto mayor atención a la persona, a la forma de su comportamiento y como éste influye en los accidentes e incidentes, del mismo modo Arroyo et al. (2020) complementan que a lo largo del tiempo, los accidentes son causados por factores inmediatos, como actos y condiciones inseguras, así como por factores subyacentes, como factores personales y organizacionales. Por ello, después del estudio y análisis de las teorías se presenta el Modelo: Condiciones y pasos básicos de un programa de Seguridad Basada en el Comportamiento, como un aporte de esta investigación al estudio de la accidentabilidad minera.

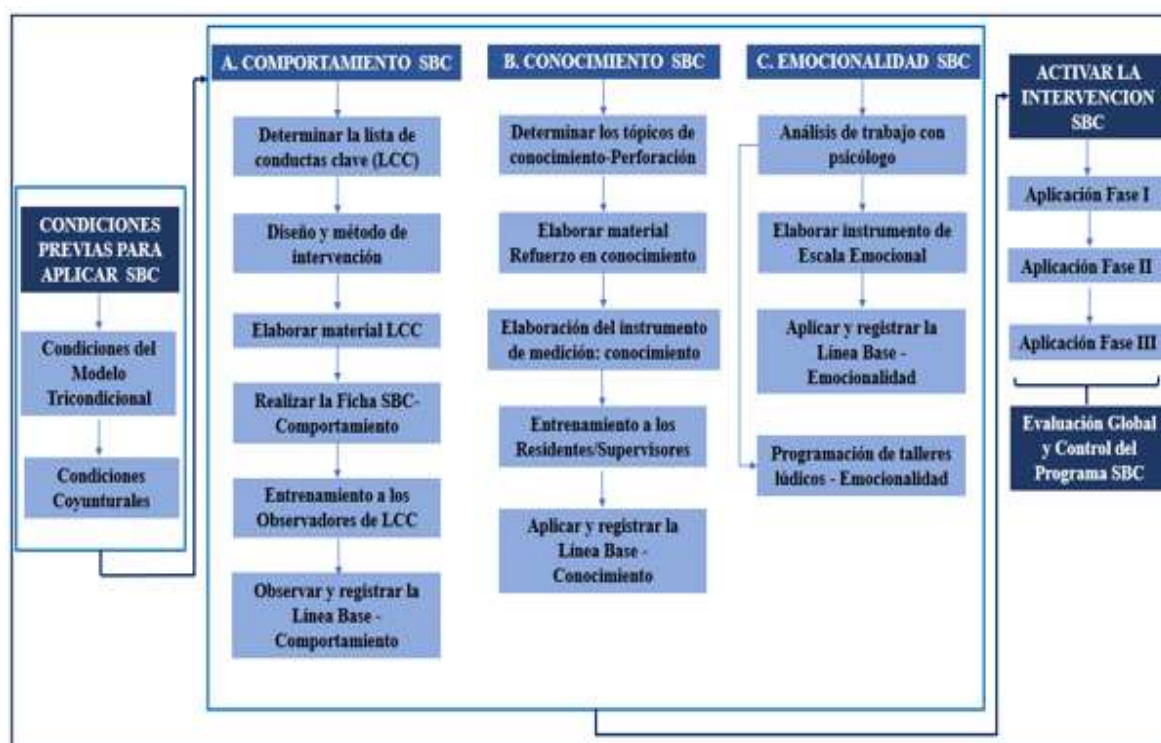


Figura 4.2

Modelo, condiciones y pasos básicos del programa SBC

Fuente: Elaboración Propia

En este modelo, producto del análisis del presente trabajo se presentan las dimensiones del comportamiento, conocimiento y emocionalidad, necesarias de evaluar para un correcto manejo de los factores que impulsan los accidentes e incidentes en perforación diamantina de los proyectos de exploración minera. Estos factores se tomaron en cuenta para la implementación del Programa de SBC. El análisis de la emocionalidad se basó en el aporte de la investigadora Salessi y Omar (2014).

Respecto a establecer cómo influye la implementación del Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento en la ocurrencia de accidentes en perforación diamantina de los proyectos de exploración minera. Se presentó la tabla 3.4, página 57, donde se observa el tipo de accidentes, su gravedad y la descripción del evento. Así mismo se indican los factores comportamentales, por ejemplo, en caso de fractura diafisaria de cúbito derecho, con el uso de la máquina DE140-07, se encontró que los factores comportamentales, indican la modificación de las partes del equipo sin “Análisis de Ingeniería”, aun cuando está prohibido realizar modificaciones sin autorización del fabricante.

Del mismo modo se observan incidentes que tienen su explicación en el comportamiento humano, que también se basa en el desconocimiento de las reglas o indicaciones de los fabricantes o supervisor. Lo dicho concuerda con la investigación de Mejía, Alguera y Vargas en el sentido de que es fundamental que el programa SBC propuesto cuente con capacitación, para reforzar los comportamientos seguros. Por tanto, el conocimiento de los factores personales y de trabajo, tal como menciona Botta (2010) son fundamentales para proponer recomendaciones que mejoren la situación mencionada.

Respecto a: Comprobar cómo influye la implementación del Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento en la ocurrencia de incidentes en perforación diamantina de los proyectos de exploración minera. La implementación de las recomendaciones permitió

incrementar los comportamientos seguros, logrando una mejora del 7%, tal como se muestra en la figura 3.10, página 89. Esto se tradujo en una mayor estabilidad física y emocional de los trabajadores, gracias a la prevención y atención en ambientes adecuados. Así mismo los índices de conocimiento aumentaron 0.28 y el ratio de la emocionalidad mejoró en un 0.55

De acuerdo con Rabón y Rubiano (2020) es importante brindar ambientes seguros para el trabajador y, así mismo, motivación para que adopte la seguridad como norma en sus actos. Se demostró que es importante analizar el compromiso que la gerencia muestra frente a esta situación recurrente, con el fin de garantizar que un programa funcione y que evolucione favorablemente. En concordancia con Skinner (1974), acerca del análisis del comportamiento experimental, partiendo de que el trabajador en su mayoría es activo y dinámico, siempre está manifestando algún tipo de comportamiento o conducta, relacionado al cumplimiento de algún objetivo; por ello, la tarea es proponer y lograr que el objetivo primordial sea el cuidado propio de su persona y estabilidad emocional, este aspecto se logró incrementar los comportamientos seguros en un 7%.

De acuerdo con Cheje (2020) en su investigación Impacto de la cultura y características del trabajador en la accidentabilidad de una empresa minera subterránea. Determino que es fundamental plantear iniciativas de mejora en relación con la cultura y características del trabajador de una mina subterránea.

Preliminarmente aseveramos que la implementación del programa de seguridad es una necesidad para la empresa Nexa Resources en las unidades mineras de Atacocha y El Porvenir en Cerro de Pasco, que permitirá cumplir los objetivos planteados

CONCLUSIONES

Basándose en los datos de la investigación sobre la implementación del Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) en la perforación diamantina de proyectos de exploración minera, se proponen las siguientes conclusiones:

- a. Respecto al objetivo general: Los resultados indican una influencia directa entre la implementación del Programa SBC y una reducción significativa en los accidentes e incidentes. Esto demuestra la efectividad del SBC en mejorar las prácticas de seguridad.
- b. Respecto al primer objetivo específico: La participación tanto de los trabajadores como de los supervisores ha sido clave para la efectividad del programa. El compromiso colectivo en la identificación de riesgos, la sugerencia de mejoras y la aplicación de prácticas seguras ha sido esencial para la reducción de incidentes, evidenciado una reducción significativa, reflejado en el incremento del 13%.
- c. Respecto al segundo objetivo específico: La implementación del SBC ha promovido una cultura de prevención en el entorno laboral. Se ha observado un cambio significativo en las actitudes hacia la seguridad, priorizando la prevención de accidentes y el reconocimiento de situaciones de riesgo, reflejado en el incremento del 0.28 del índice de conocimiento y 0.55 en el ratio de la emocionalidad

Se resalta la importancia de continuar fortaleciendo y mejorando el Programa SBC. Es crucial adaptar constantemente el programa a las necesidades cambiantes del entorno minero y realizar evaluaciones periódicas para mantener y mejorar los niveles de seguridad.

RECOMENDACIONES

Estas recomendaciones buscan consolidar y mejorar la efectividad del Programa de SBC, promoviendo una cultura de seguridad sólida y continua en los proyectos de perforación diamantina en la industria minera.

- a. Continuar fortaleciendo el Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento mediante capacitaciones y sesiones periódicas que fomenten la participación de los trabajadores y supervisores. Esto contribuirá a mantener la conciencia sobre la importancia de la seguridad.
- b. Implementar un sistema de seguimiento continuo para evaluar la efectividad del programa a lo largo del tiempo. Este sistema debe incluir métricas claras y evaluar periódicamente el cumplimiento de las prácticas seguras.
- c. Promover una cultura de retroalimentación abierta y transparente. Esto implica que los trabajadores se sientan cómodos al reportar incidentes o sugerir mejoras en las prácticas de seguridad sin temor a represalias.
- d. Priorizar el enfoque preventivo en la identificación y mitigación de riesgos potenciales. Esto puede lograrse mediante el análisis proactivo de los riesgos presentes en las actividades de perforación diamantina.
- e. Mantener un enfoque de mejora incorporando nuevas tecnologías, metodologías y prácticas que puedan fortalecer el Programa de SBC y adaptarse a los cambios en el entorno laboral.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGLO AMERICAN (2021). *Enfoque de seguridad Salud y Medio Ambiente*. She Way (18-19)

<https://www.angloamerican.com/~media/Files/A/Anglo-American-Group/PLC/sustainability/our-strategy/she-policy-es-update.pdf>

ADITC (2021). Australian Drilling Industry Training Committee Limited.

<https://training.gov.au/Organisation/Details/2200>

Arroyo, Y. y Olivera, P. (2020). *Implementación del programa de seguridad basada en el comportamiento para minimizar la ocurrencia de accidentes en la empresa Pacífico SRL, Unidad Minera*. (Tesis para optar la Licenciatura, Universidad Continental) Repositorio institucional de la Universidad Continental.

https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/8748/4/IV_FIN_110_TE_Arroyo_Olivera_2020.pdf

Azkoaga, I., Olaciregui, I.; Silva, M. (2005). *Manual para la Investigación de Accidentes Laborales*, ed. Osalan.

http://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/libro/gestion_200510/es_200510/adjuntos/gestion_200510.pdf

Becerra, J. (2021). *Gestión de la perforación diamantina a través de metodologías ágiles, Scrum-Kanban*. (Tesis para optar el Grado académico de Magister, Universidad PUCP). Repositorio institucional Universidad PUCP.

https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/21030/BECERRA_CHAMORRO_JIMMY_ABEL_GESTIÓN_DE_LA_PERFORACIÓN_DIAMANTINA.pdf?sequence=1&isAllowed=yç

Betancur, F. (2008). Aprendizaje integral, una propuesta para el cambio del comportamiento en el trabajo, ed. Press

Botta, N. (2010). Teoría de la modelación de accidentes, ed. Proteger

Castilla, O. (2010). Observación de conductas inseguras en el trabajo: un análisis metodológico. *Universitas Psychologica. Rev. Universidad Psychologica* vol 11(1). 311-321

<file:///C:/Users/USER/Downloads/adminpujojs,+24-UP11-Orqui%20de+Castilla.pdf>

Contreras, J. y Aguilera, A. (2019). Emocionalidad y racionalidad en la toma de decisiones conjunta: Una aproximación modélica con sistemas multiagente.

https://r.search.yahoo.com/_ylt=Awriha6HSGpmXTIACiJ7egx.;_ylu=Y29sbwNiZjEEcG9zAzEEdnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1718270216/RO=10/RU=https%3a%2f%2fcolsan.repositorioinstitucional.mx%2fjspui%2fbitstream%2f1013%2f1448%2f1%2fEmocionalidad%2520y%2520racionalidad%2520en%2520la%2520toma.pdf/RK=2/RS=MGjwIPiyHm.ZjGVnR7VunsSV_e0-

Cheje, W., Herrera, H., Rosas, J. y Velázquez, J. (2020). Impacto de la cultura y características del trabajador en la accidentabilidad de una empresa minera subterránea. (Tesis para optar el Grado de Magister, Escuela de Postgrado Gerens). Repositorio institucional, Escuela de Postgrado Gerens.

<http://repositorio.gerens.edu.pe/bitstream/Gerens/55/1/Impacto%20de%20la%20cultura%20de%20seguridad%20y%20características%20del%20trabajador%20en%20la%2>

0accidentabilidad%20-%20Cheje%20-%20Rosa%20-%20Velásquez%20-%20Herrera.pdf

Chaerudin, C. (2020), Estrategia de transformación y la implementación de seguridad del cambio cultural en PT Pertamina Perforación Indonesia. Artículo *Revista DIJEMSS*. Vol. 2-02

<https://doi.org/10.31933/dijemss.v2i2>

Chichilla, R. (2010). Salud y seguridad en el trabajo, ed. EUNED (73-88)

<https://books.google.com.pe/books?id=Y35TDM74KmUC&pg=PA92&lpg=PA92&dq=chinchilla+ryan+causas+inmediatas&source=bl&ots=FhYDvesnjm&sig=ACfU3U3Sjo7vuq2cITe7azVfw7AaaRj5>

DeJoy D. (1986). A behavioral-diagnostic model for self-protective behavior in the workplace. *Professional Safety*, vol. 31, pp. 26-30.

Es-haghi, M., Niarakvesh, A., Frereydoni, M. y Shabani, N. (2020). Understanding factors influencing workers' unsafe behaviors through social network analysis in the mining industry. *Revista Journal of Occupational Safety and Egonomics*, volumen 5 pp. 863-871.

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10803548.2020.1834992?scroll=top&needAccess=true>

Espinoza, C. (2007). Diagnóstico y gestión de los comportamientos de las personas para reducir los accidentes de trabajo. MCE Consultores Asociados.

<https://www.prevencionintegral.com/canal-orp/papers/orp-2007/diagnostico-gestion-comportamientos-personas-para-reducir-accidentes>

Fisher, C. (2000). Estado de ánimo y emociones durante el trabajo: tareas pendientes y satisfacción.

<http://www.scielo.org.co/pdf/eg/v34n146/0123-5923-eg-34-146-00003.pdf>

Fontecha, A. et al. (2020). *Diseño de una gestión de Seguridad y salud en el trabajo de la empresa, Colombia*. (Tesis para optar el Grado de magister, Universidad ECCI). Repositorio institucional de la Universidad ECCI.

<https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/1214/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Geller, E. Et al. (2019). Aplicaciones de la ciencia del comportamiento para mejorar la seguridad en las minas.

<https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=9329131e9fcd26f4a7472b416a4d0657c7715dfb>

González, O., Molina, R., Patarroyo, D. (2019). Condiciones de Seguridad y Salud en el trabajo, una revisión, minería colombiana. *Revista Venezolana de Gerencia*, vol. 24 pp. 85

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29058864013>

Guo, B. H. W., Goh, Y. M., & Le Xin Wong, K. (2018). A system dynamics view of a behavior-based safety program in the construction industry. *Safety Science*, vol.104, pp. 202–215.

<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.01.014>

Hernández-Sampieri, R., Mendoza, Ch. (2020). *Metodología de la Investigación*, ed. Mc Graw Hill.

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/64591365/Metodología_de_la_investigación._Rutas_cuantitativa__cualitativa_y_mixta-libre.pdf?1601784484=&response-

contentdisposition=inline%3B+filename%3DMETODOLOGIA_DE_LA_INVESTIGACION_LAS_RUTA

Heinrich, H. (1931) *Industrial Accident Prevention*. McGraw Hill.

ICMM (Julio 20, 2021). Guía de Orientación para la industria minera.

<https://guidance.miningwithprinciples.com/?lang=es>

Komaki, J., Barwick, K. D. & Scott, L. R. (1978). A behavioral approach to occupational safety: Pinpointing and reinforcing safety performance in a food manufacturing plant.

<https://doi.org/10.1037/0021-9010.63.4.434>

Kuramoto, J. y Glave, M. (2007). Lo que sabemos y lo que falta hacer. Revista Grade, vol. 2.

<https://biblioteca.clacso.edu.ar/Peru/grade/20100513021350/InvPolitDesarr-4.pdf>

López, M. (2022). Aplicación del método intervención en la reducción del índice de accidentabilidad en la contratista minera AESA. (Tesis para optar el Grado de magister, UNMSM). Repositorio institucional de la UNMSM.

Li, X., & Long, H. (2019). A Review of Worker Behavior-Based Safety Research: Current Trends and Future Prospects. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 371(3).

<https://doi.org/10.1088/1755-1315/371/3/032047>

Martínez, R. (2023). Error y emocionalidad

<https://www.linkedin.com/pulse/error-y-emocionalidad-liderazgo-y-gesti%C3%B3n-del-cambio-zs5zf/>

Melia, J. (2007). *Seguridad Basada en el Comportamiento*, ed. Universidad de Valencia.

https://www.uv.es/~meliajl/Papers/2007JLM_SBC.pdf

Mejía, S., Alguera, T. y Vargas, M. (2020), *Diseño de un programa de prevención de accidentes Basado en el Comportamiento en la organización MYD HEMQUIS*. [Tesis para optar la segunda especialidad, Universidad ECCI]. Repositorio institucional de la Universidad ECCI.

<https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/829/Dise%c3%b1o%20de%20un%20programa%20de%20prevenci%c3%b3n%20de%20accidentes%20basado%20en%20el%20comportamiento%20en%20la%20organizacion%20MYD%20HENQUI%20S.A.S.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Mingxia, K, Dezheng, H y Xiaoqiang, G (2023). Review on the Influence of Complex Stratum on the Drilling Trajectory of the Drilling Robot

<https://www.mdpi.com/2076-3417/13/4/2532>

Revista Applied sciences, volumen 13, pp. 25-32

Molina, H. (2000). Establecimiento de metas, comportamiento y desempeño.

Universidad ICESI.10

https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios_gerenciales/article/view/31/29

Moreno, J. (2020). Programa de seguridad basada en el comportamiento y su efecto en la cultura de seguridad de los trabajadores de la empresa MASA 2020. (Tesis para optar el Grado de magister, Universidad Nacional del Centro del Perú). Repositorio institucional de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

file:///C:/Users/USER/Desktop/tesis%20abril%202023/PLAN%20Y%20TESIS%20UNI%20ING%202023/8%20plan%20tesis%20urteaga%20mendo%20sbc%20diamantin

a%202023/antecedentes%20ING%20Urteaga%20mendo%20SBc%20perf%20diamant
i/Nacionales/moreno%20j%20prog%20SBC%20efeto%20cultura%20de%20seg%20m
asa%202020.pdf

Nivel, F. (2003). Ingeniería industrial. Métodos, estándares y diseños de trabajo. Chile: Alfaomega.

NIOSH, Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (2024). Plan estratégico del programa minero, 2019-2024, USA. Proporciona investigaciones sobre salud y seguridad e intervenciones basadas en la ciencia para la fuerza laboral minera.

<https://www.cdc.gov/niosh/mining/researchprogram/strategicplan/miningstrategicplan2019-2024.html>

Ortony, C., & Collin, A. (1990). *Estructura cognitiva de las emociones*. ed. Cambridge

<https://doi.org/10.1017/9781108934053>

Pabón, D. y Rubiano, M. (2020). Programa de seguridad basada en el comportamiento para la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales en una pyme del sector de la construcción en la ciudad de Bogotá. (Tesis para optar el Título de Magister, Pontificas Universidad Javeriana). Repositorio institucional de Pontificas Universidad Javeriana

<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/49975/TRABAJO%20DE%20GRADO%20-%20COMPORTAMIENTOS%20SEGUROS%20FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Pan, R., Wang, Y., Gao, J., Xi, T., Zhang, N., Wu, Y. y Zhang, X. (2024). Un estudio de caso de análisis y prevención de accidentes para el sistema de transporte de minería de carbón basado en FTA-BN-PHA en el contexto de minería inteligente. Artículo *Revista MDPI*, vol. 12, pp. 1109

<https://www.mdpi.com/2227-7390/12/7/1109>

Planalp, S. (1999). How and why is emotion communicated? Communicating emotions. Social, moral, and cultural processes. UK: Cambridge University

[https://www.ffri.hr/~ibrdar/komunikacija/seminari/Planalp,1999%20%20-%20Importance%20of%20emotions%20in%20interaction%20\(Chapt.pdf](https://www.ffri.hr/~ibrdar/komunikacija/seminari/Planalp,1999%20%20-%20Importance%20of%20emotions%20in%20interaction%20(Chapt.pdf)

Pees, S. T. (2004). Inventor and History. Obtenido de Oil History: Pees.

<http://www.petroleumhistory.org/OilHistory/pages/Diamond/inventor.html>

RAE (agosto 8, 2024). *Diccionario de la lengua española*, www.rae.es

Robbins, S., & Judge, T. (2009). *Comportamiento organizacional*. 13 ed. Pearson Prentice Hall.

Salguero, F. (2017). *Análisis e evaluación de la investigación de accidentes laborales como técnica preventiva en España*. (Tesis para optar el grado de doctor, Universidad de Málaga). Repositorio institucional de la Universidad de Málaga.

https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/15663/TD_SALGUERO_CAPAROS_Francisco.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Salessi, S. & Omar. A. (2014). Desarrollo y validación de una escala para medir actuación emocional en el trabajo. *Revista AIDAP*, vol. 1, pp. 66-79

Tito, L. (2019). *Influencia de la metodología SBC en la prevención y reducción del número de accidentes en Came Contratistas y Servicios Generales S.A.* (Tesis para optar el Grado

de magister, Universidad Nacional Mayor de San Marcos). Repositorio institucional de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/11186/Tito_cl.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	Variables	Dimensiones	Diseño Metodología
Problema General ¿Cómo influye la implementación del programa de seguridad basada en el comportamiento en la reducción de accidentes e incidentes en perforación diamantina de los proyectos de exploración minera?	Objetivo General: Determinar cómo influye la implementación del programa de seguridad basada en el comportamiento en la reducción de accidentes e incidentes en perforación diamantina de los proyectos de exploración minera.	Hipótesis General La implementación del programa de seguridad basada en el comportamiento reducirá la ocurrencia de accidentes e incidentes en perforación diamantina de los proyectos de exploración minera.	X: PROGRAMA SBC	X1: Conocimiento Cuestionario test para medirlo-Posner	Tipo de Investigación Aplicativa Nivel: Explicativo Diseño de Investigación Experimental
				X2: Comportamiento (Ficha de Observación)	
				X3: Emocionalidad Cuestionario test para medirlo	
			Y: ACCIDENTES E INCIDENTES	Y1= Accidentes	Población y Muestra: 24 Muestreo intencional
PROBLEMAS ESPECÍFICOS PE1: ¿Cómo influye la implementación del Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento en la ocurrencia de accidentes en perforación diamantina de los proyectos de exploración minera?	OBJETIVOS ESPECÍFICOS OE1: Establecer cómo influye la implementación del Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento en la ocurrencia de accidentes en perforación diamantina de los proyectos de exploración minera.	HIPOTESIS ESPECÍFICAS HE1: La implementación del Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento reducirá la ocurrencia de accidentes en perforación diamantina de los proyectos de exploración minera.		Y2 Incidentes	
PE2: ¿Cómo influye la implementación del Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento en la ocurrencia de incidentes en perforación diamantina de los proyectos de exploración minera?	OE2: Comprobar cómo influye la implementación del Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento la ocurrencia de incidentes en perforación diamantina de los proyectos de exploración minera.	HE2: La implementación del Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento reducirá en la ocurrencia de incidentes en perforación diamantina de los proyectos de exploración minera.			

ANEXO 2

VALIDACIONES DE JUECES

EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: ING. MIGUEL FLORES SIANCA

Título y/o Grado:

Ph. D.....() Doctor.....☒ Magister....() Licenciado....() Otros. Especifique

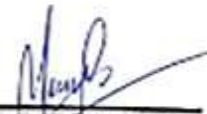
Empresa donde labora _ STRACON S.A.

Fecha: 17-07-24 IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE SBC PARA MINIMIZAR LOS ACCIDENTES
E INCIDENTES EN PERFORACIÓN DIAMANTINA DE LOS PROYECTOS DE
EXPLORACIÓN MINERA

ITEMS	PREGUNTAS	APRECIA		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
2	¿En el instrumento de recolección de datos se menciona al ámbito temático de la investigación?	X		
3	¿El instrumento de recolección de datos, facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con el ámbito temático de la investigación?	X		
5	¿La redacción de los ítems es con sentido coherente?	X		
6	¿Cada una de las preguntas del instrumento de recolección, se relacionan con cada uno de los elementos de las subcategorías?	X		
7	¿El diseño del instrumento de recolección facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
8	¿Del instrumento de recolección, los datos serán objetivos?	X		
9	¿Del instrumento de recolección, usted añadiría alguna pregunta?		X	
10	¿El instrumento de recolección será accesible al sujeto de estudio?	X		
11	¿El instrumento de recolección es claro, preciso, y sencillo para que contesten y de esta manera obtener los datos requeridos?	X		

SUGERENCIAS: _____ ES APLICABLE

Firma del experto:


S
 MIGUEL FLORES SIANCAS
 JEFE SSOMA
 STRACON S.A. - PRESA

EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: *CASTILLO ALVARO EFRAIN EUGENIO*

Título y/o Grado:

Ph. D.....() Doctor.....() Magister....(☒) Licenciado....() Otros. Especifique

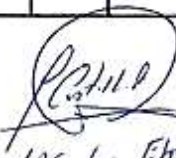
Empresa donde labora UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Fecha: 16-07-24 IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE SBC PARA MINIMIZAR LOS ACCIDENTES E INCIDENTES EN PERFORACIÓN DIAMANTINA DE LOS PROYECTOS DE EXPLORACIÓN MINERA

ITEMS	PREGUNTAS	APRECIA		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	☒		
2	¿En el instrumento de recolección de datos se menciona al ámbito temático de la investigación?	☒		
3	¿El instrumento de recolección de datos, facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	☒		
4	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con el ámbito temático de la investigación?	☒		
5	¿La redacción de los ítems es con sentido coherente?	☒		
6	¿Cada una de las preguntas del instrumento de recolección, se relacionan con cada uno de los elementos de las subcategorías?	☒		
7	¿El diseño del instrumento de recolección facilitará el análisis y procesamiento de datos?	☒		
8	¿Del instrumento de recolección, los datos serán objetivos?	☒		
9	¿Del instrumento de recolección, usted añadiría alguna pregunta?		☒	
10	¿El instrumento de recolección será accesible al sujeto de estudio?	☒		
11	¿El instrumento de recolección es claro, preciso, y sencillo para que contesten y de esta manera obtener los datos requeridos?	☒		

SUGERENCIAS: *La muestra debe ser bien hecha.*

Firma del experto:


Ing. Efraín Castillo Alvar

Instrumento I: Encuesta

La siguiente encuesta tiene la finalidad de identificar las condiciones y conocimiento de los trabajos de perforación diamantina en el área de Exploraciones.

Nombre (Opcional):

1. DATOS GENERALES. Marca la alternativa que corresponde

1.1. Sexo:

- a) Masculino b) Femenino

1.2. Edad: años.

1.3. Estado Civil:

- a) Soltero b) Casado c) Conviviente d) Viudo e) Divorciado

1.4. Nivel de Estudios:

- a) Primaria b) Secundaria c) Superior Técnico d) Superior Universitario e)
Superior con Posgrado

1.5. Cargo:

- a) Perforista b) Ayudante de perforista c) Supervisor d) Ing. Seguridad
e) Residente f) Otro:

1.6. Años de experiencia total en el cargo: años.

1.7. Tiempo de Vinculación laboral con la empresa que trabaja actualmente.

años, meses

1.8. Esta usted Afiliado a EPS (entidad prestadora de salud):

- a) Sí b) No

1.9. Es usted cabeza de familia:

- a) Sí b) No

1.10. Indique su lugar de nacimiento:

- a) San Juan de Milpo
b) Otro Centro Poblado de influencia directa a la unidad minera:
c) Otra ciudad de Cerro de Pasco:
d) Otra ciudad del Perú:

2. A continuación, se les hará preguntas relacionadas a condiciones de trabajo y si éstas brindan un entorno seguro (máquinas, distribución de equipos, entorno de trabajo, tecnología, estándares) en las actividades de Perforación Diamantina, para lo cual Usted debe marcar la respuesta que crea conveniente usando como referencia la siguiente escala:

1	2	3	4	5
Nunca	Raras veces	A veces	A menudo	Siempre

		1	2	3	4	5
1	Las máquinas de perforación cuentan con la delimitación de la línea de fuego (línea amarilla).					
2	En las máquinas y equipos de perforación, están pintados de color rojo todos los puntos de atrapamiento.					
3	En las cámara y plataformas de perforación, la distribución de los equipos, herramientas e insumos se ubican acorde al estándar de trabajo.					
4	Para las máquinas de perforación que aplica, éstas cuentan con brazo Rod Handler y sensores de bloqueo láser					
5	En las cámaras de perforación, cuentan con bastón telescópico dieléctrico para instalar las tiras led y evitar el uso de escaleras.					
6	Las llaves y herramientas tienen su cinta de inspección mensual, que garantice su operatividad					
7	Las máquinas y equipos de perforación cuentan con check list preoperativo diario					
8	Las máquinas de perforación cuentan con su mantenimiento preventivo acorde al programa					
9	En el lugar de trabajo se cuenta con la matriz IPERC y todos los procedimientos de tareas actualizados					
10	En las cámaras de perforación, cuentan señal radial y equipo de monitoreo de gases					
11	Dispone de los equipos de protección personal adecuado según cada actividad					

Instrumento II: Ficha Comportamiento SBC

Exploraciones - Perforación Diamantina

Nombre del Observador:_____ **Fecha:**_____

Nombre del Colaborador Observado:_____ **Cargo:**_____

Actividad Observada:_____

Herramienta para uso del observador que aborde a los colaboradores en sus lugares de trabajo. El observador, aplicara feedback, post observación.

Equipo/Herramienta: Maquina de perforacion, unidad de poder, panel de mandos, tuberias de perforación, llaves, accesorios, tina de lodos.

Marque (X) en CS (Condición Segura), si considera que el observado, ha realizado una práctica segura o marque (X) en CI (Condición insegura) si considera que el observado, ha realizado una práctica insegura en el desarrollo de la actividad. Para el caso en que la conducta clave no aplica a la actividad observada, marque (x) en NA.

De identificar CI, describa la condición insegura que es lo que vio, la posible lesión resultante y la práctica segura alternativa.

ITEM	CONDUCTAS CLAVES (LCC)	CS	CI	NA	DESVIOS IDENTIFICADOS
1	Mantiene la mirada en la actividad que realiza				
2	Se expone a la línea de fuego				
3	Se comunica adecuadamente con sus compañeros al realizar las actividades				
4	Realiza movimientos y/o posturas ergonómicas correctas				
5	Al subir o bajar de nivel, emplea tres puntos de apoyo				
6	Trabaja en un ambiente limpio y ordenado				
7	Respeto señalética y aislamiento de zonas				
8	Protege sus manos y cuerpo usando los EPP exigidos para la actividad				
9	Realiza el paso a paso según el procedimiento de la actividad				
10	Usa de forma correcta los equipos, máquinas, herramientas				
11	Manipula de manera correcta las tuberías de perforación				
12	Bloquea correctamente los equipos, en caso sea necesario (manipulación y/o mantenimiento)				

Feedback, comente brevemente lo retroalimentado al colaborador:

Instrumento III: Conocimiento SBC

El presente test tiene la finalidad de identificar el grado de conocimiento de los colaboradores que se desempeñan en los trabajos de perforación diamantina en el área de Exploraciones.

Nombre:

Cargo:

INSTRUCCIONES. A continuación, se le hará preguntas relacionadas al conocimiento en las actividades de Perforación Diamantina, para lo cual Usted debe marcar la respuesta que crea conveniente usando como referencia la siguiente escala:

1	2	3	4	5
Nunca	Raras veces	A veces	A menudo	Siempre

CONOCIMIENTO SBC

ITEM	TÓPICOS EN CONOCIMIENTO (TC)	1	2	3	4	5
1	Identifica y conoce los riesgos					
2	Tiene conocimiento y aplica los límites de carga según estándar.					
3	Para iniciar una nueva perforación tiene que estar presente el residente, supervisor e ingeniero de seguridad.					
4	Toda cámara de perforación debe tener un protocolo de visitas y deben estar firmadas por los visitantes.					
5	Toda cámara, debe tener un cuaderno de seguridad membretado, donde se colocarán todas las observaciones.					
6	La manipulación de tubería no debe de realizarse usando directamente la mano.					
7	Para iniciar un nuevo taladro debe de estar presente durante el primer ciclo el Ing. de seguridad y supervisor.					
8	El perforista no debe ayudar en la manipulación de tuberías.					
9	No se debe operar la máquina de perforación, si a ésta le falta un perno en alguno de sus componentes.					
10	Para usar la llave stilson, es necesario tener la autorización del supervisor.					
11	Para que los ayudantes ingresen a la línea de fuego (dentro de la línea amarilla) es necesario la autorización del perforista.					
12	Todo cambio que se realiza en la máquina de perforación debe ser comunicada al área gestora y realizar la gestión de cambio.					
13	El personal puede transitar caminando por las rampas de la mina.					
14	Es necesario que antes del inicio de un nuevo proyecto de perforación se realice el Check List GEMA.					

Instrumento IV: Emocionalidad SBC

La presente escala tiene por finalidad medir las estrategias de regulación emocional que se implementan en los colaboradores que se desempeñan en los trabajos de perforación diamantina del área de Exploraciones.

Cargo:

INSTRUCCIONES. A continuación, se le hará preguntas relacionadas al conocimiento en las actividades de Perforación Diamantina, para lo cual Usted debe marcar la respuesta que crea conveniente usando como referencia la siguiente escala:

1	2	3	4	5
Nunca	Raras veces	A veces	A menudo	Siempre

EMOCIONALIDAD SBC

ITEM	ESCALA DE ACTUACIÓN EMOCIONAL EN EL TRABAJO (AET)	1	2	3	4	5
1	En mi trabajo actúo del modo como los demás piensan que debería hacerlo					
2	Las emociones que demuestro en mi trabajo no son las que realmente siento en ese momento					
3	En mi trabajo soy “encantador” sólo para causar una buena impresión a los demás					
4	Vendo a los demás la imagen que mi empresa quiere mostrar					
5	En mi trabajo, mi cara refleja lo que los demás esperan					
6	En mi trabajo expreso emociones que no son sinceras					
7	Aunque esté triste, en mi trabajo trato de ver el “vaso medio lleno” para levantarme el ánimo					
8	Cuando me siento mal en mi trabajo, intento ver las cosas desde otro punto de vista					
9	Cuando en mi trabajo me siento agredido por alguien, intento comprender su situación para no enojarme					
10	Si en mi trabajo tengo que mostrarme entusiasta y positivo, trato de pensar en algo que me haga sentir feliz					
11	En mi trabajo evito quedarme pensado en los problemas y pongo mi atención en otras cosas					
12	Cuando me siento mal en mi trabajo, trato de distraerme pensando en cosas que me ayuden a sentirme mejor					

Guía de entrevista

Estimado profesional, las siguientes preguntas tienen la finalidad de conocer más, acerca del trabajo de perforación diamantina en el área de Exploraciones, con la finalidad de proponer un programa que reduzca los accidentes e incidentes en la empresa.

1. ¿Cuáles cree usted que son las medidas más importantes, en cuanto a seguridad que se deben tomar en cuenta en el área de perforación diamantina?
2. ¿Cómo maneja una situación de emergencias o situación peligrosa en la cámara y/o plataforma de perforación diamantina?
3. ¿Qué medidas de seguridad ha implementado en el pasado para prevenir accidentes el área de perforación?
4. ¿Cree Ud. que el comportamiento de los colaboradores involucrados influye en los accidentes e incidentes?
5. ¿Cuál es la importancia de reforzar los conocimientos, en las actividades críticas de perforación diamantina que ocasionan accidentes e incidentes?
6. ¿Cree Ud. que los estados emocionales están vinculados con la accidentabilidad?

Tipos de máquinas de perforación, empleadas en los proyectos de exploraciones del presente estudio.



Perforadora LM 75. Fuente: Boart Longyear



Perforadora LM 90. Fuente: Boart Longyear



Perforadora VersaDrill KMN 1.4. Fuente: VersaDrill Canada (MBI Global)



Perforadora DE740. Fuente: SANDVIK



Perforadora Drill Cat. Fuente: Maqpower



Perforadora DE 140. Fuente: Jansen Holten

Evidencias estadísticas T-Students para grupos similares

Datos tabulados en la aplicación de la Línea Base del conocimiento, aplicado a los 24 colaboradores:

ITEM	TOPICOS EN CONOCIMIENTO (TC)	Para veces					Sumar	TOTAL
		Nunca 1	2	3	4	5		
1	Identifica y conoce los riesgos	0	0	4	7	13	5	24
2	Tiene conocimiento y aplica los límites de carga según estándar.	0	1	2	6	15	5	24
3	Para iniciar una nueva perforación tiene que estar presente el residente, supervisor e ingeniero de seguridad.	1	1	3	6	13	5	24
4	Toda cámara de perforación, debe tener un protocolo de visitas y deben estar firmadas por los visitantes.	0	1	4	3	16	5	24
5	Toda cámara, debe tener un cuaderno de seguridad membretado, donde se colocarán todas las observaciones.	0	1	2	1	20	5	24
6	La manipulación de tubería no debe de realizarse usando directamente la mano.	2	1	4	4	13	5	24
7	Para iniciar un nuevo taladro debe de estar presente durante el primer ciclo el Ing. de seguridad y supervisor.	1	2	5	5	11	5	24
8	El perforista no debe ayudar en la manipulación de tuberías.	1	1	3	9	10	5	24
9	No se debe operar la máquina de perforación, si a esta le falta un perno en alguno de sus componentes.	0	1	2	1	20	5	24
10	Para usar la llave alfiler, es necesario tener la autorización del supervisor.	0	1	4	0	19	5	24
11	Para que los ayudantes ingresen a la línea de fuego (dentro de la línea amarilla) es necesario la autorización del perforista.	1	0	2	2	19	5	24
12	Todo cambio que se realiza en la máquina de perforación, debe ser comunicada al área gestora y realizar la gestión de cambio.	0	1	1	4	18	5	24
13	El personal puede transitar continuando por las rampas de la mina.	2	3	2	1	16	5	24
14	Es necesario que antes del inicio de un nuevo proyecto de perforación se realice el Check List GEMA.	3	1	1	4	15	5	24

Datos tabulados en la aplicación de la Fase II del conocimiento, aplicado a los 24 colaboradores:

ITEM	TOPICOS EN CONOCIMIENTO (TC)	Para veces					Sumar	TOTAL
		Nunca 1	2	3	4	5		
1	Identifica y conoce los riesgos	0	0	2	9	13	5	24
2	Tiene conocimiento y aplica los límites de carga según estándar.	0	1	0	7	16	5	24
3	Para iniciar una nueva perforación tiene que estar presente el residente, supervisor e ingeniero de seguridad.	0	1	2	7	14	5	24
4	Toda cámara de perforación, debe tener un protocolo de visitas y deben estar firmadas por los visitantes.	0	1	2	5	16	5	24
5	Toda cámara, debe tener un cuaderno de seguridad membretado, donde se colocarán todas las observaciones.	0	1	1	2	20	5	24
6	La manipulación de tubería no debe de realizarse usando directamente la mano.	0	0	2	7	15	5	24
7	Para iniciar un nuevo taladro debe de estar presente durante el primer ciclo el Ing. de seguridad y supervisor.	0	1	2	4	17	5	24
8	El perforista no debe ayudar en la manipulación de tuberías.	0	0	2	9	13	5	24
9	No se debe operar la máquina de perforación, si a esta le falta un perno en alguno de sus componentes.	0	1	2	1	20	5	24
10	Para usar la llave alfiler, es necesario tener la autorización del supervisor.	0	1	2	0	21	5	24
11	Para que los ayudantes ingresen a la línea de fuego (dentro de la línea amarilla) es necesario la autorización del perforista.	0	0	1	2	21	5	24
12	Todo cambio que se realiza en la máquina de perforación, debe ser comunicada al área gestora y realizar la gestión de cambio.	0	1	0	4	19	5	24
13	El personal puede transitar continuando por las rampas de la mina.	0	1	2	4	17	5	24
14	Es necesario que antes del inicio de un nuevo proyecto de perforación se realice el Check List GEMA.	0	1	1	5	17	5	24

Datos tabulados en la aplicación de la Línea Base de emocionalidad, aplicado a los 24 colaboradores:

ITEM	ESCALA DE ACTIVACIÓN EMOCIONAL EN EL TRABAJO (AET)	Para veces					Sumar	TOTAL
		Nunca 1	2	3	4	5		
1	En mi trabajo actúo del modo como los demás piensan que debería hacerlo	4	10	6	2	2	5	24
2	Las emociones que despierto en mi trabajo son las que realmente siento en ese momento	4	7	8	2	3	5	24
3	En mi trabajo soy "encantador" solo para causar una buena impresión a los demás	5	8	6	3	2	5	24
4	Viendo a los demás la imagen que mi empresa quiere mostrar	4	7	6	4	3	5	24
5	En mi trabajo, mi cara refleja lo que los demás esperan	3	8	7	2	4	5	24
6	En mi trabajo expreso emociones que no son sinceras	6	5	9	1	3	5	24
7	Aunque este triste, en mi trabajo trato de ver el "vaso medio lleno" para levantarme el ánimo	4	7	6	4	3	5	24
8	Cuando me siento mal en mi trabajo, intento ver las cosas desde otro punto de vista	9	5	7	2	1	5	24
9	Cuando en mi trabajo me siento agredido por alguien, intento comprender mi situación para no emocionarme	2	9	10	2	1	5	24
10	Si en mi trabajo tengo que mostrarme entusiasta y positivo, trato de pensar en algo que me haga sentir feliz	4	7	4	5	4	5	24
11	En mi trabajo evito quedarme pensando en los problemas y pongo mi atención en otras cosas	5	5	9	2	3	5	24
12	Cuando me siento mal en mi trabajo, trato de distraerme pensando en cosas que me ayuden a sentirme mejor	3	5	10	4	2	5	24

Datos tabulados en la aplicación de la Fase I del conocimiento, aplicado a los 24 colaboradores:

ITEM	TOPICOS EN CONOCIMIENTO (TC)	Para veces					Sumar	TOTAL
		Nunca 1	2	3	4	5		
1	Identifica y conoce los riesgos	0	0	2	9	13	5	24
2	Tiene conocimiento y aplica los límites de carga según estándar.	1	1	0	7	15	5	24
3	Para iniciar una nueva perforación tiene que estar presente el residente, supervisor e ingeniero de seguridad.	0	1	3	6	14	5	24
4	Toda cámara de perforación, debe tener un protocolo de visitas y deben estar firmadas por los visitantes.	0	1	4	3	16	5	24
5	Toda cámara, debe tener un cuaderno de seguridad membretado, donde se colocarán todas las observaciones.	0	1	2	3	20	5	24
6	La manipulación de tubería no debe de realizarse usando directamente la mano.	2	1	4	4	13	5	24
7	Para iniciar un nuevo taladro debe de estar presente durante el primer ciclo el Ing. de seguridad y supervisor.	0	2	4	4	14	5	24
8	El perforista no debe ayudar en la manipulación de tuberías.	0	0	2	9	13	5	24
9	No se debe operar la máquina de perforación, si a esta le falta un perno en alguno de sus componentes.	0	1	2	1	20	5	24
10	Para usar la llave alfiler, es necesario tener la autorización del supervisor.	0	1	2	0	21	5	24
11	Para que los ayudantes ingresen a la línea de fuego (dentro de la línea amarilla) es necesario la autorización del perforista.	0	0	2	2	20	5	24
12	Todo cambio que se realiza en la máquina de perforación, debe ser comunicada al área gestora y realizar la gestión de cambio.	0	1	0	4	19	5	24
13	El personal puede transitar continuando por las rampas de la mina.	0	2	2	4	16	5	24
14	Es necesario que antes del inicio de un nuevo proyecto de perforación se realice el Check List GEMA.	3	1	1	4	15	5	24



ANEXO 3
Ley N°30035
Respositorio Nacional Digital



**UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
INGENIERIA**

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA EN EL PORTAL DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNI

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y nombres: Eduardo Alejandro Urteaga Mendo

D.N.I: 43569750

Teléfono casa: - celular: 976 228 625

Correo electrónico: eduardo.urteaga.m@uni.pe ; edu.urteagamendo@gmail.com

2. DATOS ACADÉMICOS

Grado académico: Bachiller

Mención: Ingeniería Geológica

3. DATOS DE LA TESIS

Título: "Implementación de un Programa de SBC para Minimizar los Accidentes e Incidentes en Perforación Diamantina de los Proyectos de Exploración Minera"

Año de publicación: 2024

A través del presente, autorizo a la Biblioteca Central de la Universidad Nacional de Ingeniería, la publicación electrónica a texto completo en el Repositorio Institucional, el citado título.

Firma:

Fecha de recepción: 04/12/2024

ANEXO 4

CURRICULUM VITAE

EDUARDO ALEJANDRO URTEAGA MENDO

Geólogo Senior



Con experiencia en proyectos de exploraciones y geología mina en empresas transnacionales y nacionales. Gestión integral con foco en evaluación y desarrollo de targets relacionados a yacimientos epitermales, skarns y pórfidos. Visión holística de la minería para lograr sostenibilidad, basado en seguridad y cuidado del medio ambiente.

Experiencia Laboral

- Minera Las Bambas S.A.
Geólogo de Exploraciones III (2023– 2023)
- NEXA RESOURCES PERU S.A.A
Geólogo de Exploraciones Senior (2019 – 2022)
- COMPAÑÍA MINERA LOS ANDES PERÚ GOLD S.A.C
Geólogo de Exploraciones - Greenfield (2018 – 2018)
- CIA MINERA COIMOLACHE S.A - BUENAVENTURA
Geólogo de Sección Distrital (2017 – 2018)
- ARUNTANI S.A.C
Geólogo Asistente - Generativos (2016 – 2017)
- MINERA YANACOCHA S.R.L - NEWMONT
Geólogo de Exploraciones II (2012 – 2016)
Geólogo de Mina I (2010 – 2011)
Geólogo Junior Mina – Programa de Graduados (2008 – 2010)

Estudios

- Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú, 2022-2023
Maestría en Gestión Minera, 1er puesto
- ESAN Graduate School of Business, Lima, Perú, 2021
Especialización en Gerencia de Proyectos
- Universidad Nacional de Cajamarca, Perú, 2003 - 2008
Ingeniería Geológica, 1er puesto - CIP 139754

Estudios Complementarios

- Gestión de Responsabilidad Social en el Sector Minero, ESAN, Lima, Perú, 2021.
- Diplomado Internacional SSOMA en minería, CAMIPER, Lima, Perú, 2021.
- Applications of Structural Geology in Mineral Exploration, Perú, 2010.
- Practical Geochemistry Applied to Mineral Exploration, Perú, 2009.
- Yacimientos Epitermales, Perú, 2009.

CURICULUM VITAE

EDUARDO ALEJANDRO URTEAGA MENDO

Senior Geologist



With experience in exploration projects and mine geology in transnational and national companies. Comprehensive management focused on evaluation and development of targets related to epithermal, skarn and porphyry deposits. Holistic vision of mining to achieve sustainability, based on safety and care for the environment.

Work Experience

- MINERA LAS BAMBAS S.A.
Exploration Geologist III (2023– 2023)
- NEXA RESOURCES PERU S.A.A
Senior Exploration Geologist (2019 – 2022)
- COMPAÑÍA MINERA LOS ANDES PERÚ GOLD S.A.C
Exploration Geologist - Greenfield (2018 – 2018)
- CIA MINERA COIMOLACHE S.A - BUENAVENTURA
District Section Geologist (2017 – 2018)
- ARUNTANI S.A.C
Assistant Exploration Geologist - Generative Projects (2016 – 2017)
- MINERA YANACOCCHA S.R.L - NEWMONT
Geo Exploration Geologist II (2012 – 2016)
Mine Geologist I (2010 – 2011)
Junior Mine Geologist (2008 – 2010)

Studies

- Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú, 2022-2023
Master's degree in mining management, first place.
- ESAN Graduate School of Business, Lima, Perú, 2021
Project Management Specialization
- Universidad Nacional de Cajamarca, Perú, 2003 - 2008
Geological Engineering, first place- CIP 139754

Complementary studies

- Management of Social Responsibility in the Mining, ESAN, Lima, Perú, 2021
- SSOMA International Certified in Mining, CAMIPER, Lima, Perú, 2021.
- Applications of Structural Geology in Mineral Exploration, Perú, 2010.
- Practical Geochemistry Applied to Mineral Exploration, Perú, 2009.
- Epithermal deposits, Perú, 2009.

Languages: Native Spanish and technical English.