

Universidad Nacional de Ingeniería
Facultad de Ingeniería Geológica Minera y Metalúrgica



TESIS

**Aplicación del programa de mejoramiento conductual para
reducir el índice de accidentabilidad en operaciones de minas
subterráneas**

Para obtener el título profesional de Ingeniero de Minas

Elaborado por

Iván Richard Michel Aguilar Zevallos

 [0009-0000-6051-1142](https://orcid.org/0009-0000-6051-1142)

Asesor

MBA. Henry Mamfredo Zambrana Flores

 [0000-0001-9019-191X](https://orcid.org/0000-0001-9019-191X)

LIMA – PERÚ

2025

Citar/How to cite	Aguilar Zevallos [1]
Referencia/Reference	[1] I. Aguilar Zevallos, " <i>Aplicación del programa de mejoramiento conductual para reducir el índice de accidentabilidad en operaciones de minas subterráneas</i> " [Tesis de pregrado]. Lima (Perú): Universidad Nacional de Ingeniería, 2024.
Estilo/Style: IEEE (2020)	

Citar/How to cite	(Aguilar, 2024)
Referencia/Reference	Aguilar, I. (2024). <i>Aplicación del programa de mejoramiento conductual para reducir el índice de accidentabilidad en operaciones de minas subterráneas</i> . [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio institucional Cybertesis UNI.
Estilo/Style: APA (7ma ed.)	

Dedicatoria

A mis padres Moner y Carmen por su inmenso sacrificio y amor

A mis hermanos Heydi, Shiomara y Diego por su presencia, respaldo y cariño

A mi novia Jakeline y a mi hija Dae por llenar mi vida de felicidad completa.

Agradecimiento

Quiero agradecer a mi alma mater, la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) por formar profesionales de excelencia al servicio del país. A mi especialidad de Ingeniería de Minas porque ahí empecé a formar gran parte de mi conocimiento teórico y práctico para desarrollarme profesionalmente.

Agradecer a mis padres y familiares por apoyarme y motivarme en todas las etapas de mi vida, a los profesionales Carlos Trelles, Edith Crispín, Luis Mendoza y Grover Jiménez; por brindarme su amistad, conocimiento e influir de forma positiva en mi desarrollo profesional y personal.

Por último, a la Compañía minera Lincuna S.A. empresa que me dio la oportunidad de desarrollarme profesionalmente y me brindó la data necesaria para la realización de mi tesis.

Resumen

La presente tesis, desarrolla la aplicación del Programa de Mejoramiento Conductual, para reducir el índice de accidentabilidad, e incrementar los comportamientos seguros como parte de un crecimiento y madurez hacia una cultura interdependiente en las operaciones de minas subterráneas.

El principal objetivo es determinar cómo la aplicación del programa de mejoramiento conductual reduce los comportamientos riesgosos y el índice de accidentabilidad significativamente, en las operaciones de minas subterráneas.

La investigación se realizó utilizando el método analítico sintético, del tipo aplicada y nivel descriptivo; el diseño de la investigación es no experimental, transversal y correlacional causal. La población para el análisis de esta investigación está basada en el total de trabajadores observados durante la aplicación del programa en el periodo 2023 y se tiene como muestras 3900 cartillas validadas y procesadas; la herramienta para la recolección de datos que se utilizó son las cartillas de observación de comportamiento con la técnica de observación directa.

Como conclusión se aprueba la hipótesis propuesta y los resultados de este estudio indican que si existe una reducción significativa de los comportamientos de riesgo en un 1.5% y el índice de accidentabilidad en un 42.18%.

Palabras clave — Programa de Mejoramiento Conductual, accidentabilidad, comportamientos seguro y riesgoso.

Abstract

This thesis develops the application of the Behavioural Improvement Programme to reduce the accident rate and increase safe behaviours as part of the growth and maturity towards an interdependent culture in underground mine operations.

The main objective is to determine how the application of the behavioural improvement programme significantly reduces risky behaviors and accident rates in underground mine operations.

The research was conducted using the synthetic analytical method, applied and descriptive level; the research design is non-experimental, cross-sectional and causal correlational.

The population for the analysis of this research is based on the total number of workers observed during the application of the programme in the period 2023 and 3900 validated and processed primers as samples; the tool for data collection was the behavioural observation primers with the direct observation technique.

In conclusion, the proposed hypothesis is approved, and the results of this study indicate that there is a significant reduction in risk behaviour and accident rate.

Keywords - Behavioural Improvement Programme, accident rate, safe and risky behaviours.

Tabla de Contenido

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Introducción	xiii
Capítulo I: Parte introductoria del trabajo	1
1.1 Generalidades.....	1
1.2 Descripción del problema de investigación.....	1
1.2.1 Problema general.....	5
1.2.2 Problemas específicos	5
1.3 Objetivos del estudio.....	5
1.3.1 Objetivo general.....	5
1.3.2 Objetivos específicos	5
1.4 Hipótesis y operacionalización de variables	5
1.4.1 Hipótesis general	6
1.4.2 Hipótesis específicas	6
1.4.3 Variables dependientes.....	6
1.4.4 Variables independientes	6
1.5 Antecedentes investigativos.....	6
Capítulo II: Marcos teórico y conceptual	11
2.1 Marco teórico	11
2.1.1 Condicionamiento clásico de comportamiento	11
2.1.2 Modelo básico del aprendizaje (antecedente, comportamiento, consecuente) ..	11
2.1.3 Teoría tricondicional de comportamiento seguro	11
2.1.4 Seguridad basada en el comportamiento SBC.....	14
2.1.5 Siete principios de la seguridad basada en el comportamiento	14

2.1.6	Técnicas de observación de conductas.....	17
2.1.7	Implementación de un programa de seguridad basada en el comportamiento ..	18
2.1.8	La curva de Bradley	18
2.2	Marco conceptual.....	21
Capítulo III: Desarrollo del trabajo de investigación		26
3.1	Nivel y tipo de investigación	26
3.1.1	Tipo de investigación	26
3.1.2	Nivel de investigación	26
3.2	Método de investigación.....	26
3.3	Diseño de investigación	27
3.4	Población y muestra.....	28
3.4.1	Población	28
3.4.2	Muestra.....	28
3.4.3	Técnica de muestreo.....	29
3.5	Herramientas y técnicas de recolección de datos.....	30
3.5.1	Herramientas	30
3.5.2	Técnicas	31
3.6	Presentación de datos generales	31
3.6.1	Plan anual de seguridad y salud ocupacional Lincuna 2023	31
3.6.2	Aplicación del programa de mejoramiento conductual	39
3.6.3	Metodología del programa	43
Capítulo IV. Análisis y discusión de resultados		52
4.1	Teoría de causalidad de pérdidas accidentales.....	52
4.2	Análisis de los accidentes entre los años 2022 y 2023.....	53
4.2.1	Índice de accidentabilidad	53
4.2.2	Índice de comportamiento seguro	54
4.3	Análisis e interpretación de resultados	56

4.3.1	Proceso de prueba de hipótesis	56
4.3.2	Comprobación de hipótesis	59
4.3.3	Discusión de los resultados obtenidos	63
	Conclusiones	65
	Recomendaciones	67
	Referencias bibliográficas	68
	Anexos	71

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1: Matriz de consistencia.....	10
Tabla 2: Población de trabajadores en la unidad minera Huancapetí.....	28
Tabla 3: Tamaño de muestra por meses.....	30
Tabla 4: Objetivo general 1	31
Tabla 5: Actos y condiciones subestándar (safe2biz – 2022).....	33
Tabla 6: Actos y condiciones subestándar (atento24 - 2023).....	34
Tabla 7: Objetivo general 4	37
Tabla 8: Resultado de la auditoría interna 2023.....	37
Tabla 9: Reporte de las cartillas PMC - 2023.....	38
Tabla 10: Reporte del cumplimiento del programa anual de capacitación - 2023.....	39
Tabla 11: Metas del programa mejoramiento conductual – 2023	40
Tabla 12: Observadores capacitados.....	42
Tabla 13: Costo de los recursos para la aplicación del PMC - 2023.....	43
Tabla 14: Encuesta preliminar de SBC	44
Tabla 15: Accidentes registrados según tipo.....	53
Tabla 16: Índice de comportamiento seguro vs meta mensual.....	55
Tabla 17: Accidentes registrados 2022 – 2023	56
Tabla 18: Datos estadísticos calculados en Excel.....	58
Tabla 19: Ventajas y desventajas del programa de mejoramiento conductual	59
Tabla 20: Registro de comportamientos seguros vs riesgosos	60

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1: Accidentes y víctimas mortales en el sector minero (2019-2023).....	2
Figura 2: Cuadro estadístico de seguridad.....	3
Figura 4: Cuadro del índice de severidad.....	4
Figura 3: Cuadro del índice de frecuencia.....	4
Figura 5: Cuadro del índice de accidentabilidad.....	4
Figura 6: Teoría tricondicional de comportamiento seguro.....	12
Figura 7: Método científico de control en la SBC	16
Figura 8: Pasos para la implementación de un PSBC.....	18
Figura 9: Indicador de la curva de Bradley	19
Figura 10: Diseño de investigación	27
Figura 11: Pirámide de accidentabilidad Lincuna 2023	32
Figura 12: Ratio de reportabilidad por fuerza laboral.....	35
Figura 13: Accidentes e incidentes por empresas.....	35
Figura 14: Ratio de reportabilidad 2022 - 2023	36
Figura 15: Organigrama del equipo cero daños	40
Figura 16: Trabajadores nuevos (compañía y contratados)	42
Figura 17: Guía de la aplicación del Programa de Mejoramiento Conductual	43
Figura 18: Porcentaje de la encuesta SBC	44
Figura 19: Comportamientos seguros vs riesgosos (Enero – Diciembre).....	48
Figura 20: Resumen de conductas riesgosas - 2023	49
Figura 21: Resumen de las barreras comportamentales – 2023.....	50
Figura 22: Barreras comportamentales vs conductas riesgosas	50
Figura 23: Modelo causalidad de pérdidas.....	52
Figura 24: Cuadro comparativo del índice de accidentabilidad	54
Figura 25: Cuadro tendencia del índice de comportamiento	55
Figura 26: Número accidentes 2022 - 2023	57

Figura 27: Datos estadísticos calculados de SPSS.....	58
Figura 28: Gráfica de distribución T- student	58
Figura 29: Porcentaje de conductas riesgosas.....	61
Figura 30: Comparación índice de frecuencia 2022 - 2023	61
Figura 31: Comparación índice de severidad 2022 - 2023	62
Figura 32: Comparación índice de accidentabilidad 2022 - 2023	63

Introducción

Los diversos programas de prevención de la seguridad basada en el comportamiento han llegado para posicionarse en las gestiones de seguridad de las industrias, más aún en el sector minero.

En particular, las minas subterráneas presentan un entorno de trabajo caracterizado por altos riesgos, donde la prevención de accidentes es una prioridad no solo para garantizar la integridad física de los trabajadores, sino también para optimizar la productividad y reducir costos derivados de los accidentes e incidentes.

De acuerdo con estudios realizados la mayoría de los accidentes son causados por actos subestándares más no tanto por condiciones subestándares. Por ello, la gestión de seguridad busca modificar los comportamientos y emociones de los trabajadores con la aplicación y el desarrollo del programa de mejoramiento conductual, que buscará reducir significativamente los accidentes.

El presente trabajo de investigación consta de cuatro capítulos principales. El primer capítulo presenta la parte introductoria del trabajo en el que se detalla las generalidades, descripción del problema de investigación, los objetivos del estudio y antecedentes investigativos. En el segundo capítulo refiere al marco teórico y conceptual con el que se sostiene la investigación; con sus bases teóricas y definición de términos.

En el tercer capítulo comprende el desarrollo del trabajo de investigación, donde se detalla la metodología del estudio y el cuarto capítulo presenta el análisis, interpretación y discusión de resultados.

Por todo lo descrito se puede concluir que la aplicación del programa en estudio no solo busca confirmar su efectividad, sino también contribuir al desarrollo de una cultura interdependiente de seguridad, donde tanto líderes como trabajadores se involucren activamente en la promoción de comportamientos seguros y en la prevención de accidentes laborales.

Capítulo I: Parte introductoria del trabajo

1.1 Generalidades

La seguridad sostenible en las operaciones mineras no es negociable desde ningún punto de vista, por ello es necesario garantizar la seguridad de los trabajadores, equipos, y los ambientes de trabajo con antelación, haciendo más efectiva y natural el desarrollo de los procesos unitarios mineros, logrando así una producción óptima.

Hay ciertos momentos donde esto no ocurre y generamos accidentes por el incumplimiento de varias normas y estándares, para esto en la presente tesis se hará un análisis de los comportamientos y conductas riesgosas incurridas por los trabajadores.

Para lograr que un comportamiento sea seguro esto depende de la motivación de los trabajadores, las capacitaciones constantes y el tipo de liderazgo presente en la gerencia de seguridad y las jefaturas de las áreas, lo cual conlleva a tener cero accidentes.

Se realizará un análisis de la estadística de seguridad, los índices, los reportes de las conductas seguras y riesgosas, los reportes actos y condiciones subestándar se hará una comparación mes a mes, para así en nuestro caso evaluar y poder tomar planes de acción para cambiar nuestra cultura de seguridad.

1.2 Descripción del problema de investigación

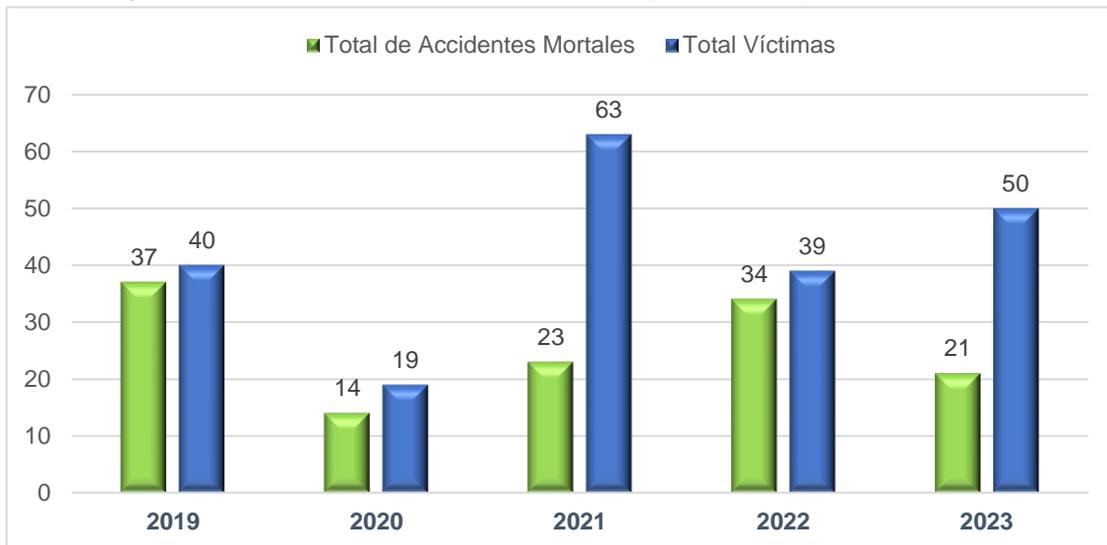
En la actualidad, muchas empresas líderes en minería están dando un gran valor a la implementación de Programas de Seguridad Basada en el Comportamiento. Según Martínez (2015) menciona la existencia de dos formas que afectan directamente el nivel de éxito en seguridad uno desde la cultura de seguridad y dos desde el estado de liderazgo de los gerentes y supervisores. Asimismo, recalca que para transformar la cultura en seguridad es necesario cambiar el comportamiento de los directivos y empleados responsables de gestionar los procesos de seguridad.

A través de los años los distintos programas de Seguridad Basada en el Comportamiento han buscado resultados importantes como una herramienta más de prevención de accidentes en la industria minera. Sin embargo, esto aún no se ve reflejado

tal como se muestra en el siguiente gráfico estadístico de los accidentes mortales en los 5 últimos años.

Figura 1

Accidentes y víctimas mortales en el sector minero (2019-2023)



Nota: Elaboración propia - MINEM.

Las cifras son muy alarmantes para la industria minera, llegando a tener un promedio de 4 accidentes mortales por mes en el último año.

El Ministerio de Energía y Minas – MINEM (2023) informó sobre la ocurrencia de 21 accidentes fatales en las operaciones mineras del país, resultando en un total de 50 víctimas. Registrando un índice de frecuencia de 2.178, un índice de severidad de 665.44, y un índice de accidentabilidad acumulada de 1.449 al cierre del año 2023. Estos resultados evidencian los altos riesgos inherentes al sector minero, planteando un desafío significativo para las gestiones de seguridad de las empresas. El objetivo no solo es disminuir estos índices, sino también crear condiciones laborales más seguras para los trabajadores.

La Compañía Minera Lincuna S.A.; a través de su política de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio ambiente considera a la persona como elemento fundamental de la organización y es consciente que la seguridad, cuidado, protección y salud de sus empleados es un valor indispensable, Por ende, la intensión de la compañía es mejorar la cultura de seguridad de los trabajadores a corto y largo plazo.

Durante el desarrollo de los distintos procesos unitarios mineros en la unidad minera Huancapetí de la Compañía Minera Lincuna en el año 2022, sucedieron varios accidentes entre leves e incapacitantes; sin embargo, en el mes de julio del año en mención; hubo un accidente incapacitante total permanente por desprendimiento de rocas, que después de un proceso de atención hospitalaria de 4 meses desencadenó en el deceso del trabajador.

Por ende, a consecuencia del desenlace fatídico, después de las investigaciones del accidente se logró identificar las causas inmediatas (omisión de advertir y condición subestándar); asimismo las causas básicas (disciplina inadecuada, evaluación inadecuada de exposición a pérdidas y controles inadecuados o incorrectos) siendo las más críticas los actos y condiciones subestándar, por ello se tomaron medidas y planes de acción para reducir los actos subestándares y el índice de accidentabilidad.

Usaremos el cuadro estadístico de seguridad de la Cía. Lincuna, para el análisis.

Figura 2

Cuadro estadístico de seguridad



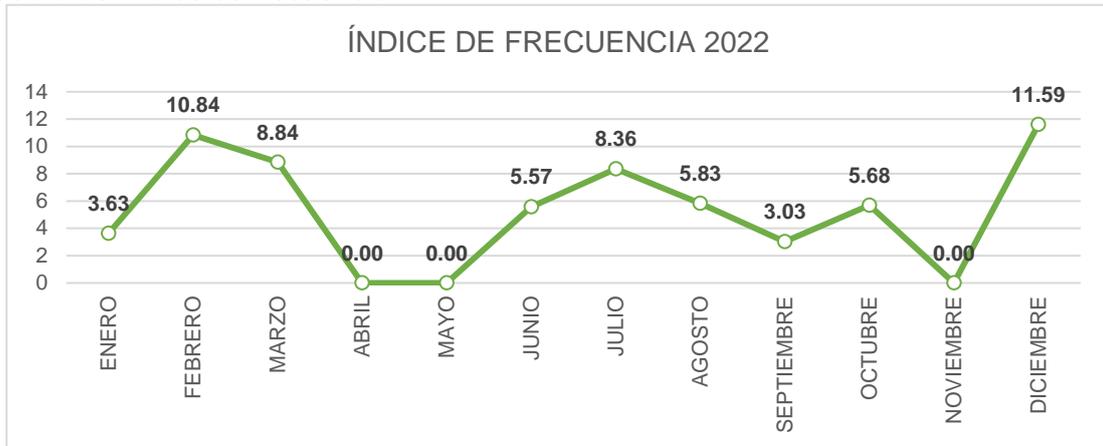
ESTADÍSTICAS DE SEGURIDAD DE COMPAÑÍA MINERA LINCUNA S.A. - AÑO 2022

ESTADÍSTICAS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ACUMULADO
TOTAL N° DE TRABAJADORES	1800	1712	1827	2014	1888	2115	1923	2045	1834	2013	1968	1838	1915
HORAS HOMBRE TRABAJADAS	275503	276707	339376	348217	356431	359363	358672	342790	329523	351939	345977	345004	4029502
HORAS HOMBRE CAPACITADAS	6323	3170	7597	7479	7943	7951	8222	9605	7658	5856	6077	5040	82,921
INCIDENTES	3	3	3	6	2	3	3	2	3	2	4	2	36
REPORTES COMPAÑÍA (Actos + Condiciones)	121	62	246	192	127	192	298	274	295	264	267	284	2,622
REPORTES CONTRATAS (Actos + Condiciones)	448	576	268	361	314	389	310	392	329	394	362	437	4,580
TOTAL DE REPORTES (Actos + Condiciones)	569	638	514	553	441	581	608	666	624	658	629	721	7,202
ACTOS Y CONDICIONES LEVANTADOS	394	402	296	242	235	274	304	528	411	403	349	469	4,307
% DE INCIDENTES LEVANTADOS	69%	63%	58%	44%	53%	47%	50%	79%	66%	61%	55%	65%	60%
INCIDENTES PELIGROSOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DAÑOS A LA PROPIEDAD	3	3	5	3	7	3	0	5	5	3	0	3	40
ACCIDENTES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ACUMULADO
ACCIDENTES LEVES	5	4	5	5	5	7	2	7	3	5	5	4	57
ACCIDENTES INCAPACITANTES	1	3	3	0	0	2	3	2	1	2	0	4	21
ACCIDENTES MORTALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE ACCIDENTES	6	7	8	5	5	9	5	9	4	7	5	8	78
DÍAS PERDIDOS	23	52	68	29	0	36	95	139	142	152	100	79	915
ÍNDICES DE SEGURIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ACUMULADO
ÍNDICE DE FRECUENCIA	3.63	10.84	8.84	0.00	0.00	5.57	8.36	5.83	3.03	5.68	0.00	11.59	5.21
ÍNDICE DE SEVERIDAD	83.48	187.92	200.37	83.28	0.00	100.18	264.87	405.50	430.93	431.89	289.04	228.98	227.08
ÍNDICE DE ACCIDENTABILIDAD	0.30	2.04	1.77	0.00	0.00	0.56	2.22	2.37	1.31	2.45	0.00	2.65	1.18

Nota: Mina en estudio Cía. Lincuna

Figura 4

Cuadro del índice de frecuencia



Nota: Mina en estudio Cía. Lincuna

Figura 3

Cuadro del índice de severidad



Nota: Mina en estudio Cía. Lincuna

Figura 5

Cuadro del índice de accidentabilidad



Nota: Mina en estudio Cía. Lincuna

Para enfrentar este problema se dio gran importancia al Programa de Mejoramiento Conductual, como objeto de estudio de la Seguridad Basada en el Comportamiento, para minimizar la ocurrencia de accidentes a través de la transformación de los comportamientos riesgosos en hábitos seguros.

1.2.1 Problema general

¿Qué tanto influye la aplicación del programa de mejoramiento conductual sobre la reducción de comportamientos riesgosos y la reducción de accidentes en las operaciones de minas subterráneas?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuáles son los comportamientos de riesgos en que incurren con mayor incidencia, los trabajadores de operaciones mina?
- ¿Cómo la aplicación del Programa de Mejoramiento Conductual reduce el índice de accidentabilidad en las operaciones de minas subterráneas?

1.3 Objetivos del estudio

1.3.1 Objetivo general

Determinar cómo la aplicación del programa de mejoramiento conductual reduce los comportamientos riesgosos y el índice de accidentabilidad significativamente, en las operaciones de minas subterráneas.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar cómo la aplicación del programa de mejoramiento conductual reduce los comportamientos riesgosos en que incurren los trabajadores de operaciones en una mina subterránea.
- Determinar cómo la aplicación del programa de mejoramiento conductual reduce el índice de accidentabilidad en las operaciones de una mina subterránea.

1.4 Hipótesis y operacionalización de variables

1.4.1 Hipótesis general

La aplicación del Programa de Mejoramiento Conductual reduce significativamente los comportamientos de riesgo y el índice de accidentabilidad en las operaciones de una mina subterránea.

1.4.2 Hipótesis específicas

- La aplicación del Programa de Mejoramiento Conductual reduce significativamente los comportamientos riesgosos en los trabajadores de operaciones de una mina subterránea.
- La aplicación del Programa de Mejoramiento Conductual reduce significativamente el índice de accidentabilidad en las operaciones de una mina subterránea.

1.4.3 Variables dependientes

- Comportamientos riesgosos.
- Accidentes en las operaciones mineras.

1.4.4 Variables independientes

- Conductas seguras vs riesgosas reportadas y registradas en el programa de mejoramiento conductual

1.5 Antecedentes investigativos

Callupe L. (2023) En la tesis para optar el grado de magister, denominada “Seguridad basada en el comportamiento y reducción de accidentes laborales en una empresa minera, Lima, 2022”. Se aplicó una metodología estadística de tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo y basado en una investigación documental, no experimental y correlacional. La muestra incluyó 31 accidentes incapacitantes y 104 accidentes leves ocurridos entre 2016 y 2022, junto con sus respectivos índices de accidentabilidad laboral. Los resultados revelaron una relación estadísticamente significativa entre la seguridad basada en el comportamiento y la reducción de accidentes laborales en una empresa minera, respaldada por las pruebas estadísticas de Kruskal-Wallis y Pearson realizadas. Al final se concluye que la implementación de un programa de seguridad basada en el comportamiento influye considerablemente, pues incrementa las conductas seguras de los

trabajadores para la empresa y el aporte de la investigación evidencia una minimización de accidentes laborales en la industria minera.

Cruz R. (2021) en la tesis de maestría: “Aplicación de la seguridad basada en el comportamiento para reducir el índice de accidentabilidad de la empresa TECNOFAST S.A.C, Proyecto Quellaveco” dice: Aplicar el programa de seguridad basada en el comportamiento, al personal de TECNOFAST S.A.C, ha permitido entre otros objetivos “realizar un cambio en los comportamientos y conductas que sean efectivos hacia la seguridad, minimizando los riesgos asociados por el comportamiento, y reforzar la cultura de seguridad”; por eso fue indispensable, brindar a los observadores información comparativa de los resultados entre la fase inicial y la fase final, donde se evidenciaron los logros alcanzados durante el periodo de pruebas en campo. Asimismo, se destacaron los comportamientos seguros y positivos del personal que alcanzó buenos resultados en sus áreas de trabajo, omitiendo la mención de aquellos que no lograron los estándares óptimos de comportamientos seguros

Esta investigación es de tipo experimental con diseño pre-experimental cuya población, muestra y unidad de estudio fueron 80 trabajadores de la empresa TECNOFAST S.A.C. Los efectos conseguidos muestran una reducción significativa de aquellas conductas y una disminución de los accidentes de la empresa.

La implementación del programa ha permitido el mejoramiento de la cultura organizacional de la empresa TECNOFAST S.A.C, esto se logró mediante las intervenciones constantes por parte de los responsables de seguridad, quienes, al observar comportamientos subestándares, implementan medidas correctivas a través de auditorías periódicas. Asimismo, se promueve que los trabajadores reconozcan tanto los comportamientos seguros como los preocupantes, con el objetivo de reforzar y mejorar continuamente las prácticas, reduciendo los actos subestándares y fomentando la realización de actividades de manera más segura, eficiente y eficaz.

Olivera C. (2019) en la tesis de pregrado: “Implementación de un programa de seguridad basada en el comportamiento para el área de operaciones mina en una unidad

minera a tajo abierto” dice: que el programa de SBC da buenos resultados y nos ayuda a lograr incrementar los comportamientos seguros de los trabajadores del área de operaciones mina de la unidad minera a tajo abierto, como se evidencia en los resultados obtenidos de las observaciones. Y en consecuencia decimos que los comportamientos inseguros disminuyeron con la ejecución del programa.

La población en estudio fue de 80 trabajadores de una empresa minera para analizar el efecto de un programa de seguridad basado en el comportamiento en las áreas de operaciones. Para recolectar datos, se realizaron dos encuestas: una al inicio y otra al final del programa, con el fin de comparar resultados. Además, se evaluaron los comportamientos mediante observación directa en el campo y análisis detallado de los cambios ocurridos a lo largo de un periodo de seis meses. La investigación concluye que la seguridad basada en el comportamiento tiene un impacto positivo en la mejora de comportamientos seguros y en la satisfacción de los trabajadores del área de operaciones mina. Este impacto se reforzó mediante el fortalecimiento del liderazgo y la comunicación en todos los niveles de la organización, creando un entorno laboral caracterizado por mayor confianza, participación, colaboración y comunicación entre los trabajadores, la supervisión y la gerencia. El desempeño se evalúa de manera continua mediante seguimientos, verificaciones y análisis, aplicando una mejora continua para asegurar la sostenibilidad y eficacia del programa.

Mendoza y Rúa (2018) en Colombia, en su tesis de maestría, que titula diseño de un programa de seguridad basada en el comportamiento como estrategia de intervención para disminuir la accidentabilidad laboral. Esta investigación se desarrolló bajo el enfoque mixto que pretende recoger aspectos cuantitativos y cualitativos utilizando una serie de preguntas y la observación, para la recolección de datos, obteniendo los siguientes resultados: el 25 % de los trabajadores identifica y comprende qué es un peligro; el 65 % puede describir comportamientos seguros e inseguros; el 75 % no ha recibido capacitación en seguridad; el 20 % ha sufrido accidentes laborales; y el 95 % desconoce el concepto de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC). Se concluyó que es fundamental reforzar

los comportamientos que requieren corrección mediante un Programa de Seguridad basado en SBC que previenen futuros accidentes de trabajo, y además proponen un manual de comportamiento seguros.

García E. (2016 - Ayacucho) en la tesis: “Aplicación de la seguridad basada en el comportamiento (SBC) en la gestión de prevención de riesgos por IESA S.A.C” dice:

La SBC funciona como un sistema de alerta que advierte al proyecto sobre la aparición de conductas inseguras significativas. Esto permite definir y ejecutar un plan de acción, corregir las observaciones y promover una mejora continua, lo que contribuye a disminuir incidentes, accidentes y lesiones ocasionadas por actos o comportamientos inseguros. La metodología de la presente tesis es del tipo aplicada, con un nivel de investigación descriptiva – analítica, tomando como muestra a todos los trabajadores de la contratista IESA SAC.

En el ámbito de este estudio, la SBC se fundamenta en cómo el comportamiento impacta la seguridad ocupacional. Dado que el individuo no solo refleja su rendimiento y productividad en función de factores como la edad, la experiencia y el nivel académico, es importante considerar otros elementos. Estos abarcan el reconocimiento dentro de la esfera social, así como factores cognitivos, de atención y de procesos motivacionales.

Es un enfoque útil para las organizaciones y el sector de seguridad y salud ocupacional que facilita establecer metas precisas, fijar objetivos, crear indicadores, proporcionar alternativas de intervención; respaldo en el trabajo interdisciplinario; no obstante, de manera incuestionable, es un proceso que debe realizarse de forma constante y acorde con la orientación estratégica de la empresa.

Tabla 1

Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables dependientes	Indicadores
¿Qué tanto influye la aplicación del programa de mejoramiento conductual sobre la reducción de comportamientos riesgosos y la reducción de accidentes en las operaciones de minas subterráneas?	Determinar cómo la aplicación del programa de mejoramiento conductual reduce los comportamientos riesgosos y el índice de accidentabilidad significativamente, en las operaciones de minas subterráneas.	La aplicación del Programa de Mejoramiento Conductual reduce significativamente los comportamientos de riesgo y el índice de accidentabilidad en las operaciones de una mina subterránea.	Comportamientos Riesgosos Accidentes en las operaciones mineras	Ratio Reporte Actos y Condiciones N.º reportes / H x mes Índice de Frecuencia N.º Accidentes / HHT Índice de Severidad N.º Días Perdidos / HHT
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específica	Variables independientes	
¿Cuáles son los comportamientos de riesgos en que incurren con mayor incidencia, los trabajadores de operaciones mina?	Determinar cómo la aplicación del programa de mejoramiento conductual reduce los comportamientos riesgosos en que incurren los trabajadores de operaciones en una mina subterránea.	La aplicación del Programa de Mejoramiento Conductual reduce significativamente los comportamientos riesgosos en los trabajadores de operaciones de una mina subterránea.	Conductas seguras vs riesgosas reportadas y registradas en el programa de mejoramiento conductual.	Índice de Comportamiento Seguro Porcentaje Conductas riesgosas Porcentaje
¿Cómo la aplicación del Programa de Mejoramiento Conductual reduce el índice de accidentabilidad en las operaciones de minas subterráneas?	Determinar cómo la aplicación del programa de mejoramiento conductual reduce el índice de accidentabilidad en las operaciones de una mina subterránea.	La aplicación del programa de mejoramiento conductual reduce significativamente el índice de accidentabilidad en las operaciones de una mina subterránea.		

Nota: Elaboración propia

Capítulo II: Marcos teórico y conceptual

2.1 Marco teórico

2.1.1 Condicionamiento clásico de comportamiento

Pávlov (1904). Menciona que “el operar del ser humano sobre un ambiente dado, podría producir consecuencias sobre el comportamiento” logró un gran aporte explicando el comportamiento humano y a las tecnologías de su llamada “modificación”. Si las consecuencias son positivas, el comportamiento tendrá un estímulo que refuerza y si son negativas el comportamiento se desestimula.

2.1.2 Modelo básico del aprendizaje (antecedente, comportamiento, consecuente)

Carnegie (1936) citó, la investigación y la erudición de BF Skinner como el fundamento de este principio motivacional. El aspecto crucial es que los activadores (o indicadores previos del comportamiento) solo poseen la misma fuerza que las consecuencias que los respaldan. Las personas actúan mediante un comportamiento específico activado en la medida en que confían en que, al actuar de esta manera, se les otorgará un resultado positivo o que puedan prevenir un resultado negativo. Este principio es comúnmente conocido como el modelo ABC o la contingencia de tres términos: se entiende por A el activador (o antecedente), por B el comportamiento, y por C la consecuencia. Este principio se utiliza en el enfoque BBS para elaborar intervenciones que optimicen el comportamiento a nivel personal, grupal y organizacional.

2.1.3 Teoría tricondicional de comportamiento seguro

Para que una persona desarrolle un trabajo seguro deben darse tres condiciones fundamentales:

1. Poder trabajar seguro
2. Saber trabajar seguro
3. Querer trabajar seguro

Las tres condiciones están muy interrelacionadas, dado que ninguna de ellas, por si sola, será suficiente para prevenir la aparición de accidentes. Por otro lado, estas

circunstancias se sustentan en tres modelos de factores distintos: modelo de prevención (determinar los riesgos), modelo de diagnóstico (valorar los riesgos), modelo de intervención (organizar la acción preventiva). Es crucial determinar (diagnóstico) en qué de las tres situaciones debemos intervenir en una empresa o en una subunidad de la misma, para poder llevar a cabo una adecuada planificación de la prevención y para poder realizar una acción preventiva (intervención) efectiva. Los enfoques más tradicionales de prevención se han centrado principalmente en la primera condición, que abarca todos los componentes de la Ingeniería de seguridad y salud ocupacional.

Figura 6

Teoría tricondicional de comportamiento seguro



Nota: Meliá J. L. – 2007

Primera condición: poder trabajar seguro. Aún hoy, muchas personas involucradas en el ámbito de la seguridad laboral simplifican el concepto con el siguiente refrán: "Si la máquina y el sistema están bien diseñados para trabajar de forma segura, entonces se trabajará seguro". Esto es relativamente ser cierto en un contexto puramente mecánico, pero es incorrecto cuando se trata del comportamiento humano. Incluso los sistemas automáticos no garantizan por sí mismos la seguridad. Por lo tanto, es el comportamiento humano lo que realmente determina si un sistema es seguro o inseguro.

Segunda condición: saber trabajar seguro. Esta condición alcanza su máxima relevancia cuando se depende del personal humano, especialmente si las tareas y responsabilidades asignadas son complejas. Todos los integrantes de la empresa deben saber cómo realizar su trabajo de manera segura y cómo enfrentar los riesgos potenciales en su entorno laboral. Por esta razón, es esencial que todos los trabajadores reciban la información y formación necesarias en materia de seguridad laboral. Esta formación implica elementos esenciales tales como:

- Identificar correctamente los riesgos presentes en el área de labor.
- Saber cómo afrontar esos riesgos para evitar sus efectos y reducir tanto su probabilidad de ocurrencia como los posibles daños.
- Conocer cómo actuar en caso de que los riesgos lleguen a materializarse.

Es evidente que el conocimiento y la formación son herramientas fundamentales para la intervención en seguridad, pero no son la solución para todos los problemas. Es crucial que las personas no solo puedan, sino que también deseen comportarse de manera segura.

Tercera condición: querer trabajar seguro. La clave para lograr un comportamiento seguro es estar motivado o tener razones claras para actuar de esa manera. Además de poder y saber cómo llevarlo a cabo, es fundamental tener una motivación adecuada y suficiente para que realmente se ponga en práctica. El comportamiento humano es extremadamente complejo, y los factores que influyen en su aparición, desaparición, aumento o disminución son tanto de naturaleza externa y observable como interna. Estos factores afectan prácticamente todos los aspectos de la psicología

La metodología de la Seguridad Basada en el Comportamiento es una de las más consolidadas, comprobadas y eficaces para abordar la tercera condición del modelo Tricondicional: lograr que las personas realmente hagan lo que saben que deben hacer en situaciones donde pueden hacerlo. En cualquier entorno laboral, se estima que solo el 10%

de los accidentes se debe exclusivamente a factores técnicos, mientras que el 90% tiene como causa principal el comportamiento humano.

El comportamiento en el trabajo crea, suprime, aumenta o disminuye el riesgo de manera continua, por acción u omisión, y también ejerce ese efecto sobre el riesgo de manera transversal, impactando a otros en este momento y a largo plazo, estableciendo las condiciones para que tanto uno como otro tengan más o menos probabilidades de sufrir accidentes en el futuro.

2.1.4 Seguridad basada en el comportamiento SBC

Behavior Based Safety (BBS), o Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC), este proceso busca fortalecer los comportamientos cotidianos de los colaboradores y la dirección mediante observaciones de seguridad, con el fin de disminuir los riesgos de accidentes en el entorno laboral. La SBC es aplicable a organizaciones de cualquier tamaño y requiere de un equipo dinámico e innovador que evalúe e implemente acciones orientadas a la mejora continua del sistema de gestión de seguridad.

El objetivo es que los empleados mismos asuman la gestión de la seguridad, identificando, comprendiendo y evaluando los riesgos para, posteriormente, tomar medidas que reduzcan la probabilidad de accidentes mediante ajustes en sus conductas. Para alcanzar estos objetivos, es esencial el compromiso de la alta dirección y los líderes, junto con la participación de los trabajadores de primera línea. Sin el apoyo y la alineación de todos los niveles de la organización, los esfuerzos por establecer y mantener un sistema de SBC corren el riesgo de no ser sostenibles.

2.1.5 Siete principios de la seguridad basada en el comportamiento

Geller, E. S. (2005) hace referencia en su artículo “Seguridad basada en el comportamiento y gestión de riesgos laborales” que, de acuerdo con los análisis de libros y artículos relacionados con la SBC, la mayoría alinea que el triunfo se basa en el cumplimiento de siete principios, los cuales se describen a continuación:

1. Concentrar la intervención en el comportamiento observable. La SBC se refiere a la actividad de observar el comportamiento en tiempo real de uno o varios

individuos al realizar sus tareas cotidianas en el entorno laboral. De esta manera, el enfoque busca identificar, por un lado, comportamientos seguros que contribuyan a reducir la incidencia de accidentes y, por otro lado, comportamientos inseguros específicos que incentiven a la persona a continuar avanzando.

2. Considerar factores externos observables. Nuestras acciones dependen tanto de elementos externos como internos, no obstante, resulta más sencillo reconocer las condiciones ambientales que afectan la decisión de llevar a cabo acciones inseguras y seguras con el propósito de tomar decisiones e influir en la alteración del comportamiento. Además, este método permite observar el estado del sistema de gestión integrado, comportamientos de diversas personas que incitan la ejecución de acciones peligrosas, y suprime las especulaciones sobre preferencias que pueden surgir al ocurrir un accidente.

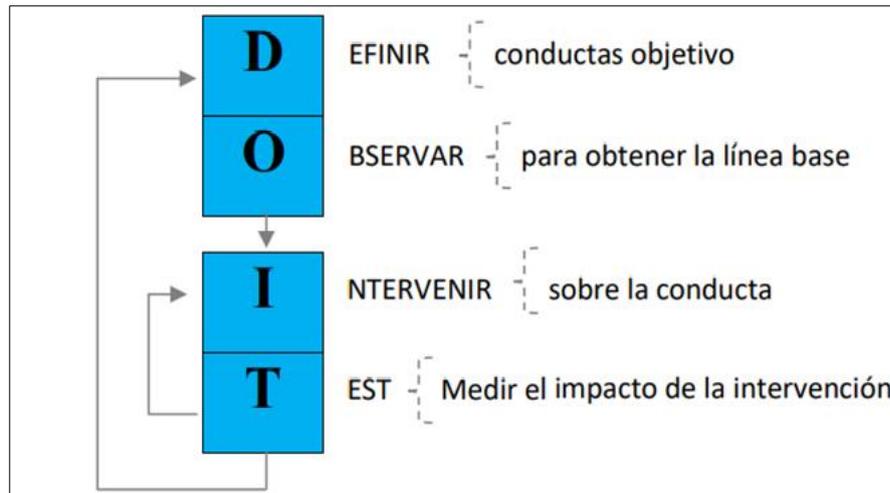
3. Dirigir actividades y motivar con consecuencias. Significa que los individuos llevan a cabo acciones con el fin de obtener gratificación o de desear algo. Así pues, los activadores operan ya que el individuo comprende que al llevar a cabo acciones seguras obtendrá una gratificación por su empeño o evitará sufrir una penalización o repercusión negativa de su comportamiento.

4. Enfocarse en las repercusiones positivas para incentivar el comportamiento, con el objetivo de que el empleado lleve a cabo sus tareas con seguridad y no se preocupe por prevenir fallos para prevenir accidentes. El objetivo es que, de forma proactiva, los empleados se perciban como miembros de la compañía y, por consiguiente, de sus políticas y estatutos para minimizar riesgos.

5. Aplicar una metodología científica que controla y mejora la intervención. Es importante mantener un buen control de resultados que define a las conductas clave o conductas seguras que son importantes para la seguridad con el objetivo de ser observadas y tener una línea base de la frecuencia de estas conductas, de esta manera obtener un control cuantificado y continuo en el que se plasme si ha tenido efecto o en qué grado ha afectado la intervención en las personas. Entonces, la aplicación de un método científico se hace necesario, siendo este "DO IT", el cual se explica en la siguiente figura:

Figura 7

Método científico de control en la SBC



Nota: Geller. E. S. – 2005

De acuerdo con lo anterior, se describe cada proceso del método:

Definir: El principio es definir comportamientos críticos, los cuales deben de ser comportamiento de riesgo y seguros, el primero para disminuir la aparición de estas conductas inseguras mediante la redirección y el segundo para aumentar esa práctica. Para ello se debe de utilizar una lista de conductas claves.

Observar: el observarse el uno al otro implica entender que todos están involucrados no para la búsqueda de fallas sino en el proceso de aprendizaje de comportamientos seguros que deben aplicarse en el día a día. El observador debe estar capacitado para dar la retroalimentación adecuada.

Intervenir: esta acción busca reducir la ocurrencia de actos inseguros, lo que implica modificar las condiciones externas que fomentan comportamientos de riesgo. La retroalimentación conductual positiva es un aspecto clave en este proceso.

Test: esta fase implica que el equipo de trabajo toma decisiones basadas en la información proporcionada.

6. Integración de Conocimientos Teóricos: Se refiere a utilizar conocimientos teóricos para unir información en lugar de limitar las posibilidades. Esto implica realizar

cambios o mejoras necesarias en los procesos o la ejecución de tareas, conforme a los resultados obtenidos. Este enfoque actúa como un bucle que se aplica en cada proceso.

7. Diseño de Intervenciones: Es fundamental diseñar intervenciones considerando los sentimientos y actitudes internas de los colaboradores. Aquellos que realizan sus actividades de manera segura suelen valorar la seguridad y exhibir actitudes positivas. Un sistema basado en el comportamiento, al interiorizarse en los colaboradores, fomenta la adopción de conductas seguras durante la ejecución de sus tareas.

2.1.6 Técnicas de observación de conductas

De acuerdo con Martínez (2015), en el contexto de la Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC), la observación implica un análisis propio de accidentes, caracterizado por su naturaleza retrospectiva, donde la valoración se basa en los estándares de seguridad de lo observado. Por esta razón, es esencial establecer pautas de comportamiento alineadas con los objetivos del programa. La observación, en este caso, requiere seleccionar los aspectos que se desean evaluar siguiendo criterios previamente establecidos, en función de los reportes de incidentes y accidentes en la planta en cuestión. Por otro lado, Castilla (2010) define la observación conductual como una técnica orientada a identificar y medir actos inseguros según su nivel de peligrosidad. Sin embargo, para su correcta aplicación se requiere un alto grado de rigurosidad, pues existen obstáculos a considerar en el proceso, tales como:

El sesgo que puede surgir entre la percepción del observador y su interpretación de lo observado, influenciado por el conocimiento previo del contexto y del comportamiento en análisis, lo cual puede generar variaciones en los registros si el observador carece de capacitación adecuada.

La reactividad del observado ante la presencia del observador, lo cual puede impactar tanto en la percepción de la observación como en la rotación de los observadores. Establecimiento de criterios claros para registrar las conductas a observar.

La fiabilidad de la observación, lo cual puede beneficiarse de contar con observadores simultáneos para contrastar la consistencia de los registros.

En síntesis, los retos de la observación en SBC abarcan aspectos del observador, la persona observada y la confiabilidad en el proceso.

2.1.7 Implementación de un programa de seguridad basada en el comportamiento

Pasos para la implementación de la seguridad basada en el comportamiento según Jasiulewicz-Kaczmarek et al. (2015), los pasos son los siguientes:

Figura 8

Pasos para la implementación de un PSBC



Nota: Elaboración propia.

Con la implementación de un Programa de Seguridad Basado en el Comportamiento (PSBC) logramos que las organizaciones fortalezcan su cultura de seguridad y alcancen la etapa interdependiente descrita en la Curva de Bradley. En esta fase, los empleados desarrollan un fuerte sentido de pertenencia y están convencidos de que el trabajo en equipo es clave para lograr el objetivo de cero accidentes.

2.1.8 La curva de Bradley

La curva de Bradley nos ayuda a identificar el nivel de cultura de seguridad efectiva en las organizaciones, permitiendo así emprender acciones que faciliten su avance hacia

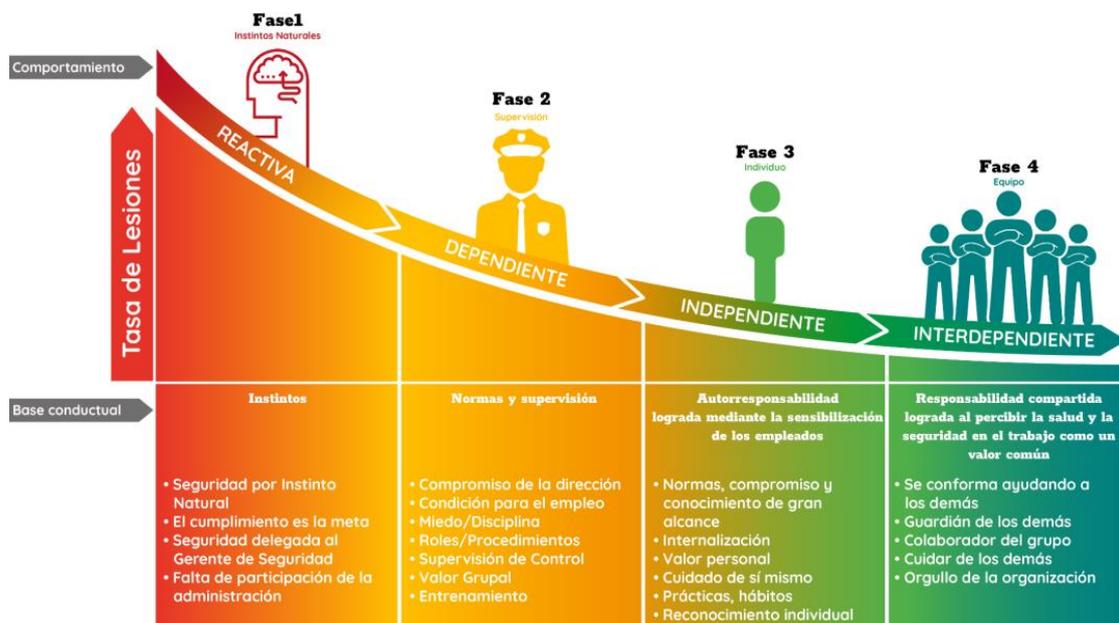
un nivel superior en dicha cultura. A lo largo del tiempo, esta curva se ha consolidado como un indicador ampliamente utilizado para clasificar el grado de madurez de la cultura de seguridad en una organización. La propuesta de DuPont se sustenta en tres ejes fundamentales:

- El liderazgo como un rol esencial en la transformación cultural.
- La organización entendida como un sistema integral.
- El análisis de procesos y actividades para una mejora continua.

La curva de Bradley ilustra la relación entre los accidentes laborales y la cultura empresarial, proporcionando un marco para evaluar la cultura de seguridad. Esta curva describe cuatro fases de la cultura de seguridad: las empresas que experimentan accidentes frecuentes se sitúan en la primera fase, mientras que en la cuarta fase se encuentran aquellas compañías en las que los accidentes son raros o inexistentes.

Figura 9

Indicador de la curva de Bradley



Nota: Elaboración propia.

- **Fase 1 Reactiva.** La seguridad laboral reactiva se basa en el instinto, donde la organización solo toma medidas después de que ocurre un problema, como un accidente o una inspección de seguridad por parte de una autoridad. No existe un compromiso real con la seguridad, ni por parte de la dirección, ni de los mandos

intermedios, ni de los propios trabajadores. Como resultado, la seguridad se convierte en una cuestión de azar, y los accidentes son vistos como una parte inevitable del trabajo diario.

- **Fase 2 Dependiente.** La seguridad laboral dependiente se fundamenta en normas, supervisión y un enfoque basado en reglas. La organización evalúa los riesgos y establece disposiciones internas de seguridad y procedimientos de trabajo basados en accidentes previos y la normativa aplicable. En este enfoque, solo las personas con funciones específicas de seguridad están realmente comprometidas con su gestión. Las normas se cumplen únicamente cuando los responsables de supervisión están presentes, poniendo el foco en el control sobre el propio trabajador. Este estilo de liderazgo tiende a ejercer presión sobre los empleados para garantizar el cumplimiento.
- **Fase 3 Independiente.** La seguridad laboral independiente se fundamenta en la autorresponsabilidad de los trabajadores y en su compromiso personal. Los empleados comprenden por qué se han establecido las reglas y reconocen el valor añadido de cumplirlas. Todo el personal se involucra activamente en la seguridad a través de su compromiso individual, la formación adecuada y el uso correcto de los equipos de trabajo. Esta etapa podría resumirse con la frase: "Mi seguridad es mi responsabilidad".
- **Fase 4 Interdependiente.** La responsabilidad compartida se alcanza cuando la salud y seguridad en el trabajo son percibidas como un valor común, basado en la cooperación entre equipos. En esta etapa, los operarios se cuidan mutuamente y no toleran que nadie incumpla las normas de seguridad establecidas. Además, son proactivos al proponer mejoras y soluciones para optimizar la seguridad en sus áreas de trabajo. La seguridad laboral se convierte en parte del ADN de la empresa, con un compromiso colectivo que abarca todos los niveles de la organización: desde la dirección y los mandos intermedios, hasta el resto de los trabajadores.

2.2 Marco conceptual

- **SBC:** Es una herramienta de gestión de seguridad basada en la observación de las conductas en el lugar de trabajo y cuya finalidad es retroalimentar o reforzar comportamientos negativos y positivos de los trabajadores.
- **Comportamiento seguro:** Acción o conducta observable y medible de uno o más trabajadores en relación con el cumplimiento de procedimientos y prácticas seguras. Esta conducta se adecua a los estándares o normas de seguridad establecidos.
- **Comportamiento de Riesgo:** Conducta observable y medible de uno o más trabajadores que no cumplen con los procedimientos y prácticas de trabajo seguro pudiendo desencadenar en una lesión propia o de sus compañeros.
- **Incidente:** “Suceso con potencial de pérdidas acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales”. (DS-023-2017-EM).
- **Incidente Peligroso:** “Todo suceso potencialmente riesgoso que pudiera causar lesiones o enfermedades graves con invalidez total y permanente o muerte a las personas en su trabajo o a la población”. (DS-023-2017-EM).
- **Accidente de Trabajo:** “Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, y aun fuera del lugar y horas de trabajo”. (DS-023-2017-EM).
- **Accidente Leve:** “Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación y diagnóstico médico, genera en el accidentado un descanso con retorno máximo al día siguiente a las labores habituales de su puesto de trabajo”. (DS-023-2017-EM).
- **Accidente Incapacitante:** “Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación y diagnóstico médico da lugar a descanso mayor a un día, ausencia justificada al

trabajo y tratamiento. Para fines estadísticos, no se toma en cuenta el día de ocurrido el accidente”. (DS-023-2017-EM).

- **Accidente Mortal:** “Suceso cuyas lesiones producen la muerte del trabajador. Para efectos estadísticos debe considerarse la fecha del deceso”. (DS-023-2017-EM).
- **Cultura de Seguridad y Salud Ocupacional:** “Es el conjunto de valores, principios, normas, costumbres, comportamientos y conocimientos que comparten los miembros de una empresa, para promover un trabajo seguro y saludable, en el que están incluidos el titular de actividad minera, las empresas contratistas mineras, las empresas contratistas de actividades conexas y los trabajadores de las antes mencionadas, para la prevención de enfermedades ocupacionales y daño a las personas”. (DS-023-2017-EM).
- **Estadística de Seguridad:** “Sistema de registro, análisis y control de la información de incidentes, incidentes peligrosos, accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, orientado a utilizar la información y las tendencias asociadas en forma proactiva para reducir la ocurrencia de este tipo de eventos”. (DS-023-2017-EM).
- **Índice de Frecuencia de Accidentes (IF):** “Número de accidentes mortales e incapacitantes por cada millón de horas hombre trabajadas”. (DS-023-2017-EM).
Se calculará con la formula siguiente:

$$N^{\circ} \text{ Accidentes} = (\text{Incapacitantes} + \text{mortales})$$

$$I.F. = \left(\frac{N^{\circ} \text{ de Accidentes} \times 1000000}{\text{Horas hombre trabajadas}} \right) \quad (1)$$

- **Índice de Severidad de Accidentes (IS):** “Número de días perdidos o cargados por cada millón de horas – hombre trabajadas”. (DS-023-2017-EM). Se calculará con la formula siguiente.

$$I.S. = \left(\frac{N^{\circ} \text{ de días perdidos o cargados} \times 1000000}{\text{Horas hombre trabajadas}} \right) \quad (2)$$

- **Índice de Accidentabilidad (IA):** “Una medición que combina el índice de frecuencia de lesiones con tiempo perdido (IF) y el índice de severidad de lesiones (IS), como un medio de clasificar a las empresas mineras. Es el producto del valor del índice de frecuencia por el índice de severidad dividido entre 1000”. (DS-023-2017-EM).

$$I.A. = \left(\frac{IF \times IS}{1000} \right)$$

- **Barreras Comportamentales:** Son todos aquellos factores de organización del trabajo y factores personales que dificultan o limitan el pleno proceso de un trabajo seguro.
- **Índice de Comportamiento Seguro:** Es un indicador muy usado en la aplicación de la seguridad basada en el comportamiento que se calcula a partir de los registros de observación conductual.

$$ICS \% = 100 - \left(\frac{\sum \text{comportamientos riesgosos}}{N^{\circ} \text{ Cartillas Realizadas}} \times 100 \right)$$

- **Capacitación:** “Actividad que consiste en transmitir conocimientos teóricos y prácticos para el desarrollo de aptitudes, conocimientos, habilidades y destrezas acerca del proceso de trabajo, la prevención de los riesgos, la seguridad y la salud ocupacional de los trabajadores”. (DS-023-2017-EM).
- **Equipo de Protección Personal:** Son dispositivos e indumentarias de uso personal destinados para proteger al trabajador de uno o varios riesgos presentes en el trabajo. Los EPP deben contar con sus especificaciones técnicas y certificados de calidad.
- **Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional:** “Es la aplicación de los principios de la administración profesional a la seguridad y la salud minera, integrándola a la producción, calidad y control de costos”. (DS-023-2017-EM).
- **Prevención de Accidentes:** “Combinación de políticas, estándares, procedimientos, actividades y prácticas en el proceso y organización del trabajo,

que establece el empleador con el fin de prevenir los riesgos en el trabajo y alcanzar los objetivos de Seguridad y Salud Ocupacional”. (DS-023-2017-EM).

- **Peligro:** “Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente”. (DS-023-2017-EM).
- **Riesgo:** “Probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y al ambiente”. (DS-023-2017-EM).
- **Trabajador:** “Toda persona que desempeña una actividad laboral subordinada o autónoma, para un empleador privado o para el Estado. Están incluidos en esta definición los trabajadores del titular de actividad minera, de las empresas contratistas mineras o de las empresas contratistas de actividades conexas”. (DS-023-2017-EM).
- **Causas de los Accidentes:** Son uno o varios eventos relacionados que concurren para generar un accidente. Se dividen en:
 - **Falta de control:** son fallas, ausencias o debilidades administrativas en la conducción del sistema de gestión de la seguridad y la salud ocupacional, a cargo del titular de actividad minera y/o contratistas.
 - **Causas Básicas:** referidas a factores personales y factores de trabajo:
 - **Factores Personales:** “referidos a limitaciones en experiencias, fobias y tensiones presentes en el trabajador. También son factores personales los relacionados con la falta de habilidades, *conocimientos, actitud, condición físico - mental y psicológica de la persona*”. (DS-023-2017-EM).
 - **Factores del Trabajo:** “referidos al trabajo, las condiciones y medio ambiente de trabajo: organización, métodos, ritmos, turnos de trabajo, maquinaria, equipos, materiales, dispositivos de seguridad, sistemas de mantenimiento, ambiente, procedimientos, comunicación, liderazgo, planeamiento, ingeniería, logística, estándares, supervisión, entre otros”. (DS-023-2017-EM).

- **Causas Inmediatas:** son aquéllas debidas a los actos o condiciones subestándares.
- **Condiciones Subestándares:** “son todas las condiciones en el entorno del trabajo que se encuentre fuera del estándar y que pueden causar un accidente de trabajo”. (DS-023-2017-EM).
- **Actos Subestándares:** “son todas las acciones o prácticas incorrectas ejecutadas por el trabajador que no se realizan de acuerdo con el Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS) o estándar establecido y que pueden causar un accidente”. (DS-023-2017-EM).
- **Autocuidado:** Es el conjunto de acciones intencionadas que realiza la persona para controlar los factores internos o externos, que pueden comprometer su integridad, siendo una conducta que realiza o debería realizar la persona para sí misma y su entorno.
- **Refuerzo Positivo:** A través de éste, se busca que la persona que recibe el refuerzo repita o mantenga su conducta, ya que es una consecuencia agradable por realizar una conducta segura, favoreciendo su repetición, a partir de una felicitación o entrega de un premio.
- **Retroalimentación:** Es un proceso de reintroducir nuevas formas de control para cambiar los resultados obtenidos de una tarea o actividad con anterioridad cuya finalidad es incidir o actuar sobre las decisiones o acciones futuras, bien sea para mantener el equilibrio del sistema o para conducir el sistema hacia uno nuevo.

Capítulo III: Desarrollo del trabajo de investigación

3.1 Nivel y tipo de investigación

3.1.1 Tipo de investigación

Esta investigación es del tipo aplicada y según Murillo (2008), tiene como nombre “investigación práctica o empírica”, ya que es entendida como la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren en la práctica y estas a su vez que se generan otros, posterior a ello utilizarlos en beneficio de la sociedad y grupos que participan en este tipo de procesos.

En esta investigación que se realiza es del tipo Aplicado, debido a la relación que existe entre la aplicación del Programa de Mejoramiento Conductual y la reducción de los accidentes en las operaciones mineras. Mediante esta aplicación evaluaremos si al incrementar las conductas seguras logramos reducir los accidentes laborales.

3.1.2 Nivel de investigación

Se tiene como referencia a Yanez (2023), quien menciona que la investigación descriptiva es un enfoque que se centra en detallar las características y propiedades de un fenómeno, situación o área de estudio, sin alterar ni manipular las variables ni buscar relaciones causales. Su propósito principal es proporcionar una representación clara y precisa de lo que se analiza.

Acorde a lo citado, el trabajo de investigación desarrollado es de Nivel Descriptivo.

3.2 Método de investigación

El método analítico-sintético según Rodríguez y Pérez (2017), hace referencia a dos procesos intelectuales opuestos pero complementarios que funcionan como una unidad: el análisis y la síntesis. El análisis es el proceso que permite descomponer un todo en sus partes para examinar el comportamiento individual de cada una. Por otro lado, la síntesis actúa en sentido contrario, combinando las partes previamente analizadas para identificar relaciones y cualidades generales entre las variables. El método empleado en el trabajo de investigación es el analítico-sintético.

3.3 Diseño de investigación

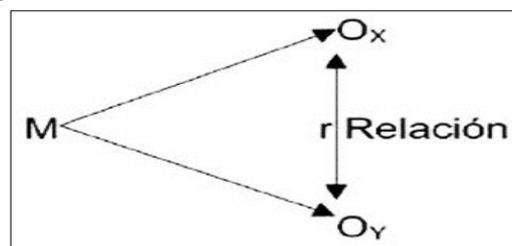
Según Arias y Covinos (2021) definen al diseño No experimental se caracteriza por la ausencia de estímulos o condiciones experimentales aplicadas a las variables de estudio. En este enfoque, los sujetos son observados y evaluados en su entorno natural, sin que se altere ninguna situación ni se manipulen las variables. Este tipo de diseño incluye dos variantes: transversal y longitudinal, cuya principal diferencia radica en el momento o periodo en que se lleva a cabo la investigación.

En la presente investigación se usará el corte transversal ya que este recoge los datos solo una vez. Es como tomar una fotografía o una radiografía para luego describirla en la investigación. Según Manterola et al. (2019), la cualidad principal de estos estudios es que se realizan por una única vez, por ello, lo que descarta un seguimiento. Este tipo de corte permite observar y analizar una situación o fenómeno en un momento específico, proporcionando una instantánea de las variables de interés sin considerar cambios o evoluciones a lo largo del tiempo.

El diseño correlacional causal, según Hernández et al. (2014), nos muestra la relación existente entre dos o más variables de estudio en un espacio de tiempo. Se afirma entonces que el trabajo de investigación desarrollado es: No experimental, transversal, correlacional-causal.

Figura 10

Diseño de investigación



Nota: Elaboración propia.

Ox: Variable X: Programa de Mejoramiento conductual

M: Muestra

Oy: Variable Y: Índice de Accidentabilidad

3.4 Población y muestra

3.4.1 Población

La población es el conjunto o la totalidad de los elementos sobre los cuales se realiza algún trabajo de investigación o se realiza algún tipo de estudios. (Hernández et al., 2014). La población para la investigación está detallada a continuación mes a mes, conformado por los trabajadores en las operaciones mineras (Compañía, Empresas contratistas mineras y Empresas conexas), dividida en 3 guardias y 2 jornadas laborales diarias de 12hrs.

Tabla 2

Población de trabajadores en la unidad minera Huancapetí

(Mes - 2023)	Población de Trabajadores
Enero	1554
Febrero	1766
Marzo	1676
Abril	1857
Mayo	1566
Junio	1753
Julio	1568
Agosto	1818
Setiembre	1700
Octubre	1864
Noviembre	1638
Diciembre	1850
Total	20610

Nota: Mina en estudio Cía. Lincuna

3.4.2 Muestra

La muestra según Hernández et al. (2014), es un pequeño grupo de la población, los cuales son seleccionados previamente para realizar un determinado estudio. Para nuestro caso la muestra está constituido por los trabajadores que serán los “observados” y por la parte de la supervisión serán los “observadores” involucrados en el programa de mejoramiento conductual de la Unidad Minera Huancapetí.

3.4.3 Técnica de muestreo

Según Malhotra (2008), en el muestreo aleatorio estratificado, la población se segmenta en subgrupos o estratos, asegurándose de que cada elemento pertenezca únicamente a uno de estos. En otras palabras, los elementos se agrupan según una característica específica. Por lo tanto, la técnica de muestreo del presente trabajo de investigación tendrá carácter probabilístico estratificada, considerando cada mes como estrato por la variabilidad del número de trabajadores por mes. Para ello empleamos la ecuación 3, cálculo del tamaño de muestra para una población finita:

$$n = \frac{N*(Z\alpha)^2*p*q}{d^2*(N-1)+(Z\alpha)^2*p*q} \quad (3)$$

Donde:

n: Tamaño de la muestra	3012.21
N: Tamaño de la población	20610
Z α : Nivel confianza 95%	1.96
p: Proporción esperada a favor	0.5
q: Complemento de la proporción	0.5
d: Nivel de Precisión < 5%	0.0165

- Muestreo

Cálculo del tamaño de la muestra:

$$n = \frac{20610 * (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}{0.0165^2 * (20609) + (1.96)^2 * 0.5 * 0.5} = 3012.21$$

Si redondeamos al entero inmediato superior se obtiene: n = 3013 colaboradores durante todo el año 2023. Luego se procede a realizar el muestreo estratificado con asignación proporcional al tamaño de cada mes, con la constante de proporcionalidad k= n/N = 0.14615; dando como resultado:

Tabla 3*Tamaño de muestra por meses*

Mes	Población Trabajadores	Cartillas Muestral	Cartillas Procesadas
Enero	1554	227	255
Febrero	1766	258	329
Marzo	1676	245	365
Abril	1857	271	381
Mayo	1566	229	302
Junio	1753	256	292
Julio	1568	229	280
Agosto	1818	266	330
Setiembre	1700	248	331
Octubre	1864	272	428
Noviembre	1638	239	334
Diciembre	1850	270	273
Total	20610	3013	3900

Nota: Elaboración propia.

Según la tabla se determinó un tamaño de muestra de 3013 trabajadores a observar, estimado con un nivel de precisión de 0.0165, muy próximo a lo real. Sin embargo, al cierre del año se lograron procesar 3900 cartillas de observación, excediendo el tamaño muestral previsto, lo que proporciona una estimación aún más precisa para el desarrollo y análisis.

3.5 Herramientas y técnicas de recolección de datos

3.5.1 Herramientas

- **Ficha de registro de datos:** Para efectos del fichaje se consideró la implementación de fichas según Robledo, (2006) las fichas “son los instrumentos que permiten el registro e identificación de las fuentes de información, así como de acopio o evidencias”. La ficha para nuestro registro de datos fue la cartilla de observación de comportamiento. (ver anexo 1)
- **Técnica de procesamiento de datos:** Según Hurtado (2000), esta técnica recoge los datos de una población o muestra, son ordenados, evaluados y se obtiene una información requerida que sea útil para fines de la investigación, luego serán analizados y finalmente se podrá tomar decisiones.

Los datos son procesados con Microsoft Office (Word, Excel) y Power BI.

3.5.2 Técnicas

Para Hernández et al. (2014), estas técnicas son métodos sistemáticos utilizados para obtener información relevante en investigación. Estas incluyen la observación directa, las entrevistas estructuradas o semi-estructuradas, los cuestionarios estandarizados y las encuestas. En la presente investigación se utilizó la siguiente técnica:

- Observación Directa: Es el método que consiste en el registro, válido y confiable de comportamientos o conductas que se observaron. Las variables para tomar en cuenta son especificadas y definidas antes de realizar la recolección de datos. Se enfoca en información que pueda ser evaluada por medio de los sentidos. Asimismo, los observadores registran lo que perciben. Hernández (2006)

3.6 Presentación de datos generales

3.6.1 Plan anual de seguridad y salud ocupacional Lincuna 2023

De acuerdo con el plan anual el objetivo general N.º 1 fue: Proteger la vida y la salud de los trabajadores fomentando la filosofía de “Cero Accidentes”. A continuación, se detalla los objetivos específicos en la siguiente tabla:

Tabla 4

Objetivo general 1

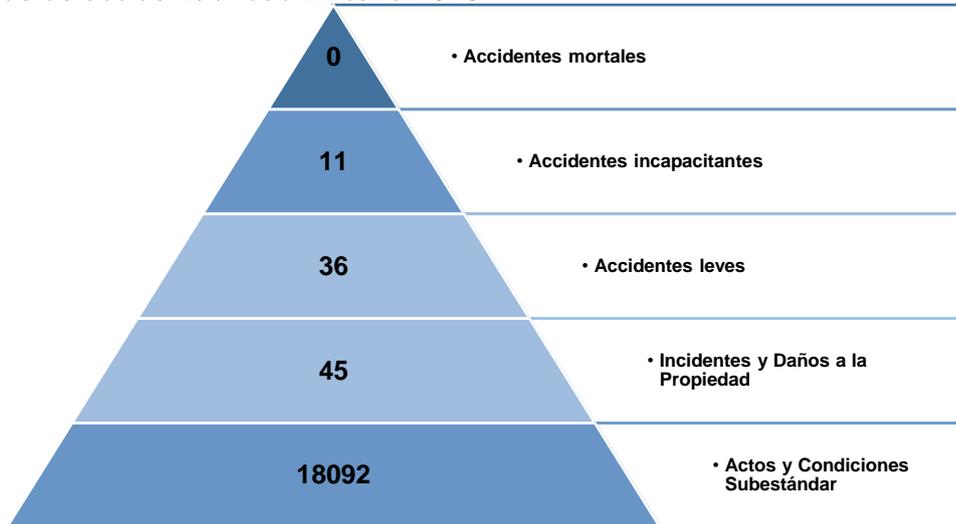
Objetivo Específico	Meta	Indicador	%Cumplimiento
Tener cero (0) accidentes mortales en la unidad minera.	100%	$\frac{(\text{Accidentes mortales desde el inicio de las operaciones}) - (\text{Accidentes mortales 2023})}{\text{Accidentes mortales desde el inicio de las operaciones.}}$	100%
Índice de Frecuencia (IF)	2.5	$\frac{(\text{Accidentes mortales e incapacitantes}) \times 1000000}{\text{Horas hombre trabajadas}}$	2.5
Índice de Severidad (IS)	300	$\frac{(\text{N.º días perdidos o cargados}) \times 1000000}{\text{Horas hombre trabajadas}}$	268.55
Índice de accidentabilidad (IA)	0.75	$\frac{\text{IF} \times \text{IS}}{1000}$	0.684
Realizar 1 parada de seguridad por mes	100%	$\frac{\text{Paradas realizadas}}{\text{Paradas programadas}}$	200%
Reporte de actos y condiciones subestándar	100%	$\frac{\text{Reportes ejecutados}}{\text{Reportes programados}}$	92%

Nota: Mina en estudio Cía. Lincuna

Al cierre del 2023, el área de seguridad presentó los siguientes reportes, trabajado bajo el modelo del Triángulo de Bird, o pirámide de accidentabilidad tal como se muestra en la figura.

Figura 11

Pirámide de accidentabilidad Lincuna 2023



Nota: Mina en estudio Cía. Lincuna

De acuerdo con la figura podemos ver que el primer objetivo específico se ha logrado, fortaleciendo a la organización que sumo todos los esfuerzos tanto de lideres, trabajadores de compañía y contratistas, para tener cero accidentes mortales, que ha sido el resultado una gestión bien estructurada, comprometida y correctamente liderada.

Los indicadores de seguridad (IF, IS, IA) fueron los siguientes objetivos específicos que supimos mantener por debajo de la meta planteada, tal como se muestra en la tabla y como se ira desarrollando la tesis.

Así mismo, las paradas de seguridad se realizaron tanto por las áreas de compañía como contratistas superando la meta planteada, sensibilizando y concientizando a todos los trabajadores de la unidad con dos paradas al mes.

Aunque los actos y las condiciones subestándar se definen de manera independiente, es importante reconocer que están muy relacionados; las condiciones subestándares suelen ser el resultado de la acción o inacción de alguien que no siguió los

estándares necesarios para mantener un ambiente o lugar de trabajo adecuado, es así como este último objetivo específico toma fuerza.

En el transcurso del 2022 y 2023 se hizo el cambio de software de seguridad del safe2biz al atento24 que permitió un mejor registro de la información requerida para trabajar en la prevención de accidentes laborales en la unidad.

Tabla 5

Actos y condiciones subestándar (safe2biz – 2022)

Áreas Reportantes	Alto	Medio	Bajo	Total
Gerencia de exploraciones	1	25	47	73
Gerencia de operaciones	3	156	2	161
Gerencia de SSO.	4	155	46	205
Gerencia financiera	0	10	2	12
Jefatura RR.HH. y administración	23	361	149	533
Jefatura de almacén y logística	10	53	13	76
Superintendencia de construcción	2	130	21	153
Superintendencia de geología	3	60	11	74
Superintendencia de mantenimiento	19	631	100	750
Superintendencia de medio ambiente	1	136	27	164
Superintendencia de mina	212	1872	191	2275
Superintendencia de planeamiento	13	24	2	39
Superintendencia de proyectos	11	204	39	254
Total, General	302	3817	650	4769

Nota: Mina en estudio Cía. Lincuna

La gerencia de SSO, a través del software Safe2biz validó un total de 4769 actos y condiciones subestándar reportadas por las áreas especializadas y sus contratistas con una fuerza laboral acumulada en los 12 meses de 19377 trabajadores.

Los reportes fueron presentados semana a semana en las reuniones de planeamiento, donde se tomaron planes de acción inmediata para los 302 riesgos altos, siendo asignados, corregidos y cerrados con prioridad.

Tabla 6*Actos y condiciones subestándar (atento24 - 2023)*

Empresas Reportantes	Alto	Medio	Bajo	Total	N.º Personas (12 meses)	Ratio Report
URQU S.A.C.	193	4802	308	5303	6984	0.76
REMICSA DRILING S.A.	22	495	244	761	756	1.01
ROBIT S.A.C.	4	11	69	84	84	1.00
KUSIMAYU S.A.C.	58	3860	631	4549	3840	1.18
J & V RESGUARDO S.A.C.	6	849	139	994	996	1.00
MULTICOSAILORS S.A.C.	20	1452	225	1697	1656	1.02
COMPAÑÍA MINERA LINCUNA S.A.	359	2770	1136	4265	3492	1.22
OPERACIONES SEPROCAL S.A.C.(*) (*) Empresa laboró 7 meses	21	55	29	105	294	0.36
CORPORACIÓN PANASERVICE S.A.C.	29	166	35	230	960	0.24
HV GROUP S.A.C.	10	35	12	57	492	0.12
IGROUP PERU S.A.C.	2	26	19	47	120	0.39
OTROS	-	-	-	-	936	-
Total, General	724	14521	2847	18092	19674	0.92

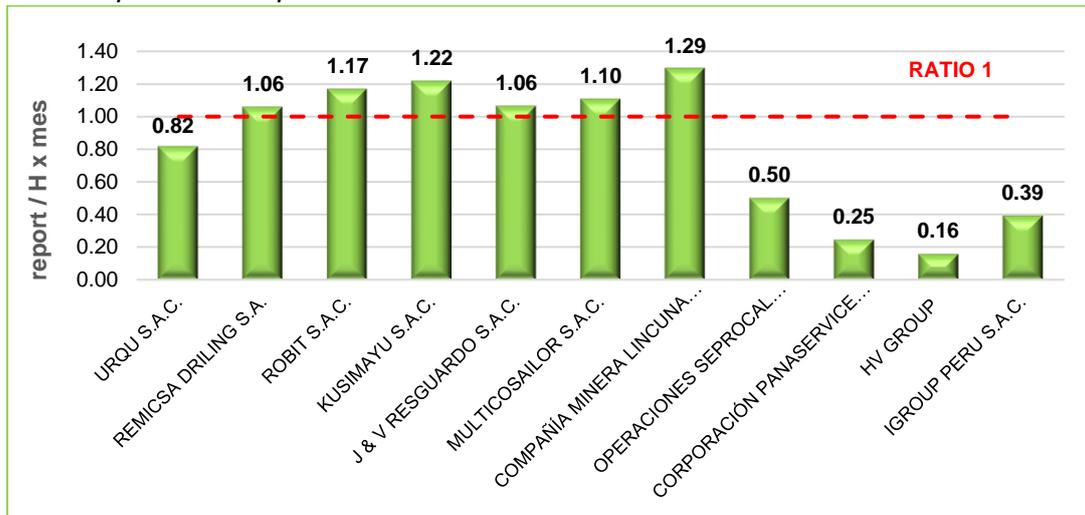
Nota: Mina en estudio Cía. Lincuna

El cambio en la gestión de 2023 introdujo el nuevo software de seguridad Atento24. A través de su plataforma, se optimizó el ingreso de información, permitiendo la inclusión de un mayor número de ítems para mejorar el procesamiento y análisis de datos. Esta mejora facilitó la generación de gráficos dinámicos en tiempo real, reportes de KPI, y un control de avances de los planes de acción.

Como se puede ver en las tablas, hay una diferencia notable entre ambos años atribuible a la gestión de seguridad y al PASSO 2023 que buscó mejorar la meta o ratio de reportabilidad estableciendo que cada trabajador de la compañía y contratista reportara un acto o condición subestándar al mes, con esta medida se llegó a una reportabilidad de 18092 actos y condiciones subestándar anual, para una fuerza laboral acumulada de 19674 trabajadores, dichos reportes fueron validadas, corregidas y cerradas mes a mes.

Figura 12

Ratio de reportabilidad por fuerza laboral

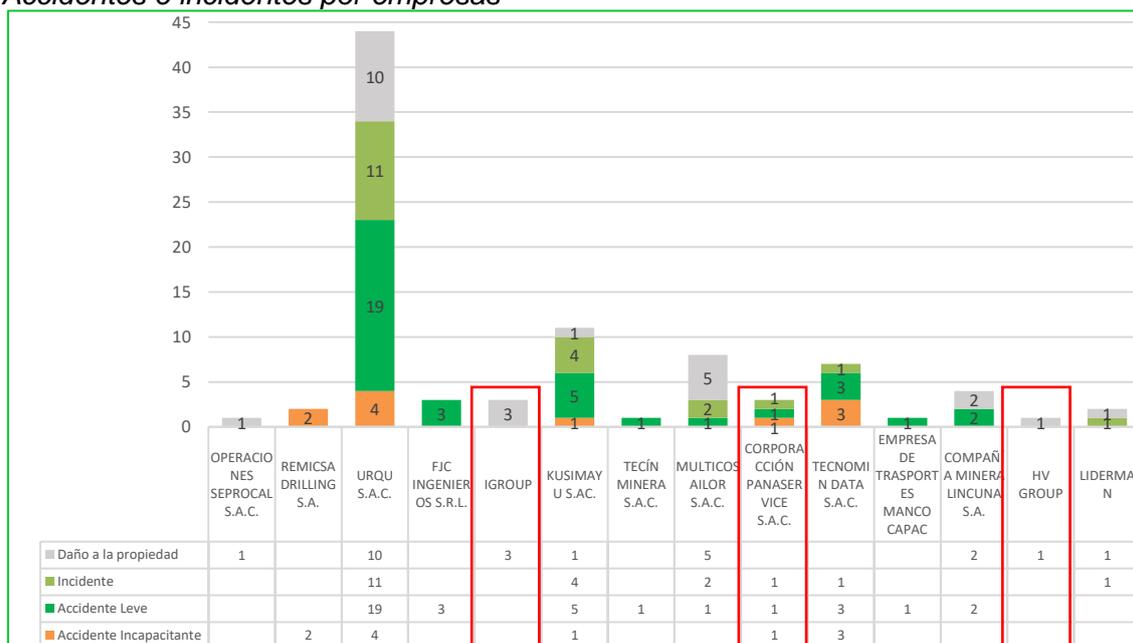


Nota: Mina en estudio Cía. Lincuna

En la figura podemos ver que la compañía tuvo un liderazgo y compromiso en seguridad muy marcado; del mismo modo la mayoría de las empresas contratistas han logrado la meta de reportar un acto o condición subestándar al mes por trabajador. Sin embargo, las siguientes empresas contratistas Corporación Panaservice, HV Group y Igroup Perú tuvieron un bajo ratio de reportabilidad, y coincidentemente son aquellas que han reportado accidentes e incidentes en sus gestiones, tal como se muestra.

Figura 13

Accidentes e incidentes por empresas



Nota: Mina en estudio Cía. Lincuna

Es importante la participación de todos en los distintos programas de seguridad, sin embargo, la falta de compromiso de algunas contratistas ha puesto en tela de juicio su licitación ya que la seguridad de los trabajadores no es negociable de ninguna manera.

Figura 14

Ratio de reportabilidad 2022 - 2023



Nota: Elaboración propia.

Realizando la comparación entre ambas gestiones, observamos un gran incremento pasando de un 25% a un 92% de reportabilidad de actos y condiciones subestándares, cuyos planes de acción han logrado la prevención de accidentes en la unidad.

El objetivo general N.º 4 del programa anual de seguridad y salud ocupacional fue: Promover una cultura preventiva en los trabajadores, en especial con los que realizan trabajos de alto riesgo o estén expuestos a riesgos.

A continuación, se detalla los objetivos específicos.

Tabla 7*Objetivo general 4*

Objetivo específico	Meta	Indicador	% Cumplimiento
Realizar auditorías externas para asegurar que los controles de riesgos estén implementados correctamente en el lugar de trabajo.	100%	$\frac{\text{Hallazgos totales}}{\text{Hallazgos levantados}}$	96%
Entrenar in situ a los observadores para reportar correctamente en las cartillas de SBC.	100%	$\frac{\text{Acompañamientos realizados}}{\text{Acompañamientos programados}}$	88%
Observar y evaluar el comportamiento de los trabajadores en su lugar de trabajo con el PMC.	100%	$\frac{\text{Cartillas realizadas}}{\text{Cartillas programados}}$	92.3%
Desarrollar actividades del programa anual de capacitaciones	100%	$\frac{\text{Trabajadores capacitados}}{\text{Trabajadores programados}}$	86.5%

Nota: Mina en estudio Cía. Lincuna

En el mes de marzo del 2023, se realizó una auditoría interna realizado por una consultora para medir y evaluar el sistema de gestión en SSO, cuya finalidad fue que los responsables de la organización cumplan con su ejecución y esta ejecución sea apropiada y mejore continuamente, dando cumplimiento a los requisitos legales y reglamentarios.

La auditoría se realizó tanto en mina como en planta, presentando las siguientes desviaciones:

Tabla 8*Resultado de la auditoría interna 2023*

	Desviaciones Encontrados		Desviaciones levantadas	
	Alto riesgo	Medio riesgo	Alto riesgo	Medio riesgo
Planta	4	11	4	11
Mina	9	32	7	32
Total	13	43	11	43

Nota: Mina en estudio Cía. Lincuna

De acuerdo con la información de la tabla se encontraron 56 desviaciones, de las cuales se corrigieron 54, alcanzando un 96% de ejecución; quedando pendiente la instalación de muros de seguridad y parrillas en los echaderos 9627 del nivel 5 y la construcción del taller de mantenimiento del nivel 7, ambos en la mina caridad. Estas actividades quedaron en stand by debido al alto presupuesto que demandaría la construcción de ambas.

Como parte de las capacitaciones y entrenamiento a los observadores, el siguiente objetivo específico ha sido asignado al equipo de SBC, quienes realizaron los acompañamientos post capacitación a todos los observadores, programando 120 acompañamientos mensuales, de los cuales en promedio se llegó a 88% de acompañamientos mes a mes.

El equipo de SBC cumple el siguiente objetivo y establece una relación entre la cantidad de cartillas completadas y el número de observadores responsables de liderar el programa. Esta relación permite evaluar el compromiso y la cobertura del equipo de observadores lo cual es clave para monitorear la frecuencia y calidad de las observaciones.

Tabla 9

Reporte de las cartillas PMC - 2023

DATOS	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Cartillas Realizadas	255	329	365	381	302	292	280	330	331	428	334	273	3900
Número Observadores	170	173	176	176	174	175	176	178	178	180	179	177	2112

Nota: Mina en estudio Cía. Lincuna

La meta planificada fue realizar dos cartillas de PMC al mes por cada observador, lo que en promedio de acuerdo con la tabla sería 4224 cartillas de PMC, sin embargo, se validaron 3900 cartillas lo que nos da un porcentaje de cumplimiento de 92.3% en el primer año de aplicación del Programa de Mejoramiento Conductual.

El programa anual de capacitaciones sumo esfuerzos y representó uno de los medios más efectivo para sensibilizar y promover una cultura de prevención; donde se volvió a la presencialidad programando 4 cursos por mes; 2 presenciales y 2 virtual, asegurando la

formación y ampliando conocimientos que modifican la forma de ver, actuar y realizar un trabajo, minimizando así la ocurrencia de incidentes y/o accidentes en la unidad.

Tabla 10

Reporte del cumplimiento del programa anual de capacitación - 2023

Mes	Trabajadores CIA.	HHP	HHC	% Cumpl.	Trabajadores Contratistas	HHP	HHC	% Cumpl.
Enero	291	1164	1006	86%	1309	5944	4985	84%
Febrero	297	1188	1035	87%	1314	5975	4802	80%
Marzo	295	1180	998	85%	1308	5952	4869	82%
Abril	298	1192	1072	90%	1312	5965	4824	81%
Mayo	296	1184	1032	87%	1311	5978	4816	81%
Junio	291	1164	1026	88%	1316	5980	5096	85%
Julio	290	1160	1078	93%	1317	5981	4836	81%
Agosto	298	1192	1046	88%	1317	5990	4988	83%
Setiembre	296	1184	1100	93%	1273	5774	5104	88%
Octubre	296	1184	1068	90%	1281	5787	5098	88%
Noviembre	295	1180	1052	89%	1273	5754	5109	89%
Diciembre	290	1160	1067	92%	1271	5756	5034	87%
Total	3533	14132	12580	89%	15602	70836	59561	84%

Nota: Mina en estudio Cía. Lincuna

Cada empresa contratista gestiona su propio programa de capacitaciones; sin embargo, la compañía mantiene un control interno realizando auditorias y seguimiento para asegurar su cumplimiento.

Verificando la tabla se observa que Compañía reportó un 89% del cumplimiento de su programa anual de capacitación, y las empresas contratistas reportaron un 84% de cumplimiento, haciendo un promedio para la gestión 2023 de 86.5%.

3.6.2 Aplicación del programa de mejoramiento conductual

La gerencia de operaciones de la unidad respaldado por la gerencia de seguridad inicia la implementación del programa de mejoramiento conductual con los siguientes objetivos y metas claramente definidas:

- Empoderar e involucrar a los trabajadores en la prevención de riesgos, autocuidado, cuidado de los compañeros, a través de la participación directa.

- Identificar y analizar las causas básicas de las conductas riesgosas para ir trabajando en ellos.
- Identificar las barreras que impiden la ejecución de conductas seguras y establecer planes de prevención.

Asimismo, las metas del programa establecidos por la Gerencia de Seguridad y Salud Ocupacional fueron los siguientes:

Tabla 11

Metas del programa mejoramiento conductual – 2023

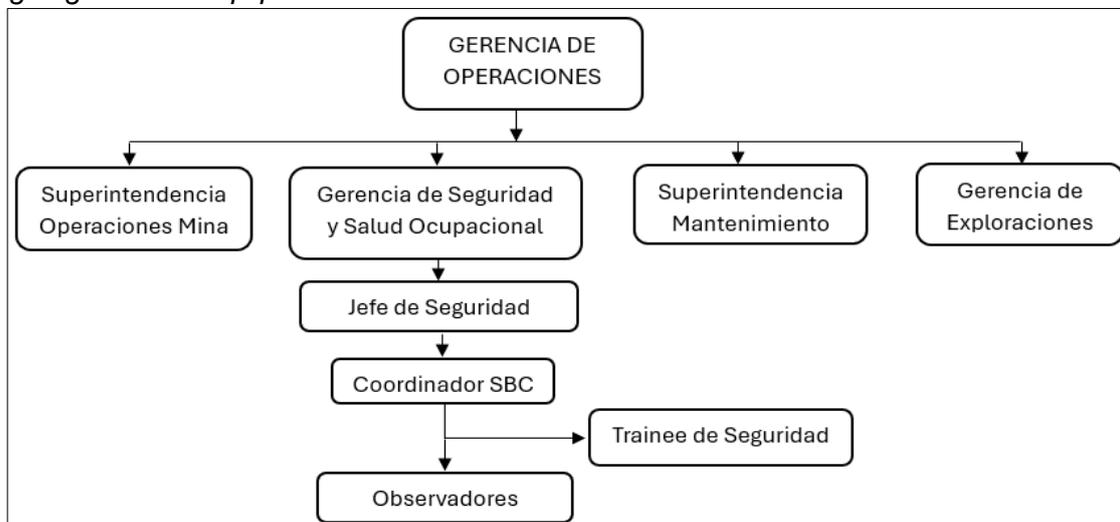
Meta específico	%Meta	Indicador	% Cumplimiento
Observar y evaluar el comportamiento de los trabajadores en su lugar de trabajo con el PMC.	100%	$\frac{\text{Cartillas realizadas}}{\text{Cartillas programados}}$	92.3%
Reducir el porcentaje de comportamientos riesgoso con el PMC.	2%	$\frac{\text{Comportamientos riesgosos}}{\text{Comportamientos totales}}$	1.5%
Reducir el índice de accidentabilidad al año de aplicación del PMC.	50%	$\frac{\text{IF X IS}}{1000}$	42.18%

Nota: Mina en estudio Cía. Lincuna

Una vez explicado ello procederemos a describir el orden jerárquico para llevar a cabo el programa de mejoramiento conductual que será objeto de nuestro estudio.

Figura 15

Organigrama del equipo cero daños



Nota: Mina en estudio Cía. Lincuna

El programa de mejoramiento conductual es liderado por el Gerente de Operaciones, quien proporciona los recursos necesarios para el desarrollo del programa, brinda el soporte al coordinador de SBC, revisa periódicamente los reportes e indicadores de la gestión y participa en el reconocimiento, motivación de los trabajadores y observadores destacados.

La Gerencia de Seguridad y Salud Ocupacional, apoya técnicamente la ejecución del programa, revisa periódicamente los reportes emitidos, evalúa las tendencias de las conductas reportadas, participa en la reunión cero daños y da seguimiento a los planes de prevención planteados como acciones correctivas que lideran las superintendencias y jefaturas de la unidad en el incremento de la cultura de seguridad.

El Coordinador SBC apoyado del Trainee de SSO, planifica, organiza dirige y supervisa la ejecución y cumplimiento del programa, capacita y asesora a la línea de mando y observadores, realiza entrenamientos y acompañamientos a campo, emite los reportes mensuales e indicadores del programa, dirige la reunión cero daños una vez al mes y lleva un control del cumplimiento de los planes de acción.

Los observadores son capacitados con técnicas de observación y registro de conductas capaces de reforzar las conductas seguras y retroalimentar las conductas riesgosas a los trabajadores que realizan sus actividades y labores diarias. Asimismo, deben cumplir lo siguiente:

- Tomar un tiempo (30 a 40 minutos) dentro de sus actividades para realizar la observación de conductas y llenar la cartilla.
- Respetar el anonimato de sus observados.
- No falsear, omitir o modificar la información que obtenga durante el proceso de observación
- Ser coherente y positivo en su conducta diaria.
- Solicitar apoyo al coordinador SBC, frente a posibles inquietudes y sugerencias.

Tabla 12

Observadores capacitados

Observadores	Cantidad
Compañía	68
Contratistas	108

Nota: Mina en estudio Cía. Lincuna

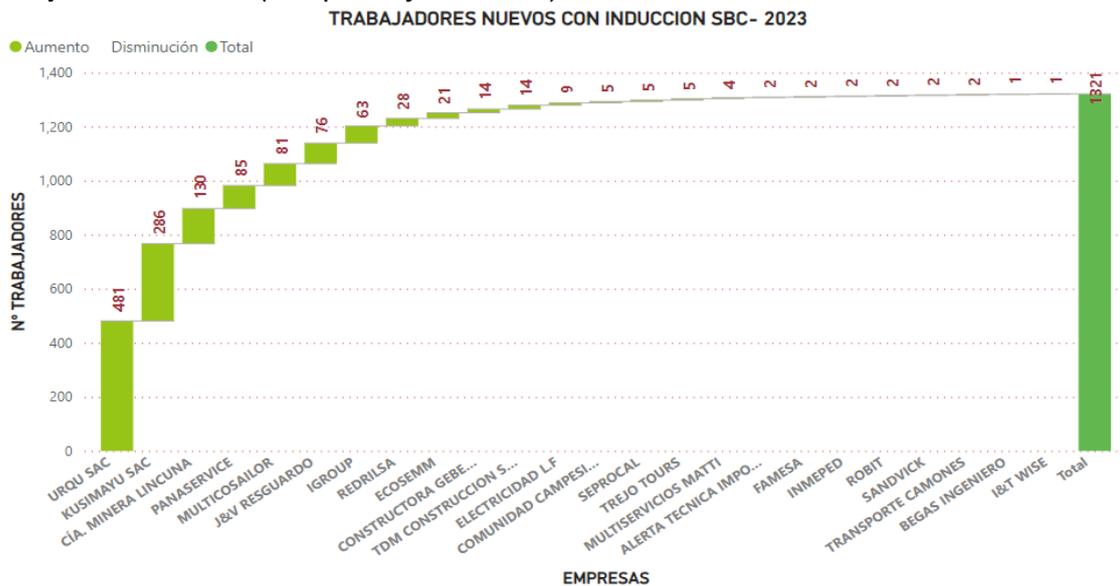
Se logró comprometer a todos los líderes quienes como observadores fueron capacitados y encargados de encaminar el programa en todas las actividades que se realizan en la unidad minera.

Los trabajadores a través de su línea de mando son informados del programa y se le pide la mejor predisposición positiva frente al proceso de observación ya que se propondrán mejoras para sus conductas. Asimismo, los trabajadores nuevos son capacitados en la inducción, acerca del programa de mejoramiento conductual, sus lineamientos, procesos y metodología.

Durante el 2023 se tuvieron 1321 trabajadores nuevos, los cuales recibieron su capacitación del programa de mejoramiento conductual, como parte de la inducción.

Figura 16

Trabajadores nuevos (compañía y contratistas)



Nota: Mina en estudio Cía. Lincuna

La Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional del 2023, destinó los siguientes recursos y presupuesto para la aplicación del programa de mejoramiento conductual.

Tabla 13

Costo de los recursos para la aplicación del PMC - 2023

Descripción	Cantidad	Precio Unit (S/.)	Total (S/.)
COORDINADOR SBC	12	5500	66000.00
TRAINEE SSO	12	2000	24000.00
CURSO ENTRENADOR	2	1500	3000.00
STICKER PARA CASCO	200	0.25	50.00
ARCHIVADORES	12	5	60.00
PANEL INFORMATIVO	1	100	100.00
HOJAS BOND A4 (millar)	6	20	120.00
MICAS	50	0.30	15.00
BANNERS	6	60.00	360.00
LAPICEROS - LLAVEROS	400	0.80	320.00
BOLSAS(Souvenirs)	200	2.00	400.00
			94425.00

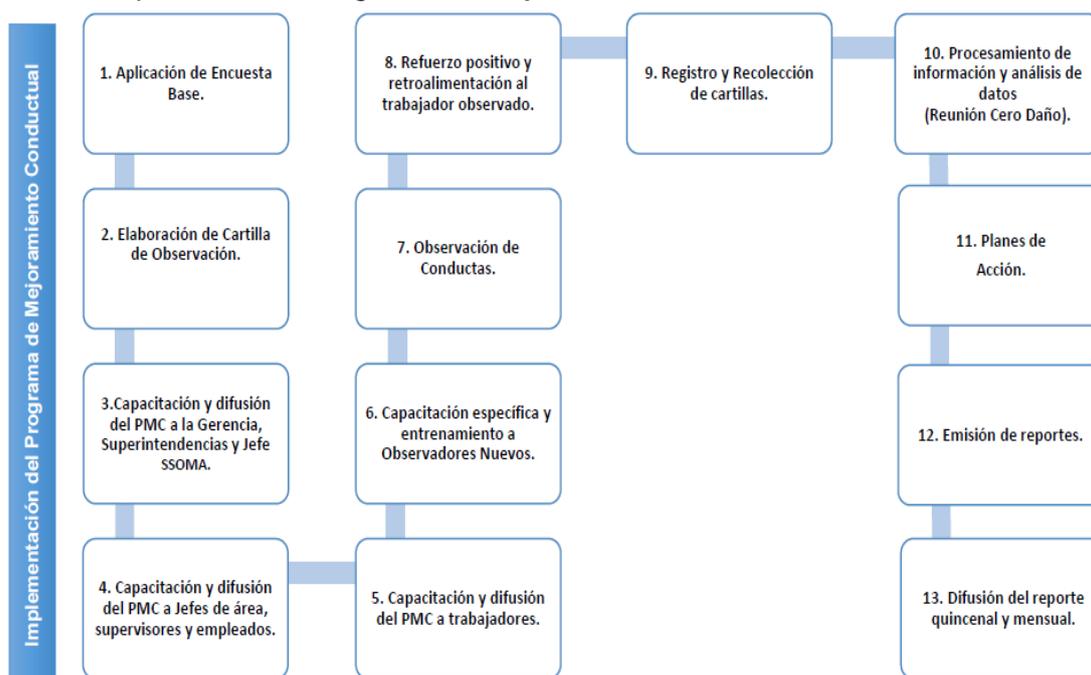
Nota: Elaboración propia

Los costos realizados comprenden a los servicios de los profesionales SBC que dirigen el programa y los recursos solicitados para su cumplimiento cargados al presupuesto anual de la Gerencia de Seguridad y Salud Ocupacional.

3.6.3 Metodología del programa

Figura 17

Guía de la aplicación del Programa de Mejoramiento Conductual



Nota: Mina en estudio Cía. Lincuna

- **Aplicación de la encuesta base:** Al inicio del programa se buscó recabar información previa de los trabajadores. La encuesta brindada nos da un diagnóstico del nivel de madurez para la aplicación del Programa de Mejoramiento Conductual. (ver anexo 2).

Tabla 14

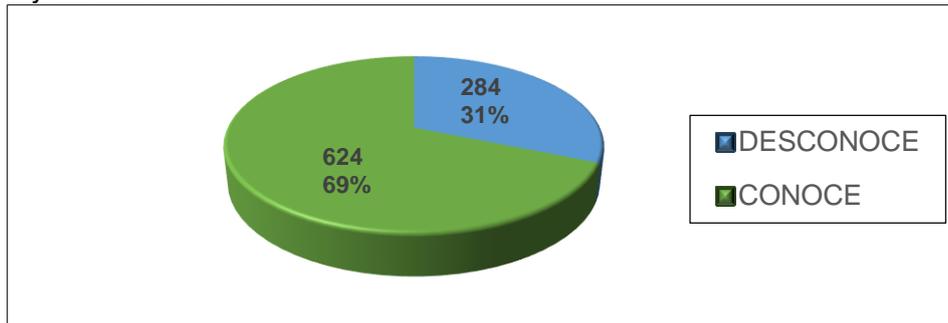
Encuesta preliminar de SBC

Indicador	N. ° Trabajadores	Porcentaje
Conoce	624	69%
Desconoce	284	31%
Total	908	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 18

Porcentaje de la encuesta SBC



Nota: Elaboración propia

Como se puede ver se encuesta a 908 trabajadores, de los cuales el 69% del total tiene conocimiento previo de esta metodología, y el 31% desconoce; sin embargo, la aplicación del programa busca involucrar y comprometer a todos los trabajadores y líderes de mando.

- **Elaboración de la Cartilla de Observación:** Se elabora tomando en cuenta las categorías a observar en relación con las conductas que históricamente han ocasionado la mayor cantidad de accidentes en la unidad. (ver anexo 1)

La cartilla de observación está dividida en 3 partes:

- Datos del observador y trabajador
- Categorías de comportamientos observados.

- Descripción de la observación y acciones correctivas
- **Capacitación y difusión del Programa de Mejoramiento Conductual:** La capacitación se da en la sala de reuniones con una duración no menor de una hora, a la alta gerencia, observadores y trabajadores dando a conocer sus responsabilidades en relación con el programa, así como los objetivos, lineamientos y metodología del mismo. (ver anexo 3).
- **Capacitación y Entrenamiento a Observadores:** Se realiza la capacitación en la sala de reuniones para indicar lineamientos del programa, técnicas de reforzamiento positivo y retroalimentación, procedimiento para realizar una observación, llenado de cartilla, con una duración no menor a 01 hora. El entrenamiento incluirá seguimiento en campo, acompañamiento realizado por el Coordinador SBC y el Trainee de SSO con la finalidad de reforzar lo aprendido. (ver anexo 4).
- **Observación de Conductas:** Con los recursos brindados durante la formación de observadores, llega el momento de poner en práctica las estrategias de toma de datos de las conductas observadas en campo. La observación se ejecutará a trabajadores de la misma y/o diferente área o empresa contratista operativa. Pudiéndose efectuar observaciones cruzadas entre áreas. (ver anexo 5).
- **Procesamiento de Información, Análisis de Datos y Elaboración de Reportes:** La información fidedigna registrada en las cartillas son ingresados a una Base de datos en Excel, lo que permite generar reportes de tendencias semanales de conductas seguras y riesgosas en todas las categorías y variables establecidas. A partir de esta información, se elabora un reporte mensual y anual siguiendo el formato establecido.
- **Contacto Inicial:** Denominado así al primer contacto con los trabajadores, para lo cual hacemos uso de algunas estrategias para llegar al trabajador, presentándome, solicitando el permiso para observar la realización de sus actividades en un lugar seguro donde no podamos interferir y enfatizando el concepto de anonimato.

- **Aspectos modificatorios de conductas:** Finalizado la observación, aplicamos dos técnicas que modificaran conductas:
- **Refuerzo positivo:** Se inicia con la felicitación por las conductas seguras que realiza el trabajador como un estímulo que se usa para mantener sus comportamientos. Estos parten por unas palabras positiva y un contacto físico dándole la mano y/o aplausos con el fin de generar una consecuencia agradable.
- **Retroalimentación:** También denominada feedback, se hace un paréntesis en la conversación para dar a conocer las conductas inseguras observadas, con el fin de que estos sean una oportunidad de mejora y el trabajador pueda darse cuenta de que efectivamente estaba incumpliendo procedimientos y estándares.
- **Compromiso del trabajador:** Antes de finalizar el proceso de la observación, se genera el compromiso con el observado(s) para que en una siguiente observación se vea reflejado un verdadero cambio y se acerque a tener el 100% de comportamientos seguros.
- **Registro y Recolección de cartillas:** La cartilla deben cumplir la confidencialidad, conteniendo únicamente el nombre del observador. Su objetivo es registrar información que permita monitorear la tendencia entre conductas seguras y riesgosas.

La cartilla está compuesta por 03 partes, la primera parte (anexo 1) consta de 17 categorías, dentro de las cuales se identifican actividades críticas y actividades generales, siendo estos los siguientes:

- Uso de cuerpo, postura y línea de fuego
- Uso de epps
- Herramientas de gestión de seguridad
- Herramientas manuales y/o de poder
- Área de trabajo
- Desatado de rocas
- Perforación y voladura

- Sostenimiento
- Equipos mineros y/o vehículos livianos
- Transporte, almacenamiento y manipulación de explosivos
- Aislamiento, bloqueo y etiquetado
- Trabajos en caliente
- Espacio confinado
- Trabajo en altura
- Izaje de cargas
- Excavación de zanjas
- Medio ambiente

De acuerdo con la actividad que realiza el trabajador, se irá completando la cartilla habiendo categorías que tal vez no apliquen.

En la segunda parte ver (anexo 1) podemos identificar los comportamientos de la siguiente manera.

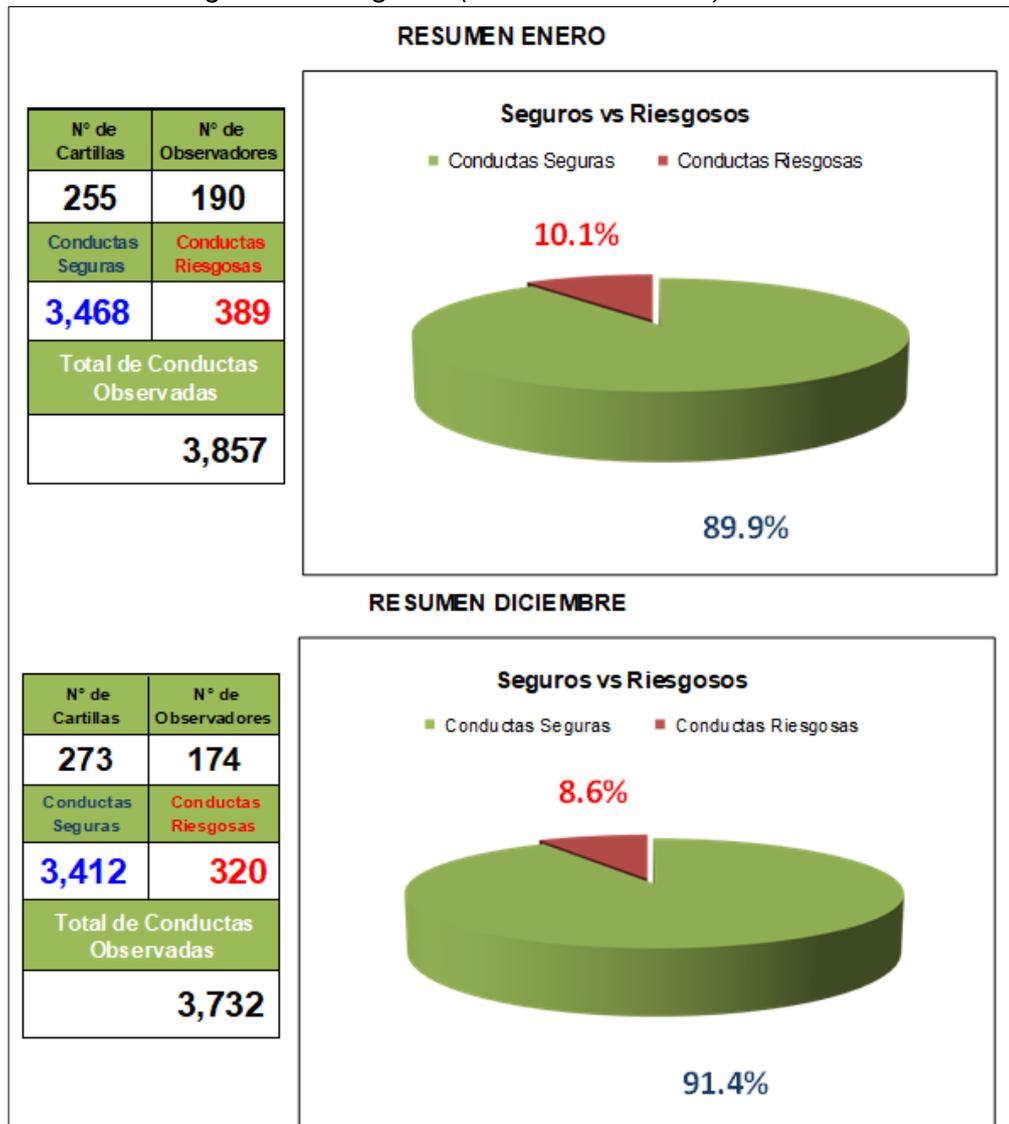
- Seguro (S): Cuando el comportamiento es seguro y positivo
- Riesgoso (R): Cuando el comportamiento es riesgoso para su salud e integridad
- Barreras: es la interrogante al ¿Porque de la acción y/o comportamiento? nos basamos en el modelo tricondicional del comportamiento: no puede, no sabe, no quiere.
- Parte del cuerpo: parte expuesta a sufrir alguna lesión o daño, de acuerdo con la conducta riesgosa.

En la tercera parte ver (anexo 1) del modelo de esta cartilla consta de lo siguiente:

- Descripción de las observaciones riesgosas.
- Acciones correctivas como la retroalimentación o como hizo el observador para cambiar la conducta del trabajador y el compromiso que asumió.

Figura 19

Comportamientos seguros vs riesgosos (Enero – Diciembre)



Nota: Mina en estudio Cía. Lincuna

El programa de mejoramiento conductual toma como referencia los datos estadísticos del mes de enero, obtenidos y procesados en el Excel como una fase inicial, post análisis nos damos cuenta de que el 10.1% son conductas riesgosas, lo que nos hace plantearnos como una meta estratégica a fin de año reducir un 2%; esto considerando que la unidad presenta una alta rotación de personal y algunos cambios en las gestiones de las distintas gerencias podría impactar en el desarrollo de los planes de acciones del programa. Al finalizar el mes de diciembre el

programa nos arroja una reducción del 1.5% de conductas riesgosas, muy cerca a la meta planteada.

- **Planes de Acción:** Para realizar los planes de acción más adecuados, primero procesamos la información de las cartillas en nuestra base de datos, luego esta nos genera gráficos estadísticos como las conductas riesgosas y las barreras comportamentales que más se presentan durante el mes.

Figura 20

Resumen de conductas riesgosas - 2023

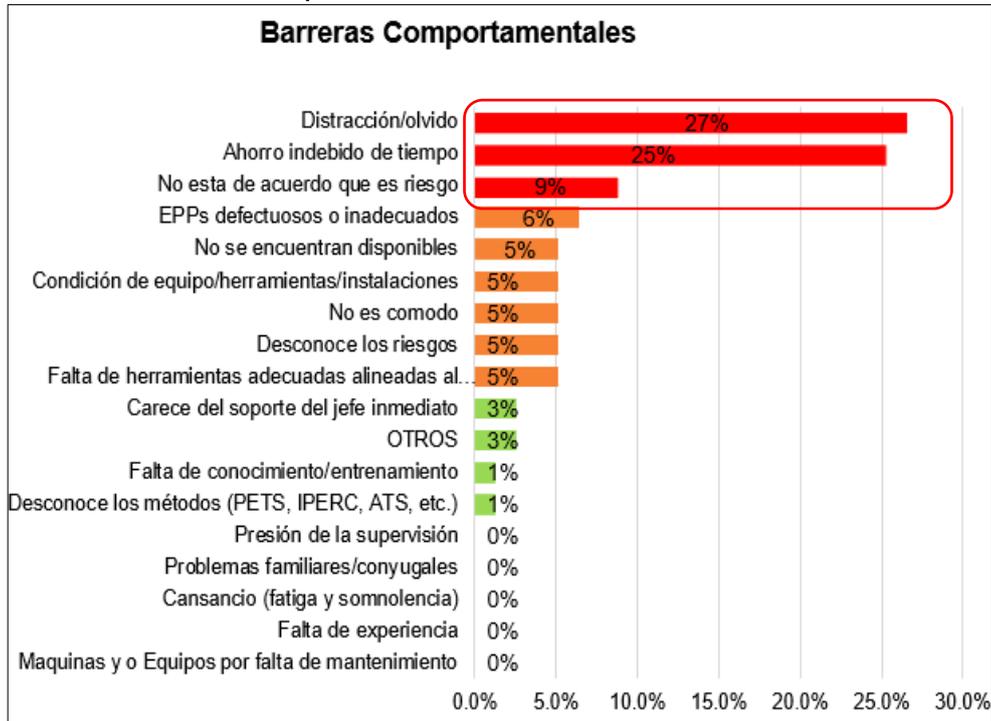


Nota: Mina en estudio Cía. Lincuna

Se identifica las 3 conductas riesgosas promedio más común presentado y se hace un análisis cruzado con las barreras comportamentales de la siguiente figura.

Figura 21

Resumen de las barreras comportamentales – 2023

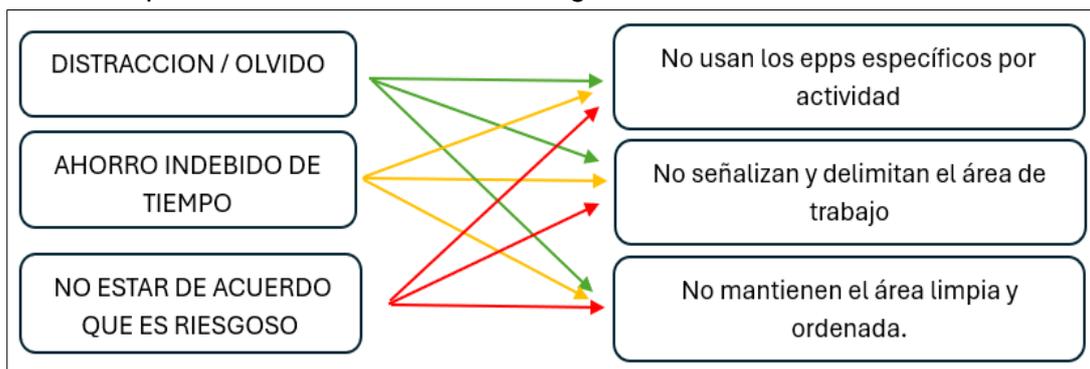


Nota: Mina en estudio Cía. Lincuna

Realizando un análisis cruzado entre las conductas riesgosas y barreras comportamentales, nos damos cuenta de que por:

Figura 22

Barreras comportamentales vs conductas riesgosas



Nota: Elaboración propia

El aspecto comportamental de las principales barreras es abordado de manera conjunta entre el psicólogo de la unidad y los líderes de cada área.

Para estas tres barreras comportamentales de alta incidencia, se tomaron los siguientes planes de acción:

- Comprometer a los líderes de jefaturas y gerencias a planificar sus actividades diarias considerando el tiempo necesario para su correcta ejecución, más aún si son actividades de alto riesgo, que deben ser informados a la gerencia de seguridad en cada reparto de guardia.
- Realizar inducción in situ del uso completo y correcto de los epps, realizar un Check list para asegurar que cada trabajador cuente con sus epps y programar 2 parada de seguridad con el tema “Uso adecuado de Epps” y “Orden y limpieza”
- Realizar campaña de orden y limpieza en oficinas, campamento e interior mina, capacitar en la correcta segregación de los residuos generados en la unidad.
- Hacer una evaluación psicológica de percepción de riesgos al personal del área operaciones mina (ver anexo 6).

Debemos considerar que los planes de acción se establecen en la reunión cero daños, con la participación y opinión de todos los líderes de compañía y contratistas para que estos sean factibles, en su desarrollo y cumplimiento de cada mes (ver anexo 7).

- **Emisión de Reportes:** Tras la ejecución de los planes de acción estos pasan a estar incluidos en el reporte PMC cuya reportabilidad será mensual y anual. (ver tabla 20)
- **Difusión de Reporte Mensual:** Las tendencias mensuales de conductas seguras y riesgosas son difundidas ante el comité de seguridad, en los paneles informativos. Asimismo, los trabajadores seguros del mes reciben reconocimientos e incentivos en las paradas de seguridad de la unidad (ver anexo 8).

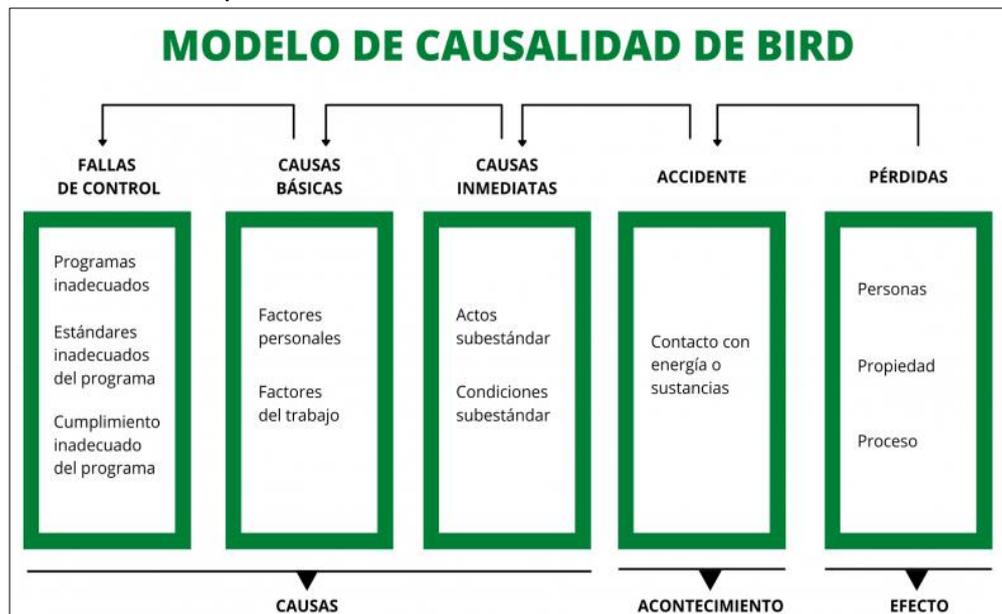
Capítulo IV. Análisis y discusión de resultados

4.1 Teoría de causalidad de pérdidas accidentales

Para realizar un correcto análisis de los accidentes es importante investigar la raíz del problema, es así como el modelo de Bird, nos proporciona una estructura secuenciada de eventos que se producen antes de desencadenar en una pérdida.

Figura 23

Modelo causalidad de pérdidas



Nota: Elaboración propia

Como se puede ver en la figura el modelo empieza a investigar la raíz desde las pérdidas hacia las fallas de control. Haciendo una regresión a través de una misma interrogante ¿Por qué?

Para reducir los accidentes, la presente tesis se ha centrado en trabajar las causas que originaron pérdidas en el pasado y a través del programa de mejoramiento conductual se ha trabajado los factores personales como; incrementar los actos seguros, sensibilizar y motivar a los trabajadores, capacitar en los procedimientos, mecanismos y toma de decisiones para un trabajo seguro.

Por otra parte, los factores del trabajo no han determinado en gran medida, como una causa importante de pérdida, ya que la supervisión en general ha estado muy

comprometida en lograr metas operativas con seguridad, se ha difundido y hecho respetar las políticas de seguridad y de negatividad al trabajo inseguro, las inspecciones internas generales y en especial una de acuerdo con el artículo 143 del (DS-024-2016-EM. Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería), se han mejorado reduciendo el tiempo de ejecución tal como se evidencia (ver anexo 9).

Sin embargo, una auditoría ha revelado ciertas deficiencias que pueden considerarse como factores del trabajo. Las recomendaciones fueron derivadas a la gerencia de seguridad y a la gerencia de operaciones, quienes deben abordarlas y corregirlas para mejorar las condiciones de trabajo (ver anexo 10).

4.2 Análisis de los accidentes entre los años 2022 y 2023

Detallaremos los accidentes según su tipo, registrados durante estos 2 años.

Tabla 15

Accidentes registrados según tipo

Mes	Mortal 2022	Incapacitante 2022	Leve 2022	Mortal 2023	Incapacitante 2023	Leve 2023
Enero	0	1	5	0	1	2
Febrero	0	3	4	0	0	3
Marzo	0	3	5	0	1	5
Abril	0	0	5	0	1	3
Mayo	0	0	5	0	0	5
Junio	0	2	7	0	2	2
Julio	0	3	2	0	1	3
Agosto	0	2	7	0	1	4
Setiembre	0	1	3	0	1	2
Octubre	0	2	5	0	0	3
Noviembre	0	0	5	0	1	3
Diciembre	0	4	4	0	2	1
Total	0	21	57	0	11	36

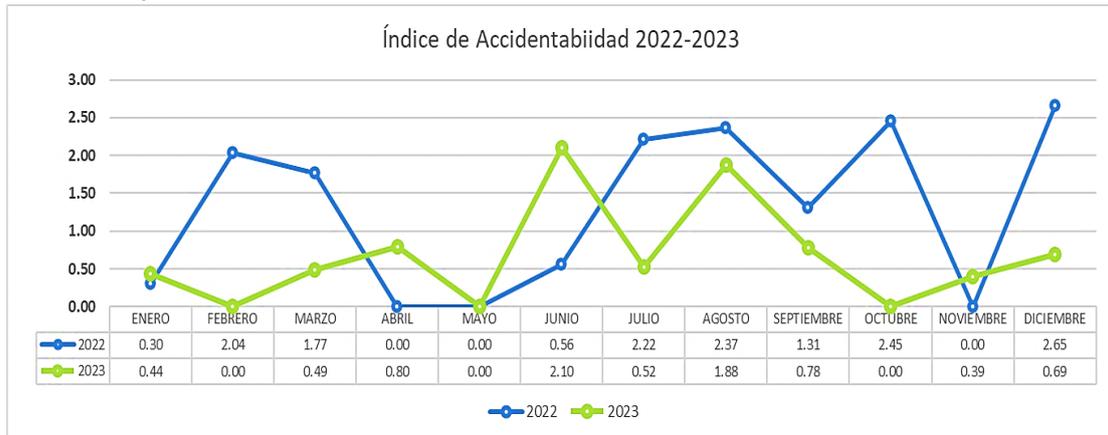
Nota: Elaboración propia

4.2.1 Índice de accidentabilidad

De acuerdo con las estadísticas de seguridad de la compañía minera Lincuna; se ha elaborado el siguiente cuadro comparativo del índice de accidentabilidad 2022 vs 2023.

Figura 24

Cuadro comparativo del índice de accidentabilidad



Nota: Mina en estudio Cía. Lincuna

En la figura se refleja una considerable reducción, debido a la gran importancia que se tomó al programa de mejoramiento conductual y al compromiso de la alta gerencia y los trabajadores.

4.2.2 Índice de comportamiento seguro

En el programa anual de seguridad 2023 de la Compañía Minera Lincuna, establecido por la Gerencia de Seguridad y Salud Ocupacional, plantea ciertos objetivos, y uno de ellos es reducir los accidentes. Para ello el equipo de Seguridad Basada en el Comportamiento SBC, asume todo el compromiso de trabajar la parte conductual de los trabajadores, planteando un indicador porcentual llamado índice de comportamiento seguro.

Para el análisis de dicho indicador se tiene una meta inicial mensual de -55% en enero y que ira incrementándose hasta llegar a 0% en diciembre, que es nuestro objetivo final; tener por cada cartilla de observación presentada un solo comportamiento riesgoso.

$$ICS \% = 100 - \left(\frac{\sum \text{comportamientos riesgosos}}{N^{\circ} \text{ Cartillas Realizadas}} \times 100 \right)$$

Tabla 16

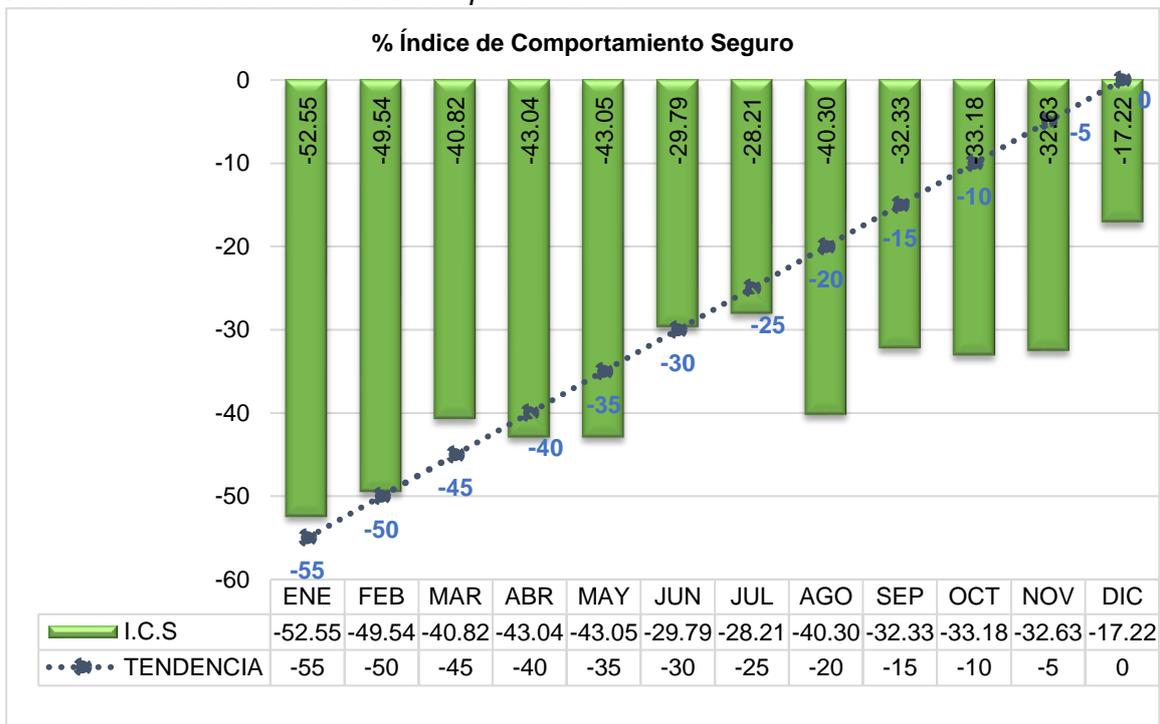
Índice de comportamiento seguro vs meta mensual

Mes	Meta Mensual	Resultado Mensual
Enero	-55%	-52.55
Febrero	-50%	-49.54
Marzo	-45%	-40.82
Abril	-40%	-43.04
Mayo	-35%	-43.05
Junio	-30%	-29.79
Julio	-25%	-28.21
Agosto	-20%	-40.30
Septiembre	-15%	-32.33
Octubre	-10%	-33.18
Noviembre	-5%	-32.63
Diciembre	0%	-17.22

Nota: Elaboración propia

Figura 25

Cuadro tendencia del índice de comportamiento



Nota: Mina en estudio Cía. Lincuna

Se observa que el porcentaje del índice de comportamiento seguro fue creciendo considerablemente durante los primeros 7 meses, logrando resultados muy próximos a las metas establecidas. Sin embargo, en los últimos 5 meses aún persistió los

comportamientos riesgosos. Pero eso no desmerece que el programa si logró resultados importantes para su primer año de aplicación.

4.3 Análisis e interpretación de resultados

4.3.1 Proceso de prueba de hipótesis

A continuación, utilizando los datos obtenidos en las estadísticas descriptivas, se procede a realizar la prueba de hipótesis general de la investigación, la cual se presenta de la siguiente manera:

- **Planteamiento de hipótesis:**

Ho: $\mu \leq 0$: La aplicación del programa de mejoramiento conductual - SBC **NO** reduce significativamente el índice de accidentabilidad en las operaciones de una mina subterránea.

H1: $\mu > 0$: La aplicación del programa de mejoramiento conductual - SBC reduce significativamente el índice de accidentabilidad en las operaciones de una mina subterránea.

Para poder determinar nuestra hipótesis requerimos de datos estadísticos de los accidentes ocurridos en el año 2022 y realizar un comparativo con el año 2023 donde se aplicó el programa de la SBC. Los datos se ingresan y procesan en el software estadístico SPSS para verificar la hipótesis planteada.

Tabla 17

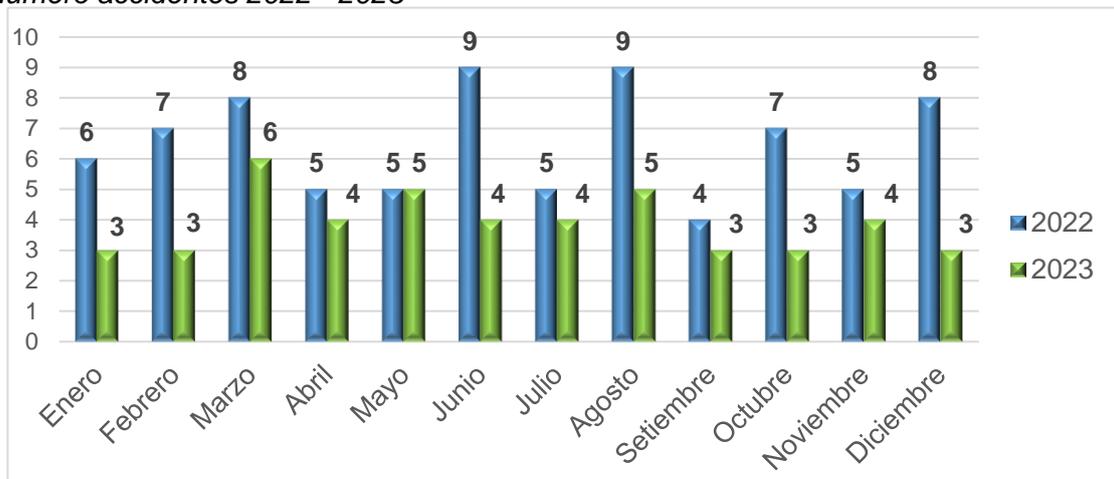
Accidentes registrados 2022 – 2023

Mes	Accidentes 2022	Accidentes 2023
Enero	6	3
Febrero	7	3
Marzo	8	6
Abril	5	4
Mayo	5	5
Junio	9	4
Julio	5	4
Agosto	9	5
Setiembre	4	3
Octubre	7	3
Noviembre	5	4
Diciembre	8	3
Total	78	47

Nota: Mina en estudio Cía. Lincuna

Figura 26

Número accidentes 2022 - 2023



Nota: Elaboración propia

- **Prueba de hipótesis con el programa SPSS.**

Según la hipótesis H1, la prueba se ajusta a un sesgo unilateral o de una sola cola, ya que se busca verificar que el promedio de accidentes ocurridos en el año 2023 es menor en comparación con el año 2022.

- **Distribución muestral apropiada para la prueba**

Dado que trabajamos con muestras pequeñas, como en este caso (12 datos cada una) y una distribución normal en el número de accidentes, es apropiado emplear la ecuación 4, prueba de diferencia de medias utilizando la distribución t de Student para muestras emparejadas.

$$t_c = \frac{\bar{x}_d}{\frac{s_d}{\sqrt{n}}} \quad (4)$$

\bar{x}_d = promedio de las diferencias.

S_d = desviación estándar de las diferencias.

n = número de datos

$t_t = (1 - \alpha; n - 1)$

Tabla 18

Datos estadísticos calculados en Excel

Cálculos	Resultados
Promedio de diferencias	2.583
Desviación standard de diferencias	1.782
Numero de datos	12
Nivel de significancia	0.05
Grado de Libertad	11
Distribucion t tabla	1.796
Distribucion t calculado	5.023

Nota: Elaboración propia

Figura 27

Datos estadísticos calculados de SPSS

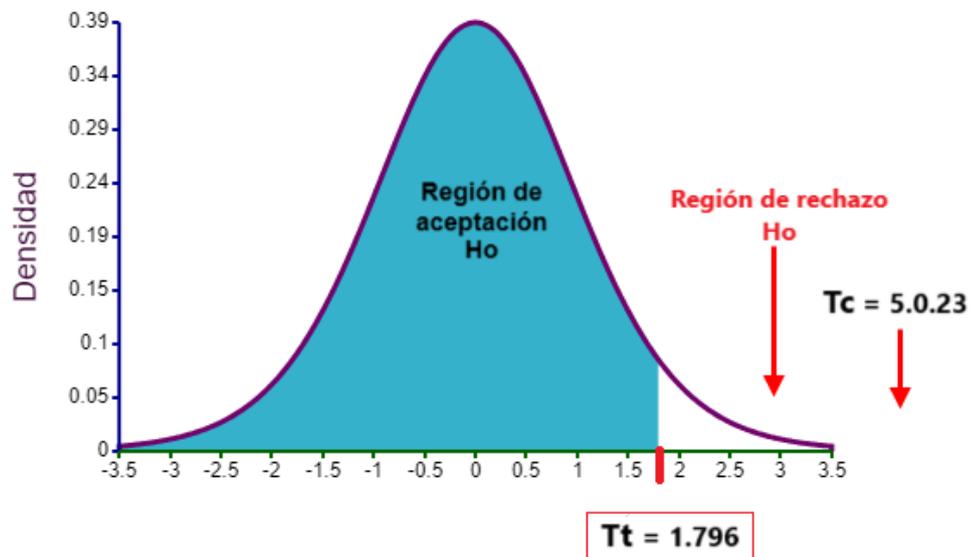
Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	2022	6,50	12	1,732	,500
	2023	3,92	12	,996	,288

Prueba de muestras emparejadas									
Diferencias emparejadas									
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	2022 - 2023	2,583	1,782	,514	1,451	3,715	5,023	11	,000

Nota: Elaboración propia

Figura 28

Gráfica de distribución T- student



Nota: Elaboración propia

- **Interpretación**

Como resultado de la prueba el valor calculado para t ($t_c = 5.023$) es mayor respecto al valor crítico ($t = 1.796$) entonces se rechaza la hipótesis nula, todo ello quiere decir que sí hay una diferencia significativa entre el promedio obtenido de los accidentes ocurridos en el año 2022 y 2023; ello corrobora la hipótesis que la aplicación del Programa de Mejoramiento Conductual reduce significativamente los comportamientos de riesgo y el índice de accidentabilidad en las operaciones de una mina subterránea.

4.3.2 *Comprobación de hipótesis*

Evaluación de las hipótesis generales

Se valida la hipótesis acorde a lo investigado, haciendo que el Programa de Mejoramiento Conductual de resultados positivos en cuanto a la reducción de comportamientos riesgosos en los trabajadores y una reducción considerable de los accidentes, (ver figura 24) que nos muestra una reducción del 47.61% en accidentes incapacitantes y de un 36.84% en accidentes leves en comparación al año anterior. De esa manera podemos concluir que beneficios e inconvenientes se encontraron en el Programa.

Tabla 19

Ventajas y desventajas del programa de mejoramiento conductual

Ventajas	Desventajas
Se reduce significativamente los accidentes a base de capacitación, motivación y compromiso.	Se destina un tiempo constante en sensibilizar, capacitar y lograr el compromiso en el cuidado personal.
La cultura de seguridad se ve fortalecida al ir avanzando hacia una etapa interdependiente.	La constante rotación de personal permite que lentamente se cambie la cultura de seguridad.
Se logra conocer mejor cada actividad y su procedimiento seguro de ejecución.	Siempre aparecen nuevas actividades que necesitan ser actualizadas bajo un procedimiento.
La información obtenida de las cartillas nos ayuda a prevenir, predecir y controlar ocurrencias a futuros.	La información de las cartillas a veces no es fidedigna u omiten información real.
Se genera un clima de satisfacción con la entrega incentivos y reconocimientos a los trabajadores en las paradas de seguridad.	Se tiene poco presupuesto para incentivar a los trabajadores.

Nota: Elaboración propia.

Comprobación de las Hipótesis Específicas

El Programa de Mejoramiento Conductual nos demuestra que los comportamientos riesgosos se redujeron considerablemente al finalizar el 2023, se evidencia claramente de acuerdo con las cartillas de observación de comportamiento procesadas mes a mes y reportado por la unidad minera. Para ello mostraremos las siguientes tablas y figuras.

Tabla 20

Registro de comportamientos seguros vs riesgosos

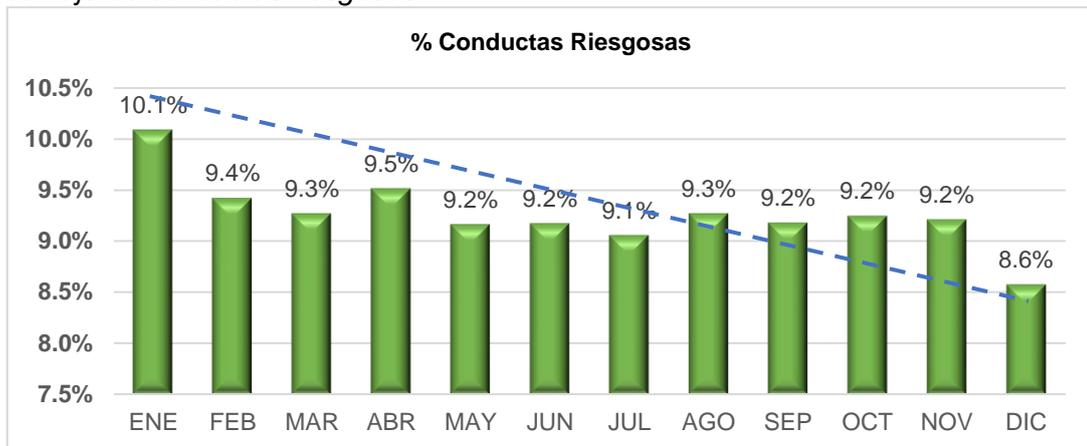
Datos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Cartillas Realizadas	255	329	365	381	302	292	280	330	331	428	334	273
Observadores Reportantes	190	295	324	325	298	252	254	197	188	266	206	174
Total, Conductas	3857	5223	5545	5728	4714	4131	3964	4995	4772	6166	4809	3732
Conductas Seguras	3468	4731	5031	5183	4282	3752	3605	4532	4334	5596	4366	3412
Conductas Riesgosas	389	492	514	545	432	379	359	463	438	570	443	320
Conductas Seguras (%)	89.9%	90.6%	90.7%	90.5%	90.8%	90.8%	90.9%	90.7%	90.8%	90.8%	90.8%	91.4%
Conductas Riesgosas (%)	10.1%	9.4%	9.3%	9.5%	9.2%	9.2%	9.1%	9.3%	9.2%	9.2%	9.2%	8.6%

Nota: Mina en estudio.

En la tabla se observa los comportamientos, tanto seguros como riesgosos del 2023. Sin embargo, comparar las cifras en términos absolutos no proporciona un análisis significativo. Por ello, la forma más adecuada de evaluar estos datos es mediante el porcentaje de conductas riesgosas y seguras, lo que permite una comparación más precisa y representativa de las tendencias.

Figura 29

Porcentaje de conductas riesgosas



Nota: Elaboración propia

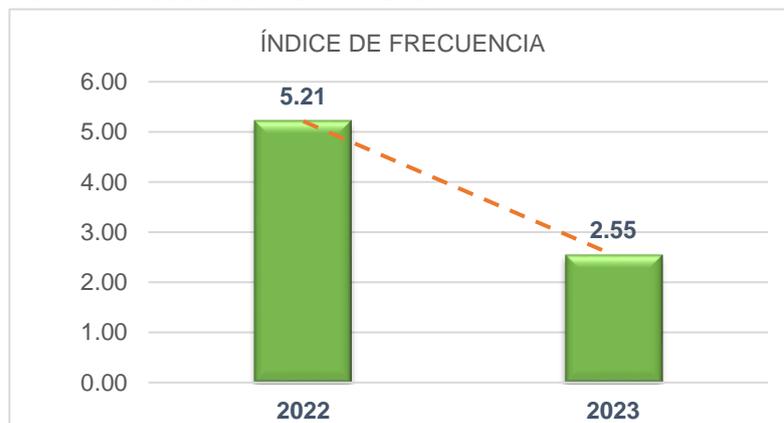
En la figura mostrada se ve claramente una tendencia a la baja de las conductas riesgosas, siendo en enero de un 10.1% de conductas riesgosas y a diciembre de un 8.6% de conductas riesgosas. Con una variación de 1.5% que es muy significativa para la cantidad de conductas observadas. Eso demuestra que las conductas riesgosas disminuyeron gracias a los planes de acción implementados durante este periodo y que los cambios en el comportamiento tienden a consolidarse de manera positiva con el tiempo.

Para comprobar la siguiente hipótesis de acuerdo con los indicadores de seguridad, se realiza las siguientes gráficas de comparación del 2022 y 2023, donde se muestra las siguientes variaciones:

Índice de Frecuencia

Figura 30

Comparación índice de frecuencia 2022 - 2023



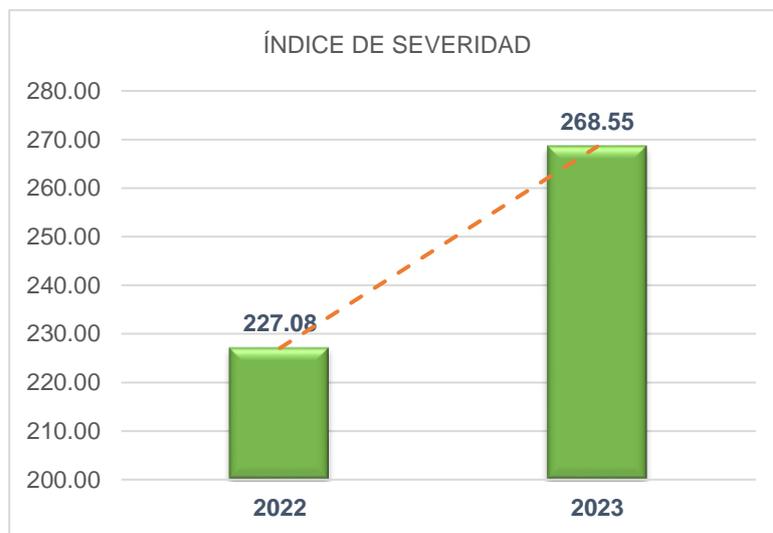
Nota: Elaboración propia

De la figura se obtiene una clara reducción de los accidentes (mortales e incapacitantes); nos muestra que en el año 2022 se obtuvo 5.21 accidentes por cada millón de horas hombres trabajadas en promedio, tras la aplicación del programa de mejoramiento conductual en el año 2023 se redujo a 2.55 accidentes por cada millón de horas hombres trabajadas.

Índice de severidad

Figura 31

Comparación Índice de severidad 2022 - 2023



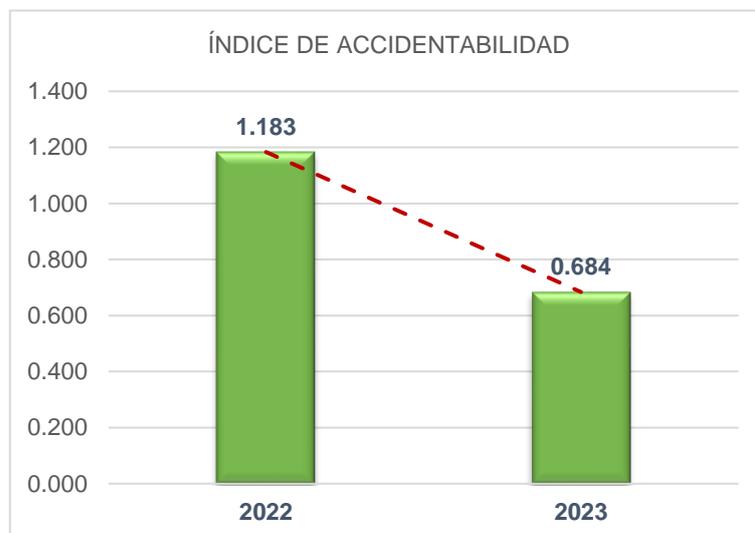
Nota: Elaboración propia

Si bien es cierto los accidentes se vieron mermados, sin embargo, en la gráfica del índice de severidad se ve reflejado un incremento de este indicador ya que está ligado a los días perdidos producto del accidente, lo que quiere decir que en el año 2022 se obtuvo 227.08 días perdidos por cada millón de horas hombres trabajadas en promedio, y en el año 2023 llegó a 268.55 días perdidos, lo que nos muestra claramente que los accidentes en el 2023 si bien es cierto fueron menores pero algunas lesiones tuvieron más días perdidos de trabajo . (Anexo 33 - D.S. N.º 024 – 2016 E.M.). (ver anexo 8)

Índice de Accidentabilidad

Figura 32

Comparación Índice de accidentabilidad 2022 - 2023



Nota: Elaboración propia

La figura mostrada refleja una reducción del índice de accidentabilidad pasando de 1.183 a 0.684 entre los años 2022 y 2023, obtenidos en función a los indicadores previos.

4.3.3 *Discusión de los resultados obtenidos*

La hipótesis planteada al inicio de la investigación se acepta, ya que se cuenta con evidencia suficiente para respaldar que el programa de mejoramiento conductual tiene un aporte positivo a partir de su ejecución. Esto demuestra que, al dar un seguimiento adecuado al programa, se logra un incremento de comportamientos seguros entre los trabajadores, quienes se comprometen tanto con su autocuidado como con el bienestar de sus compañeros.

Si nos basamos en un análisis de causalidad de pérdidas verificamos que aproximadamente el 80 % de los accidentes se debe a factores personales, mientras que el 20 % está asociado a factores del entorno laboral. Esto sugiere que el factor conductual es un aspecto clave a abordar y a través del programa dar continuidad y la importancia debida ya que seguirá contribuyendo en reducir los accidentes en las operaciones mineras de la unidad y con ello minimizar los costos asociados a pérdidas.

Con respecto al índice de accidentabilidad como se puede ver en la (figura 32) podemos verificar, que antes de su aplicación del programa se tenía un valor de 1.183 y

después de su aplicación se llegó a 0.684 con una reducción aproximada de 42.18%, lo que refleja un crecimiento y madurez de la cultura de seguridad.

El programa de seguridad basada en el comportamiento fortalece de gran manera al sistema de gestión de seguridad.

Conclusiones

Se concluyó en la tesis actual que la aplicación del programa de mejoramiento conductual tiene un vínculo positivo en la reducción de los accidentes laborales, lo que nos ofrece incrementar los comportamientos seguros y mejorar nuestra cultura de seguridad como empresa.

El comportamiento es un parámetro importante a mejorar ya que se busca relacionar la seguridad con la productividad, se puede afirmar que el comportamiento como indicador es el más difícil de controlar porque, el trabajador necesita ser capacitado, concientizado, motivado y comprometido con nuestra cultura de seguridad ; al mismo tiempo recibir estímulos positivos al ser felicitado o corregido asertivamente cuando se le observa realizar sus actividades, ya sean seguras o riesgosas, y promover así una mejora continua.

En la presente tesis también se concluyó a través de la prueba “t” student para muestras relacionadas con un nivel de significancia del 95%, que la aplicación del programa de mejoramiento conductual - SBC reduce significativamente los comportamientos de riesgo y el índice de accidentabilidad en las operaciones mina. En el primer año de aplicación se logró pasar de 10.1% a un 8.6% de comportamientos riesgosos lo que es una reducción del 1.5% y el índice de accidentabilidad se redujo en un 42.18% con respecto a la gestión anterior.

Uno de los desafíos en la aplicación del programa es que: A pesar de los avances y resultados positivos logrados como el compromiso con el autocuidado, el programa aún enfrenta retos como el sentido de pertenencia y el apoyo mutuo entre trabajadores que permitirá nivelar el grado de seguridad de toda la organización. Estos desafíos son cruciales debido a la constante rotación de personal, lo que puede ralentizar el progreso hacia una cultura interdependiente de seguridad.

El programa de Seguridad Basada en el Comportamiento ha permitido revertir la considerable cifra de accidentes de años anteriores y esto a raíz del compromiso y

liderazgo que asume la alta gerencia con sus trabajadores. De esta manera, la empresa se establece como una organización con adecuados estándares de seguridad, asegurando que los nuevos trabajadores dispongan de condiciones laborales adecuadas para su crecimiento personal y profesional.

Recomendaciones

La empresa debe generar mejores condiciones laborales, salariales y económicas para reducir la rotación de personal y en base a esta recomendación ir trabajando hacia una cultura de seguridad interdependiente.

Se debe dar la misma importancia y seguimiento a los factores personales y factores del trabajo que son las causas principales por la que suceden los accidentes.

Se deben actualizar periódicamente las actividades a observar priorizando aquellas expuestas a los riesgos críticos identificados en la unidad.

La organización debe incrementar metodologías de abordaje, capacitaciones y técnicas de observación para tener un mejor contacto interpersonal.

Es necesario realizar las observaciones cruzadas continuamente permitiendo así tener un punto de observación distinta a lo normal.

No falsear, ni omitir información en las cartillas de observaciones ayudará a tener reportes válidos para un análisis más exacto de conductas riesgosas que deben ser consideradas en los planes de acción.

Se recomienda dar seguimiento a los trabajadores que tuvieron accidentes, por parte del psicólogo de la unidad para ir trabajando el tema motivacional, conductual, emocional y familiar.

Referencias bibliográficas

- Arias Gonzáles, J. L., & Covinos Gallardo, M. (2021). *Diseño y metodología de la investigación. Enfoques Consulting EIRL*, 1(1), 66-78.
- Callupe, L. (2023). *Seguridad basada en el comportamiento y reducción de accidentes laborales en una empresa minera, Lima, 2022*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica, Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/19416>
- Castilla, O. (2012). *Observación de conductas inseguras en el trabajo: un análisis metodológico*. *Universitas Psychologica*, 11(1), 311-321.
- Cruz Padilla, R. E. (2021). *Aplicación de la seguridad basada en el comportamiento para reducir la accidentabilidad en la empresa Tecnofast S.A.C., proyecto Quellaveco*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica. Unidad de Posgrado]. <http://hdl.handle.net/20.500.14076/23209>
- García Auccasi, E. (2016). *Aplicación de la seguridad basada en el comportamiento (SBC) en la gestión de prevención de riesgos por IESA SAC*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Facultad de Ingeniería de Minas Geología y Civil. <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/2213>
- Geller, E. S. (2005). *Behavior-based safety and occupational risk management*. *Behavior Modification*, 29(3), 539-561.
- Jasiulewicz-Kaczmarek, M., Szwedzka, K. y Szczuka, M. (2015). *Analysis of the Influence of the External Environment on the Development of Water Distribution System Exploitation Strategy - Case Study*. *Procedia Manufacturing*, 3, p. 4876-4883. doi: 10.1016/j.promfg.2015.07.615.

- Manterola, C., Quiroz, G., Salazar, P., & García, N. (2019). *Metodología de los tipos y diseños de estudio más frecuentemente utilizados en investigación clínica*. Revista médica clínica las condes, 30(1), 36-49.
- Martín, M. (2014). Albert Ellis y el modelo ABC. En Rafael Santandreu (Presidencia), *Escuela de Felicidad I Congreso*, Barcelona, España. Recuperado de: <https://es.scribd.com/doc/280484652/Albert-Ellis-y-El-Modelo-ABC-Mar-Martin>
- Martínez Oropesa, Ciro. (2015). *La gestión de la seguridad basada en los comportamientos: ¿un proceso que funciona? Medicina y Seguridad del Trabajo*, 61(241), 424-435. Recuperado en 01 de septiembre de 2024, de <https://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v61n241/especial.pdf>
- Meliá, J. L., Nogareda, G., & Martínez, J. (2007). Seguridad basada en el comportamiento. *Nogareda, C., Gracia, DA, Martínez-Losa, JF, Peiró, JM, Duro, A., Salanova, M., Martínez, IM, Merino, J., Lahera, M., y Meliá. JL: Perspectivas de Intervención en Riesgos Psicosociales: Medidas Preventivas. Barcelona: Foment del Treball Nacional y Fundación Nacional para la Prevención de Riesgos Laborales. Pags, 157-180.*
- Mendoza, D., y Rua, E. (2018). *Diseño de un programa de seguridad basado en el comportamiento como estrategia de intervención para disminuir la accidentabilidad laboral* [Tesis de posgrado]. Bogotá, Colombia: Escuela Colombiana de Comercio Industrial <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/2264>.
- Ministerio de Energía y Minas (2024) <https://mineria.minem.gob.pe/estadistica/>
- Murillo, W. La *Investigación Científica*. [http://www. Monografías.Com/trabajos15/investigacion/investigacion_cientifica_investigacion_cientifica_shtm](http://www.Monografias.Com/trabajos15/investigacion/investigacion_cientifica_investigacion_cientifica_shtm). 2008.
- Olivera Carhuacho, C. (2019). *Implementación de un programa de seguridad basada en el comportamiento para el área de operaciones mina en una unidad minera a tajo abierto*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica.] <http://hdl.handle.net/20.500.14076/19861>

- Otzen, T., Manterola, C., Rodríguez-Núñez, I. y García-Domínguez, M. (2017). *El método científico. Its Relevance in Conducting Clinical Research/La Necesidad de Aplicar el Metodo Cientifico en Investigacion Clinica. Problemas, Beneficios y Factibilidad del Desarrollo de Protocolos de Investigación*. Revista Internacional de Morfología, 35 (3), 1031-1037.
- Rodríguez, A. y Pérez, A. O. (2017). *Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento*. Revista EAN, 82, pp.179-200.
<https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>.
- Salazar Velasquez, C. (2020). *Aplicación de la seguridad basada en el comportamiento para la disminución de riesgos de accidentes en los trabajadores de la empresa Robocon Shotcrete Solutions SAC en la mina Carahuacra–Compañía Minera Volcán saa-2018*.
- Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, L. (2014). *Definiciones de los enfoques cuantitativo y cualitativo, sus similitudes y diferencias*. RH Sampieri, Metodología de la Investigación, 22.
- Yanez, E. (2023). *Investigación descriptiva*, [Artículo]
<https://www.linkedin.com/pulse/investigaci%C3%B3n-descriptiva-emil-j-yanez-guarecuco-tpsvf/>

Anexos

Anexo 1: Cartilla de observación de comportamiento mina - superficie.....	1
Anexo 2: Encuesta línea base SBC	3
Anexo 3: Evidencia de la capacitación y difusión del Programa de Mejoramiento	
Conductual	4
Anexo 4: Evidencia de capacitación y entrenamiento a observadores	4
Anexo 5: Evidencias de observaciones de conductas.....	5
Anexo 6: Informe psicológico percepción de riesgos.....	6
Anexo 7: Evidencia de los planes de acción de los comportamientos riesgosos.....	7
Anexo 8: Evidencia de reconocimiento a los trabajadores	9
Anexo 9: Tabla de días cargados por lesiones.....	10
Anexo 10: Estándar de inspección de herramientas y programa de monitoreo	11
Anexo 11: Disposición final de Auditoría.....	12

Anexo 1: Cartilla de observación de comportamiento mina - superficie

PROGRAMA DE MEJORAMIENTO CONDUCTUAL							CÓDIGO:	E-UIH-SCIL-40.01-F02	
CARTILLA DE OBSERVACIÓN DE COMPORTAMIENTO							VERSIÓN:	01	
MINA - SUPERFICIE							FECHA DE APROBACIÓN:	10/10/22	
Nombre del Observador:				Edad del Observado:	18-30	31-40	41-50	Más de 50	Guardia:
Empresa del trabajador observado:			Area:	Lugar:					
Especialidad del trabajador observado:				Fecha:	Horario de la observación:		Mañana <input type="checkbox"/>	Tarde <input type="checkbox"/>	Noche <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza el trabajador observado:	<i>Si el comportamiento es seguro, marque:</i> <i>Si el comportamiento es riesgoso, marque:</i> <i>Si es riesgoso complete la barrera según la LETRA correspondiente:</i> <i>Si es riesgoso indique el NÚMERO según la parte del cuerpo expuesta a lesión:</i>							S	
							R		
							B		
							PCEL		
COMPORTAMIENTOS OBSERVADOS									
1.0	USO DEL CUERPO, POSTURA Y LÍNEA DE FUEGO	S	R	Barrera (Especificación)	Parte Cuerpo				
1.1	Se ubica fuera de la línea de fuego. Evita ser atrapado o impactado por algún equipo, herramienta, carga suspendida o línea de energía.								
1.2	Usa los tres puntos de apoyo al subir o bajar por gradas o escaleras fijas / móviles (vehículos o Equipos).								
1.3	Adopta una postura correcta para manipular cargas manuales, no carga más de 25 Kg; no levanta cargas por encima de su cabeza.								
2.0	USO DE EPPS	S	R	Barrera (Especificación)	Parte Cuerpo				
2.1	Usa los EPP's específico en relación a la actividad que realiza.								
2.2	Usa los EPP's en buen estado.								
3.0	HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE SEGURIDAD	S	R	Barrera (Especificación)	Parte Cuerpo				
3.1	Cuenta con la herramienta de gestión según la actividad que esta realizando (OPT, PETAR, IPERC y ATS si lo requiere).								
3.2	Ha llenado correctamente la herramienta de gestión según la actividad que realiza.								
3.3	El colaborador cuenta con su fotocheck de autorización interna, con los hologramas y/o firmas de autorización para la actividad que realiza.								
4.0	HERRAMIENTAS MANUALES Y/O DE PODER	S	R	Barrera (Especificación)	Parte Cuerpo				
4.1	Utiliza herramientas adecuadas (no hechizas) y en buen estado, diseñadas para el trabajo que realiza y de manera correcta, inspeccionadas con la cinta del mes (codificación).								
4.2	Colaborador deja su herramienta de poder, sin energía ni expuesta.								
5.0	ÁREA DE TRABAJO	S	R	Barrera (Especificación)	Parte Cuerpo				
5.1	Señala y delimita el área de trabajo visiblemente para la actividad que realiza, tiene accesos y salidas definidas, libre de obstáculos que permita una evacuación segura.								
5.2	Mantiene el área de trabajo limpio y ordenado, el ambiente donde labora es adecuado; (buena iluminación, sillas adecuadas y fuera de ruidos).								
5.3	Verifica la ventilación y presencia de gases al ingresar en las labores mineras.								
6.0	DESATADO DE ROCA	S	R	Barrera (Especificación)	Parte Cuerpo				
6.1	Realiza el desatado de rocas constantemente en los trabajos de perforación, voladura y sostenimiento, entre otras actividades que se requieren (según el estandar).								
6.2	El personal riega el techo y los hastiales para verificar que no haya fracturas y/o fallas.								
6.3	Verifica el estado de roca, cuenta con el juego de barretillas (O2) y hace uso adecuado de estos.								
7.0	PERFORACIÓN Y VOLADURA	S	R	Barrera (Especificación)	Parte Cuerpo				
7.1	El trabajador verifica que no hayan tiros cortados ni sopladados antes de iniciar la perforación.								
7.2	Cuenta con vigías antes de realizar voladura (principal y secundaria).								
8.0	SOSTENIMIENTO	S	R	Barrera (Especificación)	Parte Cuerpo				
8.1	El trabajador cumple con "metro avanzado, metro sostenido".								
8.2	El personal se ubica en zonas de rocas estables.								
8.3	Aplica la recomendación geomecánica para el sostenimiento de la labor.								
9.0	EQUIPOS MINEROS Y/O VEHÍCULOS LIVIANOS	S	R	Barrera (Especificación)	Parte Cuerpo				
9.1	Cumple con lo establecido en el reglamento interno de tránsito (RITRA).								
10.0	TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE EXPLOSIVOS	S	R	Barrera (Especificación)	Parte Cuerpo				
10.1	El personal cuenta con autorización de la SUCAMEC para transportar, manipular y almacenar explosivos y accesorios de voladura.								
10.2	Almacena y transporta explosivos y accesorios de voladura en vehículos y lugares autorizados.								
11.0	 AISLAMIENTO, BLOQUEO Y ETIQUETADO	S	R	Barrera (Especificación)	Parte Cuerpo				
11.1	Verifica energía cero y puesta a tierra antes de intervenir los equipos o sistemas con fuente de energía.								
11.2	Coloca el candado y tarjeta personal antes de intervenir un equipo o sistemas con fuente de energía.								
12.0	TRABAJOS EN CALIENTE	S	R	Barrera (Especificación)	Parte Cuerpo				
12.1	El trabajador cuenta con extintor vigente, operativo y/o con bombos, así mismo realiza la actividad con un observador de fuego.								
12.2	Verifica que no existan materiales combustibles alrededor.								
13.0	ESPACIOS CONFINADOS	S	R	Barrera (Especificación)	Parte Cuerpo				
13.1	Realiza monitoreo de gases.								
13.2	Cuenta con vigía/observador.								

14.0 TRABAJOS EN ALTURA (DIFERENCIA DE ALTURA 1.8 m)	S	R	Barrera (Especificación)	Parte Cuerpo
14.1 Permanece anclado a un punto resistente.				
14.2 Eleva herramientas, materiales y objetos a una plataforma utilizando cuerdas y/o poleas y no se expone a la caída de éstos.				
14.3 Realiza su trabajo en plataformas de andamios sin aberturas, con rodapiés y barandas completas.				
15.0 IZAJE DE CARGAS	S	R	Barrera (Especificación)	Parte Cuerpo
15.1 Se cuenta con rigger identificado.				
15.2 Personal de apoyo guía la carga usando "vientos" sin exponer su cuerpo y siempre están de frente a la carga suspendida y observando el desplazamiento.				
16.0 EXCAVACION DE ZANJAS (A PARTIR DE LOS 1.50 m)	S	R	Barrera (Especificación)	Parte Cuerpo
16.1 Coloca el material removido en la superficie, a una distancia segura (la mitad de la profundidad en la excavación).				
16.2 Para zanjas mayores a 0.9 m. de profundidad deben contar con permiso de ingreso a espacios confinados, para excavaciones mayores a 1.5 de profundidad deben contar con diseño de sostenimiento.				
16.3 Para excavaciones mayores a 1.20 m. cuenta con escaleras de acceso y salida cada 6 m. horizontales.				
17.0 MEDIO AMBIENTE	S	R	Barrera (Especificación)	Parte Cuerpo
17.1 Realiza la clasificación residuos sólidos en los puntos acopio.				
17.2 Maneja adecuadamente agua en la operación.				
17.3 Las sustancias peligrosas cuentan hojas MSDS.				
17.4 El trabajador mantiene los materiales y/o sustancias peligrosas rotulados y etiquetados de acuerdo a lo establecido.				
17.5 Coloca bandeja de contención anti derrame al manipular recipientes con material peligroso.				

COMENTARIOS	
DESCRIPCIÓN DE LA OBSERVACIÓN	ACCIONES CORRECTIVAS INMEDIATAS

Si el comportamiento
capaz, marque:

Si el comportamiento
incapaz, marque:

Barrera (Especificación)

- A. EPPs defectuosos o inadecuados
- B. Condición de equipo/herramientas/instalaciones
- C. Maquinas y o Equipos por falta de mantenimiento
- D. Falta de herramientas adecuadas alineadas al estándar
- E. No se encuentran disponibles
- F. Falta de conocimiento/entrenamiento
- G. Falta de experiencia
- H. Desconoce los métodos (OPT, PETS, IPERC, ATS, etc.)
- I. Desconoce los riesgos
- J. Ahorro indebido de tiempo
- K. Distracción/olvido
- L. Cansancio (fatiga y somnolencia)
- M. No esta de acuerdo que es riesgoso
- N. Carece del soporte del jefe inmediato
- O. Presión de la supervisión
- P. Problemas familiares/conyugales
- Q. No es cómodo
- R. Otro (especificar).....

Parte Cuerpo

- 1. Cabeza
- 2. Rostro
- 3. Ojo
- 4. Nariz
- 5. Oreja
- 6. Hombros
- 7. Manos
- 8. Brazos
- 9. Pie
- 10. Pierna
- 11. Espalda
- 12. Cuerpo completo

Anexo 2: Encuesta línea base SBC



ENCUESTA DE SEGURIDAD BASADA EN EL COMPORTAMIENTO

1.- Defina Ud. Que entiende por el Programa de Observadores de Seguridad

- a) Proceso que mejora la cultura de seguridad sin sancionar.
- b) Proceso basado en la participación de trabajadores como objetivo de reforzar conductas.
- c) Es una mejora continua.
- d) Proceso que detecta y mejora la conducta/ el comportamiento/ la actitud en los trabajadores.

2.- Marque Ud. Si actitud y conducta son lo mismo

- a) Define claramente y se aproxima a las definiciones reales.
- b) Actitud es forma o disposición sobre como la persona hace frente a una actividad y conducta es lo observable, sinónimo de comportamiento.
- c) Son actitud es como te desenvuelves mientras que la conducta es el empeño que pones.

3.- En el programa de observadores de seguridad, la observación se da entre:

- a) Trabajador y trabajador.
- b) Supervisor y trabajador.
- c) Gerente y Supervisor.
- d) Desconozco.

4.- ¿Cuáles son los beneficios del proceso de mejoramiento conductual?

- a) Ayuda a mejorar a los líderes en su toma de decisiones.
- b) Mejora la calidad de vida y estadía de los trabajadores en la unidad.
- c) Mejora la conducta a través de procesos de aprendizaje e identifica acciones inseguras
- d) Desconozco.

Anexo 3: Evidencia de la capacitación y difusión del Programa de Mejoramiento Conductual



Capacitación de líderes y observadores

Anexo 4: Evidencia de capacitación y entrenamiento a observadores



Entrenamiento de observadores en campo

Anexo 5: Evidencias de observaciones de conductas



Acompañamiento a observadores

Anexo 6: Informe psicológico percepción de riesgos

	UNIDAD MINERA LINCUNA	Revisión: 0 Proyecto: Huancapetí Fecha: 15-abril-2023 Page 1 de 1
	INFORME PSICOLOGICO	

INFORME N°002-202302

A	: Ing. Wilmer Ramírez Cornelio. Superintendente de mina - Unidad Minera Lincuna.
CC	: Ing. José Porras Hinostroza. Gerente de operaciones - Unidad Minera Lincuna.
DE	: Lic. Sissy León Palomino. Coordinadora SBC - Unidad Minera Lincuna.
ASUNTO	: Evaluación de Percepción de Riesgo al personal de operaciones mina.
FECHA	: Huancapetí, 15 de abril de 2023

Por medio del presente es para informarle y hacer de su conocimiento los resultados con referente a la evaluación de Percepción de Riesgo realizada al personal del área de operaciones mina de la Compañía Minera Lincuna; a lo que expongo lo siguiente:

Las evaluaciones se realizaron en 2 grupos en las fechas 15 y 22 de marzo del 2023 en horas de la tarde, fueron 214 personal evaluados lo cual se puede evidenciar que los evaluados en todo momento se mostraron atentos, predispuestos, y tranquilos al momento de realizar la evaluación.

En cuanto a la evaluación realizada se informa lo siguiente:

- ✓ 62 evaluados se encuentran en la **Categoría Superior Promedio** en lo que se deduce que cuentan con habilidades desarrolladas y predispuestas para constituirse como personal de guía o monitoreo de la seguridad dentro de la realización del trabajo.
- ✓ 104 evaluados se encuentran en la **Categoría Promedio** en lo que se puede deducir que cuentan con capacidades que pueden ser aprovechadas, con una adecuada formación para el desarrollo de posibles monitores.
- ✓ 30 evaluados se encuentran en la **Categoría Inferior Promedio** en el cual se puede deducir que requiere una actualización para poder incrementar sus habilidades perceptivas para la identificación de riesgos y peligros.
- ✓ 18 evaluados se encuentran en la **Categoría Inferior** en el cual se puede deducir que presentan un nivel por debajo de lo mínimo requerido para la identificación de un riesgo en el desarrollo de sus labores.

Recomendaciones:

- Se recomienda realizar capacitaciones y/o entrenamientos de percepción de riesgo a todo el personal de Operaciones Mina.
- Los evaluados que se encuentran en la Categoría inferior e Inferior Promedio se recomienda una reevaluación de personalidad.

Conclusión:

Mejorar la percepción de riesgos en los colaboradores realizando cambios individuales, es decir, generando crecimiento personal hacia creencias y valores más positivos y que hacen tomar conciencia de la importancia de preservar la salud y la vida.

Es todo en cuanto se puede informar.

Atentamente,


Sissy León Palomino
Coordinadora SBC
Unidad Minera Lincuna

Anexo 7: Evidencia de los planes de acción de los comportamientos riesgosos

CATEGORÍA RIESGOSA	DESCRIPCIÓN DE CONDUCTA RIESGOSA	PLAN DE ACCIÓN	CONTROLES	RESPONSABLES	FECHA DE CUMPLIMIENTO
USO DEL CUERPO, POSTURA Y LÍNEA DE FUEGO	<p>Usa los tres puntos de apoyo al subir o bajar por gradas o escaleras fijas / móviles (vehículos o Equipos).</p> <p><i>"Se observa al compañero que al momento de realizar el cambio de muelles posterior de volquete se verifica que no utiliza los tres puntos de apoyo al momento de descender del volquete informa que se encuentra apurado se realiza la retroalimentación correspondiente".</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Retroalimentar, reportar y amonestar a todo personal que no utilice los tres puntos de apoyo. 	Control Administrativo	Gerentes Superintendentes Jefes de área Supervisores	31/05/2023
USO DE EPPS	<p>Usa los Epp's específico con relación a la actividad que realiza.</p> <p><i>"Se observa al colaborador realizar el desate de rocas sin los lentes de seguridad, informa que los lentes de mica se ahúman y los lentes de malla baja su visualización, se detiene la actividad y se capacita a los colaboradores en la importancia de los Epps y, en este caso, según el Pats lo correcto es usar los lentes de malla, se procede a usar los lentes y se compromete su a la continuidad del uso de sus lentes".</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar el Formato de Inducción in situ capacitar y entregar un duplicado al jefe inmediato el cual deberá de tomar una acción, dicho formato deberá de ser ingresado en el Atento 24 Realizar Parada de Seguridad en el Uso de Epps. 		Gerentes Superintendentes Jefes de área Supervisores	31/05/2023
ÁREA DE TRABAJO	<p>Mantiene el área de trabajo limpio y ordenado, el ambiente donde labora es adecuado; (buena iluminación, sillas adecuadas y fuera de ruidos).</p> <p><i>"Se observa al compañero que al momento de realizar los trabajos an torno se verifica que no mantiene el orden y limpieza en su área de trabajo, informa que se olvidó de realizar la limpieza, se realiza la retroalimentación correspondiente".</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Campaña de Orden y Limpieza en Oficinas, Mina y Planta el cual deberá ser retirado en Mina todos los miércoles y Planta todos los martes evidenciando la segregación de residuos. Realizar Parada de Seguridad en el orden y limpieza en el lugar de trabajo. 		Gerentes Superintendentes Jefes de área Supervisores	31/05/2023



Delimitación, orden y limpieza en área de trabajo



Uso de los 3 puntos de apoyo



UR- USAC		ASISTENCIA DE PERSONAL		CÓDIGO	PG-06-F-02
U.M. HUAMACAPET		SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL		VERSIÓN	01
				FECHA	8/12/2019
				PÁGINA	1 de 1
CARACTERIZACIÓN <input checked="" type="checkbox"/> REUNIÓN <input type="checkbox"/> SENSIBILIZACIÓN <input type="checkbox"/> COMITÉ <input type="checkbox"/> OTROS <input type="checkbox"/>		EXPOSITOR: <u>Jana Castellanos Rubén</u>		FIRMA: <u>[Firma]</u>	
TÍTULO: <u>Seguridad de los trabajadores de USAC</u>		FECHA: <u>22-05-2023</u>		HORA DE INICIO: <u>7:10 AM</u>	
				HORA FINAL: <u>6:10 PM</u>	
Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	CA. CONTRATO	OCCUPACION	DNI	FIRMA
1	Leandro Salazar Lopez	URUB SAC	Op. Secop	42745924	[Firma]
2	Alexis Urbani Almonacid	URUB SAC	Op. Secop	2823144	[Firma]
3	Diego Alan Lopez	URUB SAC	M. Manta	44758240	[Firma]
4	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]
5	Manuel Roberto Gomez	URUB SAC	M. Manta	42261166	[Firma]
6	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]
7	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]
8	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]
9	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]
10	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]
11	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]
12	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]
13	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]
14	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]
15	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]
16	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]
17	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]
18	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]
19	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]
20	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]
21	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]
22	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]
23	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]
24	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]
25	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]
26	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]
27	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]
28	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]
29	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]
30	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]
31	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]
32	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]
33	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]
34	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]
35	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]
36	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]
37	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]
38	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]
39	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]
40	Walter Luis Gonzalez	URUB SAC	M. Manta	42321818	[Firma]

Verificación y uso completo de Epps



Participación en la Parada de Seguridad "Uso de Epps"

Anexo 8: Evidencia de reconocimiento a los trabajadores



Entrega de reconocimientos a los trabajadores seguros



Entrega de algunos presentes a los trabajadores seguros

Anexo 9: Tabla de días cargados por lesiones

ANEXO N° 33

TABLA DE DÍAS CARGO

CLASIFICACIÓN DE LESIONES DEL TRABAJO	DÍAS A CARGARSE
1.- Muerte.	6,000
2.- Incapacidad total permanente:	
A) Lesiones que incapaciten total o permanentemente al trabajador para efectuar cualquier clase de trabajo remunerado	6,000
B) Lesiones que resulten en la pérdida anatómica o la pérdida funcional total de:	
a) Ambos ojos	6,000
b) Ambos brazos	6,000
c) Ambas piernas	6,000
d) Ambas manos	6,000
e) Ambos pies	6,000
f) Un ojo y un brazo	6,000
g) Un ojo y una mano	6,000
h) Un ojo y una pierna	6,000
i) Un ojo y un pie	6,000
j) Una mano y una pierna	6,000
k) Una mano y un pie	6,000
l) Un brazo y una mano, siempre que no sea de la misma extremidad	6,000
m) Una pierna y un pie, siempre que no sea de la misma extremidad	6,000
3.- Incapacidad parcial permanente:	
A.- Lesiones que resulten en la pérdida anatómica o la pérdida total de la función de:	
a) Un brazo:	
1.- Cualquier punto arriba del codo, incluyendo la coyuntura del hombro	4,500
2.- Cualquier punto arriba de la muñeca hasta el nivel del codo	3,600
b) Una pierna:	
1.- Cualquier punto arriba de la rodilla (muslo)	4,500
2.- Cualquier punto arriba del tobillo hasta la rodilla	3,000
c) Mano, dedo pulgar y otros dedos de la mano:	
Amputación de todo o parte del hueso	Pulgar Índice Medio Anular Meñique
1.- Tercera falange (uña)	300 100 75 60 50
2.- Segunda falange (medio)	200 150 120 100
3.- Primera falange (próxima)	600 400 300 240 200
4.- Metacarpo	900 600 500 450 400
5.- Mano hasta la muñeca	3,000
d) Pie, dedo grande y otros dedos del pie:	
Amputación de todo o parte del hueso	Dedo grande c/u de los dedos
1.- Tercera falange (uña)	150 35
2.- Segunda falange (medio)	75
3.- Primera falange (próximo)	300 150
4.- Metatarso	600 350
5.- Pie hasta el tobillo	2400.
B).- Lesiones que resulten en la pérdida de las funciones fisiológicas:	
a) Un ojo (pérdida de la visión), esté o no afectada la visión del otro ojo	1,800
b) Un oído (pérdida total de la audición), esté o no afectada la audición del otro oído	600
c) Ambos oídos (pérdida total de la audición) en un accidente	3,000
d) Hernia no operada	50

Anexo 10: Estándar de inspección de herramientas y programa de monitoreo

Frecuencia de inspección de herramientas

Meses		Color
Enero	Julio	Rojo
Febrero	Agosto	Amarillo
Marzo	Septiembre	Azul
Abril	Octubre	Verde
Mayo	Noviembre	Blanco
Junio	Diciembre	Negro



“PL-LIN-SIL-01-A05 Programa de monitoreo de agentes ocupacionales”,
Cumplimiento de monitoreo de agentes físicos, químicos y biológicos

ITEM	ACTIVIDAD	OBJETIVO ESPECÍFICO	INDICADOR	META	FRECUENCIA DE EJECUCIÓN	RESPONS.	PROGRAMA 2023												TOTAL							
							ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	P	E						
							P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E				
1	Monitoreo de gases en labores de Mina.	Verificar las condiciones ambientales de trabajo.	% cumplimiento o de programa.	100%	Diario	Gerente de SSO.	30	30	28	28	31	31	30	30	31	31	30	30	31	31	30	30	31	31	364	364
2	Monitoreo de gases en vehículos de mina.	Verificar las condiciones ambientales de trabajo.	% cumplimiento o de programa.	100%	Semanal	Gerente de SSO.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	48
3	Monitoreo de temperatura en labores de Mina.	Verificar las condiciones ambientales de trabajo.	% cumplimiento o de programa.	100%	Mensual	Jefe de Ventilación.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	12
4	Monitoreo de polvo en ambientes de trabajo.	Verificar las condiciones ambientales de trabajo.	% cumplimiento o de programa.	100%	Anuual	Gerente de SSO.	1	1																	1	1
5	Monitoreo de niveles de ruido en áreas de trabajo	Verificar las condiciones ambientales de trabajo.	% cumplimiento o de programa.	100%	Anuual	Gerente de SSO.	1	1																	1	1
6	Monitoreo de niveles de iluminación	Verificar las condiciones ambientales de trabajo.	% cumplimiento o de programa.	100%	Anuual	Gerente de SSO.	1	1																	1	1
7	Monitoreo de vibraciones	Verificar las condiciones ambientales de trabajo.	% cumplimiento o de programa.	100%	Anuual	Gerente de SSO.	1	1																	1	1
8	Monitoreo de radiaciones ionizantes	Verificar las condiciones ambientales de trabajo.	% cumplimiento o de programa.	100%	Anuual	Gerente de SSO.	1	1																	1	1
9	Monitoreo ergonómico	Verificar las condiciones ambientales de trabajo.	% cumplimiento o de programa.	100%	Anuual	Gerente de SSO.	1	1																	1	1
10	Monitoreo de agentes biológicos	Verificar las condiciones ambientales de trabajo.	% cumplimiento o de programa.	100%	Anuual	Gerente de SSO.	1	1																	1	1

Anexo 11: Disposición final de Auditoría

VII.- DISPOSICION FINAL PARA EL SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

- La Gerencia de seguridad y Salud Ocupacional, superintendencia Mina, superintendencia Planta concentradora, administración y contratista en general, realizaran una revisión del IPERC línea base por 20 días, según el formato estándar de la empresa Lincuna.
- La Gerencia de seguridad y Salud Ocupacional, realizará la capacitación del IPERC de línea base y IPERC continuo a las superintendencias y supervisión, la supervisión en forma de cascada capacitará a los trabajadores de su área.
- El Gerente de Seguridad y Salud Ocupacional estandarizará todos los formatos de la gestión de Seguridad y Salud Ocupacional de la compañía y empresas contratistas.

VIII.- CONCLUSIONES.

1. En la mina Caridad el echadero de mineral y desmonte 9627 del Nv. 5º, no cuentan con muros de seguridad y parrillas.
2. En la unidad Lincuna el personal desconoce del IPERC línea base, falta de capacitación por los supervisores.
3. En la zona de inspección temporal de la mina Caridad no presta las condiciones de espacio, orden y limpieza, detector de humo y supresor y trampa de grasas para los hidrocarburos.
4. Los talleres de Hércules, Conturcan y la zona de inspección de Caridad, todos tienen cilindros de hidrocarburos para su mantenimiento, pero no cuentan con sistema contra incendios.

IX.- RECOMENDACIONES.

1. Preparar un cronograma para la instalación de muros de seguridad y parrillas en los echaderos.
2. Preparar un cronograma de capacitación del IPERC línea base para toda la supervisión en forma de cascada al personal.
3. Terminar de preparar la construcción el taller de mantenimiento de la mina Caridad, del nivel 7 con un plazo de 3 meses.
4. Implementar en los talleres de Hércules, Conturcan y la zona de inspección de Caridad, un sistema de detección automático

Huancapeti, 09 de marzo del 2023



ing. Víctor Manuel Silvestre Armas.
CONSULTOR