

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA MINAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA MINAS



TESIS

**Método de análisis, causa e incidentes para optimizar la investigación
de los accidentes en la U.M. San Cristóbal, Volcan Compañía Minera**

SAA, 2020

Para optar el título profesional de:

Ingeniero de Minas

Autor: Bach. James Kennedy ALVINO TRUJILLO

Asesor: Mg. Teodoro Rodrigo SANTIAGO ALMERCÓ

Cerro de Pasco – Perú - 2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA MINAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA MINAS



TESIS

**Método de análisis, causa e incidentes para optimizar la investigación
de los accidentes en la U.M. San Cristóbal, Volcan Compañía Minera**

SAA, 2020

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Mg. Floro Pagel ZENTENO GOMEZ
PRESIDENTE

Mg. Edwin Elías SANCHEZ ESPINOZA
MIEMBRO

Mg. Silvestre Fabián BENAVIDES CHAGUA
MIEMBRO

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme culminar la profesión el cual aspire. A mis adorables padres Edgard e Hilda, por el cimiento en mi vida profesional. A mi esposa e hija Mia Khalesi, que me ofrecieron la calidez y el respaldo en esta investigación.

James Kennedy Alvino Trujillo

AGRADECIMIENTO

A Dios por brindarme el intelecto y la fortaleza que permitió que culmine mi carrera profesional con buenas expectativas.

A mis maestros pertenecientes de nuestra casa estudiantil por brindarme su orientación y paciencia durante mis estudios de pregrado.

RESUMEN

El presente estudio de la investigación titulado “Método de Análisis, Causa e Incidentes para Optimizar la Investigación de los Accidentes en la U.M. San Cristóbal, Volcán Compañía Minera SAA, 2020”, tiene por objetivo determinar el método de análisis, causa e incidentes para optimizar las investigaciones de los accidentes en la U.M. San Cristóbal, distrito de Yauli.

El Programa Anual de Seguridad y Salud Ocupacional efectuado por Volcán Compañía Minera SAA, en la UM San Cristóbal en el año 2015 se reportaron 15 incapacitantes mayores y 36 leves, así mismo, en el año 2016 se reportaron 16 incapacitantes y 13 accidentes leves, en el año 2017 se reportaron 01 accidente moral, 12 incapacitantes y 21 accidentes leves, en el caso del año 2018 se reportaron 07 accidentes leves, 06 accidentes incapacitantes y 04 daños leves a los equipos; sin embargo, en el año 2019 se reportó 02 accidentes incapacitantes, 07 accidentes leves, 02 daños leves a los equipos y 01 daño al equipo moderado. Este estudio precisa además que en el año 2020 se reportó 01 accidente mortal, 04 accidentes incapacitantes, 06 accidentes leves, 03 daños moderado a los equipos, 28 daños leves a los equipos, 06 daños de infraestructura leve y 01 daño leve.

En consecuencia, permitió identificar los factores y fallos organizacionales que contribuyen en los accidentes de acuerdo a lo aplicado el método de análisis, causa e incidentes, en la UM San Cristóbal, durante los periodos 2018 al 2020.

Concluido la investigación se obtuvieron datos satisfactorios desde el periodo 2018 a razón de la aplicación del Método de Análisis, Causa e Incidentes (ICAM) en los accidentes ocurridos en la Unidad Minera San Cristóbal, reduciendo en un 62 % de accidentes en el periodo 2018 (13 accidentes) comparados con el periodo 2017 (34

accidentes). Así mismo, en el periodo 2019 se obtuvo un total de 09 accidentes reducido en un 74 % a comparación del 2017 (34 accidentes). En el periodo 2020 se reportaron 11 accidentes entre ellos un mortal en comparación al periodo 2017 (34 accidentes), se redujo en un 68 %.

Palabras clave: Accidentes de Trabajos, Método de Análisis, Causa e Incidentes (ICAM) y minería.

ABSTRACT

This research study entitled "Method of Analysis, Cause and Incidents to Optimize the Investigation of Accidents at the U.M. San Cristóbal, Volcán Compañía Minera SAA, 2020", aims to determine the method of analysis, cause and incidents to optimize accident investigations at the U.M. San Cristobal, Yauli district.

The Annual Occupational Health and Safety Program carried out by Volcán Compañía Minera SAA, in the San Cristóbal MU in 2015, 15 major disabilities and 36 minor injuries were reported, likewise, in 2016, 16 disabilities and 13 minor accidents were reported, in In 2017, 01 moral accidents, 12 disabling accidents and 21 minor accidents were reported, in the case of 2018, 07 minor accidents, 06 disabling accidents and 04 minor damage to equipment were reported; however, in 2019, 02 disabling accidents, 07 minor accidents, 02 minor damage to equipment and 01 moderate damage to equipment were reported. This study also specifies that in 2020, 01 fatal accidents, 04 disabling accidents, 06 minor accidents, 03 moderate damage to equipment, 28 minor damage to equipment, 06 minor infrastructure damage and 01 minor damage were reported.

Consequently, it allowed to identify the factors and organizational failures that contribute to accidents according to the applied method of analysis, cause and incidents, in the San Cristóbal MU, during the periods 2018 to 2020.

Once the investigation was concluded, satisfactory data were obtained from the 2018 period due to the application of the Method of Analysis, Cause and Incidents (ICAM) in the accidents that occurred in the San Cristóbal Mining Unit, reducing accidents by 62% in the 2018 period (13 accidents) compared to the 2017 period (34 accidents). Likewise, in the 2019 period, a total of 09 accidents was obtained, reduced

by 74% compared to 2017 (34 accidents). In the 2020 period, 11 accidents were reported, including one fatality compared to the 2017 period (34 accidents), this was reduced by 68%.

Keywords: Work Accidents, Cause and Incident Analysis Method (ICAM) and mining.

INTRODUCCIÓN

Volcán Compañía Minera SAA, es una Empresa Minera polimetálica, dedicada a la extracción, concentración y comercialización de minerales polimetálicos: plomo, cobre, zinc, plata y oro. Actualmente Volcán Compañía Minera SAA, explota minerales en las Unidades Mineras Carahuacra, Andaychagua, Ticlio, Animón, Islay. Asimismo, tiene cuatro proyectos avanzados: Romina, Carhuacayán, Palma y Zoraida. En el caso de la UM San Cristóbal, la exploración se direccionó hacia las áreas laterales de las vetas Ramal Piso 722, veta 658 y veta Split 658 en los niveles 820, 1320 y 1420, con resultados favorables.

La presente investigación se desarrolla el alcance en la UM San Cristóbal y consta de cuatro capítulos: En el Capítulo I, determina el Planteamiento del Problema y los objetivos; en el Capítulo II, describe el Marco Teórico, donde se enfoca los antecedentes de la investigación, las bases teóricas y científicas, las definiciones de términos, las hipótesis e identificación de variables; en el Capítulo III, trata sobre la Metodología de la Investigación, donde se enfoca el método, nivel, tipo y diseño de la investigación, y en el Capítulo IV, se explica sobre el Análisis y Discusión de resultados. En consecuencia, permitirá que las empresas mineras se involucren en la vigilancia de la seguridad en el trabajo.

El Autor

ÍNDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
ÍNDICE	

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema	1
1.2. Delimitación de la investigación	3
1.3. Formulación del Problema	5
1.3.1. Problema General	5
1.3.2. Problemas Específicas	5
1.4. Formulación de Objetivos	5
1.4.1. Objetivo General	5
1.4.2. Objetivos Específicos	5
1.5. Justificación de la Investigación	6
1.6. Limitaciones de la investigación	6

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio.	7
2.1.1. Antecedente internacional	7
2.1.2. Antecedentes nacionales	8
2.2. Bases teóricas - científicas.	11
2.2.1. Métodos Análisis, Causa e Incidentes (ICAM – Incidente Cause Analysis Method).	11
2.2.2. Métodos de medidas correctivas (SMART).....	27
2.2.3. Normas legales de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente.	31
2.3. Definición de términos básicos.	31
2.4. Formulación de Hipótesis	34
2.4.1. Hipótesis General	34
2.4.2. Hipótesis Específicas	35

2.5. Identificación de Variables.....	35
2.5.1. Variables Independientes	35
2.5.2. Variables Dependientes.....	35
2.5.3. Variables Intervinientes	35
2.6. Definición Operacional de variables e indicadores.	35

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación.....	36
3.2. Nivel de investigación	36
3.3. Métodos de investigación.....	37
3.4. Diseño de investigación.....	37
3.5. Población y muestra.....	37
3.5.1. Población.....	37
3.5.2. Muestra.....	38
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	38
3.6.1. Técnicas.....	38
3.6.2. Instrumentos	38
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.	39
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	39
3.9. Tratamiento Estadístico.....	39
3.10. Orientación ética filosófica y epistémica.	40

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Metodología de análisis, causa e incidente (ICAM).....	41
4.1.1. Descripción de Incidentes	41
4.1.2. Línea de tiempo simple y gráfico de análisis de 5 por qué	43
4.1.3. Hallazgos de la Investigación:	45
4.1.4. Factores contribuyentes de ausencia de defensas fallidas.....	45
4.1.5. Factores contribuyentes de las acciones individuales y del equipo	46
4.1.6. Factores contribuyentes de las condiciones del entorno y de la tarea.....	47
4.1.7. Factores organizacionales	48
4.1.8. Aplicación del Diagrama de Métodos de Análisis, Causa e Incidentes	49
4.1.9. Aplicación del Método de Medidas Correctivas	50
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	51
4.2.1. Reportes de Accidentes	51

4.2.2. Reportes de los Daños a las Propiedades	53
4.3. Prueba de Hipótesis.....	57
4.4. Discusión de resultados	58
CONCLUSIONES	
RECOMENDACIONES	
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
ANEXOS	
Anexo N° 01 MATRIZ DE CONSISTENCIA	
Anexo N° 02 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	
Anexo N° 03 PROCEDIMIENTO DE VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD	

INDICE DE TABLA

Tabla N° 01: Categoría de los datos mediante el método de recopilación PEEPO	13
Tabla N° 02: Fuentes de información de categoría de Persona	14
Tabla N° 03: Tipos de factores de defensas fallidas o ausentes	19
Tabla N° 04: Tipos de factores de acciones individuales y en equipo	21
Tabla N° 05: Tipos de factores de condiciones del entorno relacionado con el lugar de trabajo	22
Tabla N° 06: Tipos de factores de condiciones del entorno relacionado con el factor humano	23
Tabla N° 07: Tipos de factores organizacional.....	25
Tabla N° 08: IPERC línea base.....	45
Tabla N° 9: Resultados de accidentes ocurridos del 2015 al 2020.....	51
Tabla N° 10: Resultados de los indicadores de gestión de seguridad ocurridos del 2015 al 2020	53

INDICE DE FIGURA

Figura N° 1: Ubicación de la Unidad Minera San Cristóbal	4
Figura N° 2: Metodología de Análisis, Causa e Incidentes	11
Figura N° 3: Cronograma simple y los 5 por qué	18
Figura N° 4: Diagrama de la aplicación del ICAM.	26
Figura N° 5: Metodología SMART	27
Figura N° 6: Lugar del incidente	42
Figura N° 7: Plano del incidente.....	42
Figura N° 8: Resultados de accidentes ocurridos del 2015 al 2020.....	51
Figura N° 9: Resultados de la Tasa de frecuencia de lesiones con tiempo perdido ocurrido del 2015 al 2020	54
Figura N° 10: Resultados de la Tasa de gravedad de lesiones con incapacitantes ocurridos del 2015 al 2020	56
Figura N° 11: Resultados de la Tasa total de incidentes registrados ocurridos del 2015 al 2020	57
Figura N° 12: Registro de accidentes del periodo 2015	70
Figura N° 13: Registro de accidentes del periodo 2016	70
Figura N° 14: Registro de accidentes del periodo 2017	71
Figura N° 15: Registro de accidentes del periodo 2018	71
Figura N° 16: Registro de accidentes del periodo 2019	72
Figura N° 17: Registro de accidentes del periodo 2020	72

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

Según la Organización Internacional del Trabajo indicó que el sector minero es considerado la ocupación más riesgosa, teniendo en cuenta que cada quince (15) segundos un laborista fallece a consecuencia de los accidentes o enfermedades conexas con el trabajo, así mismo, se producen aproximadamente 2.300 000 de muertes durante el año. El sector minero siendo importante en la fuerza del trabajo representa el 1 %, en caso de los accidentes mortales reportados representan en un 8 % a nivel mundial.¹

En Colombia, el Ministerio de Minas y Energía, registro ciento trece (113) muertos a causa de ochenta y ocho (88) accidentes mineros. En Antioquia se registró dieciocho (18) emergencias y diecinueve (19) mortales; en Boyacá, se registró treinta y uno (31) emergencias y veinte y cinco (25) muertes;

¹ Organización Internacional del Trabajo. (1919 – 2019). Proteger y Prevenir los Riesgos a la Salud y la Vida de los Trabajadores en el Sector Minero. Convenio 176.

Cundinamarca, con doce (12) emergencias y veinte y cuatro (24) fatalidades, y Norte de Santander, con doce (12) emergencias y veinte y siete (27) fatalidades, son los distritos donde se produjeron estos accidentes y fatalidades. Los deslizamientos, el aire contaminado, las explosiones, los incendios, los problemas mecánicos y eléctricos, las inundaciones, las caídas de maquinaria pesada y la inestabilidad de los deslizamientos son todas las causas de las emergencias mineras. Las explosiones serán la principal causa de muerte en 2020, seguidas del aire contaminado y, por último, de las lluvias.

En nuestro país según el Ministerio de Energía y Minas (MINEM) con respecto a los factores de seguridad, hace mención que, en el 2020, se reportaron 19 accidentes mortales en el sector minero, un 52 % menos que el año 2019 (39 accidentados mortales), sin embargo, 13 mineros accidentados más que el año 2018 (06 accidentados mortales), uno menos que en el año 2017 (20 accidentados mortales), seis más que en el año 2016 (13 accidentados mortales) y 11 más que en 2015 (08 accidentados mortales).²

Según el Organismo Superior de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN) en el periodo 2019, se reportaron 25 accidentes mortales, clasificados de la siguiente manera: cinco accidentes mortales (20%) corresponde a desprendimiento de rocas, cinco accidentes mortales (20%) atrapado por golpes de maquinarias en movimiento, tres accidentes mortales (12%) choque contra vehículos motorizados (tránsito vehicular), tres accidentes fatales (12%) a causa de inhalación con gases tóxicos (ventilación deficiente) y tres accidentes mortales (12%) corresponde a deslizamiento de las rocas, atrapamiento por derrumbe y

² Gálvez, J. Montero, J. Helguero, L. (2020). Anuario Minero, Ministerio de Energía y Minas. San Borja, Lima: Primera Edición. www.gob.pe/minem

soplado de lama de minerales o desmontes, los cuales solo las cinco causas representan el 76 % del total reportado.

De acuerdo a los datos estadísticos, presentado en el Programa Anual de Seguridad y Salud Ocupacional efectuado por Volcán Compañía Minera SAA, en la UM San Cristóbal en el año 2015 se reportaron 15 incapacitantes mayores y 36 leves, así mismo, en el año 2016 se reportaron 16 incapacitantes y 13 accidentes leves, en el año 2017 se reportaron 01 accidente moral, 12 incapacitantes y 21 accidentes leves, en el caso del año 2018 se reportaron 07 accidentes leves, 06 accidentes incapacitantes y 04 daños leves a los equipos; sin embargo, en el año 2019 se reportó 02 accidentes incapacitantes, 07 accidentes leves, 02 daños leves a los equipos y 01 daño al equipo moderado. Este estudio precisa además que en el año 2020 se reportó 01 accidente mortal, 04 accidentes incapacitantes, 06 accidentes leves, 03 daños moderado a los equipos, 28 daños leves a los equipos, 06 daños de infraestructura leve y 01 daño leve.³

Ante la problemática, se planteó la investigación para evaluar los accidentes ocurridos en la UM. San Cristóbal, Volcán Compañía Minera SAA, por lo que es vital optimizar los métodos de análisis en los accidentes laborales con el fin de mejorar planes de acciones, enfocado directamente en los factores organizacionales de la empresa.

1.2. Delimitación de la investigación

En mención las siguientes informaciones, de la ubicación de la Unidad Minera San Cristóbal:

³ Espinoza, W. (2021). Programa Anual de Seguridad y Salud Ocupacional Unidad San Cristóbal Volcán.

- Provincia y Distrito: Yauli
- Departamento: Junín
- Coordenadas: Este: 383709, Sur: 8703497 y Altitud: 4602 msnm
- Geografía: Cordillera occidental en los Andes centrales del Perú.
- Accesible: San Cristóbal está ubicada a 20 kilómetros de la localidad Pachachaca ubicado utilizando la carretera central.

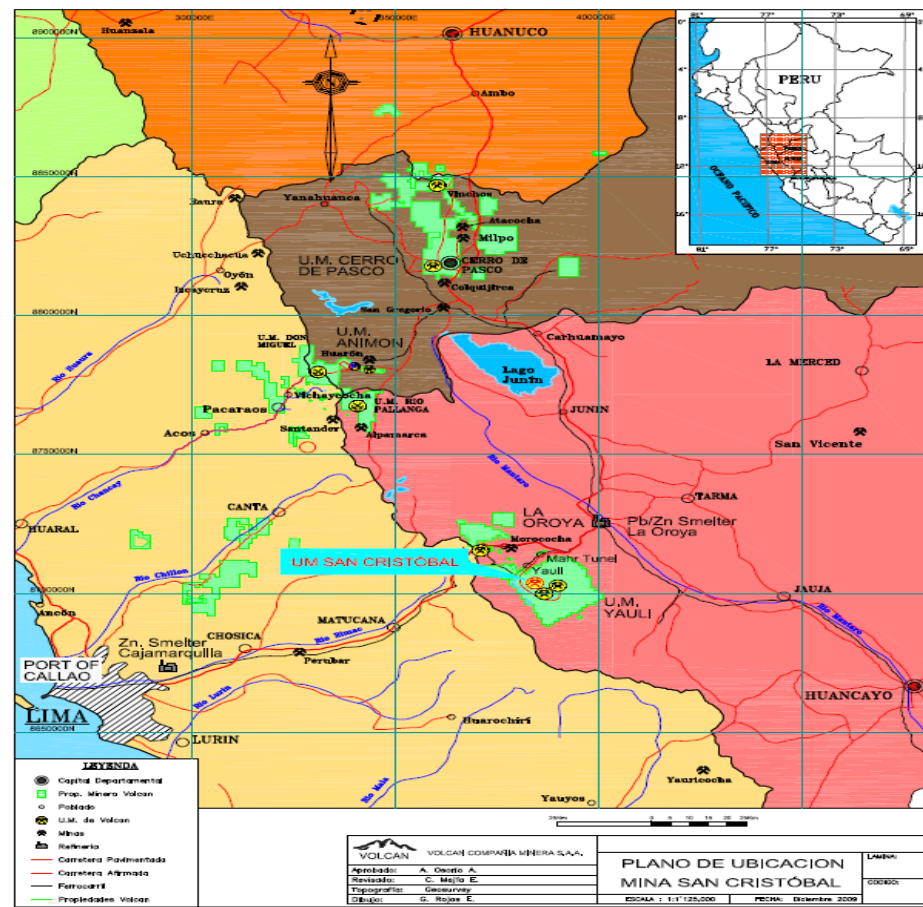


Figura N° 1: Ubicación de la Unidad Minera San Cristóbal

1.3. Formulación del Problema

1.3.1. Problema General

¿Cómo influye el Método de Análisis, Causa e Incidentes en las investigaciones de los Accidentes en la U.M. San Cristóbal, Volcan Compañía Minera SAA, 2020?.

1.3.2. Problemas Específicas

- ¿Cómo influye el Método de Análisis, Causa e Incidentes en los factores humanos en la investigación de los Accidentes en la U.M. San Cristóbal, Volcán Compañía Minera SAA 2020?
- ¿Cómo influye el Método de Análisis, Causa e Incidentes en los factores organizacionales en la investigación de los Accidentes en la U.M. San Cristóbal, Volcán Compañía Minera SAA 2020?

1.4. Formulación de Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Determinar el Método de Análisis, Causa e Incidentes para Optimizar las investigaciones de los Accidentes en la U.M. San Cristóbal, Volcán Compañía Minera SAA.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Determinar el Método de Análisis, Causa e Incidentes para Optimizar en los factores humanos en las investigaciones de los Accidentes en la UM San Cristóbal, Volcán Compañía Minera SAA.

- Determinar el Método de Análisis, Causa e Incidentes para Optimizar en los factores organizacionales en las investigaciones de los Accidentes en la UM San Cristóbal, Volcán Compañía Minera SAA.

1.5. Justificación de la Investigación

Durante en el periodo 2015 se reportaron 15 incapacitantes mayores y 36 leves, así mismo, en el periodo 2016 se reportaron 16 incapacitantes y 13 accidentes leves, en el periodo 2017 se reportaron 01 accidente moral, 12 incapacitantes y 21 accidentes leves, en el caso del periodo 2018 se reportaron 07 accidentes leves, 06 accidentes incapacitantes y 04 daños leves a los equipos; sin embargo, en el periodo 2019 se reportó 02 accidentes incapacitantes, 07 accidentes leves, 02 daños leves a los equipos y 01 daño al equipo moderado. Este estudio precisa además que en el periodo 2020 se reportó 01 accidente mortal, 04 accidentes incapacitantes, 06 accidentes leves, 03 daños moderado a los equipos, 28 daños leves a los equipos, 06 daños de infraestructura leve y 01 daño leve.

Asimismo, el presente estudio, no se ha investigado con anterioridad. A causa de poca información que impidió la ejecución de acciones y planes de manejo que impacten positivamente en la optimización de las investigaciones de y desde el punto de vista investigativo puede servir de antecedentes a futuras investigaciones.

1.6. Limitaciones de la investigación

- ✓ En cuanto el apoyo de la empresa no se tuvo casi nada de limitaciones.
- ✓ Poca información en el área de seguridad
- ✓ Lluvias torrenciales que dificultan la investigación.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio.

2.1.1. Antecedente internacional

León Serrano, Ingmar José. (Ecuador 2015), “*Diseño de un Programa de Gestión ante Riesgos Mecánicos para las Empresas Mineras de la Provincia de El Oro, basada en la Información de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social*”, se realizó la investigación en la minería subterránea en la Provincia de Oro, a consecuencia, de falta de gestión técnica provocando accidentes discapacitantes permanentes y mortales, de acuerdo a los informes realizados del Área de Riesgos del Trabajo de El Oro, se estimó cuantitativamente el riesgo técnico, con la propósito de fortalecer en la cultura de prevención de riesgos y minimizar la accidentabilidad en lesiones graves, esto permitió recomendar en el proceso de la gestión técnica de prevención de riesgos del trabajo, cumpliendo de las normativas vigentes.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Rosales Ramos, Rogelio (Lima - Perú 2015), “*Sistematización Del Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento dentro del Proceso de Reducción de Accidentes en Sociedad Minera El Brocal SAA*”, en el presente estudio realizado en la empresa Sociedad Minera El Brocal SAA, se aplicó la sistematización del programa de la seguridad basada en el comportamiento, con la finalidad de aplicar cambios conductuales, obteniendo los resultados del estudio viables en la reducción de los indicadores (Índice de costos e índice de accidentabilidad). El Índice de Severidad, se redujo en 66% comparado entre los años 2012 (2090.91) y 2013 (702.91), el Índice de Frecuencia, se redujo en 64% entre los años 2012 (2.65) y 2013 (0.96), en caso del Índice de Accidentabilidad, se redujo en 88% entre los años 2012 (5.54) y 2013 (0.67). Así mismo; el número de accidentes mortales ocurridos en el año 2012 (2) entre el 2013 (0), bajo en 200 %, en caso de los accidentes incapacitantes disminuyeron del año 2012 (14) hasta 2013 (9), en 36 % del total. Sin embargo, los días perdidos por accidentes de trabajo, se redujo en 48 %, es decir de 12, 616 días perdidos en el año 2012 a 6, 608 días perdidos en el año 2013, y el costo total de accidentes mortales e incapacitantes en el año 2013, se redujo en 28% comparado con el año 2012 (de US\$338,038 a US\$242,580).

Huanca Mamani, Manuel (Lima - Perú 2019), “*Reducción de los accidentes incapacitantes por caída de rocas en minería subterránea, teniendo en cuenta la planificación, la negligencia del personal y su cambio de cultura*”, se realizó la investigación en la Compañía Minera Poderosa a causa de aumento de los accidentes ocasionados por la caída de rocas en minería subterránea se

presentó como alternativa para reducir los accidentes incapacitantes basada en implementación de los programas de capacitación y adiestramiento en los controles operacionales asociados a los aspectos de seguridad obteniendo los resultados del estudio satisfactorio en la reducción de los indicadores con respecto a los accidentes triviales disminuyendo de 41 % (367) a 4% (36) entre los años 2012 al 2015. Así mismo, los accidentes incapacitantes disminuyeron de 21.4% (18) a 15.4 % (13) entre los años 2012 a 2015. En cuanto a los accidentes mortales, no se observaron una reducción de accidentes por el contrario aumento de 17 % (1) a 33 % (82) entre los años 2012 a 2015.

Barra Nayhua, Junior Percy. (Arequipa – Perú 2014), *“Influencia de los Factores de Riesgo que Provocan Accidentes de Trabajo, Aplicación de la Seguridad Basada en el Comportamiento y Evaluación de Resultados Empresa BOUBY S.A.C. Unidad Minera Las Bambas”*, se realizó la investigación en el proceso de Gestión de Seguridad en la Empresa Boudy S.A.C en la Unidad Minera Las Bambas donde identificaron los comportamientos críticos obteniendo entre los 30 a 40 observaciones por mes, al formar los observadores capacitados en la identificación de actos y condiciones subestándares realizado los talleres en campo, el número de observaciones tiende a crecer pasando de 40 a 115 observaciones. La calidad de las observaciones está por encima de la expectativa mínima del 90% aumentado un 3,2% de junio a noviembre se eleva a la organización hacia un nuevo nivel de competitividad, mediante la aplicación de la Seguridad Basada en el Comportamiento – SBC.

Palacios Huamán, Carlos Eduardo. (Huancayo - Perú 2019). *“Implementación de Controles de Riesgos Críticos para la Reducción de Incidentes y Accidentes en la Empresa Contratista Robocon Servicios S.A.C.;*

U.P. Andaychagua”, durante el proceso de investigación en el 2017 en la empresa especializada Robocon Servicios SAC, en la Unidad Minera Andaychagua – Volcán; se implementó los controles de riesgos críticos con el propósito de identificar, controlar y eliminar las fuentes de riesgos en los accidentes laborales. Cabe señalar que entre los años 2016 y 2017 la reducción de los accidentes de caída de rocas se produjo en un 50 % y 0% en el acarreo y transporte, operación con máquina, salpicaduras de sustancias químicas y golpe con objetos.

Carhuamaca Matamorros, Reynato. (Huancayo – Perú, 2020). “Implementación del Programa de Seguridad “Trabajo Seguro” bajo la Normativa de Glencore International AG para la Reducción de Incidentes y Accidentes en Volcán Compañía Minera S.A.A – UEA Carahuacra”, la investigación se realizó en la UEA Carahuacra en Volcán Compañía Minera, durante el año 2019 se desarrolló el proceso de implementación de doce protocolos “Peligros Mortales”, obteniendo indicadores de seguridad mediante el programa Trabajo Seguro eficiente en la reducción de accidente, así mismo; se obtuvo resultados comparativos entre los años 2018 y 2019 influyendo positivamente la reducción de accidente leve se redujo en un 50 %, el accidente incapacitante se redujo en un 71 % y los accidentes mortales en un 100 %.

2.2. Bases teóricas - científicas.

2.2.1. Métodos Análisis, Causa e Incidentes (ICAM – Incidente Cause Analysis Method)⁴

Se basa en el trabajo del profesor James Reason, un destacado psicólogo organizacional y experto en error humano (Universidad de Manchester).

Es un método para llevar a cabo una investigación exhaustiva que incorpora los avances en las prácticas de factores humanos y los principios de gestión del riesgo. Permite la identificación de factores locales y fallos organizativos en general, así como de sistemas productivos, que contribuyen al incidente.

En consecuencia, los procesos aplicables del Métodos de Análisis, Causa e Incidentes (ICAM). (Ver Diagrama N° 01).

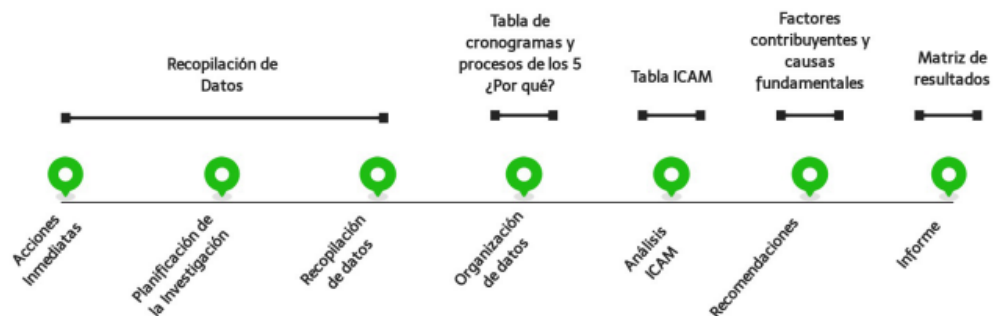


Figura N° 2: Metodología de Análisis, Causa e Incidentes

2.2.1.1. Acciones Inmediatas

Después de haberse suscitado el accidente, se procede a notificar y en seguida se activa los planes de respuesta ante emergencia y la

⁴ Safety & Control (2021). Investigación de Accidentes de Trabajo Metodología ICAM. www.SafetycontrolPeru.com

atención médica de acuerdo con lo que corresponda; así mismo, gestionar el área afectado de cualquier riesgo inmediato y conservar las evidencias para eliminar el peligro latente. Informar a las entidades reguladores de acuerdo a las normativas vigentes.

1. Equipo de investigación:

La conformación del equipo de investigación es importante para garantizar la efectividad de la investigación del accidente. El equipo de investigación debe estar conformado por el gerente general, profesionales de seguridad laboral, el gerente, superintendente o supervisor del área, los trabajadores de primera línea pertinentes y expertos técnicos. La función principal del gerente general y los profesionales de seguridad laboral debe ser garantizar la calidad de la investigación.

2.2.1.2. Planificación de la investigación

Mediante reuniones se planifica la investigación del accidente ocurrido incluyendo los recursos necesarios como definir los términos de la investigación, determinar el trabajo necesario y el cronograma de la investigación, identificar cualquier requisito de confidencialidad, determinar los límites de la investigación; así mismo, se elabora el informe con las siguientes características:

- Descripción general de las operaciones
- Comprensión actual de la secuencia de eventos
- Cualquier fotografía o datos físicos recopilados en la visita inicial al área durante la fase de acciones inmediatas

2.2.1.3. Recopilación de datos ⁵

La próxima fase es recopilar tantos datos importantes como sea posible. Para dirigir este proceso, recuerde el acrónimo PEEPO (persona, entorno, equipo, procedimiento y organización). Usando estas cinco categorías como guía, identifique las condiciones, acciones o deficiencias que pueden haber contribuido con el incidente.

Tabla N° 01: Categoría de los datos mediante el método de recopilación PEEPO

	Categoría de los datos	Métodos de recopilación
P	Persona: Testigo y personas asociadas	Entrevista Declaración escrita Observación
	Entorno: Clima, lugar de trabajo y escenario del incidente	Observación Inspección Fotografías Reconstrucción del evento
E	Equipos: Vehículos, planta, herramientas e infraestructura.	Inspección Pruebas Operaciones
	Procedimiento: Mapas existentes, gráficos, documentos, informes y fotografías.	Revisión y comparación
O	Organización: Liderazgo, participación, proceso de toma de decisiones, responsabilidad, línea de gestión, contratistas y otros	Revisión y comparación

En la Tabla N° 01, se muestra las 5 categorías de datos que permitirá distribuirlas durante la recopilación de los datos que contribuirá en la investigación del accidente.

1. Personas: ⁶

Cuando se realizan la investigación del accidente las personas relacionadas directamente, busque las siguientes fuentes de información.

⁵ PLAMVEX. (2021). Guía para la Investigación de Incidentes. Versión:01

⁶ Hamel, D. Wilson, L. (2020). Glencore. ICAM Support Notes. Versión: 01

Tabla N° 02: Fuentes de información de categoría de Persona

Tema	Fuentes de información
Aspecto psicológico	La actitud de las personas con respecto a la seguridad laboral, factores motivacionales, estrés, conflictos actuales y problemas externos.
Capacidad	Capacitaciones, competencias y experiencia.
Comunicación	Evaluación de la eficacia de la comunicación
Estado de alerta	Evaluación de la conciencia sobre la situación y los peligros
Fisiología	Fatiga, enfermedad, discapacidad, lesiones anteriores, capacidades físicas y problemas ambientales Áreas y personas implicadas en el incidente durante la última semana.
Historial	Posibles problemas en el trabajo que se llevaron a cabo sin planificar.
Registro	Capacitación, interacciones de seguridad, observación de las tareas laborales e historial del incidente.
Supervisión	Capacidad y calidad de la supervisión
Trabajo en equipo	Evaluación de la repartición de la carga de trabajo y coordinación de las tareas.
Turno	Cronogramas, conformación del equipo y ciclos de trabajo

En la Tabla N° 02, se muestra los 10 temas con sus fuentes de información que facilitan a las personas involucradas para obtener datos del accidente.

2. Entorno:

Enfocarse en el entorno en que ocurrió el incidente puede proporcionarle mucha información contextual en especial atención en condiciones indeseables que son previsibles para la fuerza de trabajo.

- Condiciones climáticas generales: calor, frío, humedad, hielo, viento, nubarrones y niebla.
- Iluminación: Luz tenue, luminoso, luz de un vehículo u otra fuente y luz de día o noche.
- Visibilidad: claridad, bruma, polvo y obstáculos en el campo visual (árboles, equipos, etc.).

- Elementos peligrosos: gases, neblina, polvo, vapores, ruido y vibración.
- Área general: superficie desigual, tráfico, limpieza, erosión o humedad de la tierra, obstrucciones, restricciones de entrada o salida, y notificación de fallas.
- Contaminación: Animales, pájaros, insectos, microorganismos y plantas.
- Ubicación: Cercanía a sistemas y cables eléctricos, infraestructura de transporte (camino y vías férreas), alcantarillas y tuberías.

3. Equipos:

La investigación de los equipos e infraestructuras cumplen un rol importante en el incidente.

- Área de trabajo, disponibilidad inmediata, facilidad de acceso, etc.
- Condiciones generales que ocasionaron el incidente como las presencias de fallas, deformaciones, fugas, entre otros.
- Herramienta correcta para el trabajo: tamaño adecuado, potencia, forma, material, etc.
- Incumplimiento de las indicaciones de los fabricantes de los equipos.
- Registros de inspección, mantenimiento: y calibración, etc.

4. Procedimiento:

Procedimientos de trabajo, pautas de trabajo, análisis de riesgos, revisiones de aplicabilidad Observación Planteada de Tarea (OPT), participación de trabajadores en la confección de documentos, repositorio de documentos, disponibilidad, accesibilidad a los documentos.

Tras definir una idea general del evento, debe recopilar y revisar documentos y registros relacionados con el evento.

5. Organización:

Tenga en cuenta el rol de la gerencia y los supervisores en la investigación del incidente. Puede usar las siguientes preguntas:

- ¿Qué reglas de seguridad se comunicaron a los empleados?
- ¿Se aplica comunicación con los trabajadores antes de cada turno?
¿En estas se abordan las actividades y los problemas de seguridad que estarán presentes en el área durante el día? ¿Cómo se garantiza la eficacia de la comunicación con los trabajadores?
- ¿Cómo se enseñan y aplican los comportamientos para salvar vidas?
¿Qué sucedería si se incumple con alguno de estos comportamientos en este incidente?
- ¿Cómo se identifican las necesidades de capacitación? ¿Se realizó la capacitación? ¿La capacitación es válida y está actualizada?
- ¿Los empleados reciben capacitación sobre estos procedimientos y se evalúan sus competencias?
- ¿Qué tipo de supervisión se implementó? ¿Cómo se identifican los peligros?
- ¿Se realizan inspecciones frecuentes al lugar de trabajo?
- ¿Cómo se corrigen las condiciones inseguras?
- ¿Hubo algún cambio con respecto al equipo, el entorno, los empleados o los procedimientos?
- ¿Existe un proceso de gestión del cambio implementado? ¿La fuerza de trabajo está al tanto de este proceso?

2.2.1.4. Organización de los datos

Después de recopilar los datos, el próximo paso es organizar los datos de manera lógica y secuencial. Organizar los datos con eficacia puede ayudarlo a identificar datos en problema o faltantes en la investigación, al igual que puede proporcionar una estructura para mostrar los datos de manera lógica en un formato secuencial.

1. Cronograma simple:

- En el formato de cronograma simple, se comienza con el evento del incidente hacia atrás en el tiempo para identificar la sucesión de eventos y después hacia adelante en el tiempo desde el momento del incidente para identificar la secuencia de eventos posteriores.

2. 5 porqués:⁷

El proceso de los 5 porqués ayuda a identificar los factores organizacionales. Es importante señalar que puede preguntar más de 5 porqués hasta llegar a una causa lógica.

- Luego de elaborar un diagrama de cronograma simple, se aplican los 5 porqués a los eventos clave identificados. El proceso es el siguiente:
 - 1) Pregunte por qué ocurrió un evento o por qué estaba presente una condición.
 - 2) Siga preguntando los porqués hasta que no haya más respuestas para la pregunta.
 - 3) Cuando no se pueda responder más a la pregunta por qué, habrá llegado a uno de los siguientes:

⁷ Safety & Control (2021). Investigación de Accidentes de Trabajo Metodología ICAM. www.SafetycontrolPeru.com

- (a) Un punto de control (factor organizacional).
 - (b) Un punto más allá del control organizacional.
 - (c) Un punto en el que se necesitan más datos para responder a la pregunta por qué. En el siguiente ejemplo, se muestra un diagrama de cronograma simple con el análisis de los 5 porqués.
- (Ver Diagrama N° 02).

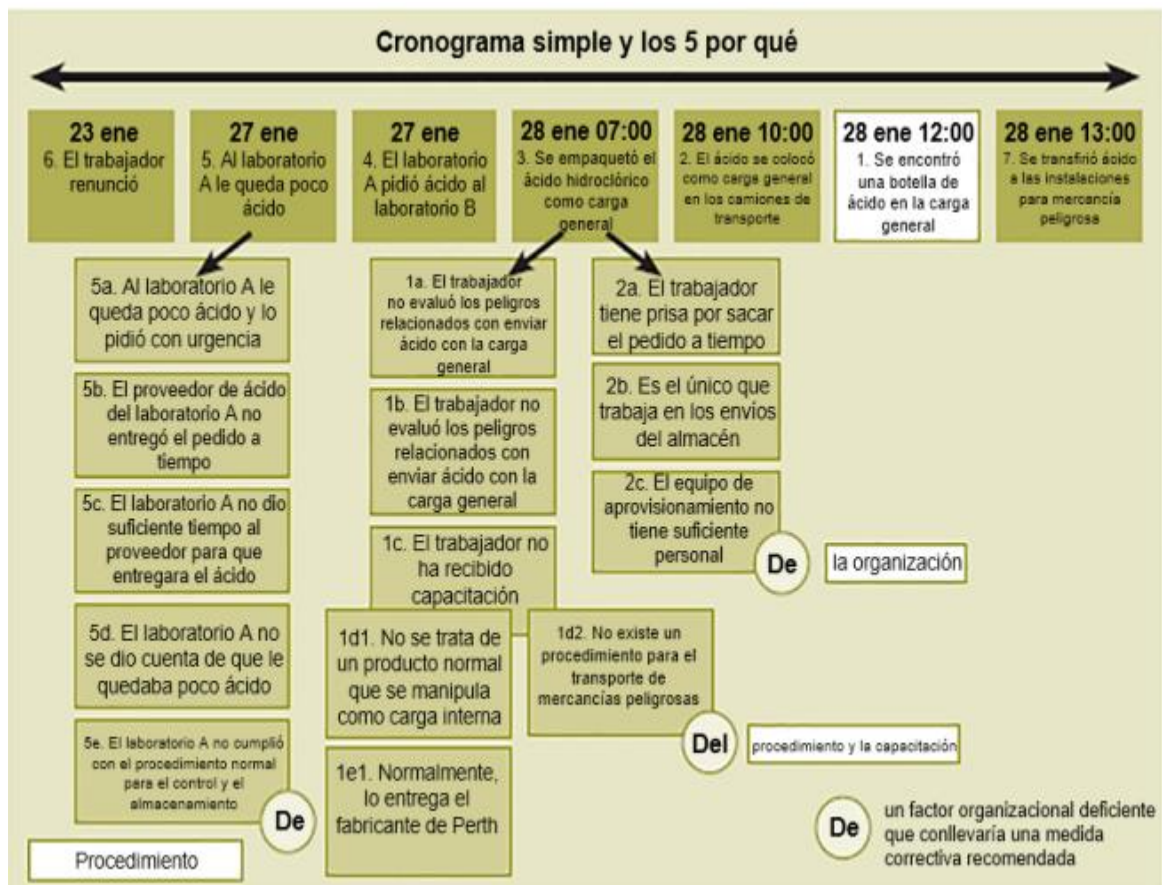


Figura N° 3: Cronograma simple y los 5 por qué

2.2.1.5. Análisis de datos

Ahora que los datos están organizados en un formato lógico, ¿qué significado tienen? El próximo paso del análisis de datos le permitirá entender los datos y buscar los factores que contribuyeron con el evento.

Para ayudarlo con este proceso, el ICAM requiere que clasifique todos sus hallazgos en una de las siguientes categorías contribuyentes:

1. Ausencia de Defensas fallidas:⁸

Las defensas son medidas de control que no evitaron las consecuencias de una acción humana o una falla en un componente que provocaron un incidente. Las defensas son equipos o procedimientos de detección, advertencia, recuperación, contención, escape y evacuación, así como equipos de proyección o conciencia individual. Los tipos de factores contribuyentes que debe tomar en cuenta cuando identifique las defensas fallidas o ausentes son los siguientes:

Tabla N° 03: Tipos de factores de defensas fallidas o ausentes

Código	Tipos y sus funciones de los factores contribuyentes
DF 01	Sistemas de detección: Permite ver qué ocurrirá el evento y evitarlo
DF 02	Sistemas de protección: Evita que el problema se agrave.
DF 03	Sistemas de alerta: Proporciona una alerta clara de la presencia y el tipo de situación potencialmente peligrosa.
DF 04	Protecciones o barreras: Componentes físicos que evitan el acceso a áreas peligrosas.
DF 05	Sistemas de control: Controla y regula el sistema mediante un circuito cerrado.
DF 06	Sistemas de recuperación y respaldo: Sistema usado para proveer energía cuando falla la fuente principal.
DF 07	Escape: Permite evacuar a todas las víctimas potenciales.
DF 08	Rescate: Brindar cuidados a los heridos y hacer que el área sea segura.
DF 09	Operación de los dispositivos de seguridad: Funciones de los dispositivos de seguridad.

⁸ Hamel, D. Wilson, L. (2020). Glencore. ICAM Support Notes. Versión: 01

DF 10	Disponibilidad e idoneidad de los Equipos de protección individual correcto para la tarea.
DF 11	Instrucciones de trabajo seguro
DF 12	Conciencia del peligro y sus controles en el área de trabajo
DF 13	Identificación del peligro
DF 14	Controles de riesgos
DF 15	Supervisión
DF 16	Otros

En la Tabla N° 03, se muestra 16 posibles defensas fallidas o ausentes que provocaron el accidente de acuerdo a los análisis de datos son identificados y contribuyen en la investigación de un accidente ocurrido.

2. Acciones individuales y del equipo:⁹

Las acciones individuales y en equipo son errores o violaciones cometidos de manera activa que ocasionaron el incidente. Suelen estar relacionadas con el contacto directo del personal con los equipos. En este tipo de factores contribuyentes, alguien hizo o no hizo algo que tuvo una relación directa con el incidente.

- Un error humano puede ser una consecuencia de lo siguiente:
Acciones imprevistas y Acciones previstas.
- Un desliz ocurre cuando una persona hace algo que no tenía intenciones de hacer.
- Las faltas suelen estar relacionadas con una persona que olvida realizar una acción, su rol en una tarea o lo que iba a hacer.
- Errores: el plan elegido era incorrecto (algunas causas de esto incluyen una planificación insuficiente o una decisión equivocada),

⁹ Hamel, D. Wilson, L. (2020). Glencore. ICAM Support Notes. Versión: 01

en otras palabras, se realiza una acción que se piensa es la correcta. La acción se realiza según lo planificado, pero no se logra el resultado deseado.

- Errores rutinarios: cualquier violación que se ha vuelto la manera normal de hacer las cosas (“todos aquí lo hacen así”).
- Los incumplimientos y errores extraordinarios ocurren cuando una persona tiene que solucionar un problema (hay presión por resolver el problema) por primera vez y no cumple con las prácticas recomendadas.

La siguiente tabla, puede ver un resumen de los tipos de errores humanos.

Tabla N° 04: Tipos de factores de acciones individuales y en equipo

Código	Tipos de factores contribuyentes
IT 01	Error e infracción de supervisión
IT 02	Error de la autoridad operativa
IT 03	Excede la Velocidad en las operaciones
IT 04	Error de uso del equipo
IT 05	Error de uso del Equipo de Protección Individual
IT 06	Incumplimiento de los procedimientos de tarea
IT 07	Error en la gestión de cambios de los procesos
IT 08	Error de manipulación de materiales o equipos
IT 09	Error por bromas o jugar con el peligro
IT 10	Percepción o identificación del peligro
IT 11	Error de la gestión de peligros
IT 12	Error en el método de trabajo
IT 13	No se realiza Prácticas de higiene laboral
IT 14	Otros

En la Tabla N° 04, se muestra los 14 posibles errores que ocasionaron el accidente a causa de las acciones individuales y en equipo, que se identificaron durante la investigación del accidente.

3. Condiciones del entorno y de la tarea:¹⁰

Las condiciones del entorno y de la tarea son aquellas que ya existían antes del incidente que tienen influencia directa sobre el rendimiento humano o de los equipos. Las condiciones del entorno y de la tarea se pueden clasificar de la siguiente manera: Factores relacionados con el lugar de trabajo y Factores humanos.

Circunstancias en las que se cometieron los errores o violaciones, las cuales pueden incluirse dentro de las exigencias laborales, el entorno laboral, las capacidades individuales y los factores humanos.

- Los tipos de factores contribuyentes que debe tomar en cuenta cuando identifique las condiciones del entorno y de la tarea (relacionadas con el lugar de trabajo) son los siguientes:

Tabla N° 05: Tipos de factores de condiciones del entorno relacionado con el lugar de trabajo

Código	Tipos de factores contribuyentes
TE 1	Falta de Capacidad, preparación y planificación para la tarea
TE 2	Falta de análisis de seguridad laboral y análisis de peligros
TE 3	Falta de Idoneidad y disponibilidad de los procedimientos laborales
TE 4	Falta de Idoneidad y disponibilidad de los permisos laborales
TE 5	Condiciones y situaciones operativas anormales
TE 6	Disponibilidad y estado de los equipos y herramientas
TE 7	Idoneidad y disponibilidad de los materiales
TE 8	Integridad de los equipos
TE 9	Falta de Limpieza

¹⁰ Hamel, D. Wilson, L. (2020). Glencore. ICAM Support Notes. Versión: 01

TE 10	Condiciones climáticas alteradas
TE 11	Acceso, restricciones y tráfico
TE 12	Tareas rutinarias y no rutinarias
TE 13	Peligro de incendio o explosión
TE 14	Falta de Iluminación
TE 15	Falta de condiciones y temperatura del material o los equipos
TE 16	Ruido
TE 17	Falta de Ventilación
TE 18	Gases, vapores o polvo
TE 19	Radiación
TE 20	Químicos
TE 21	Vida salvaje
TE 22	Condiciones e inclinación de la superficie
TE 23	Visibilidad restringida o reducida
TE 24	Otros: Infraestructura

En la Tabla N° 05, se muestra los 24 posibles errores ocasionados antes del accidente a causa de las condiciones del entorno relacionado con el lugar de trabajo.

- Los tipos de factores contribuyentes que debe tomar en cuenta cuando identifique las condiciones del entorno y de la tarea (relacionadas con el factor humano) son los siguientes:

Tabla N° 06: Tipos de factores de condiciones del entorno relacionado con el factor humano

Código	Tipos de factores contribuyentes
HF 1	Complacencia o motivación
HF 2	Consumo de alcohol o drogas
HF 3	Falta de Conocimiento de la tarea
HF 4	Fatiga
HF 5	Conciencia situacional
HF 6	Presión relacionada con la productividad y los plazos
HF 7	Presión de los colegas o ejemplo de los supervisores
HF 8	Falta de Capacidades físicas

HF 9	Falta de Capacidades mentales
HF 10	Estrés físico
HF 11	Estrés mental
HF 12	Nivel de confianza
HF 13	Objetivos secundarios
HF 14	Problemas personales
HF 15	Distracciones o inquietudes
HF 16	Experiencia, conocimientos y capacidad para la tarea
HF 17	Competencia
HF 18	Creencias relacionadas con el comportamiento
HF 19	Personalidad y actitud
HF 20	Comunicación ineficaz
HF 21	Horas extras y patrones de turnos ineficaces
HF 22	Tolerancia pasiva a las violaciones
HF 23	Percepción de permiso para romper las reglas
HF 24	Cambio de rutina
HF 25	Confianza en conocimientos sin documentar
HF 26	Otros factores humanos

En la Tabla N° 06, se muestra los 26 posibles errores ocasionados antes del accidente a causa de las condiciones del entorno relacionado con el factor humano.

4. Factores organizacionales (TFO): ⁶

Estos son los factores organizacionales subyacentes que crean las condiciones que afectan el rendimiento en el lugar de trabajo. Pueden estar latentes o pasar desapercibidos por mucho tiempo en una organización y solo ser visibles cuando se combinan con otros factores contribuyentes que llevaron al incidente. Los factores organizacionales tienen una relación importante con la generación de las condiciones identificadas del entorno y de la tarea, lo que permite que no se aborden o que perjudiquen

las defensas del sistema. Estos factores pueden incluir decisiones de gestión, procesos y prácticas.

Los tipos de factores contribuyentes que debe tomar en cuenta cuando identifique los factores organizacionales son los siguientes:

Tabla N° 07: Tipos de factores organizacional

Código	Tipos y su función de los factores contribuyentes
HW	Hardware: Calidad, disponibilidad y estado de las herramientas y sus componentes.
CA	Capacitación: Facilitación de los conocimientos correctos de acuerdo a las tareas
OR	Organización: Deficiencias en la estructura de responsabilidades, las cuales no son adecuadas para el trabajo actual.
CO	Comunicación: Falta de comunicación cuando se conoce el objeto o el mensaje llega tarde o no llega.
OI	Objetivos incompatibles: Son problemas donde los altos directivos no proporcionan instrucciones sobre las prioridades.
PR	Procedimientos: Deberán contar con procedimientos claros, comprensibles, conocidos y usados.
GM	Gestión del mantenimiento: Falta de obtención de recursos para la ejecución de los trabajos de mantenimiento, así mismo, las practicas ineficaces relacionadas a los procedimientos, herramientas y capacitaciones.
GR	Gestión de riesgos: Falta de aplicaciones sistemáticas de los procedimientos, procesos y las políticas de gestión para identificar los posibles riesgos.
DI	Diseño: Un diseño ineficaz puede requerir trabajo adicional y un mantenimiento inusual, fallas entre el diseñador y el usuario final.
GC	Gestión del cambio: Requiere el cambio en las operaciones, los procesos, los equipos y el personal para evitar riesgos potenciales y aplicar acciones correctas.
GC	Gestión de contratistas: Falta de evaluación, selección, retención de material, personal, equipo y servicios con el objetivo de reducir los riesgos
CO	Cultura organizacional: La cultura incluye las creencias, los valores, las normas y las suposiciones que define las organizaciones
IR	Influencia regulatoria: El ente regulatorio influye sobre la cultura de seguridad, ya que define y controla el marco de seguridad con que la organización debe operar.
AO	Aprendizaje organizacional: Las estrategias que se usan las organizaciones para garantizar que se aprenden las lecciones obtenidas a partir de las investigaciones de incidencia y las revisiones de la gestión de riesgo.

GV Gestión de vehículos: Un sistema para gestionar la adquisición, el mantenimiento y la operación de vehículos en un entorno de trabajo específico.

SG Sistemas de gestión: Un conjunto integrado de procedimientos, conceptos y prácticas laborales para supervisar y mejorar la seguridad y la solidez de los aspectos de las operaciones.

En la Tabla N° 07, se muestra los 17 tipos de factores organizacionales que posiblemente estuvo presente en el accidente que permitirá efectuar la investigación.

2.2.1.6. Diagrama de Métodos de Análisis, Causa e Incidentes (ICAM)

Luego de identificar todos los factores contribuyentes, puede organizarlos con un diagrama del ICAM. Cada factor contribuyente puede ubicarse en el diagrama bajo la categoría correspondiente de factores contribuyentes para establecer conexiones entre los factores organizacionales. A continuación, puede ver un ejemplo de un diagrama del ICAM:



Figura N° 4: Diagrama de la aplicación del ICAM.

2.2.2. Métodos de medidas correctivas (SMART)¹¹

La metodología SMART, permite que todas las medidas correctivas producto de la investigación deben buscar evitar que se repitan eventos similares.

Las recomendaciones de medidas correctivas deben abordar los factores contribuyentes identificados en el diagrama del ICAM. No se puede eliminar o reducir todos los factores contribuyentes y, cuando se recomienden medidas correctivas, se debe usar el concepto “tan bajo como sea posible”. Las medidas correctivas que determine el equipo de investigación se deben definir con la línea de gestión en el área de trabajo. Las medidas deben regirse por el principio SMART para establecer los objetivos.



Figura N° 5: Metodología SMART

2.2.2.1. Específico (S)

Su finalidad es establecer medidas correctivas mediante recomendaciones concisas y claras, de cual las siguientes preguntas son pertinentes para cumplir con el método SMART:

- ¿Dónde?
- ¿Cuáles son las condiciones y limitaciones?

¹¹ Safety & Control (2021). Manual para la Investigación de Accidentes de Trabajo. www.SafetycontrolPeru.com

- ¿Cómo?
- ¿Cuándo?
- ¿Con quién?

Ejemplo:

1. “Vamos a recertificar a todo el personal” **No es una Medida Correctiva Especifica.**
2. “Vamos a generar una recertificación practica de riesgos en trabajo en altura con andamios móviles de 2 Hrs a todo el personal operario del área de mantenimiento” **SI ES ESPECIFICO.**

2.2.2.2. Medible (M)

Aplicar el parámetro medible nos permitirá hacer seguimiento el cumplimiento de las metas planteadas de las medidas correctivas, mediante datos cuantificables, se puede aplicar variaciones de acuerdo con la planificación y objetivo. Una medida correctiva medible aplicara las siguientes preguntas:

- ¿Cómo sabré cuando se cumpla?
- ¿Es más bajo o alto que antes?

Ejemplo:

1. “Vamos a recertificar a todo el personal” No es una medida correctiva medible.
2. Vamos a generar una recertificación práctica de riesgos en trabajo en altura con andamios móviles de 2 Hrs a todo el personal operario del área de mantenimiento, verificando su conocimiento mediante una evaluación teórica y sus competencias mediante la ejecución de los

trabajos en altura por parte de la supervisión operativa y HSE. **SI ES MEDIBLE.**

2.2.2.3. Alcanzable (A)

Las medidas correctivas deben ser desafiantes pero alcanzables”. Una medida correctiva responderá preguntas como:

- ¿Cómo puedo alcanzar esta medida correctiva?

Ejemplo:

1. “Vamos a recertificar a todo el personal” **No es una medida correctiva alcanzable.**
2. “Vamos a generar una recertificación practica de riesgos en trabajo en altura con andamios móviles de 2 Hrs al 100% del personal operario del área de mantenimiento en estructura aéreas, verificando su conocimiento teórico y sus competencias mediante 02 Observación Planificado de Trabajo (OPT diarias en campo durante la ejecución de los trabajos en altura por parte de la supervisión operativa y HSE” **SI ES ALCANZABLE.**

2.2.2.4. Relevante (R)

La medida correctiva relevante, implementa asegúrese para lograrla los beneficios positivos de los trabajadores, proceso y empresa, asegurándose de que esta recomendación se alinee al menos en cierta medida con las políticas de la empresa y normativa del sector”.

- ¿Esta medida es importante para el cuidado de los trabajadores?
- ¿Está implementándose en el momento indicado?
- ¿Esta medida correctiva coincide con nuestros esfuerzos/necesidades?

- ¿Es aplicable en el entorno de la empresa?

Ejemplo:

1. “Vamos a recertificar a todo el personal” **No es una medida correctiva relevante.**
2. “Vamos a generar una recertificación practica de riesgos en trabajo en altura con andamios móviles de 2 Hrs al 100% del personal operario del área de mantenimiento en estructura aéreas de la empresa y de las empresas contratistas, verificando su conocimiento teórico y sus competencias mediante 02 OPT diarias en campo durante la ejecución de los trabajos en altura por parte de la supervisión operativa y HSE” **SI ES RELEVANTE.**

2.2.2.5. Oportuna (T) ¹²

Una medida correctiva alcanzable en un plazo de tiempo limitado para su cumplimiento. En consecuencia, preguntas que se aplican:

- ¿Cuándo?
- ¿Qué puedo hacer dentro de unas semanas y unos meses?
- ¿Qué puedo hacerlo el día de hoy?

Ejemplo:

1. “Vamos a recertificar a todo el personal” **No es una medida correctiva oportuna.**
2. “Vamos a generar una recertificación practica de riesgos en trabajo en altura con andamios móviles de 2 Hrs al 100% del personal

¹² Safety & Control (2021). Manual para la Investigación de Accidentes de Trabajo. www.SafetycontrolPeru.com

operario del área de mantenimiento en estructura aéreas, verificando su conocimiento teórico y sus competencias mediante 02 OPT diarias en campo durante la ejecución de los trabajos en altura por parte de la supervisión operativa Y HSE, hasta julio del 2021 fecha en que se iniciará los trabajos de mantenimiento aéreo” **SI ES OPORTUNA.**

2.2.3. Normas legales de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente.

Aplica a todos los incidentes y accidentes de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambientales que ocurran la Unidad Minera San Cristóbal.

- (a) Ley N° 29783 “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo”.
- (b) Decreto Supremo N° 005-2012-TR “Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo”.
- (c) Decreto Supremo N° 024-2016-EM “Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional y otras medidas complementarias en Minería” y su modificatoria Decreto Supremo N° 023-2017-EM.
- (d) Decreto Supremo N° 040-2014-EM “Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero”.

2.3. Definición de términos básicos. ¹³

- Accidente de trabajo:

Lesiones orgánicas, perturbaciones funcionales, invalidez o muerte provocados al trabajador durante la ejecución de órdenes del empleador o bajo su autoridad, así fuese fuer a dé lugar o de horas de trabajo.

¹³ Volcán. Sistema de Gestión SSOMAC (2020). Clasificación de nivel y potencial de gravedad para incidente y accidente. Rev.: 04.

- **Accidente Mortal:**

Se denomina al accidente al fallecimiento del colaborador sucedido en centro de labor.

- **Accidentes Grave:**

Accidente grave considerado cuando se producen lesiones que pueden causar alteraciones funcionales u orgánicas permanentes o temporales.

- **Accidentes Leve:**

Accidente leve, cuando las lesiones que produce no dejan ningún tipo de secuelas.

- **Accidentes Incapacitantes:**

De acuerdo con la evaluación médica la lesión acontece a descanso medico mayor a un día, sin considerar el día ocurrido el accidente.

- **Accidentes Ambientales:**

Según OSINERGMIN, los sucesos eventuales e inesperados durante las operaciones son causantes de los daños ambientales.

- **Accidentes patrimoniales:**

Los accidentes patrimoniales, son considerados los daños de los bienes ocurridos durante las operaciones. Sin embargo, la investigación seguirá los mismos lineamientos de ICAM.

- **Acciones Correctivas:**

El propósito de las acciones correctivas es que no se repita los accidentes en consecuencia a las causas básicas e inmediatas, eliminando las no conformidades y fallas de controles de los accidentes suscitados.

- **Acciones Preventivas:**

Las acciones a considerar es eliminar la causa real visible detectada de un Incidente, Falla de Control, No Conformidad u otra situación potencialmente indeseable con el propósito de que no ocurra.

- **Actos Sub Estándar:**

Son las acciones o verbos que una o varias personas “No hicieron” o “Lo hicieron sin seguir los lineamientos y estándares”.

- **Condiciones Sub Estándar:**

Son barreras que debieron estar y no estuvieron o que son elementos del entorno de trabajo que influyen directamente sobre el accidente. Por ejemplo: Protecciones y resguardos que contravienen el estándar, equipos de protección subestándares, herramientas de protección sub estándar, espacio limitado para ejecutar el trabajo que no va acorde a lo que detalla el procedimiento, condiciones ambientales: gases, polvos, humos, emanaciones metálicas, vapores entre otros que están por encima de los límites permisibles.

- **Evidencias:**

Son hallazgos e información objetiva que ayudaran a aclarar las causas del incidente. Las pruebas físicas pueden ser (ambiente de trabajo, equipos, herramientas, etc.), pruebas documentales (documentos utilizados para control, procedimientos operativos, registros, videos, check list, etc.) y las pruebas testimoniales (personas que presenciaron o que tengan conocimiento e información relacionados con el incidente), entre otras.

- **HPRI:**
High Potential Risk Incident, casi accidente o accidente que bajo circunstancias ligeramente diferentes en tiempo y espacio pudo haber ocasionado un evento con potencial de gravedad categoría 04 o categoría 05.
- **ICAM – Incident Cause Analysis Method:**
Método usado para la investigación de incidentes y/o accidentes que permite comprobar las causas principales del incidente y las medidas de mitigación y protección que deben ser diseñadas con el fin de descartar el riesgo o evitar la recurrencia de éste.
- **GCOM:**
Glencore Comunica
- **OSINERGMIN:**
Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería
- **NMRI:**
Near Miss Risk Index, son todos aquellos casi accidentes cuyo potencial de gravedad puede ser categoría 01, categoría 02 o categoría 03.
- **MINEM:**
Ministerio de Energía y Minas.

2.4. Formulación de Hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

El Método de Análisis, Causa e Incidentes mejorara significativamente en las investigaciones de los Accidentes en la U.M. San Cristóbal, Volcán Compañía Minera SAA.

2.4.2. Hipótesis Específicas

- El Método de Análisis, Causa e Incidentes mejorara significativamente en los factores humanos en las investigaciones de los Accidentes en la U.M. San Cristóbal, Volcán Compañía Minera SAA.
- El Método de Análisis, Causa e Incidentes mejorara significativamente en los factores organizacionales en las investigaciones de los Accidentes en la U.M. San Cristóbal, Volcán Compañía Minera SAA.

2.5. Identificación de Variables.

2.5.1. Variables Independientes

Método de Análisis, Causa e Incidentes

2.5.2. Variables Dependientes

Investigaciones de los Accidentes en la U.M. San Cristóbal

2.5.3. Variables Intervinientes

Estándar de Gestión de Incidentes y Accidentes.

2.6. Definición Operacional de variables e indicadores.

Tabla N° 1: Definición Operacional de variables e indicadores

Variables	Dimensiones	Indicadores
Variables Independiente: Método de Análisis, Causa e Incidentes.	Indicadores de resultados de la investigación con el método ICAM.	Auditorías internas y externas. Capacitación al área operativa.
Variables Dependiente: Investigaciones de los Accidentes en la U.M. San Cristóbal.	Índices de accidentabilidad.	IF: Índice de Frecuencia IS: Índice de Severidad IA: Índice de Accidentabilidad
Variables Interviniente: Estándar de Gestión de Incidentes y Accidentes.	Estándar del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo.	Cumplimiento del estándar de gestión de incidentes y accidentes con el registro del SSOMAC.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

Según Hernández (2014). El presente estudio es de tipo No Experimental, de la cual permite recopilar datos para optimizar las investigaciones de los accidentes en la U.M. San Cristóbal, mediante el método de análisis, causa e incidente.

3.2. Nivel de investigación

Según Respecto al nivel de investigación, ésta fue del nivel descriptivo correlacional porque permitirá la aplicación de la investigación realizada tomar las medidas correctivas producto de la investigación deben buscar evitar que se repitan eventos similares.

3.3. Métodos de investigación

Se utilizará el método estadístico, contribuyendo a determinar la muestra de sujetos a estudiar, tabular los datos y analizar la aplicación del método de análisis, causa e incidentes en la investigación de los accidentes.

3.4. Diseño de investigación

Según Hernández (2014). El presente estudio muestra un diseño de investigación Descriptivo Correlacional, este diseño se esquematizan de dicho modo:

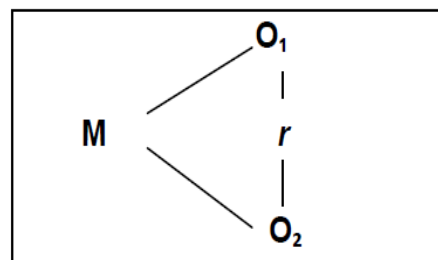
Especificaciones:

R: Relación de las variables de estudio

O₁ : Variable Independiente

O₂ : Variable Dependiente

M: Muestra



3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

En la presente investigación se consideró la población de la UM San Cristóbal, Volcán Compañía Minera SAA, desde el año 2015 hasta el año 2020. Según (Lepkowski, 2008).

3.5.2. Muestra

Según (Hernández, 2014), el tipo de muestra presenta no probabilística La muestra de estudio estará dada por la información de los estándares de gestión de incidentes y accidentes en las investigaciones de los accidentes mediante el método de análisis, causa e incidentes en la U.M. San Cristóbal.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Técnicas

- **Observación:** Esta técnica consiste en la recolección de datos de las observaciones realizadas en el campo de estudio, en búsqueda de información explorando, describiendo y comprendiendo el contexto del estudio.
- **Análisis de Documentos:** Se aplicó el método de análisis, causa e incidentes en la investigación de los accidentes.

3.6.2. Instrumentos

- Registro del Métodos de Análisis, Causa e Incidentes (ICAM – Incidente Cause Analysis Method): Consistirá en recopilar información de las investigaciones de los accidentes que se emplearon mediante el método del ICAM. Mediante un enfoque en deficiencias sistémicas del entorno, la seguridad y la salud, se pueden crear recomendaciones eficaces y medidas correctivas para evitar que se repitan los incidentes en la U.M. San Cristóbal 2020.

- Estándar de Gestión de Incidentes y Accidentes: Permitirá obtener datos de la línea de directriz para la adecuada gestión de accidentes e incidentes que ocurran durante el proceso operacional en la U.M. San Cristóbal.

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.

Basado en el diseño de investigación descriptivo correlacional las herramientas elegidas manifiestan la objetividad y la validación que correlaciona las medidas con el criterio y la confiabilidad es aceptable por las investigaciones y análisis que está reafirmado por las aplicaciones de casos similares.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

De acuerdo al proceso metodológico se realizó la recopilación de datos de los accidentes ocurridos en la U.M. San Cristóbal durante los periodos 2015 hasta 2020 mediante el Métodos de Análisis, Causa e Incidentes (ICAM) para la investigación de accidentes que permite determinar las causas principales del evento y las medidas de mitigación y protección que deben ser diseñadas con el fin de eliminar el peligro o evitar la recurrencia de este, seguidamente se realiza la tabulación de información en el programa Excel y su posterior interpretación.

3.9. Tratamiento Estadístico.

De Los datos obtenidos fueron consolidados, procesados y analizados usando programas de estadística EXCEL, mediante el uso de las herramientas para análisis, del cual se obtuvieron cuadros de resultados y gráficos estadísticos, a fin de determinar el registro de accidentes ocurridos en la Unidad Minera San Cristóbal, Volcan Compañía Minera SAA.

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica.

La tesis de investigación es de autoría propia y original, ya que me encuentro laborando en la ante la problemática, se planteó la investigación para evaluar los accidentes ocurridos en la UM. San Cristóbal, Volcán Compañía Minera SAA, por lo que es vital optimizar los métodos de análisis en los accidentes laborales con el fin de mejorar planes de acciones, enfocado directamente en los factores organizacionales de la empresa.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Metodología de análisis, causa e incidente (ICAM)

4.1.1. Descripción de Incidentes

- Proyecto: San Cristóbal
- Fecha del Incidente: 19/10/2020
- Hora del Incidente: 12 hrs
- Resumen del Incidente: Cuando el operador del volquete se trasladaba de subida por la Rampa 042, con dirección a superficie cargado de mineral, al llegar a la primera curva y al girar hacia el lado derecho, la llanta posición 01 (delantera izquierda) se desliza hacia la cuneta, ocasionando el choque de la base del espejo retrovisor izquierdo y el parabrisas con la tubería de servicios.
- Respuesta de emergencia y eficacia:
- Se reportó el evento a central de emergencias, a la supervisión de la contratista y al área de Seguridad Volcán.
- Se bloqueó el área donde ocurrió el evento.

- El operador es llevado al centro médico APTUS, no presenta ninguna lesión.
- Se realiza la prueba de alcotest al operador, con resultado negativo.
- El operador pasó test de fatiga y somnolencia con resultado normal.
- Se conforma el equipo multidisciplinario para iniciar la investigación del evento con la metodología ICAM
- Protocolo de Peligros Mortales: Equipos Móviles
- Lugar del Incidente: Ocurrió el incidente en la subida por la Rampa 042.

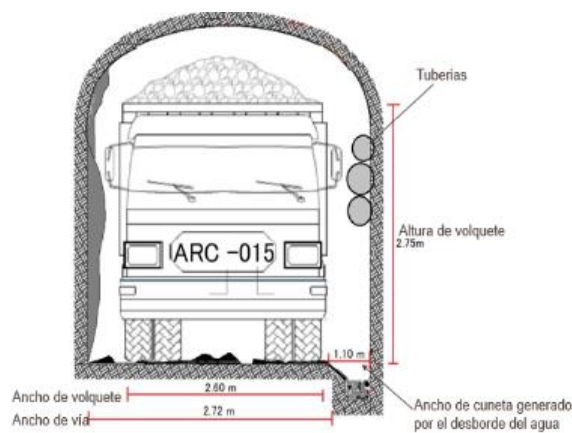
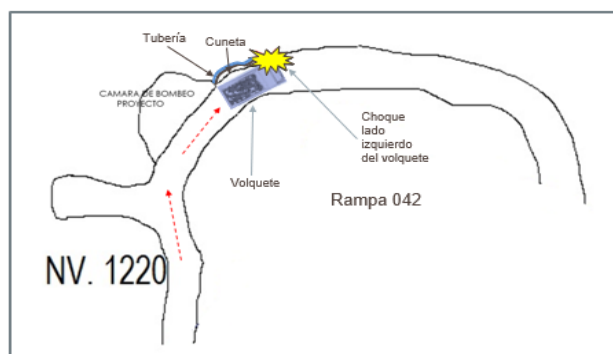


Figura N° 6: Lugar del incidente

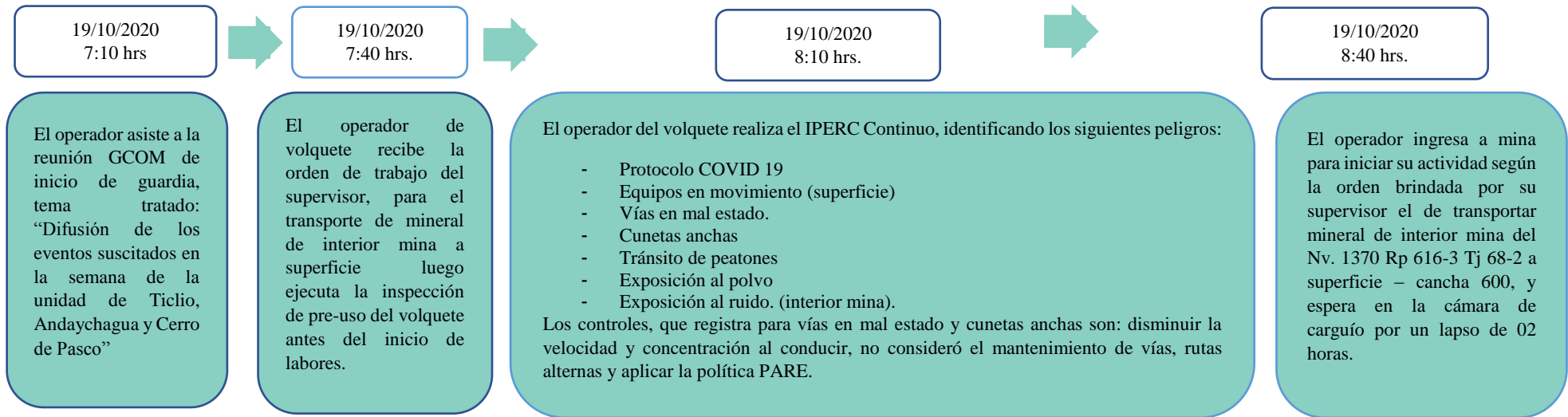
- Plano de ubicación del Incidente: Ocurrió el incidente en la subida por la Rampa 042.



- Trayectoria del volquete
- Choque de base de espejo retrovisor con tubería

Figura N° 7: Plano del incidente

4.1.2. Línea de tiempo simple y gráfico de análisis de 5 por qué



¿Por qué el operador no aplica la jerarquía de control de riesgos? Porque el operador considera que el control aplicado (concentración al conducir) dentro de su IPERC es el correcto para el peligro de cunetas anchas y no recibió retroalimentación por parte de su supervisor.



¿Por qué el supervisor no corrigió adecuadamente, ni retroalimentó al operador en el IPERC realizado? Porque el supervisor hace foco en la producción (transporte de mineral), al priorizar el seguimiento operativo y tiene un bajo nivel de conocimiento de la calidad en la revisión del IPERC.



¿Por qué el supervisor tiene un bajo nivel de conocimiento de la calidad en la revisión del IPERC? Porque la contratista tiene una débil gestión de la herramienta del IPERC, al no hacer seguimiento de la calidad y brindar capacitación y evaluación continua a los supervisores operativos.



Utilice un asterisco para anotar cuál de los resultados de los 5 por qué es su(s) causa(s) raíz identificada (s).



Use el marcador OF para anotar cuál de los 5 por qué se relaciona con los factores organizacionales

19/10/2020
11:40hrs.

El operador inicia el carguío de mineral del Tajo Sp6-3 Nv. 1370 y se traslada hacia superficie.

19/10/2020
12:00 hrs.

Cuando el operador del volquete se trasladaba de subida por la Rampa 042, con dirección a superficie cargado de mineral, al llegar a la primera curva y al girar hacia el lado derecho, la llanta posición 01 (delantera izquierda) se desliza hacia la cuneta, ocasionando el choque de la base del espejo retrovisor izquierdo y el parabrisas con la tubería de servicios.

19/10/2020
13:30hrs.

Se reporta el incidente a centro de control y la central de emergencia.

¿Por qué la llanta posición 01 del volquete se desliza hacia la cuneta?

Porque el ancho de vía de la rampa se redujo a 2.70 m y el ancho de la cuneta se amplió a 1.10m.

¿Por qué el ancho de la vía se redujo y el ancho de la cuneta se amplió? Porque la cámara de bombeo del Nv. 1070 se desbordó hacia la rampa 042, deteriorando la vía y cuneta de la misma.

¿Por qué se desbordó el agua de la cámara de bombeo Nv1070, hacia la rampa 042? Porque la bomba hidrostal de la cámara de bombeo del Nv 1070 presento una falla de recalentamiento en el motor.

¿Por qué la bomba hidrostal de la cámara de bombeo del Nv. 1070 presento falla de recalentamiento de motor? Porque la base de la bomba hidrostal comenzó a succionar lodo acumulado en la cámara de bombeo, recalentando el motor de la bomba y paralizándola.

¿Por qué había lodo acumulado en la cámara de bombeo? Porque, no se realizó la limpieza de lodos de la cámara de bombeo 1070

¿Por qué no se realizó la limpieza de lodos de la cámara de bombeo del Nv 1070? Porque falta completar el desate y sostenimiento en el acceso hacia la cámara de bombeo (sedimentador 01)

¿Por qué el desborde del agua de la cámara de bombeo del Nv 1070; deterioró la vía y la cuneta de la rampa 042?

Porque se incrementó el caudal de agua de la cámara de bombeo del Nv. 1070; generando el desborde hacia la vía y deteriorando la cuneta conformada.

¿Por qué existía una cuenta conformada?

Porque, cuando se diseñó y construyó la rampa 042, no se consideró la construcción de la cuneta según estándar, solo se conformó una cuneta provisional para encausar la filtración de agua.

¿Por qué el operador de volquete no realizo el PARE al contar con un ancho de vía reducido? Porque considero poder pasar por el tramo sin dificultad

¿Por qué el operador considero poder pasar dicho tramo sin dificultad? Porque el operador tuvo una baja percepción de riesgo

¿Por qué el operador tuvo una baja percepción de riesgo?

Porque la contratista no realizo el seguimiento de la calidad del IPERC del trabajador, no se realizó OPT ni ACS en la actividad de transporte de mineral con volquete y no empoderó en el PARE,

¿Por qué la contratista no realizo OPT ni ACS al operador?

Porque el acompañamiento de supervisores como copiloto estaba restringido debido a un evento anterior.

¿Por qué no se completó el desate y sostenimiento en el acceso hacia la cámara de bombeo del Nv 1070 (sedimentador 01)? Porque el desatador mecánico no puede ingresar, debido a la presencia de tuberías de bombeo en el lugar y a la falta de una cámara de contingencia para derivar el agua temporalmente.

¿Por qué no existe una cámara de contingencia en el Nv 1070?

Porque falta completar el sostenimiento y muros de la cámara de contingencia 348 planificada en el diseño inicial.

¿Por qué no se completó el sostenimiento y construcción del muro de la cámara de contingencia 348?

Porque la ejecución del proyecto quedo paralizado producto de la pandemia COVID 19. Y cuando se retomó la operación no se priorizó su ejecución por las áreas responsables

¿Por qué no se priorizó la continuación de la cámara de contingencia 348?

Porque no se consideró en el presupuesto de CAPEX del 2020-2021.

OF

OF

OF

4.1.3. Hallazgos de la Investigación:

- Fallos de controles faltantes

En el IPERC línea base, de la actividad “Transporte de mineral y desmante con Volquete de interior mina a superficie”, se identificó los peligros de cuneta y vía en mal estado con riesgos de cuneteo y choques. Sin embargo, no se cumplió la aplicación de la política PARE contemplado en el PETS-SC-MIN-002-01, cuando se identifica condiciones de riesgo como vías en mal estado.

Tabla N° 08: IPERC línea base

7 ACTIVIDAD	8 TAREA	9 FACTOR DE RIESGO (PELIGRO / ASPECTO)	10 DETALLE	11 RIESGO	12 CONSECUENCIA	23 JERARQUÍA DE CONTROLES							
						ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROLES DE INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EPPS
ACTIVIDAD	TAREA	ASPECTO / PELIGRO	DETALLE	RIESGO	IMPACTO / CONSECUENCIA	CONTROL	CONTROL	CONTROL	ESTÁNDARES	PETS	CAPACITACIONES	OTROS	OTROS
TRANSPORTE DE MINERAL Y/O DESMONTES EN INTERIOR MINA	Traslado de Mineral y desmonte desde interior mina hacia superficie	Cuneta	Transitar en mina	Cuneteo	Daños Materiales (maquinaria e instalaciones)		Conformación de cunetas estandarizadas	Realizar el mantto de vía con equipos apropiados	ESG-VOL-MAN-02-02	PETS-SC-MIN-02-01	Capacitación en RITRA Plan de preparación y respuesta a emergencia	Complimiento del programa de mantenimiento de vías	Uso de respirador / mascarilla tela, Mameluco naranja con cintas reflectiva, Protector de cabeza, Barboquejo, Lentes de seguridad o sobreentes, Taponos auditivos y/o tapones, Respirador con cartuchos para vapores orgánicos y filtros para polvo, Correa portatrazos, Guantes de
TRANSPORTE DE MINERAL Y/O DESMONTES EN INTERIOR MINA	Traslado de Mineral y desmonte desde interior mina hacia superficie	Vía en mal estado	Transitar en mina	Choque/colisión	Daños Materiales (maquinaria e instalaciones)			Realizar el mantto de vías, con equipos apropiados	ESG-VOL-MAN-02-02	PETS-SC-MIN-02-01	Capacitación en RITRA Plan de preparación y respuesta a emergencia	Complimiento del programa de mantenimiento de vías	Uso de respirador / mascarilla tela, Mameluco naranja con cintas reflectiva, Protector de cabeza, Barboquejo, Lentes de seguridad o sobreentes, Taponos auditivos y/o tapones, Respirador con cartuchos para vapores orgánicos y filtros para polvo, Correa portatrazos, Guantes de

4.1.4. Factores contribuyentes de ausencia de defensas fallidas

- DF 04: Protección y Contención Barreras /Segregación de Áreas/Terraplenes

El ancho de la vía de la rampa se redujo a 2.70 m y el ancho de la cuneta se amplió a 1.10 m por el desborde de la cámara de bombeo del Nv. 1070 que no cuenta con una cámara de contingencia.

- DF 05: Conciencia e Instrucciones de Trabajos/Procedimientos

El operador de volquete no realizó el PARE al identificar la condición subestándar de vías en mal estado, según indica el procedimiento PETS-SC-MIN-

002-01 “Transporte de mineral y desmonte con Volquete de interior mina a superficie”.

- **DF 15: Conciencia y supervisión**

Ausencia del seguimiento a la calidad del IPERC continuo de los colaboradores, falta de empoderamiento al operador en la política PARE, falta de ACS y OPTS por parte de la supervisión de la contratista en la actividad de “Transporte de mineral y desmonte con Volquete de interior mina a superficie”.

4.1.5. Factores contribuyentes de las acciones individuales y del equipo

- **IT 1: Error e Infracción de Supervisión**

- El supervisor de la contratista hace foco en la producción (transporte de mineral), al priorizar el seguimiento operativo y no realizar el acompañamiento al operador.

- El supervisor de la contratista no realizó el seguimiento de la calidad del IPERC del trabajador, no realizó OPT ni ACS en la actividad de transporte de mineral con volquete y no empoderó en el PARE al operador del volquete.

- **IT 6: Incumplimiento de los procedimientos de tarea**

El operador de volquete no realizó el PARE al identificar la condición subestándar de vías en mal estado, según indica el procedimiento PETS-SC-MIN-002-01 “Transporte de mineral y desmonte con Volquete de interior mina a superficie”.

- **IT 10: Percepción e identificación del Peligro**

El operador tuvo baja percepción de riesgo al decidir pasar por el tramo de la vía y cuneta deteriorada sin dificultad.

4.1.6. Factores contribuyentes de las condiciones del entorno y de la tarea.

- **TE 5: Condiciones y situaciones operativas anormales**

- Desborde de agua desde la cámara de bombeo del Nv1070 hacia la rampa 042

- Cuneta y vía deteriorada.

- Fallas de recalentamiento de motor en la bomba hidrostal de la cámara de bombeo del Nv1070.

- Falta de limpieza de lodos de la cámara de bombeo Nv. 1070.

- **TE 11: Acceso, restricción y tráfico**

El acceso hacia la cámara de bombeo (sedimentador 01) se encuentra restringido, por falta de desate, sostenimiento y presencia de tuberías de bombeo.

- **TE 24 Otros: Infraestructura**

La poza de bombeo del Nv. 1070, no cuenta con una cámara de contingencia.

- **HF6: Presión relacionada con la productividad y los plazos.**

El supervisor hace foco en la producción (transporte de mineral), al priorizar el seguimiento operativo.

- **HF12: Nivel de Confianza**

El operador de volquete considera pasar por el tramo de la rampa 042 sin dificultad ya que es rutinario el tránsito por dicha rampa.

4.1.7. Factores organizacionales

- **GR: Gestión de Riesgos**

La contratista tiene una débil gestión de la herramienta del IPERC, al no hacer seguimiento de la calidad y brindar capacitación y evaluación continua a los supervisores y personal operativo.

- **OI: Objetivos Incompatibles**

La ejecución de la cámara de contingencia 348 no se priorizó ni incluyó en el presupuesto del CAPEX 2019-2020.

- **AO: Aprendizaje Organizacional:**

La Unidad Minera adopto como lección aprendida de un evento anterior, la restricción de trasladar personal como copiloto del operador de volquete, por lo que la supervisión tenía restringida el acompañamiento

- **DI: Diseño**

No se cuenta con una cuneta estandarizada, cuando se diseñó y construyó la rampa 042 no se consideró la construcción de la cuneta según estándar, solo se conformó una cuneta provisional para encausar la filtración de agua

4.1.8. Aplicación del Diagrama de Métodos de Análisis, Causa e Incidentes

FACTORES ORGANIZACIONALES	CONDICIONES DEL ENTORNO Y DE LA TAREA	ACCIONES INDIVIDUALES Y DEL EQUIPO	AUSENCIA DE DEFENSAS FALLIDAS	INCIDENTE
<p>GR: Gestión De Riesgos: La contratista tiene una débil gestión de la herramienta del IPERC, al no hacer seguimiento de la calidad y brindar capacitación y evaluación continua a los supervisores y personal operativo.</p>	<p>TE 5: Condición y Situación Operativa Anormal Desborde de agua desde la cámara de bombeo del Nv1070 hacia la rampa 042.</p> <p>TE 5: Condición y Situación Operativa Anormal Cuneta y vía deteriorada.</p>	<p>IT 1: Error e Infracción De Supervisión El supervisor de la contratista hace foco en la producción (transporte de mineral), al priorizar el seguimiento operativo y no realizar el acompañamiento al operador.</p>	<p>DF 04: Protección y Contención de Barreras/Segregación de Áreas/Terraplenes El ancho de la vía de la rampa se redujo a 2.70m y el ancho de la cuneta se amplió a 1.10m por el desborde de la cámara de bombeo del Nv. 1070 que no cuenta con una cámara de contingencia.</p>	<p>Cuando el operador del volquete se trasladaba de subida por la Rampa 042, con dirección a superficie cargado de mineral, al llegar a la primera curva y al girar hacia el lado derecho, la llanta posición 01 (delantera izquierda) se desliza hacia la cuneta, ocasionando el choque de la base del espejo retrovisor izquierdo y el parabrisas con la tubería de servicios.</p>
<p>IG: Metas Incompatibles La ejecución de la cámara de contingencia 348 no se priorizó ni incluyó en el presupuesto del CAPEX 2020-2021.</p>	<p>TE 5: Condición y Situación Operativa Anormal Fallas de recalentamiento de motor en la bomba hidrostal de la cámara de bombeo del Nv1070.</p> <p>TE 5: Condición y Situación Operativa Anormal Falta de limpieza de lodos de la cámara de bombeo Nv. 1070.</p>	<p>IT 1: Error e Infracción De Supervisión El supervisor de la contratista no realizó el seguimiento de la calidad del IPERC del trabajador, no realizó OPT ni ACS en la actividad de transporte de mineral con volquete y no empoderó en el PARE al operador del volquete.</p>	<p>DF 05: Conciencia e Instrucciones De Trabajo/ Procedimientos El operador de volquete no realizó el PARE al identificar la condición subestándar de vías en mal estado, según indica el procedimiento PETS-SC-MIN-002-01 "Transporte de mineral y desmonte con Volquete de interior mina a superficie".</p>	
<p>AO: Aprendizaje Organizativo La Unidad Minera adoptó como lección aprendida de un evento anterior, la restricción de trasladar personal como copiloto del operador de volquete, por lo que la supervisión tenía restringida el acompañamiento</p>	<p>TE 11: Acceso, Restricción y tráfico El acceso hacia la cámara de bombeo (sedimentador 01) se encuentra restringido, por falta de desate, sostenimiento y presencia de tuberías de bombeo.</p>	<p>IT 6: Incumplimiento de los Procedimientos de tarea El operador de volquete no realizó el PARE al identificar la condición subestándar de vías en mal estado, según indica el procedimiento PETS-SC-MIN-002-01 "Transporte de mineral y desmonte con Volquete de interior mina a superficie".</p>	<p>DF 15: Conciencia y supervisión Ausencia del seguimiento a la calidad del IPERC continuo de los colaboradores, falta de empoderamiento al operador en la política PARE, falta de ACS y OPTS por parte de la supervisión de la contratista en la actividad de "Transporte de mineral y desmonte con Volquete de interior mina a superficie",</p>	
<p>DI: Diseño No se cuenta con una cuneta estandarizada, cuando se diseñó y construyó la rampa 042 y no se consideró la construcción de la cuneta según estándar, solo se conformó una cuneta provisional para encausar la filtración de agua.</p>	<p>TE 24 Otros: Infraestructura La poza de bombeo del Nv. 1070, no cuenta con una cámara de contingencia.</p> <p>IT 10: Percepción e identificación del Peligro El operador tuvo baja percepción de riesgo al decidir pasar por el tramo de la vía y cuneta deteriorada sin dificultad.</p>	<p>IT 10: Percepción e identificación del Peligro El operador tuvo baja percepción de riesgo al decidir pasar por el tramo de la vía y cuneta deteriorada sin dificultad.</p>		

4.1.9. Aplicación del Método de Medidas Correctivas

FACTORES ORGANIZACIONALES	ACCIONES INDIVIDUALES Y DEL EQUIPO	FECHA
<p>Acción 01: Asignar un presupuesto y completar la construcción de la cámara de contingencia 348 del Nv. 1070.</p>	Área de Planeamiento	15/11/2020
<p>Resultado esperado 01: Contar con una cámara de contingencia ante desbordes en la cámara de bombeo Nv. 1070, se active el sistema de retención de la cámara de contingencia 348 y evitar el desborde por la rampa principal 042.</p>		
<p>Acción 02: Programar capacitación y evaluación externa para todo el personal operativo y supervisión en el correcto llenado de la Identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles (IPERC). Las evidencias serán cargadas al sistema SSOMAC, para un mejor control.</p>	Área de Seguridad	15/11/2020
<p>Resultado esperado 02: Contar con operadores con el conocimiento teórico y práctico en la operación de volquetes y herramientas de gestión IPERC "Identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles", para identificar condiciones de riesgo y aplicar los controles críticos durante sus actividades.</p>		
<p>Acción 03: Capacitar al personal en el PETS-SC-MIN-002-01 "Transporte de mineral y/o desmonte de interior mina a superficie, identificando cuales son las acciones para realizar por parte de los operadores de volquete ante la presencia de condiciones subestándares durante el desarrollo de la actividad y empoderar en la aplicación de la política</p>	Área de Seguridad	09/11/2020
<p>Resultado esperado 03: Contar con operadores empoderados para aplicar el PARE en sus actividades.</p>		
<p>Acción 04: Gestionar el acompañamiento que el supervisor debe realizar como copiloto aplicando la herramienta Observación planeada de tarea (OPT) y Auditoría de comportamiento seguro (ACS), a la actividad de transporte de mineral y desmonte con equipo volquete. Verificar la calidad del IPERC "Identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles", desarrollado por el conductor del volquete mediante las auditorías de IPERC "Identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles" y brindar feedback. Seguimiento mediante la matriz de liderazgo visible en campo.</p>	Área de Seguridad	19/11/2020
<p>Resultado esperado 04: Verificar que los operadores cumplan sus procedimientos escritos de trabajo (PETS), aumente sus comportamientos seguros, disminuyan los comportamientos de riesgos y ejecuten el IPERC (Identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles) de sus actividades con calidad y alineados a la organización.</p>		
<p>Acción 05: Construcción de cuneta estandarizada de concreto para la captación de agua proveniente de la cámara de bombeo del Nv. 1070, realización y cumplimiento al programa de mantenimiento de vías.</p>	Área de Mina	31/11/2020
<p>Resultado esperado 05: Eliminar el drenaje de agua hacia la vía y darle un mantenimiento a la vía.</p>		

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.

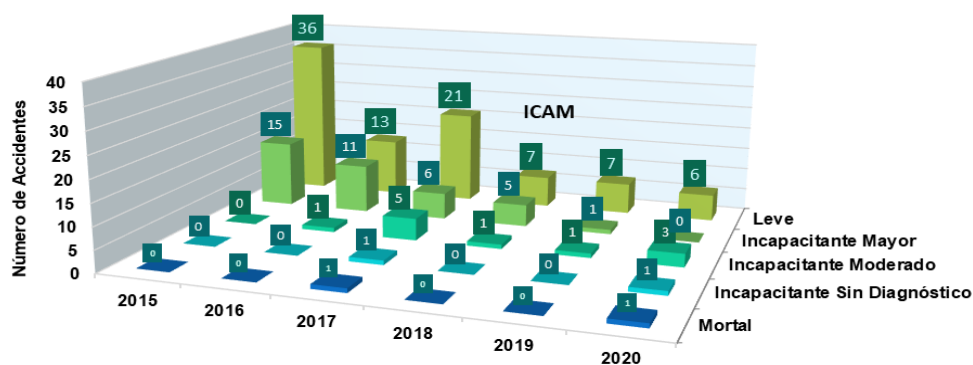
4.2.1. Reportes de Accidentes

De acuerdo a la investigación realizada se obtuvieron los resultados de los reportes de accidentes leves, incapacitante sin diagnóstico, incapacitante moderado, incapacitantes mayores y mortales ocurridos en las operaciones de la UM San Cristóbal, Volcán Compañía Minera SAA, durante los periodos 2015 al 2020, obteniendo los resultados en las siguientes Tablas N° 09 e Histograma N° 01.

Tabla N° 9: Resultados de accidentes ocurridos del 2015 al 2020

AÑOS	ACCIDENTES OCURRIDOS 2015 -2020					Total
	Mortal	Incapacitante Sin Diagnóstico	Incapacitante Moderado	Incapacitante Mayor	Leve	
2015	0	0	0	15	36	51
2016	0	0	1	11	13	25
2017	1	1	5	6	21	34
2018	0	0	1	5	7	13
2019	0	0	1	1	7	9
2020	1	1	3	0	6	11

ACCIDENTES OCURRIDOS 2015 - 2020



	2015	2016	2017	2018	2019	2020
■ Mortal	0	0	1	0	0	1
■ Incapacitante Sin Diagnóstico	0	0	1	0	0	1
■ Incapacitante Moderado	0	1	5	1	1	3
■ Incapacitante Mayor	15	11	6	5	1	0
■ Leve	36	13	21	7	7	6

Figura N° 8: Resultados de accidentes ocurridos del 2015 al 2020

Interpretación de los accidentes ocurridos en la U.M. San Cristóbal aplicado el método de análisis, causa e incidentes (ICAM).

Durante el periodo 2015 hasta 2017, los reportes de los accidentes ocurridos en la U.M. San Cristóbal son datos alarmantes dando un total de 51 accidentes leves e incapacitantes en el periodo 2015, en el periodo 2016 se registraron un total de 25 accidentes entre leves e incapacitantes, superando hasta 34 accidentes totales registrados entre ellos un accidente mortal durante el periodo 2017.

Interpretación de los accidentes ocurridos en la U.M. San Cristóbal aplicado el método de análisis, causa e incidentes (ICAM).

Durante el periodo 2015 hasta 2017, los reportes de los accidentes ocurridos en la U.M. San Cristóbal son datos alarmantes dando un total de 51 accidentes leves e incapacitantes en el periodo 2015, en el periodo 2016 se registraron un total de 25 accidentes entre leves e incapacitantes, superando hasta 34 accidentes totales registrados entre ellos un accidente mortal durante el periodo 2017.

Sin embargo, desde el periodo 2018 se implementó de manera progresiva el método de análisis, causa e incidentes denominada ICAM, en las investigaciones de los accidentes ocurridos en la U.M. San Cristóbal obteniendo reportes satisfactorios donde se redujo un 62% de accidentes en el periodo 2018 (13 accidentes) comparados con el periodo 2017 (34 accidentes).

Así mismo, en el periodo 2019 se obtuvo un total de 09 accidentes reducido en un 74 % a comparación del 2017 (34 accidentes). En el periodo 2020 se reportaron 11 accidentes entre ellos un mortal en comparación al periodo 2017 (34 accidentes), se redujo en un 68 %.

4.2.2. Reportes de los Daños a las Propiedades

De acuerdo a la investigación realizada se obtuvieron los resultados de los reportes de los daños leves y moderados en los equipos, daños a las infraestructuras y daño al proceso ocurridos en las operaciones de la UM San Cristóbal, Volcán Compañía Minera SAA, durante los periodos de 2015 al 2020, teniendo los resultados en las siguientes Tablas N° 10 e Histograma N° 02.

Tabla N° 10: Resultados de los indicadores de gestión de seguridad ocurridos del 2015 al 2020

AÑOS	INDICADORES DEL SISTEMA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD						
	Índice Accidentabilidad	Tasa de Frecuencia de lesiones con tiempo perdido (LTFR)	Tasa de gravedad de lesiones Incapacitante (DISR)	Tasa total de incidentes registrados (TRIFR)	Índice de Frecuencia Daños Patrimonial	Horas de Hombres Trabajados	Días perdidos por accidentes
2015	0.34	2.91	118	9.63	4.73	11,003,828	1,300
2016	3.96	2.69	1,472	5.19	3.27	10,408,640	15,320
2017	3.99	1.57	2,539	5.50	2.36	5,093,932	12,932
2018	0.19	1.26	151	2.72	0.84	4,770,834	720
2019	0.02	0.46	49	2.05	0.23	4,385,107	214
2020	4.39	4.39	2,369	4.08	7.41	2,697,841	6,392

Interpretación de los indicadores de gestión de seguridad ocurridos en la U.M. San Cristóbal aplicado el método de análisis, causa e incidentes (ICAM).

Durante el periodo 2015 hasta 2017, los reportes de los índices de accidentabilidad ocurridos en la U.M. San Cristóbal son datos alarmantes dando un resultado de 3.96 y 3.99 durante los periodos 2016 y 2017 respectivamente en comparación al registro del índice 0.34 del periodo 2015.

En el caso de los días perdidos por accidentes, durante los periodos 2016 y 2017 se obtuvo un total de 15,320 y 12,932 días respectivamente siendo mayor en comparación al periodo 2015 con un valor de 1,300.

Sin embargo, desde el periodo 2018 se implementó de manera progresiva el método de análisis, causa e incidentes denominada ICAM, en las investigaciones de los accidentes ocurridos en la U.M. San Cristóbal obteniendo reportes satisfactorios en la índice accidentabilidad donde se redujo un 96% entre el periodo 2018 (0.19) comparados con el periodo 2017 (3.99), en el caso del periodo 2019 (0.02) se redujo en 99% comparados con el periodo 2017 (3.99), así mismo, comparando con el periodo 2020 (4.39) se incrementó en un 4 %

En el caso de los días perdidos a causa de los accidentes se redujo en un 94% entre el periodo 2018 (720 días) comparados con el periodo 2017 (12,932 días). Durante el periodo 2019 (214 días) se redujo en un 98 % comparados con el periodo 2017 (12,932 días).

En el periodo 2020 se obtuvo como resultado 6,392 como días perdidos por accidentes. Habiendo reducido en un 50 % comparado con el periodo 2017 (12,932 días).

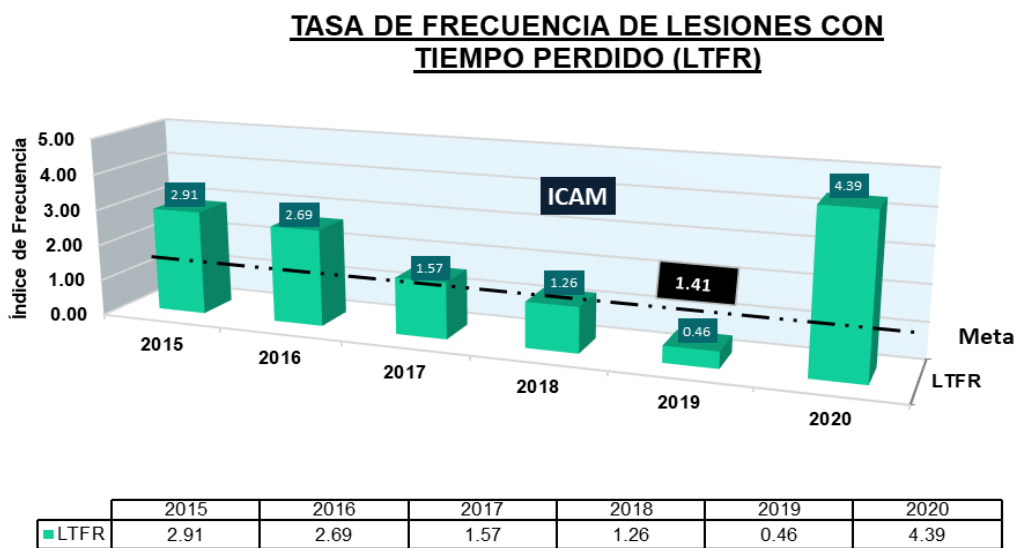


Figura N° 9: Resultados de la Tasa de frecuencia de lesiones con tiempo perdido ocurrido del 2015 al 2020

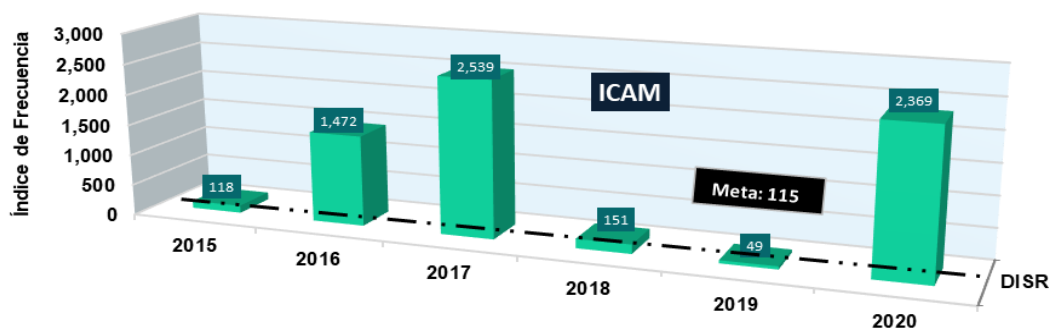
Interpretación de las Tasas de frecuencia de lesiones con tiempo perdido (LTFR) ocurridos en la U.M. San Cristóbal aplicado el método de análisis, causa e incidentes (ICAM).

Los reportes durante el periodo 2015 las lesiones con tiempo perdido se obtuvieron 2.91, en el caso del 2016 con la tasa de frecuencia de 2.69, sin embargo, en el periodo del 2017 se obtuvo 1.57 de frecuencia en lesiones con tiempo perdido.

Desde el periodo 2018 se implementó de manera progresiva el método de análisis, causa e incidentes denominada ICAM, proyectándose como meta un valor de 1.41, obteniendo reportes satisfactorios durante los periodos 2018 y 2019 respectivamente dando los valores de 1.26 y 0.46 en la Tasa de frecuencia.

Sin embargo, en el periodo 2020 hubo un creciente negativo aproximadamente de un 212 % con un valor total de 4.39 en comparación a la meta 1.41. (Tablas N° 11 e Histograma N° 03).

TASA DE GRAVEDAD DE LESIONES INCAPACITANTES (DISR)



	2015	2016	2017	2018	2019	2020
■ DISR	118	1,472	2,539	151	49	2,369

Figura N° 10: Resultados de la Tasa de gravedad de lesiones con incapacitantes ocurridos del 2015 al 2020

Interpretación de las Tasas de gravedad de lesiones incapacitantes (DISR) ocurridos en la U.M. San Cristóbal aplicado el método de análisis, causa e incidentes (ICAM).

Los reportes durante el periodo 2015 las lesiones incapacitantes se obtuvieron 118, en el caso del 2016 con la tasa de gravedad de lesiones de incapacitantes 1,472, sin embargo, en el periodo del 2017 se obtuvo 2,539 la tasa de gravedad de lesiones incapacitantes.

Desde el periodo 2018 se implementó de manera progresiva el método de análisis, causa e incidentes denominada ICAM, proyectándose como meta un valor de 115, obteniendo reporte de 151 desfavorable en comparación con la meta de valor 115; así mismo, se obtuvo datos satisfactorios durante el periodo 2019 dando un valor de 49 en comparación a la meta (115).

Sin embargo, en el periodo 2020 hubo un creciente negativo aproximadamente de un 212 % con un valor total de 2,369 en comparación a la meta proyectada (115). (Tablas N° 11 e Histograma N° 04).

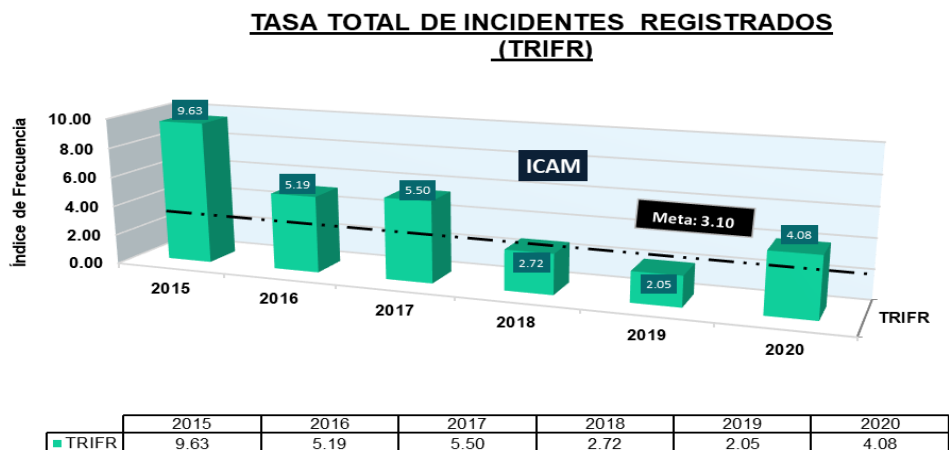


Figura N° 11: Resultados de la Tasa total de incidentes registrados ocurridos del 2015 al 2020

Interpretación de las Tasas totales de incidentes registrados ocurridos en la U.M. San Cristóbal aplicado el método de análisis, causa e incidentes (ICAM).

Los reportes durante el periodo 2015 los incidentes registrados se obtuvieron 9.63, en el caso del 2016 con la tasa de incidente de 5.19, sin embargo, en el periodo del 2017 se obtuvo 5.50 de tasas de totales de incidentes registrados.

Desde el periodo 2018 se implementó de manera progresiva el método de análisis, causa e incidentes denominada ICAM, proyectándose como meta un valor de 3.10, obteniendo reportes satisfactorios durante los periodos 2018 y 2019 respectivamente dando los valores de 2.72 y 2.05.

Sin embargo, en el periodo 2020 hubo un crecimiento negativo aproximadamente de un 212 % con un valor total de 4.08 en comparación con la meta de valor 3.10. (Tablas N° 11 e Histograma N° 05).

4.3. Prueba de Hipótesis

Para nuestra investigación se validó la hipótesis: El Método de Análisis, Causa e Incidentes mejoro significativamente en las investigaciones de los Accidentes en la U.M. San Cristóbal, Volcán Compañía Minera SAA, durante los periodos 2015 al 2020.

Se constató que los factores humanos u organizacionales en las investigaciones de los accidentes mejoro significativamente con la aplicación del

método de análisis, causa e Incidentes progresivamente desde el periodo 2018 en la U.M San Cristóbal, Volcán Compañía Minera SAA.

4.4. Discusión de resultados

En la presente investigación los accidentes disminuyeron desde la aplicación progresivamente del método de análisis, causa e Incidentes desde el periodo 2018 en la U.M San Cristóbal, Volcán Compañía Minera SAA, obteniendo los siguientes resultados:

- 1) En los periodos 2015 y 2016 se reportaron 51 y 25 accidentes respectivamente.

Los accidentes reportados fueron satisfactorios donde se redujo un 62% de accidentes en el periodo 2018 (13 accidentes) comparados con el periodo 2017 (34 accidentes). Así mismo, en el periodo 2019 se obtuvo un total de 09 accidentes reducido en un 74 % a comparación del 2017 (34 accidentes). En el periodo 2020 se reportaron 11 accidentes entre ellos un mortal en comparación al periodo 2017 (34 accidentes), se redujo en un 68 %.

- 2) En los periodos 2015 y 2016 se reportaron 18 y 15 daños a las propiedades (Equipos, infraestructuras y durante el proceso) respectivamente.

Los daños a las propiedades reportados durante el periodo 2018 se redujeron un 50% de los daños a los equipos (04 daños) comparados con el periodo 2017 (08 daños). En el periodo 2019 (03 daños) se redujo en un 63 % los daños leves y moderados de los equipos comparados con el periodo 2017 (08 daños). En el caso del periodo 2020 aumentaron los reportes de manera desfavorables resultando 28 daños leves y 03 moderados de los equipos; así

mismo, durante la gestión se evidencio daños provocados en el proceso y hubo un aumento de 06 daños provocados en las infraestructuras.

- 3) En los periodos 2015 y 2016 se reportaron 0.34 y 3.96 los índices de accidentabilidad respectivamente.

Los índices de accidentabilidad se redujeron un 96% entre el periodo 2018 (0.19) comparados con el periodo 2017 (3.99), en el caso del periodo 2019 (0.02) se redujo en 99% comparados con el periodo 2017 (3.99), así mismo, comparando con el periodo 2020 (4.39) se incrementó en un 4 %.

- 4) En los periodos 2015 y 2016 se reportaron 1,300 y 15,320 los días perdidos a causa de los accidentes

Los días perdidos a causa de los accidentes se redujo en un 94% entre el periodo 2018 (720 días) comparados con el periodo 2017 (12,932 días). Durante el periodo 2019 (214 días) se redujo en unos 98 % comparados con el periodo 2017 (12,932 días).

En el periodo 2020 se obtuvo como resultado 6,392 como días perdidos por accidentes. Habiendo reducido en un 50 % comparado con el periodo 2017 (12,932 días).

- 5) En los periodos 2015, 2016 y 2017 se reportaron 2.91, 2.69 y 1.57 las tasas de frecuencias de lesiones con tiempo perdido respectivamente.

Durante los periodos 2018 y 2019 respectivamente se obtuvo los valores de 1.26 y 0.46, siendo satisfactorio en comparación a la meta dando un valor de 1.41. Sin embargo, en el periodo 2020 hubo un creciente negativo

aproximadamente de un 212 % con un valor total de 4.39 en comparación a la meta 1.41.

- 6) En los periodos 2015, 2016 y 2017 se reportaron 118; 1,472 y 2,539 las tasas de gravedad de lesiones incapacitantes respectivamente.

Durante el periodo 2018 se obtuvo el valor 151 desfavorable en comparación a la meta de valor 115, en el caso del periodo 2019 respectivamente se obtuvo un valor de 49 satisfactorio en comparación a la meta (115).

Sin embargo, en el periodo 2020 hubo un creciente negativo aproximadamente de un 212 % con un valor total de 2,369 en comparación a la meta proyectada (115).

- 7) En los periodos 2015, 2016 y 2017 se reportaron 9.63, 5.19 y 5.50 las tasas de totales de incidentes registrados respectivamente.

Durante los periodos 2018 y 2019 se obtuvieron los valores 2.72 y 2.05 satisfactorio en comparación a la meta de valor 3.10.

Sin embargo, en el periodo 2020 hubo un creciente negativo aproximadamente de un 212 % con un valor total de 4.08 en comparación con la meta de valor 3.10.

CONCLUSIONES

Se concluye en la presente de investigación, que:

- 1) La Unidad Minera San Cristóbal, Volcán Compañía Minera SAA; ubicada en el distrito y provincia Yauli y departamento Junín. Geográficamente ubicada en la cordillera Occidental en los Andes Centrales del Perú. San Cristóbal está ubicada a 20 kilómetros de la localidad Pachachaca ubicado utilizando la carretera central.
- 2) Los Métodos Análisis, Causa e Incidente (ICAM), este método para llevar a cabo una investigación exhaustiva que incorpora los avances en las prácticas de factores humanos y los principios de gestión del riesgo. Permite la identificación de factores locales y fallos organizativos en general, así como de sistemas productivos, que contribuyen al incidente. Se aplica las siguientes secuencias: Acciones inmediatas, planificación de la investigación, recolección de datos, organización de datos, análisis ICAM, recomendaciones e informes de acuerdo con el método de medidas correctivas (SMART).
- 3) Se considero datos de los periodos 2015 hasta 2020; sin embargo, se interpretaron los accidentes aplicando el diagrama el Método de Análisis, Causa e Incidentes (ICAM) desde el periodo 2018.

Así mismo, se aplicó el Método de Análisis, Causa e Incidente, en el accidente ocurrido el día 19/10/2020 a las 12 hrs, cuando el operador del volquete se trasladaba de subida por la Rampa 042, con dirección a superficie cargado de mineral, al llegar a la primera curva y al girar hacia el lado derecho, la llanta posición 01 (delantera

izquierda) se desliza hacia la cuneta, ocasionando el choque de la base del espejo retrovisor izquierdo y el parabrisas con la tubería de servicios.

En consecuencia, al analizar el método se identificó los factores contribuyentes:

Factores Organizacionales: Gestión de riesgos - GR (La contratista tiene una débil gestión de la herramienta del IPERC, al no hacer seguimiento de la calidad y brindar capacitación y evaluación continua a los supervisores y personal operativo.); Metas Incompatibles - IG (La ejecución de la cámara de contingencia 348 no se priorizó ni incluyó en el presupuesto del CAPEX 2020-2021); Aprendizaje Organizativo - AO (La Unidad Minera adopto como lección aprendida de un evento anterior, la restricción de trasladar personal como copiloto del operador de volquete, por lo que la supervisión tenía restringida el acompañamiento); Diseño - DI (No se cuenta con una cuneta estandarizada, cuando se diseñó y construyó la rampa 042 y no se consideró la construcción de la cuneta según estándar, solo se conformó una cuneta provisional para encausar la filtración de agua).

Condiciones del Entorno y de la Tarea: Condición y Situación Operativa Anormal – TE 5 (Desborde de agua desde la cámara de bombeo del Nv1070 hacia la rampa 042, Cuneta y vía deteriorada, Fallas de recalentamiento de motor en la bomba hidrostal de la cámara de bombeo del Nv1070 y Falta de limpieza de lodos de la cámara de bombeo Nv. 1070.); Acceso, Restricción y Tráfico – TE 11 (El acceso hacia la cámara de bombeo (sedimentador 01) se encuentra restringido, por falta de desate, sostenimiento y presencia de tuberías de bombeo.); Otros: Infraestructura – TE 24 (La poza de bombeo del Nv. 1070, no cuenta con una cámara de contingencia) y Percepción e identificación del Peligro - IT 10 (El operador tuvo baja percepción de riesgo al decidir pasar por el tramo de la vía y cuneta deteriorada sin dificultad).

Acciones Individuales y del Equipo: Error e infracción de supervisión – IT 1 (El supervisor de la contratista hace foco en la producción (transporte de mineral), al priorizar el seguimiento operativo y no realizar el acompañamiento al operador y El supervisor de la contratista no realizo el seguimiento de la calidad del IPERC del trabajador, no realizo OPT ni ACS en la actividad de transporte de mineral con volquete y no empodero en el PARE al operador del volquete); Incumplimiento de los Procedimientos de tarea – IT 6 (El operador de volquete no realizo el PARE al identificar la condición subestándar de vías en mal estado, según indica el procedimiento PETS-SC-MIN-002-01 “Transporte de mineral y desmonte con Volquete de interior mina a superficie”); Percepción e Identificación del Peligro – IT 10 (El operador tuvo baja percepción de riesgo al decidir pasar por el tramo de la vía y cuneta deteriorada sin dificultad).

Ausencia de Defensas Fallidas: Protección y Contención de Barreras/Segregación de áreas/Terraplenes – DF 04 (El ancho de la vía de la rampa se redujo a 2.70m y el ancho de la cuneta se amplió a 1.10m por el desborde de la cámara de bombeo del Nv. 1070 que no cuenta con una cámara de contingencia); Conciencia e Instrucciones de Trabajo / Procedimientos – DF 05 (El operador de volquete no realizo el PARE al identificar la condición subestándar de vías en mal estado, según indica el procedimiento PETS-SC-MIN-002-01 “Transporte de mineral y desmonte con Volquete de interior mina a superficie”) y Conciencia y Supervisión – DF 15 (Ausencia del seguimiento a la calidad del IPERC continuo de los colaboradores, falta de empoderamiento al operador en la política PARE, falta de ACS y OPTS por parte de la supervisión de la contratista en la actividad de “Transporte de mineral y desmonte con Volquete de interior mina a superficie”)

4) Concluida la investigación se obtuvieron datos satisfactorios desde el periodo 2018 a razón de la aplicación del Método de Análisis, Causa e Incidentes (ICAM) en los accidentes ocurridos en la Unidad Minera San Cristóbal, reduciendo en un 62 % de accidentes en el periodo 2018 (13 accidentes) comparados con el periodo 2017 (34 accidentes).

Así mismo, en el periodo 2019 se obtuvo un total de 09 accidentes reducido en un 74 % a comparación del 2017 (34 accidentes). En el periodo 2020 se reportaron 11 accidentes entre ellos un mortal en comparación al periodo 2017 (34 accidentes), se redujo en un 68 %.

RECOMENDACIONES

Se concluye en la presente de investigación, que:

- 1) El Ministerio de Energía y Minas, debería fomentar las investigaciones de los accidentes mediante la aplicación del Método de Análisis, Causa e Incidentes (ICAM), que permitirá disminuir progresivamente los accidentes mejorando el sistema de gestión en seguridad, salud ocupacional y medio ambiente en el rubro minero en nuestro país.
- 2) Volcán Compañía Minera SAA, debería promover capacitaciones constantes del Método de Análisis, Causa e Incidentes (ICAM), a todos los involucrados en el rubro minero.
- 3) Dejo a disposición la presente investigación a la Facultad de Ingeniería Minas de la Universidad Daniel Alcides Carrión con la finalidad de fortalecer su malla curricular en las asignaturas de Seguridad Minera.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LEON SERRANO, Ingmar José, 2015. Diseño de un Programa de Gestión ante Riesgos Mecánicos para las Empresas Mineras de la Provincia de El Oro, basada en la Información de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Ecuador.

ROSALES RAMOS, Rogelio, 2015. Sistematización Del Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento dentro del Proceso de Reducción de Accidentes en Sociedad Minera El Brocal S.A.A, Lima, Perú.

HUANCA MAMANI, Manuel, 2019. Reducción de los accidentes incapacitantes por caída de rocas en minería subterránea, teniendo en cuenta la planificación, la negligencia del personal y su cambio de cultura, Lima, Perú.

BARRA NAYHUA, Junior Percy, 2014. Influencia de los Factores de Riesgo que Provocan Accidentes de Trabajo, Aplicación de la Seguridad Basada en el Comportamiento y Evaluación de Resultados Empresa BOUBY S.A.C. Unidad Minera Las Bambas, Arequipa, Perú.

PALACIOS HUAMAN Carlos Eduardo, 2019. Implementación de Controles de Riesgos Críticos para la Reducción de Incidentes y Accidentes en la Empresa Contratista Robocon Servicios S.A.C, U.P. Andaychagua, Huancayo, Perú.

CARHUAMACA MATAMORROS, Reynato, 2020. Implementación del Programa de Seguridad “Trabajo Seguro” bajo la Normativa de Glencore International AG para la Reducción de Incidentes y Accidentes en Volcán Compañía Minera S.A.A – UEA Carahuacra, Huancayo, Perú.

VOCAN COMPAÑÍA MINERA SAA. Sistema de Gestión SSOMAC. Investigación de Incidentes y Accidentes a través de ICAM. Ver. 04, 2020.

VOCAN COMPAÑÍA MINERA SAA. Sistema de Gestión SSOMAC. Estándar de Gestión de Incidentes y Accidentes. Ver. 06, 2020.

SAFETY & CONTROL. Manual para la Investigación de Accidentes en el Trabajo.2021

PLAMVEX. Guía para la Investigación de Incidentes. Manual ICAM. 2021

ANEXOS

- Matriz de consistencia.
- Instrumentos de Recolección de datos.
- Procedimiento de validación y confiabilidad.

Anexo N° 01 MATRIZ DE CONSISTENCIA

Método de Análisis, Causa e Incidentes para Optimizar la Investigación de los Accidentes en la U.M. San Cristóbal, Volcán Compañía Minera SAA, 2020.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	HIPÓTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES
<p>Problema General:</p> <p>¿Cómo influye el Método de Análisis, Causa e Incidentes en las investigaciones de los Accidentes en la U.M. San Cristóbal, Volcán Compañía Minera SAA, 2020?</p>	<p>Hipótesis Generales:</p> <p>El Método de Análisis, Causa e Incidentes mejorara significativamente en las investigaciones de los Accidentes en la UM San Cristóbal, Volcán Compañía Minera SAA.</p>	<p>Objetivos General:</p> <p>Determinar el Método de Análisis, Causa e Incidentes para Optimizar las investigaciones de los Accidentes en la UM San Cristóbal, Volcán Compañía Minera SAA.</p>	
<p>Problemas Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cómo influye el Método de Análisis, Causa e Incidentes en los factores humanos en la investigación de los Accidentes en la U.M. San Cristóbal, Volcán Compañía Minera SAA, 2020? - ¿Cómo influye el Método de Análisis, Causa e Incidentes en los factores organizacionales en la investigación de los Accidentes en la U.M. San Cristóbal, Volcán Compañía Minera SAA, 2020? 	<p>Hipótesis Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El Método de Análisis, Causa e Incidentes mejorara significativamente en los factores humanos las investigaciones de los Accidentes en la UM San Cristóbal, Volcán Compañía Minera SAA. - El Método de Análisis, Causa e Incidentes mejorara significativamente en los factores organizacionales en las investigaciones de los Accidentes en la UM San Cristóbal, Volcán Compañía Minera SAA. 	<p>Objetivos Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar el Método de Análisis, Causa e Incidentes para Optimizar en los 33os en las investigaciones de los Accidentes en la UM San Cristóbal, Volcán Compañía Minera SAA. - Determinar el Método de Análisis, Causa e Incidentes para Optimizar en los factores organizacionales en las investigaciones de los Accidentes en la UM San Cristóbal, Volcán Compañía Minera SAA. 	<p>Variables Independiente: Método de Análisis, Causa e Incidentes</p> <p>Variables Dependiente: Investigaciones de los Accidentes en la U.M. San Cristóbal</p> <p>Variables Interviniente: Estándar de Gestión de Incidentes y Accidentes</p>

Anexo N° 02 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

SGI SSOMAC - [Análisis TASC de Accidentes y Recomendaciones]
Estructura SSOMA Modulos Abiertos

Centro de Producción		Seguridad		Accidentes		Incidentes		No Conformidad		Año: 2015		Reportes	
Mina San Cristobal		Medio Ambiente		78		3		20					
Codigo	Fecha	Gravedad	Sis	Personal Accidentado/Involucrado	Comite	Area	TASC						
2C15-00002	05/01/2015	Leve	S	ROJAS CUADRADO, ROTH ANGEL	Equi Pesado SC	MANTENIMIENTO SC	1						
2C15-00003	05/01/2015	Incapacitante	Mayor	AFONTE CRISPIN, CARLOS	EE Ferreiros SC	MINA SC	1						
2C15-00004	07/01/2015	Leve	S	SANTOS ZACARIAS, JACINTO PABLO	Mina SC Ventilación	MINA SC	1						
2C15-00009	17/01/2015	Leve	S	DIANDERAS MANDUJANO, WILDER	EquiPes EE Atlas Copco	MANTENIMIENTO SC	1						
2C15-00013	27/01/2015	Leve	S	PAPUICO GASPAR, JAHERCINIO	Mina SC ECM IESA	MINA SC	1						
2C15-00014	27/01/2015	Leve	S	SAAVEDRA HILARIO, MARCO	Rispaq ECM IESA	MINA SC	1						
2C15-00016	03/02/2015	Daño a Equipo	Leve	SCOOTRAM S-616 Lugar: ZONA 2	Mina SC Zona Baja	MINA SC	1						
2C15-00020	12/02/2015	Leve	S	VALENTIN AGUILAR, DIEGO	Mina SC ECM IESA	MINA SC	1						
2C15-00023	14/02/2015	Daño a Equipo	Leve	Camioneta AFP 768 Lugar: ZONA 1	Mina SC Servicios Auxiliares	MINA SC	1						
2C15-00025	23/02/2015	Incapacitante	Mayor	VILLA-RODEL BUSTOS, JESUS	EE Ferreiros SC	MANTENIMIENTO SC	1						
2C15-00027	25/02/2015	Leve	S	PARIONA FELIX, RAMIRO	EE Ferreiros SC	MANTENIMIENTO SC	1						
2C15-00028	24/02/2015	Leve	S	POMA CALDERON, WILDE DENNIS	Mina SC Perforacion y	MINA SC	1						
2C15-00030	01/03/2015	Daño a Equipo	Leve	SCAYLER V-120 Lugar: ZONA 2 Nivel	Mina SC Zona Baja	MINA SC	1						
2C15-00033	12/02/2015	Leve	S	DAZ MEDRANO, ANTONY GERALD	Mina SC ECM IESA	MINA SC	1						
2C15-00034	09/03/2015	Leve	S	RAYMUNDO QUILCA, JOSE REYNER	VyP ICE	PROYECTOS SC	1						
2C15-00035	05/03/2015	Leve	S	RIVERA HUIZA, ALFREDO TIMOTEO	Mina SC ECM IESA	MINA SC	1						
2C15-00037	11/03/2015	Leve	S	RODRIQUE BARNACHEA, EMMANUEL	EE Tecnomin Data SC	MINA SC	1						
2C15-00038	11/03/2015	Leve	S	TUNCAR TORIBIO, MAXIMILIANO	Mina SC Zona Baja	MINA SC	1						
2C15-00042	12/03/2015	Leve	S	ORTIZ PAUCAR, ALCINDO	EE Tecnomin Data SC	MINA SC	1						
2C15-00048	17/03/2015	Incapacitante	Mayor	GALLARDO DE LA CRUZ, EMMANUEL	EE Geohidraulica SC	MINA SC	1						
2C15-00051	31/03/2015	Incapacitante	Mayor	VICENTE CAMPOS, PEDRO	EE Tecnomin Data SC	MINA SC	1						
2C15-00052	30/03/2015	Leve	S	DE LA CRUZ MACHUCA, MARIO	EE Tecnomin Data SC	MINA SC	1						
2C15-00053	01/04/2015	Leve	S	QUISPE MAMANI, ELIAS	EE Geodril SC	ENERGIA	1						
2C15-00054	31/03/2015	Leve	S	BONIFACIO MARIN, HILARIO FELIX	EE Tecnomin Data SC	MINA SC	1						
2C15-00056	04/04/2015	Leve	S	MEZA ROQUE, FERNANDO	Master Drilling SC	MINA SC	1						
2C15-00057	04/04/2015	Leve	S	RAFAEL RAFAEL, TOÑO ANGEL	Equi Pesado SC	MANTENIMIENTO SC	1						
2C15-00058	05/04/2015	Daño a Equipo	Moderado	SCOOTRAM SEMIGLO 214 - 6Yd3	Mina SC ECM Semiglo	MINA SC	1						
2C15-00059	11/04/2015	Leve	S	QUISPE ESPINOZA, FREDDY CLAY	Master Drilling SC	MINA SC	1						
2C15-00060	10/04/2015	Daño a Equipo	Leve	Scayler 122 Lugar: ZONA 1 Nivel 790	Mina SC Zona Alta	MINA SC	1						
2C15-00061	14/04/2015	Leve	S	GOMEZ VENTURA, CARLOS	Elec Mina SC	MANTENIMIENTO SC	1						
2C15-00065	23/04/2015	Leve	S	RAPRI YACHACHIN, YRAIDA MAGNA	Ecoserv Yauli	PROYECTOS SC	1						
2C15-00069	04/05/2015	Incapacitante	Mayor	CHAVEZ VELA, OSBERNNE PACOLE	Mina SC ECM IESA	MINA SC	1						
2C15-00072	07/05/2015	Daño a Equipo	Moderado	Scayler V 124 Lugar: ZONA 2 Nivel 970	Mina SC Zona Baja	MINA SC	1						
2C15-00076	15/05/2015	Leve	S	PACHO GAGO, WILMER ROLANDO	Panaserivice SC	SOPORTE SC	1						
2C15-00077	21/05/2015	Leve	S	HUAMAN TICLLACURI, GREGORIA	Panaserivice SC	SOPORTE SC	1						
2C15-00078	23/05/2015	Daño a Equipo	Mayor	SCOP 6YD3 - SCC-625 Lugar: ZONA	Mina SC Zona Alta	MINA SC	1						
2C15-00079	27/05/2015	Leve	S	ESCALERA PARRA, REMIGIO ANGEL	Planta Mahr Tunnel	PLANTA SC	1						
2C15-00080	27/05/2015	Incapacitante	Mayor	RIVERA RAMIREZ, ANGEL ENRIQUE	Mina SC Zona Alta	MINA SC	1						
2C15-00082	30/05/2015	Incapacitante	Mayor	CONDOR HUAYNATE, JOSE	Mina SC Zona Alta	MINA SC	1						
2C15-00083	05/06/2015	Leve	S	VEN-0072YAU, Traves: Calaca de RB 616	Mantenimiento Mecánico	MANTENIMIENTO SC	1						
2C15-00089	13/06/2015	Incapacitante	Mayor	ARMAS MARTINEZ, OSCAR	Mantenimiento Mecánico	MANTENIMIENTO SC	1						
2C15-00090	13/06/2015	Leve	S	MERINO SALVATIERRA, ELDIN	EE Tair SC	MANTENIMIENTO SC	1						
2C15-00091	17/06/2015	Leve	S	CONDOR DURAN, JUAN EFFRAIN	Mina SC ECM Aesa	MINA SC	1						
2C15-00096	07/07/2015	Leve	S	DE LA CRUZ HIG 313 Lugar: JACINTO	Mina SC ECM Robocoon	MINA SC	1						
2C15-00099	07/07/2015	Leve	S	RUIZ ARZAPALO, CLIVER MISAJEL	Mina SC ECM Semiglo	MINA SC	1						
2C15-00101	12/07/2015	Daño a Equipo	Mayor	Jumbo 134 Lugar: ZONA 1 Nivel 900	Mina SC Zona Alta	MINA SC	1						
2C15-00104	20/07/2015	Leve	S	LEYVA QUISPE, ISAIAS MOISES	Mina SC ECM Semiglo	MINA SC	1						
2C15-00106	23/07/2015	Daño a Equipo	Leve	FD-758 Lugar: Traves: San Cristobal -	Brigadist	SOPORTE CAR	1						
2C15-00108	26/07/2015	Daño a Equipo	Moderado	FD5-941 Lugar: Carretera de la UP San	EE Tair SC	MANTENIMIENTO SC	1						
2C15-00109	26/07/2015	Incapacitante	Mayor	RIVERA CAMPOS, MOISES	Mina SC Zona Baja	MANTENIMIENTO SC	1						
2C15-00112	30/07/2015	Incapacitante	Mayor	PONCE REYNOSO, HENRRY	Mina SC Servicios Auxiliares	MINA SC	1						
2C15-00116	06/08/2015	Daño a Equipo	Leve	Scopriant SMO 313 Lugar: ZONA 1	Mina SC ECM Semiglo	MINA SC	1						
2C15-00117	08/08/2015	Daño a Equipo	Leve	BUS CSN-952 Lugar: ZONA 2 Nivel	Mina SC ECM IESA	MINA SC	1						
2C15-00118	10/08/2015	Daño a Equipo	Leve	Camioneta F50-852 Lugar: Garita	Mina SC ECM Semiglo	MINA SC	1						
2C15-00121	12/08/2015	Incapacitante	Mayor	BLAS POMASUNCO, LUIS RUBEN	Mina SC ECM IESA	MINA SC	1						
2C15-00123	17/08/2015	Incapacitante	Mayor	VICENTE ARTIZA, ESTEBAN	Mina SC ECM IESA	MINA SC	1						
2C15-00125	24/08/2015	Daño a Equipo	Leve	CN 317 Lugar: ZONA 2 Nivel 1120 BY	Mina SC ECM CNSAC	MINA SC	1						

Figura N° 12: Registro de accidentes del periodo 2015

SGI SSOMAC - [Análisis TASC de Accidentes y Recomendaciones]
Estructura SSOMA Modulos Abiertos

Centro de Producción		Seguridad		Accidentes		Incidentes		No Conformidad		Año: 2016		Reportes	
Mina San Cristobal		Medio Ambiente		44		2		0					
Codigo	Fecha	Gravedad	Sis	Personal Accidentado/Involucrado	Comite	Area	TASC						
2C16-00002	03/01/2016	Leve	S	CUBA RAMOS, LORENZO	EE Tecnomin Data SC	MINA SC	1						
2C16-00005	09/01/2016	Incapacitante	Mayor	APAZA ZAPANA, YIMI WILSON	Planta Mahr Tunnel	PLANTA SC	1						
2C16-00010	14/01/2016	Leve	S	ISIDRO MEZA, WILFREDO	Mina SC ECM Semiglo	MINA SC	1						
2C16-00014	22/01/2016	Daño a Equipo	Leve	DTV 827 Lugar: ZONA 2 Nivel 1020	Mina SC ECM CNSAC	MINA SC	1						
2C16-00015	23/01/2016	Leve	S	QUISPE MALLQUI, JORGE LUIS	Mina SC ECM CNSAC	MINA SC	1						
2C16-00017	02/02/2016	Daño a Equipo	Moderado	Scoop 315, Modelo R1600H, Serie	Mina SC Perforacion y	MINA SC	1						
2C16-00021	09/02/2016	Incapacitante	Mayor	SABIDO RAMÓN, ELVER VICTOR	Mina SC Zona Baja	MINA SC	1						
2C16-00025	19/02/2016	Incapacitante	Moderado	CRUZ CHAMDRRO, ROY ANGEL	EE Tair SC	MANTENIMIENTO SC	1						
2C16-00028	24/02/2016	Daño a Equipo	Leve	Scoop S 315 Lugar: ZONA 2 Nivel 1120	Mina SC Zona Baja	MINA SC	1						
2C16-00029	01/03/2016	Leve	S	CERVANTES VELIZ, AURORA DINA	Panaserivice SC	SOPORTE SC	1						
2C16-00030	02/03/2016	Leve	S	VENTURA CALERO, CUSTODIO	Mina SC ECM Aesa	MINA SC	1						
2C16-00032	04/03/2016	Leve	S	HIDALGO LIND, ELVIS FIDEL	EquiPes EE Atlas Copco	MANTENIMIENTO SC	1						
2C16-00036	10/03/2016	Daño a Equipo	Leve	S-315 (Modelo: R1600H) Lugar: ZONA 2	Mina SC Perforacion y	MINA SC	1						
2C16-00051	13/03/2016	Leve	S	MAYHUA PARIONA, LUIS FREDY	EquiPes EE Atlas Copco	MANTENIMIENTO SC	1						
2C16-00052	25/02/2016	Incapacitante	Mayor	QUINONEZ RAMOS, JOSE ELEAZAR	Protección Interna	SOPORTE SC	1						
2C16-00056	26/03/2016	Daño a Equipo	Leve	E-43 -C7X-730 Lugar: ZONA 2 Nivel	Mina SC ECM Multijeeval	MINA SC	1						
2C16-00057	27/03/2016	Leve	S	HUAMALIAS VILLAGARAY, ELMER	EquiPes EE Atlas Copco	MANTENIMIENTO SC	1						
2C16-00060	05/04/2016	Leve	S	RAYMUNDO YARGAS, Mascaro	EE Tecnomin Data SC	MINA SC	1						
2C16-00061	13/04/2016	Incapacitante	Mayor	CASTRO GARCIA, GODOFFREDO	Mina SC ECM Robocoon	MINA SC	1						
2C16-00064	24/04/2016	Daño a Equipo	Leve	CAMION F6R - 751 Lugar: ZONA 1 Nivel	Mina SC ECM Aesa	MINA SC	1						
2C16-00068	30/04/2016	Daño a Equipo	Leve	D VOLQUETE CN 322 Lugar: ZONA 1	Mina SC ECM CNSAC	MINA SC	1						
2C16-00069	03/05/2016	Daño a Equipo	Leve	Camioneta AHP-732 Lugar: ZONA 2	EE Ferreiros SC	MANTENIMIENTO SC	1						
2C16-00070	05/05/2016	Daño a Equipo	Leve	Volquete CN 278 Placa CIL-800 Lugar:	Mina SC ECM CNSAC	MINA SC	1						
2C16-00072	12/05/2016	Daño a Equipo	Leve	CAMIONETA ALJ-813 Lugar: ZONA 1	EquiPes EE Atlas Copco	MANTENIMIENTO SC	1						
2C16-00073	12/05/2016	Daño a Equipo	Leve	SMG 307 Lugar: ZONA 2 Nivel 1170 NO	Mina SC ECM Semiglo	MINA SC	1						
2C16-00082	05/06/2016	Daño a Equipo	Leve	ALJ-767 Lugar: ZONA 1 Nivel 730 BY	EE Ferreiros SC	MANTENIMIENTO SC	1						
2C16-00085	13/06/2016	Leve	S	QUISPE PARI, WALTER	Mina SC ECM Aesa	MINA SC	1						
2C16-00089	24/06/2016	Daño a Equipo	Mayor	SCOPTRAM N° 315 Lugar: ZONA 1	Mina SC ECM Semiglo	MINA SC	1						
2C16-00091	25/06/2016	Incapacitante	Mayor	QUISPE LAZARO, JOSE EMERSON	Mina SC Perforacion y	MINA SC	1						
2C16-00092	28/06/2016	Incapacitante	Mayor	AQUINO MAYTA, CECILIO ERNESTO	Mina SC Perforacion y	MINA SC	1						
2C16-00093	30/06/2016	Leve	S	CHIRINDOS VILLALBA, CIRILO JOSE	Equi Pesado SC	MANTENIMIENTO SC	1						
2C16-00100	09/07/2016	Incapacitante	Mayor	QUISPE CARDENAS, AMADEO	Mina San Cristóbal	MINA SC	1						
2C16-00101	10/07/2016	Daño a Equipo	Leve	ALJ-813 Lugar: ZONA 1 Nivel 580 NO	EquiPes EE Atlas Copco	MANTENIMIENTO SC	1						
2C16-00109	02/08/2016	Daño a Equipo	Moderado	SMG 635 Lugar: ZONA 2 Nivel 1220	Mina SC ECM Semiglo	MINA SC	1						
2C16-00118	28/08/2016	Incapacitante	Mayor	SOSA SANTIAGO, LUCIA NELLY	Panaserivice SC	SOPORTE SC	1						
2C16-00122	10/09/2016	Leve	S	HUARANCA SOTO, MOISES	Mina SC ECM Aesa	MINA SC	1						
2C16-00139	26/10/2016	Leve	S	YARANGA QUISPE, FRANCISCO	EE Geohidraulica SC	MINA SC	1						
2C16-00140	28/10/2016	Incapacitante	Mayor	LLOCCLA CHOCCELAHUA, LEONCIO	EE Tecnomin Data SC	MINA SC	1						
2C16-00142	04/11/2016	Daño a Equipo	Leve	CN - 322 Lugar: ZONA 1 Nivel 530	Mina SC ECM CNSAC	MINA SC	1						
2C16-00147	23/11/2016	Incapacitante	Mayor	GABRIEL ROLDAN, GEREMIAS	Mina SC ECM Semiglo	MINA SC	1						
2C16-00150	02/12/2016	Incapacitante	Mayor	RODRIGUEZ CONTRERAS, MILNER	EE Rock Drill SC	MINA SC	1						
2C16-00152	07/12/2016	Incapacitante	Leve	QUISPE APARCO, GREGORIO	Mina San Cristóbal	MINA SC	1						
2C16-00157	27/12/2016	Daño a Equipo	Moderado	S - 621 Lugar: ZONA 1 Nivel 580 TAJO	Mina SC Perforacion y	MINA SC	1						
2C16-00160	30/12/2016	Incapacitante	Mayor	ESQUIVEL MEZA, JOSE NICOLAS	EE Tecnomin Data SC	MINA SC	1						

Figura N° 13: Registro de accidentes del periodo 2016

Centro de Producción		Seguridad		Accidentes (40) Incidentes (7) No Conformidad (0)			Año: 2017	Reportes	
Codigo	Fecha	Gravedad	Sis	Personal Accidentado/Involucrado	Comite	Area	TASC		
+ 2C17-00001	05/01/2017	Leve.....Leve	S	ORDÓÑEZ HILARION, JUAN CARLOS	EquiPes EE Atlas Copco	MANTENIMIENTO SC	1		
+ 2C17-00008	18/01/2017	Leve.....Leve	S	CARLOS ESTRELLA, Sabino	Mina SC ECM Robocon	MINA SC	1		
+ 2C17-00009	16/01/2017	Incapacitante.....Mayor	S	RIVERA CHUCHON, ROMAN	Equi Pesado SC	MANTENIMIENTO SC	1		
+ 2C17-00010	28/01/2017	Incapacitante.....Leve	S	MELGAREJO PORTAL, JHON EGIDIO	Mina SC ECM Aesa	MINA SC	1		
+ 2C17-00015	06/02/2017	Daño a Equipo.....Mayor	D	Mixer PHU-20 y Camioneta APD-896	Mina SC ECM IESA	MINA SC	1		
+ 2C17-00018	16/02/2017	Daño a Equipo.....Leve	D	Scooptram 635 Lugar: ZONA 2 Nivel	Mina SC Perforacion y	MINA SC	1		
+ 2C17-00031	06/03/2017	Leve.....Leve	S	OLANO TANTALEAN, SEGUNDO	EE Tecnomin Data SC	MINA SC	1		
+ 2C17-00038	28/03/2017	Leve.....Leve	S	BERMUDEZ YAULI, VICTOR LEONCIO	Panaservice SC	SOPORTE SC	1		
+ 2C17-00039	31/03/2017	Incapacitante.....Mayor	S	TORRES ASTO, ISAAC	EE Tecnomin Data SC	MINA SC	1		
+ 2C17-00041	05/04/2017	Leve.....Leve	S	VILLANUEVA HUAMAN, MIGUEL	Master Drilling SC	MINA SC	1		
+ 2C17-00047	25/04/2017	Incapacitante.....Mayor	S	BERROCAL TAQUIRE, DAVID JOVITO	Mina SC ECM Aesa	MINA SC	1		
+ 2C17-00049	14/05/2017	Daño a Equipo.....Leve	D	AJI - 213 Lugar: ZONA 1 Nivel 580	Mina SC Ventilación	MINA SC	1		
+ 2C17-00057	25/05/2017	Leve.....Leve	S	MAYHUASCA SEDANO, MARIO	Planta Mahr Túnel	PLANTA SC	1		
+ 2C17-00058	08/06/2017	Leve.....Leve	S	DE LA CRUZ MEZA, EDAU EUSEBIO	EquiPes EE Atlas Copco	MANTENIMIENTO SC	1		
+ 2C17-00060	11/06/2017	Leve.....Leve	S	FLORES SIMON, BLOVER HANZ	Mina SC ECM IESA	MINA SC	1		
+ 2C17-00068	06/06/2017	Leve.....Leve	S	42279983 - TORRES DELZO, EDWAR	Comercial	PLANTA SC	1		
+ 2C17-00069	17/06/2017	Leve.....Leve	S	BERMED CAMPOS, ROLANDO	Geología General	MINA SC	1		
+ 2C17-00070	17/06/2017	Leve.....Leve	S	BAUTISTA GOMEZ, AARON JUAN	Panaservice SC	SOPORTE SC	1		
+ 2C17-00073	22/06/2017	Leve.....Leve	S	VARGAS NAHUI, JORGE LUIS	Mina SC ECM Aesa	MINA SC	1		
+ 2C17-00075	26/06/2017	Daño a Equipo.....Leve	D	Scoop S-650 Lugar: ZONA 2 Nivel 1270	Mina SC Perforacion y	MINA SC	1		
+ 2C17-00076	29/06/2017	Daño a Equipo.....Sin	D	ALJ-719 Lugar: ZONA 2 Nivel 1070	Mina SC Zona Baja	MINA SC	1		
+ 2C17-00078	04/07/2017	Leve.....Leve	S	BARRIENTOS CHACCHI, MOISES	Mina SC Zona Baja	MINA SC	1		
+ 2C17-00079	05/07/2017	Leve.....Leve	S	TAIPE CHAVEZ, FORTUNATO	Mina SC ECM Aesa	MINA SC	1		
+ 2C17-00082	09/07/2017	Daño a Infraestructura.....Leve	D	Vestuario de Oeraciones Mina Lugar:	Mina San Cristóbal	MINA SC	1		
+ 2C17-00084	11/07/2017	Daño a Equipo.....Leve	D	ALK - 779 Lugar: ZONA 2 Nivel 1270	EE Inspectorate SC	MINA SC	1		
+ 2C17-00089	18/07/2017	Daño a Equipo.....Leve	D	Mixer (M-213) Lugar: ZONA 1 Nivel 780	Mina SC ECM Robocon	MINA SC	1		
+ 2C17-00093	10/08/2017	Daño a Equipo.....Moderado	D	Jumbo N° 144 Lugar: ZONA 2 Nivel	Mina SC Zona Baja	MINA SC	1		
+ 2C17-00096	14/08/2017	Leve.....Leve	S	MUCHA GOMEZ, FRIHTS GROVER	Mina SC ECM IESA	MINA SC	1		
+ 2C17-00102	20/08/2017	Daño a Equipo.....Sin	D	S-649 Lugar: ZONA 2 Nivel 1070 TAJD	Mina SC Perforacion y	MINA SC	1		
+ 2C17-00109	08/09/2017	Leve.....Leve	S	AIRE ESPINOZA, JOSE DANIEL	Master Drilling SC	MINA SC	1		
+ 2C17-00110	12/09/2017	Leve.....Leve	S	PAREDES VILLANUEVA, ANDERSON	Mina SC ECM Aesa	MINA SC	1		
+ 2C17-00113	21/09/2017	Leve.....Leve	S	CANCHIHUAMAN RUPAY, JOSE LUIS	EE Tecnomin Data SC	MINA SC	1		
+ 2C17-00122	24/10/2017	Mortal.....Catastrofico	S	FALCON MELLO, ROY MERLEN	Proyectos	PROYECTOS SC	1		
+ 2C17-00126	31/10/2017	Daño a Equipo.....Sin	D	SCALER V-132 Lugar: ZONA 2 Nivel	Mina SC ECM Aesa	MINA SC	1		
+ 2C17-00127	31/10/2017	Leve.....Leve	S	QUISPE QUINTO, ELIAS	Mina SC ECM Aesa	MINA SC	1		
+ 2C17-00131	05/11/2017	Incapacitante.....Mayor	S	RAZA CASAICO, NILTON DEYVIS	EE Tair SC	MANTENIMIENTO SC	1		
+ 2C17-00141	05/12/2017	Incapacitante.....Mayor	S	RIVERA ALVAREZ, HENRY ROGER	Mina SC ECM Aesa	MINA SC	1		
+ 2C17-00144	11/12/2017	Leve.....Leve	S	RIVERA RAMIREZ, ANGEL ENRIQUE	Mina SC Zona Alta	MINA SC	1		
+ 2C17-00145	12/12/2017	Leve.....Leve	S	CONDORRI HUAIRA, MAURO	Mina SC ECM Aesa	MINA SC	1		
+ 2C17-00150	28/12/2017	Daño a Equipo.....Moderado	D	Camioneta TOYOTA, placa ALJ-732	Mina San Cristóbal	MINA SC	1		

Figura N° 14: Registro de accidentes del periodo 2017

Centro de Producción		Seguridad		Accidentes (17) Incidentes (6) No Conformidad (0)			Año: 2018	Reportes	
Codigo	Fecha	Gravedad	Sis	Personal Accidentado/Involucrado	Comite	Area	TASC		
+ 2C18-00004	02/01/2018	Incapacitante.....Moderado	S	GRADOS HERNANDEZ, JUAN	Geomecánica	MINA SC	1		
+ 2C18-00006	16/01/2018	Daño a Equipo.....Leve	D	Camioneta de placa AVA-905 y	Mina SC Ventilación	MINA SC	1		
+ 2C18-00012	31/01/2018	Daño a Equipo.....Leve	D	S-635 Lugar: ZONA 1 Nivel 430 TAJD	Mina SC Zona Alta	MINA SC	1		
+ 2C18-00024	19/02/2018	Leve.....Leve	S	BARBARAN VARGAS, MANUEL	EE Consorcio JM SC	MINA SC	1		
+ 2C18-00026	26/02/2018	Leve.....Leve	S	HUANCAUQUI AVILA, RAUL	Mina SC ECM Aesa	MINA SC	1		
+ 2C18-00041	27/03/2018	Leve.....Leve	S	TAIPE HUAMAN, FELIX	Planta Mahr Túnel	PLANTA SC	1		
+ 2C18-00042	28/03/2018	Daño a Equipo.....Leve	D	Camioneta ASY - 750 Lugar: ZONA 2	Mina SC ECM Aesa	MINA SC	1		
+ 2C18-00045	09/04/2018	Leve.....Leve	S	SOTO HUAMAN, JOSE	Mina SC ECM Aesa	MINA SC	1		
+ 2C18-00056	17/05/2018	Incapacitante.....Mayor	S	ALVARADO CHAMORRO, ALCIDES	EE Tecnomin Data SC	MINA SC	1		
+ 2C18-00066	28/06/2018	Leve.....Leve	S	HINOJOSA VERA, ALEX ORLANDO	Mina SC ECM Robocon	MINA SC	1		
+ 2C18-00071	09/07/2018	Daño a Equipo.....Sin	D	ASU - 828 Lugar: ZONA 2 Nivel 920 BY	Mina SC ECM Aesa	MINA SC	1		
+ 2C18-00076	31/07/2018	Leve.....Leve	S	HUAIRA ZEVALLOS, ANGEL	Mina SC ECM Aesa	MINA SC	1		
+ 2C18-00081	24/08/2018	Incapacitante.....Mayor	S	SALINAS PORTA, LUCIO	EE Geohidraulica SC	MINA SC	1		
+ 2C18-00086	08/09/2018	Incapacitante.....Mayor	S	PORRAS CAYETANO, DARWIN NOLI	Mina SC ECM Robocon	MINA SC	1		
+ 2C18-00091	26/09/2018	Incapacitante.....Mayor	S	HUAMANI CARDENAS, JUAN CARLOS	Mina SC ECM Aesa	MINA SC	1		
+ 2C18-00101	28/10/2018	Leve.....Leve	S	CALERO RIVERA, NAPOLEON LUIS	EE Tecnomin Data SC	MINA SC	1		
+ 2C18-00103	04/11/2018	Incapacitante.....Mayor	S	CHAMORRO PAULINO, JULIO CESAR	Mina SC ECM Aesa	MINA SC	1		

Figura N° 15: Registro de accidentes del periodo 2018

Centro de Producción		Seguridad		Accidentes (11)		Incidentes (12)		No Conformidad (0)		Año: 2019		Reportes	
Mina San Cristobal		<input checked="" type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>					
Codigo	Fecha	Gravedad	Sis	Personal Accidentado/Involucrado	Comite	Area	TASC						
2C19-00007	22/02/2019	Leve.....Leve	S	TELLO ESPINOZA, OBED MISAEL	Mina SC ECM Robocon	MINA SC	1						
2C19-00012	19/03/2019	Daño a Equipo.....Leve	D	Scoop 648 Lugar: ZONA 3 Nivel 1120	Mina SC Zona Baja	MINA SC	1						
2C19-00016	23/04/2019	Incapacitante.....Moderado	S	CORDOVA HUACCHO, IVAN LUCIANO	Mina SC Zona Baja	MINA SC	1						
2C19-00019	05/06/2019	Leve.....Leve	S	YAULLAHUA QUISPE, FORTUNATO	Mina SC ECM Aesa	MINA SC	1						
2C19-00033	06/08/2019	Leve.....Leve	S	QUINCHO CORONEL, JUAN JORGE	Mina SC Zona Alta	MINA SC	1						
2C19-00039	01/10/2019	Leve.....Leve	S	HUAROC AGUILAR, ALEX ALCIDES	EE Ferreyros SC	MANTENIMIENTO SC	1						
2C19-00042	05/10/2019	Incapacitante.....Mayor	S	GARCIA PERALTA, ALEXS SANDERS	Mina SC Zona Alta	MINA SC	0						
2C19-00043	10/10/2019	Leve.....Leve	S	BALBUENA FERNANDEZ, JAVIER	EquPes EE Atlas Copco -	MANTENIMIENTO SC	1						
2C19-00044	11/10/2019	Daño a Equipo.....Leve	D	Camioneta AYR-855 Lugar: ZONA 1	Mina San Cristóbal	MINA SC	1						
2C19-00049	19/10/2019	Leve.....Leve	S	ALCANTARA CHAMORRO, HUGO	Master Drilling SC	MINA SC	1						
2C19-00052	29/11/2019	Leve.....Leve	S	FERNANDEZ CARBAJAL, IDO WILDER	EE Tecnomin Data SC	MINA SC	1						

Figura N° 16: Registro de accidentes del periodo 2019

Centro de Producción		Seguridad		Accidentes (40)		Incidentes (451)		No Conformidad (0)		Año: 2020		Reportes	
Mina San Cristobal		<input checked="" type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>					
Codigo	Fecha	Gravedad	Sis	Personal Accidentado/Involucrado	Comite	Area	TASC						
2C20-00001	06/01/2020	Daño a Equipo.....Leve	D	Camioneta de placa AXL 723 Lugar:	Mina SC Zona Alta	MINA SC	1						
2C20-00002	16/01/2020	Leve.....Leve	S	GRANDA YAURIMAN, GARY	Panaservice SC	SOPORTE SC	1						
2C20-00009	14/01/2020	Daño a Equipo.....Leve	D	AYK-818 Lugar: ZONA 1 Nivel 630	EquPes EE Atlas Copco -	MANTENIMIENTO SC	1						
2C20-00010	17/01/2020	Incapacitante.....Moderado	S	BARRIENTOS CHACCHI, MOISES	Mina SC Zona Baja	MINA SC	1						
2C20-00011	27/01/2020	Leve.....Leve	S	FALCON CARRASCO, LENNIN	Mina San Cristóbal	MINA SC	1						
2C20-00012	08/02/2020	Leve.....Leve	S	LOAYZA MURILLO, ALEJANDRO	Mina SC Zona Baja	MINA SC	1						
2C20-00021	04/03/2020	Daño a Equipo.....Leve	D	V-136 Lugar: ZONA 1 Nivel 390 RAMPA	Mina SC Zona Alta	MINA SC	1						
2C20-00022	11/03/2020	Daño a Equipo.....Leve	D	AXL-793 Lugar: ZONA 3 Nivel 1270	Elec Mina SC	MANTENIMIENTO SC	1						
2C20-00025	29/05/2020	Daño a Equipo.....Moderado	D	BOMBA INYECTORA DE LECHADA	Mina SC ECM Aesa	MINA SC	1						
2C20-00026	29/05/2020	Daño a Equipo.....Leve	D	CABLE DE ARRASTRE DE EQUIPO DE	Mina San Cristóbal	MINA SC	1						
2C20-00029	17/06/2020	Leve.....Leve	S	EGAS SAENZ, CARLOS CLEVER	Mina SC ECM Robocon	MINA SC	1						
2C20-00030	17/06/2020	Incapacitante.....Moderado	S	VELASQUEZ HUAMANI, MARCIAL	Mina San Cristóbal	MINA SC	1						
2C20-00033	01/07/2020	Daño a Equipo.....Leve	D	AUK-835 Lugar: ZONA 1 Nivel 580	Mina SC ECM Savar	MINA SC	1						
2C20-00038	21/07/2020	Incapacitante.....Sin Diagnostico	S	CONDORI COPA, MITZUBIS LEIDY	Panaservice SC	SOPORTE SC	1						
2C20-00041	27/07/2020	Daño a Equipo.....Leve	D	Camioneta Pick Up AYS 857 Lugar:	Mina San Cristóbal	MINA SC	1						
2C20-00044	08/08/2020	Daño a Equipo.....Leve	D	Camioneta AXL- 908 Lugar: ZONA 3	Mina SC Ventilación	MINA SC	1						
2C20-00045	04/08/2020	Leve.....Leve	S	GARCIA UNTIVEROS, CURSINE	Mina SC ECM Aesa	MINA SC	1						
2C20-00046	30/07/2020	Daño a Equipo.....Leve	D	Camioneta Pick Up N° Placa AXL- 842	Mina San Cristóbal	MINA SC	1						
2C20-00048	13/07/2020	Mortal.....Sin Diagnostico	S	TORRES CHUCOS, JUNIOR PATRIK	Mina San Cristóbal	MINA SC	0						
2C20-00055	12/09/2020	Incapacitante.....Moderado	S	CAMARENA CAMARENA, LIDER	Elec Mina SC	MANTENIMIENTO SC	1						
2C20-00056	26/09/2020	Daño a Equipo.....Leve	D	Camioneta Toyota Pick Up Placa	Mina SC ECM Aesa	MINA SC	1						
2C20-00057	26/09/2020	Daño a Equipo.....Leve	D	Scooptram 648 Lugar: ZONA 3 Nivel	Mina San Cristóbal	MINA SC	1						
2C20-00059	01/10/2020	Daño a Equipo.....Leve	D	Camioneta Pick Up AXL-723 Lugar:	Mina San Cristóbal	MINA SC	1						
2C20-00070	09/10/2020	Daño a Equipo.....Leve	D	Camioneta Pick Up AYJ-942 Lugar:	Geología General	MINA SC	1						
2C20-00073	27/08/2020	Daño a Equipo.....Leve	D	Camioneta AXL-792 Lugar: Taller de	EE Ferreyros SC	MANTENIMIENTO SC	1						
2C20-00074	23/10/2020	Daño a Equipo.....Leve	D	AYS 842 Lugar: ZONA 1 Nivel 390	EE Ferreyros SC	MANTENIMIENTO SC	1						
2C20-00075	21/10/2020	Daño a Equipo.....Leve	D	Scooptram S-667 Lugar: ZONA 3 Nivel	Mina SC Zona Baja	MINA SC	1						
2C20-00076	26/10/2020	Daño a Equipo.....Leve	D	AZY - 775 Lugar: comedor staff san	Panaservice SC	SOPORTE SC	1						
2C20-00079	02/11/2020	Daño a Proceso.....Leve	D	Hundimiento del Tajo 315 Piso 8 Lugar:	Mina SC Zona Alta	MINA SC	1						
2C20-00080	06/11/2020	Daño a Equipo.....Leve	D	Scooptram S-648 Lugar: ZONA 3 Nivel	Mina SC Zona Baja	MINA SC	1						
2C20-00081	10/11/2020	Leve.....Leve	S	SAAVEDRA MACHUCA, WENDY	Panaservice SC	SOPORTE SC	1						
2C20-00082	13/11/2020	Daño a Equipo.....Leve	D	Jumbo JAE-35 y Camioneta DAQ-817	Mina SC ECM Aesa	MINA SC	1						
2C20-00086	21/11/2020	Daño a Equipo.....Leve	D	AZC-883 Lugar: ZONA 3 Nivel 1220	Elec Mina SC	MANTENIMIENTO SC	1						
2C20-00088	22/11/2020	Daño a Equipo.....Leve	D	AYR-855 Lugar: ZONA 3 Nivel 1270	EquPes EE Atlas Copco -	MANTENIMIENTO SC	1						
2C20-00089	24/11/2020	Daño a Equipo.....Leve	D	Scoop 648 Lugar: ZONA 3 Nivel 1270	Mina San Cristóbal	MINA SC	1						
2C20-00092	25/11/2020	Daño a Equipo.....Leve	D	AYK-942 Lugar: ZONA 3 Nivel 1270	Mina SC Perforacion y	MINA SC	1						
2C20-00099	29/11/2020	Daño a Equipo.....Moderado	D	BAW-942 Lugar: Tramo de Yauli- Mah	Explomin SC	PROYECTOS SC	1						
2C20-00104	05/12/2020	Daño a Equipo.....Leve	D	AYR-926 Lugar: ZONA 2 Nivel 1270	Mina SC Perforacion y	MINA SC	1						
2C20-00111	25/12/2020	Daño a Equipo.....Leve	D	Volquete V0-29 Lugar: ZONA 1 Nivel	Mina SC ECM Savar	MINA SC	1						
2C21-00002	31/12/2020	Daño a Equipo.....Leve	D	Jumbo J-311 Lugar: ZONA 1 Nivel 630	Geomecánica	MINA SC	1						

Figura N° 17: Registro de accidentes del periodo 2020

Anexo N° 03 PROCEDIMIENTO DE VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. **Apellidos y nombres de informante:** Aquino Iparraguirre, Marco Agustín
- 1.2. **Grado académico:** Ingeniero Titulado en Ingeniería de Minas.
- 1.3. **Cargo e Institución donde labora:** Jefe de Servicios Mina / Volcan Compañía Minera S.A.A. Unidad San Cristóbal.
- 1.4. **Título de la investigación:** Método de análisis, causa e incidentes para optimizar la investigación de los accidentes en la U.M. San Cristóbal, VOLCAN Compañía Minera SAA, 2020.
- 1.5. **Autor del instrumento:** Alvino Trujillo, James Kennedy
- 1.6. **Nombre del Instrumento:**
 - Los Métodos Análisis, Causa e Incidente (ICAM), este método para llevar a cabo una investigación exhaustiva que incorpora los avances en las prácticas de factores humanos y los principios de gestión del riesgo.
 - Se considero datos de los periodos 2015 hasta 2020; sin embargo, se interpretaron los accidentes aplicando el diagrama el Método de Análisis, Causa e Incidentes (ICAM) desde el periodo 2018.

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0%-20%	Regular 21%-40%	Buena 41%-60%	Muy buena 61%-80%	Excelente 81%-100%
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado y formulas exactas.					X
OBJETIVIDAD	Cumple con fin de determinar el ICAM con lo colaboradores.					X
ACTUALIDAD	Usa instrumento y métodos actuales.					X
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
SUFICIENTE	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					X
INTENCIONALIDAD	Es adecuado para poder determinar los aspectos del estudio.				X	
CONSISTENCIA	Basado en aspectos tedrico-científicos.					X
COHERENCIA	Lleva la relación cada aspecto la tabla.				X	
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X
OPORTUNIDAD	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.					X

III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 96%

IV. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

La aplicación del Método de Análisis, Causa e Incidentes (ICAM), que permitirá disminuir progresivamente los accidentes mejorando el sistema de gestión en seguridad, salud ocupacional y medio ambiente en el rubro minero en nuestro país.

San Cristobal, 29 de diciembre de 2022	19963787		989587762
Lugar y Fecha	N.° DNI	Firma del experto	N.° Celular

Marco A. IPARRAGUIRRE
Servicios de Ingeniería y
VOLCAN COMPAÑIA MINERA



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. **Apellidos y nombres de informante:** Arias Mendoza, Esteban Enrique
- 1.2. **Grado académico:** Ingeniero Titulado en Ingeniería de Minas.
- 1.3. **Cargo e Institución donde labora:** Jefe de Ventilación / Volcan Compañía Minera S.A.A. Unidad San Cristobal.
- 1.4. **Título de la investigación:** Método de análisis, causa e incidentes para optimizar la investigación de los accidentes en la U.M. San Cristóbal, VOLCAN Compañía Minera SAA, 2020.
- 1.5. **Autor del instrumento:** Alvino Trujillo, James Kennedy
- 1.6. **Nombre del Instrumento:**
 - Los Métodos Análisis, Causa e Incidente (ICAM), este método para llevar a cabo una investigación exhaustiva que incorpora los avances en las prácticas de factores humanos y los principios de gestión del riesgo.
 - Se considero datos de los periodos 2015 hasta 2020; sin embargo, se interpretaron los accidentes aplicando el diagrama el Método de Análisis, Causa e Incidentes (ICAM) desde el periodo 2018.

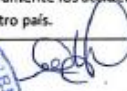
II. ASPECTO DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0%-20%	Regular 21%-40%	Buena 41%-60%	Muy buena 61%-80%	Exceiente 81%-100%
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado y formulas exactas.				X	
OBJETIVIDAD	Cumple con fin de determinar el ICAM con lo colaboradores.					X
ACTUALIDAD	Usa instrumento y métodos actuales.				X	
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				X	
SUFICIENTE	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					X
INTENCIONALIDAD	Es adecuado para poder determinar los aspectos del estudio.					X
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos.					X
COHERENCIA	Lleva la relación cada aspecto la tabla.					X
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X
OPORTUNIDAD	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.					X

III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 94%

IV. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

La aplicación del Método de Análisis, Causa e Incidentes (ICAM), que permitirá disminuir progresivamente los accidentes mejorando el sistema de gestión en seguridad, salud ocupacional y medio ambiente en el rubro minero en nuestro país.

San Cristobal, 27 de diciembre de 2022	0 9524688		985808850
Lugar y Fecha	N.º DNI	ÁREA DE VENTILACIÓN Firma del experto	N.º Celular





UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. **Apellidos y nombres de informante:** Mallcco Irrazabal, Fredy
- 1.2. **Grado académico:** Ingeniero Titulado en Ingeniería de Minas.
- 1.3. **Cargo e Institución donde labora:** Asistente de Residencia / Tecnomin Data. Unidad San Cristobal.
- 1.4. **Título de la investigación:** Método de análisis, causa e incidentes para optimizar la investigación de los accidentes en la U.M. San Cristóbal, VOLCAN Compañía Minera SAA, 2020.
- 1.5. **Autor del instrumento:** Alvino Trujillo, James Kennedy
- 1.6. **Nombre del Instrumento:**
 - Los Métodos Análisis, Causa e Incidente (ICAM), este método para llevar a cabo una investigación exhaustiva que incorpora los avances en las prácticas de factores humanos y los principios de gestión del riesgo.
 - Se considero datos de los periodos 2015 hasta 2020; sin embargo, se interpretaron los accidentes aplicando el diagrama el Método de Análisis, Causa e Incidentes (ICAM) desde el periodo 2018.

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0%-20%	Regular 21%-40%	Buena 41%-60%	Muy buena 61%-80%	Excelente 81%-100%
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado y formulas exactas.					X
OBJETIVIDAD	Cumple con fin de determinar el ICAM con lo colaboradores.					X
ACTUALIDAD	Usa instrumento y métodos actuales.				X	
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
SUFICIENTE	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					X
INTENCIONALIDAD	Es adecuado para poder determinar los aspectos del estudio.					X
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico-científicos.					X
COHERENCIA	Lleva la relación cada aspecto la tabla.				X	
METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X
OPORTUNIDAD	Genera nuevas pautas en la investigación y construcción de teorías.					X

III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 94%

IV. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

La aplicación del Método de Análisis, Causa e Incidentes (ICAM), que permitirá disminuir progresivamente los accidentes mejorando el sistema de gestión en seguridad, salud ocupacional y medio ambiente en el rubro minero en nuestro país.

San Cristobal, 26 de diciembre de 2022	43091834		984213333
Lugar y Fecha	N.º DNI	Firma del experto	N.º Celular

J. P. Fredy Mallcco I
C.P.: 188074