

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS



Tesis

Deficiencia de la cultura de seguridad y su impacto en la prevención de accidentes laborales en la perforación diamantina del Proyecto Trapiche, Apurímac, 2024

Presentado por:

Arnold Alvarez Huamani

Para optar el título de Ingeniero de Minas

Abancay, Perú

2025



UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS




TESIS

Deficiencia de la cultura de seguridad y su impacto en la prevención de accidentes laborales en la perforación diamantina del proyecto Trapiche, Apurímac, 2024

Presentado por **Arnold Alvarez Huamani**, para optar el título de Ingeniero de Minas.

Sustentado y aprobado el 13 de enero de 2025 ante el jurado:

Presidente:




Dr. Walquer Huacani Calsin

Primer Miembro:



Ing. Darwin Duhamel Loayza Encalada

Segundo Miembro:



Mag. Guido Bravo Mendoza

Asesor:



Ing. Edgar Crispin Huacac Farfán



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD N° 246-2024

La Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, a través de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería declara que, la Tesis intitulada: **Deficiencia de la cultura de seguridad y su impacto en la prevención de accidentes laborales en la perforación diamantina del Proyecto Trapiche, Apurímac, 2024**, presentado por el Bach. Arnold Alvarez Huamani, Para optar el Título de **Ingeniero de Minas**; ha sido sometido a un mecanismo de evaluación y verificación de similitud, a través del Software Turnitin, siendo el índice de similitud **ACEPTABLE de (13%)** por lo que, cumple con los criterios de originalidad establecidos por la Universidad.

Abancay, 20 de diciembre del 2024


UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS
DE APURIMAC
Dr. Lintol Contreras Salas
DIRECTOR(ES) DE LA UNIDAD DE INVESTIGACION
FACULTAD DE INGENIERIA

C. c.
Archivo
REG. N° 918



Agradecimiento

Expreso mi más sincero Agradecimiento a mi alma mater Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac y con mayor ahincó a la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Minas, cuyas aulas me acogieron durante mi formación profesional de la misma forma el agradecimiento a todos mis docentes que impartieron sus conocimientos para poder enfrentar el mundo competitivo laboral.



Dedicatoria

El presente trabajo dedico a mi linda madre Rosa Huamani León, por su esfuerzo inagotable para sacar adelante a sus hijos a mi padre quien ya no se encuentra conmigo Wester Alvarez Meneses (+) quien me enseñó a nunca rendirme a pesar de las dificultades de esta vida desde lo más alto que te encuentras te dedico este trabajo de investigación, para que siempre guíes mis pasos y seguir bregando en los andares de la vida, a mi sobrina Ivanna Inca Alvarez que, a pesar de las dificultades de la vida, siempre estuvieron con su apoyo incondicional durante mi etapa universitaria más aun durante la elaboración de este trabajo de investigación.



Deficiencia de la cultura de seguridad y su impacto en la prevención de accidentes laborales en la perforación diamantina del Proyecto Trapiche, Apurímac, 2024.

Línea de investigación: Minería y Procesamiento de Minerales

Esta publicación está bajo una Licencia Creative Commons



ÍNDICE

| | Pág. |
|----------------------------------------|-------------|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| RESUMEN | 3 |
| ABSTRACT | 4 |
| CAPÍTULO I | 5 |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 5 |
| 1.1 Descripción del problema | 5 |
| 1.2 Enunciado | 6 |
| 1.2.1 General | 6 |
| 1.2.2 Específicos | 6 |
| 1.3 Justificación | 6 |
| 1.4 Accesibilidad. | 7 |
| CAPÍTULO II | 9 |
| OBJETIVOS E HIPÓTESIS | 9 |
| 2.1 Objetivos de la investigación | 9 |
| 2.1.1 Objetivo General | 9 |
| 2.1.2 Objetivos Específicos | 9 |
| 2.2 Hipótesis de la investigación | 9 |
| 2.2.1 Hipótesis general | 9 |
| 2.2.2 Hipótesis específicas | 9 |
| 2.3 Operacionalización de variables | 10 |
| CAPÍTULO III | 11 |
| MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL | 11 |
| 3.1 Antecedentes | 11 |
| 3.2 Marco teórico | 13 |
| 3.2.1 Cultura de seguridad | 13 |
| 3.2.2 Accidente de trabajo | 22 |
| 3.2.3 Perforación diamantina. | 24 |
| 3.2.4 Equipo de perforación. | 24 |
| 3.2.5 Índices de seguridad en minería. | 30 |
| | II |



| | | |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 3.3 | Marco conceptual | 31 |
| 3.3.1 | Capacitación | 31 |
| 3.3.2 | Riesgo | 31 |
| 3.3.3 | Seguridad | 31 |
| 3.3.4 | Comportamiento | 31 |
| 3.3.5 | Salud | 32 |
| 3.3.6 | Condiciones peligrosas | 32 |
| 3.3.7 | Cultura informada | 32 |
| 3.3.8 | Confianza | 32 |
| 3.3.9 | Responsabilidad | 32 |
| 3.3.10 | Lesión corporal | 32 |
| 3.3.11 | Suceso | 32 |
| | CAPÍTULO IV | 33 |
| | METODOLOGÍA | 33 |
| 4.1 | Tipo y nivel de investigación | 33 |
| 4.1.1 | Tipo de investigación | 33 |
| 4.1.2 | Nivel de investigación | 33 |
| 4.2 | Diseño de investigación | 33 |
| 4.3 | Población y muestra | 33 |
| 4.3.1 | Población | 33 |
| 4.3.2 | Muestra | 34 |
| 4.4 | Procedimiento | 34 |
| 4.5 | Técnicas e instrumentos | 34 |
| | CAPÍTULO V | 36 |
| | RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 36 |
| 5.1 | RESULTADOS | 36 |
| 5.1.1 | Deficiencia en la cultura de seguridad en las causas de los accidentes laborales en la perforación diamantina | 36 |
| 5.1.2 | Medida que afecta la deficiencia de la cultura de seguridad en el índice de seguridad de los accidentes laborales en la perforación diamantina | 54 |
| 5.2 | DISCUSIÓN | 59 |
| | CAPÍTULO VI | 63 |
| | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 63 |
| 6.1 | Conclusiones. | 63 |
| 6.2 | Recomendaciones. | 64 |
| | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 65 |
| | | III |





ÍNDICE DE TABLAS

| | Pág. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Tabla 1 —Accesibilidad al proyecto Trapiche | 8 |
| Tabla 2 — Operacionalización de las variables | 10 |
| Tabla 3 — Diámetros de Coronas. | 27 |
| Tabla 4 — Identificación de peligros y riesgos. | 37 |
| Tabla 5 — Identificación de peligros y riesgos-descarga de barras de perforación | 38 |
| Tabla 6 — Identificación de peligros y riesgos al manipuleo de cable wireline | 39 |
| Tabla 7 — Identificación de peligros y riesgos- vaciado de muestras | 41 |
| Tabla 8 —Identificación de peligros y riesgos- ubicación de muestras en portatestigos | 42 |
| Tabla 9 — Resumen de accidentes analizado semestralmente en el año 2023 | 43 |
| Tabla 10 — Resumen de accidentes analizado semestralmente en el año 2024 | 52 |
| Tabla 11 — Datos analizados semestralmente | 54 |
| Tabla 12 — Datos analizados semestralmente. | 57 |
| Tabla 13 — Matriz de consistencia | 74 |



ÍNDICE DE FIGURAS

| | Pág. |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Figura 1 — Modelo de la cultura de seguridad | 15 |
| Figura 2 — Modelo desarrollo de la cultura de autocuidado | 15 |
| Figura 3 — Modelo de cultura de seguridad reciproco | 16 |
| Figura 4 — Características del modelo de cultura de seguridad | 17 |
| Figura 5 — Componentes de Cultura de la Seguridad | 20 |
| Figura 6 — Sonda Diamec U8. | 25 |
| Figura 7 — Componentes sarta de perforación. | 26 |
| Figura 8 — Corona de Perforación. | 27 |
| Figura 9 — Escariadores. | 28 |
| Figura 10 — Barra de perforación | 29 |
| Figura 11 — Barras de revestimiento. | 29 |
| Figura 12 — Eventos reportados antes de implementar una cultura seguridad | 46 |
| Figura 13 — Potencia de accidentes. | 47 |
| Figura 14 — Eventos reportados después de implementar una cultura de seguridad. | 53 |
| Figura 15 — Potencial accidentes 2024. | 53 |
| Figura 16 — Plataforma BH-21-54 | 75 |
| Figura 17 —Plataforma BH-21-48. | 75 |
| Figura 18 — Habilitación de canal de coronación. | 76 |
| Figura 19 — Estandarización de plataforma BH-21-21A | 76 |
| Figura 20 — Futuro tajo abierto del proyecto trapiche | 77 |
| Figura 21 — Sala de muestras de las perforaciones diamantinas. | 77 |
| Figura 22 — Capacitación personal de Explo Drilling Perú. | 78 |
| Figura 23 — En el futuro tajo del proyecto trapiche | 78 |
| Figura 24 — Tipos de contacto/ peligros | 79 |
| Figura 25 — Matriz de evaluación de Riesgos | 80 |
| Figura 26 — Criterios para analizar la probabilidad y severidad | 80 |
| Figura 27 — IPERC continuo de la empresa Sierra Drilling. | 81 |
| Figura 28 — Reporte de actos y condiciones empresa Sierra Drilling | 82 |
| Figura 29 — Reporte de actos y condiciones empresa Sierra Drilling | 82 |
| Figura 30 — Cuaderno de Operación Segura | 83 |



| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 31 — Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro empresa Explo Drilling Perú (parte 1). | 84 |
| Figura 32 — Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro empresa Explo Drilling Perú (parte 2). | 85 |
| Figura 33 — Informe del accidente incapacitante Empresa Sierra Drilling (parte 1). | 86 |
| Figura 34 — Informe del accidente incapacitante Empresa Sierra Drilling (parte 2). | 87 |
| Figura 35 — Informe del accidente incapacitante Empresa Sierra Drilling (parte 3). | 88 |
| Figura 36 — Informe del accidente incapacitante Empresa Sierra Drilling (parte 4). | 89 |
| Figura 37 — Informe del accidente incapacitante Empresa Sierra Drilling (parte 5). | 90 |
| Figura 38 — Informe del accidente incapacitante Empresa Sierra Drilling (parte 6). | 91 |
| Figura 39 — Informe del accidente incapacitante Empresa Sierra Drilling (parte 7). | 92 |
| Figura 40 —Programa de Perforación Campaña 2024 | 93 |
| Figura 41 — Plano Ubicación Proyecto Trapiche | 94 |



INTRODUCCIÓN

La seguridad laboral y la prevención de accidentes en entornos industriales representan pilares fundamentales para salvaguardar la integridad física y mental de los trabajadores. En el ámbito específico de la perforación diamantina, una actividad crucial en la industria minera, la importancia de una cultura de seguridad efectiva se vuelve aún más evidente debido a la naturaleza intrínsecamente riesgosa de las operaciones.

El Proyecto Trapiche, ubicado en Apurímac, se encuentra como un centro neurálgico de perforación diamantina en la región, destacando por su papel esencial en la extracción de recursos minerales. Sin embargo, para el logro de objetivos productivos y la seguridad laboral no siempre avanzan en paralelo. Las estadísticas de accidentes laborales en este entorno específico han reflejado la necesidad urgente de analizar y comprender a fondo la cultura de seguridad imperante en el desarrollo de las tareas de perforación diamantina.

Esta investigación se propone llevar a cabo un exhaustivo análisis de la cultura de seguridad presente en el Proyecto Trapiche, explorando sus componentes, dinámicas y la manera en que influyen en la prevención de accidentes laborales. Este estudio se orienta a identificar los factores determinantes que moldean la percepción de la seguridad, los comportamientos adoptados por los trabajadores y la influencia del liderazgo y las políticas organizacionales en la promoción de un entorno laboral seguro.

El análisis detallado de la cultura de seguridad no solo se centra en la identificación de áreas de mejora, sino también en proponer estrategias concretas y recomendaciones prácticas que puedan fortalecer la prevención de accidentes en el ámbito de la perforación diamantina. Se busca contribuir al desarrollo de políticas y prácticas orientadas a promover una cultura de seguridad sólida y perdurable, con el firme propósito de salvaguardar la integridad física y emocional de los trabajadores y mejorar la eficiencia operativa en el Proyecto Trapiche.

En el presente trabajo de Investigación, está estructurado de la siguiente manera, Capítulo I tenemos el planteamiento del problema con su respectivo enunciado general y específico, justificación, ubicación y accesibilidad del proyecto en estudio. Capítulo II tenemos los Objetivos generales, objetivos específicos, Hipótesis general y específico. Capítulo III



mencionamos el Marco teórico y referencial, antecedentes internacionales, antecedentes nacionales y conceptos respecto al tema investigado. Capítulo IV: Metodología y discusión dentro de ello el tipo y nivel de investigación, diseño de investigación, procedimiento y técnicas e instrumentos. Capítulo V: Resultados y Discusiones. Capítulo VI está contemplado Conclusiones y Recomendaciones. De la misma forma se presenta los índices de tablas y índices de figuras.



RESUMEN

Esta investigación realizada presentada con el título: Deficiencia de la cultura de seguridad y su impacto en la prevención de accidentes laborales en la perforación diamantina del Proyecto Trapiche, Apurímac, 2024, tuvo como objetivo general, analizar la deficiencia de cultura de seguridad y su impacto en la prevención de accidentes laborales en la perforación diamantina del Proyecto Trapiche, Apurímac, 2024. Se aplica como metodología de investigación en este trabajo es Investigación aplicada, ya que busca analizar y resolver un problema práctico como es la prevención de accidentes laborales. por ser la perforación diamantina la actividad más importante en el proyecto minero trapiche, ello implica ser una actividad de alto riesgo hacia sus trabajadores, es por eso que surge una gran interrogantes a solucionar ¿Cómo la deficiencia de la cultura de seguridad, impacta en la prevención de accidentes laborales en la perforación diamantina del Proyecto Trapiche, Apurímac, 2024? cuyos resultados obtenidos fue que efectivamente la deficiencia de una cultura de seguridad repercute en las estadísticas en cuanto a accidentes laborales que se tuvo en las plataformas de perforación del proyecto trapiche. Se concluye que antes de implementar una cultura de seguridad en los trabajadores así como la falta de capacitaciones en temas de perforación diamantina y el poco compromiso de la gerencia de implementar estándares de seguridad, esto influye en la cantidad de accidentes que se suscitaron con la empresa Sierra Drilling, sin embargo cuando se implementó una cultura de seguridad con la empresa contratista Explo Drilling Peru, ello implico implementaciones de estándares de seguridad, capacitaciones permanentes procedimientos de trabajo acorde al tipo de actividades se vio reflejado en la actitud sobre todo el compromiso de los colaboradores en implementar una cultura de seguridad, reduciendo significativamente el número de accidentes leves e incapacitantes en comparación de la anterior empresa. Se analizó la deficiencia de la cultura de seguridad y su impacto en la prevención de accidentes laborales en la perforación diamantina del Proyecto Trapiche, Apurímac, 2024. Inicialmente, se registraron 9 accidentes leves y 2 incapacitantes en un periodo de 6 meses bajo la gestión de Sierra Drilling, con un índice de accidentabilidad de 422.

Palabras clave: *accidentes, cultura, diamantina, seguridad, plataforma.*



ABSTRACT

This research carried out and presented under the title: Deficiency of the safety culture and its impact on the prevention of occupational accidents in diamond drilling of the Trapiche Project, Apurímac, 2024, had as its general objective, to analyze the deficiency of safety culture and its impact on the prevention of occupational accidents in diamond drilling of the Trapiche Project, Apurímac, 2024. It is applied as a research methodology in this work is Applied Research, since it seeks to analyze and solve a practical problem such as the prevention of occupational accidents. Since diamond drilling is the most important activity in the Trapiche mining project, this implies being a high-risk activity for its workers, that is why a big question arises to be solved: How does the deficiency of the safety culture impact the prevention of occupational accidents in diamond drilling of the Trapiche Project, Apurímac, 2024? whose results obtained were that effectively the deficiency of a safety culture affects the statistics regarding occupational accidents that occurred on the drilling platforms of the Trapiche project. It is concluded that before implementing a safety culture in workers, as well as the lack of training in diamond drilling issues and the little commitment of management to implement safety standards, this influences the number of accidents that occurred with the Sierra Drilling company, however when a safety culture was implemented with the contractor company Explo Drilling Peru, this involved implementation of safety standards, permanent training, and work procedures according to the type of activities, which was reflected in the attitude, above all, the commitment of the collaborators to implement a safety culture, significantly reducing the number of minor and disabling accidents compared to the previous company. The deficiency in the safety culture and its impact on the prevention of work accidents in diamond drilling at the Trapiche Project, Apurímac, 2024 was analyzed. Initially, 9 minor accidents and 2 incapacitating accidents were recorded in a 6-month period under the management of Sierra Drilling, with an accident rate of 422.

Keywords: *accidents, culture, diamond, safety, platform.*



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

TETZLAFF, GOGGINS y mas en el (2020), en la investigación titulada “Cultura de seguridad: un análisis retrospectivo de los informes de minería de seguridad y salud ocupacional”; tiene la siguiente conclusión, la determinación y modificación de los elementos culturales repercute en las posibilidades de reiterar los infortunios.

Según CHUCOS (2019), en la investigación titulada “Influencia de la cultura de seguridad en la incidencia de accidentes de la Compañía Minera Sociedad Minera Austria Duvaz S.A.C.”; concluye que. Se evidenció que la cultura de seguridad ejerce una influencia considerable en la frecuencia de los accidentes laborales.

La perforación diamantina en el Proyecto Trapiche representa una actividad esencial en la industria minera, sin embargo, está asociada con riesgos inherentes que pueden desencadenar accidentes laborales de diversa índole. A pesar de los avances tecnológicos y las normativas de seguridad implementadas, los índices de accidentabilidad continúan siendo una preocupación constante en este entorno laboral.

Los accidentes laborales no solo afectan la integridad física y emocional de los trabajadores involucrados, sino que también impactan negativamente en el desarrollo del proyecto, generando interrupciones en las operaciones, costos adicionales y, en algunos casos, la pérdida de vidas humanas. Estos incidentes pueden ser causados por una variedad de factores, como fallas en los procedimientos de seguridad, deficiencias en la capacitación del personal, falta de supervisión adecuada, condiciones de trabajo inseguras o una cultura organizacional que no prioriza la seguridad.

La complejidad de la situación radica en la necesidad de identificar y comprender los elementos culturales, conductuales y estructurales que contribuyen a estos accidentes. Es fundamental explorar en profundidad la cultura de seguridad en el entorno de perforación diamantina del Proyecto Trapiche para discernir cómo los valores, las



creencias, las actitudes, los comportamientos y el liderazgo pueden estar influyendo en la ocurrencia de estos incidentes.

Además, la falta de estudios específicos y detallados sobre la cultura de seguridad en este contexto limita la efectividad de las estrategias de prevención existentes. La ausencia de un análisis exhaustivo de los factores que contribuyen a la inseguridad laboral dificulta la implementación de medidas correctivas y preventivas específicas y efectivas.

1.2 Enunciado

1.2.1 General

¿Cómo la deficiencia de la cultura de seguridad, impacta en la prevención de accidentes laborales en la perforación diamantina del Proyecto Trapiche, Apurímac, 2024?

1.2.2 Específicos

- ¿Cómo afecta la deficiencia en la cultura de seguridad a las causas de los accidentes laborales en la perforación diamantina del Proyecto Trapiche, Apurímac, 2024?
- ¿En qué medida afecta la deficiencia de la cultura de seguridad en el índice de seguridad de los accidentes laborales en la perforación diamantina del Proyecto Trapiche, Apurímac, 2024?

1.3 Justificación

La justificación para realizar un proyecto de tesis sobre la cultura de seguridad y la prevención de accidentes laborales en la perforación diamantina del Proyecto Trapiche, Apurímac, se fundamenta en varios aspectos clave que resaltan su importancia:

- Justificación social:** La seguridad laboral es un aspecto fundamental en cualquier entorno laboral, y la industria minera, especialmente en actividades como la perforación diamantina, conlleva riesgos significativos para los trabajadores. La investigación en este campo busca salvaguardar la integridad física y emocional de los empleados, promoviendo ambientes laborales más seguros y saludables.



- b) **Justificación práctica:** La investigación apporto en reducir las estadísticas de accidentabilidad en el proyecto minero trapiche, específicamente en los trabajos de perforación diamantina, lo que permitirá en el futuro a la empresa titular tomar estrategias más pertinentes para seguir reduciendo la cantidad de accidentes e incidentes.
- c) **Justificación económica:** Los accidentes laborales no solo afectan la vida de los trabajadores, sino que también impactan el desarrollo y la eficiencia de las operaciones en el Proyecto Trapiche. La prevención de accidentes puede reducir costos asociados con interrupciones laborales, gastos médicos y posibles sanciones legales, beneficiando la rentabilidad y sostenibilidad del proyecto.
- d) **Justificación teórica:** La falta de investigaciones detalladas y específicas sobre la cultura de seguridad en la perforación diamantina del Proyecto Trapiche representa una brecha en el conocimiento. Esta investigación ayudaría a llenar ese vacío, proporcionando datos y análisis que podrían servir de base para implementar estrategias y políticas más efectivas de prevención de accidentes.
- e) **Justificación metodológica:** El conocimiento generado a través de este trabajo de investigación, puede contribuir una alternativa metodológica que permitirá a mejorar las prácticas de seguridad en la perforación diamantina. Las conclusiones y recomendaciones derivadas del estudio podrían ser útiles no solo para el Proyecto Trapiche, sino también para otras operaciones mineras o empresas con actividades laborales similares.
- f) **Justificación legal:** La investigación se desarrolló bajo el cumplimiento a lo establecido en el artículo 43, inciso 45.2 de la ley universitaria 30220, estipulado en el artículo 24 del reglamento de grados y títulos de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, respecto a los requisitos para obtener el título profesional.

1.4 Accesibilidad.

Se puede acceder al proyecto por dos (02) vías:

Ruta 1 (vía terrestre): Siguiendo desde Lima hasta Nazca Juego Puquio – desvío Caraybamba - Mollebamba - Trapiche. El tiempo de recorrido de Lima al Proyecto es de aproximadamente 16 horas. El tiempo de recorrido de Mollebamba a Trapiche



es de 1 hora. El tramo de la carretera de Puquio a Chalhuanca es asfaltado y el tramo Mollebamba a Trapiche es afirmado. El tiempo total de recorrido es de 17 horas aproximadamente.

Ruta 2 (vía aérea): La vía por Cusco involucra un viaje de 1 hora en avión de Lima hasta Cusco, siguiendo vía terrestre la ruta Cusco - Abancay - Chalhuanca - Mollebamba - Trapiche. El tramo de la carretera de Cusco a Chalhuanca es asfaltado y el tramo de Chalhuanca a Trapiche es afirmado. El tiempo total de recorrido es de 10 horas aproximadamente.

Tabla 1 — Accesibilidad al proyecto Trapiche.

| VIA | KM | TIEMPO | ESTADO |
|----------------------------------|------------|-------------|---------------------|
| Lima - Aparay | 819 | 13 h 30 min | Carretera asfaltada |
| Aparay - Mollebamba | 75 | 3 h 20 min | Carretera asfaltada |
| Mollebamba – Proyecto Trapiche | 13 | 40 min | Carretera afirmada |
| TOTAL | 907 | 17 h | |
| Lima – Cusco | | 1 h | Vía área |
| Cusco - Abancay | 195 | 4 h 20 min | Carretera asfaltada |
| Abancay – Mollebamba | 215 | 5h | Carretera asfaltada |
| Mollebamba – Proyecto Trapiche | 13 | 40 min | Carretera afirmada |
| TOTAL | 423 | 10 h | |
| FUENTE: Molle verde S.A.C, 2014. | | | |



CAPÍTULO II

OBJETIVOS E HIPÓTESIS

2.1 Objetivos de la investigación

2.1.1 Objetivo General

Analizar la deficiencia de la cultura de seguridad y su impacto en la prevención de accidentes laborales en la perforación diamantina del Proyecto Trapiche, Apurímac, 2024.

2.1.2 Objetivos Específicos

- Determinar cómo influye la deficiencia en la cultura de seguridad en las causas de los accidentes laborales en la perforación diamantina del Proyecto Trapiche, Apurímac, 2024.
- Determinar en qué medida afecta la deficiencia de la cultura de seguridad en el índice de seguridad de los accidentes laborales en la perforación diamantina del Proyecto Trapiche, Apurímac, 2024.

2.2 Hipótesis de la investigación

2.2.1 Hipótesis general

La deficiencia de cultura de seguridad influye satisfactoriamente en la prevención de accidentes laborales en la perforación diamantina del Proyecto Trapiche, Apurímac, 2024.

2.2.2 Hipótesis específicas

- La deficiencia en la cultura de seguridad influye en las causas de los accidentes laborales en la perforación diamantina del Proyecto Trapiche, Apurímac, 2024.
- La deficiencia de la cultura de seguridad afecta significativamente en el índice de seguridad de los accidentes laborales en la perforación diamantina del Proyecto Trapiche, Apurímac, 2024.

2.3 Operacionalización de variables

Tabla 2 — Operacionalización de las variables

| Variables | Dimensión | Indicadores |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Variable independiente</p> <p>Cultura de seguridad</p> | <p>Gerenciamiento en la Seguridad</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Administración ▪ Planificación ▪ Organización ▪ Dirección ▪ Control |
| | <p>Operación de perforación</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Perforaciones diamantinas ▪ Eficacia ▪ Eficiencia ▪ Competitividad |
| <p>Variable dependiente</p> <p>accidentes laborales</p> | <p>Causa de los accidentes</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta de control ▪ Causas básicas ▪ Causas inmediatas ▪ Frecuencia de capacitaciones ▪ Cultura de seguridad |
| | <p>Índices de seguridad</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Índice de accidentabilidad ▪ Índice de frecuencia ▪ Índice de severidad ▪ Incidentes de Seguridad Identificadas y Corregidas |
| <p>NOTA: Esta tabla muestra las variables consideradas para lograr los objetivos específicos de la investigación</p> | | |

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL

3.1 Antecedentes

a) Internacionales

De acuerdo con (AGUDELO, y otros, 2022), en su trabajo de tesis titulada “Desarrollo de un Objeto Virtual de Aprendizaje OVA Acerca de Prevención de Accidentes Ocas4ionados por Acumulación de Gases en Minas Subterráneas de Carbón” concluyó se logró determinar las carencias formativas y de capacitación. Esto permite conservar un conocimiento contextual entre los empleados de las minas de carbón sobre los riesgos de su entorno. Dichas necesidades se establecieron gracias a los resultados de la encuesta realizada. Esta se estructuró por componentes para así crear el contenido del Objeto Virtual de Aprendizaje.

(ROLDÁN, 2009) en su trabajo de tesis titulada concluye que “Gestión de la formación de la prevención de riesgos laborales basada en las conductas” concluyo que Luego de la elaboración de este documento, se han compilado y analizado numerosos textos de diversas áreas, como psicología, pedagogía, sociología, medicina, ingeniería, etc. Todos ellos comparten un propósito general: fomentar una sólida cultura de prevención para erradicar los incidentes laborales.

TETZLAFF, GOGGINS y mas en el (2020), en la investigación titulada “Cultura de seguridad: un análisis retrospectivo de los informes de minería de seguridad y salud ocupacional”; tiene la siguiente conclusion, la determinación y modificación de los elementos culturales repercute en las posibilidades de reiterar los infortunios. A su vez, la mentalidad de protección en los yacimientos mineros facilita comprender los incidentes que acontecen.

Según CÁRDENAS y ANDER (2017) en la investigación titulada “Seguridad y salud en la pequeña, minería colombiana: estudios de caso en oro y carbón”, concluyo que el estudio analizó una población de 43 pequeños mineros de los



municipios de Antioquía y Boyacá. De éstos, el 69.5% cuenta con seguridad social. Sin embargo, los pagos no son periódicos, por lo que se estima un bajo acatamiento de las regulaciones de protección. Asimismo, los grados de informalidad son elevados.

b) Nacionales

Según (NAVARRO, 2019), en su tesis titulada “Cultura De Seguridad Y Su Influencia En Los Accidentes Laborales Con Maquinaria Pesada En Las Minas De Shougang Hierro Perú” concluye que La formación continua repercute significativamente en la tasa de accidentes laborales de las minas de Shougang Hierro Perú. El 87% de los empleados afirma que las constantes instrucciones apropiadas disminuyen el índice de incidencia de estos infortunios. El procedimiento de capacitación necesita una estructura que viabilice el logro de las metas planteadas.

Para (JARA, y otros, 2023) en su trabajo de tesis titulado “Cultura de seguridad y los accidentes laborales en la Empresa Naltech S.A.C., Huaura – 2023” concluye que Se pudo determinar que hay una positiva asociación entre las conductas observadas y los incidentes laborales de los empleados en la compañía NALTECH S.A.C., Huaura - 2023. Esto queda demostrado según la correlación de Spearman, cuyo valor es 0.685. Lo anterior se explica porque esta técnica estima el proceder dentro de la organización.

Por otra parte CRUZ (2019), en la investigación titulada “Diagnóstico de la Cultura de Seguridad en el área de Producción en Piladora Nuevo Horizonte, Chiclayo – 2019”; concluyo que Se han detectado niveles deficientes en los estándares de seguridad en la operación minera, lo que evidencia una necesidad significativa de mejoras. En este sentido, la empresa parece prestar atención únicamente a la seguridad cuando se produce un accidente o un evento no deseado. Además, se observó que no se aplicaron todas las normativas relacionadas con la seguridad y la salud ocupacional, lo cual aumenta la probabilidad de incidentes, reflejándose en enfermedades laborales y accidentes laborales.

Según CHUCOS (2019), en la investigación titulada “Influencia de la cultura de seguridad en la incidencia de accidentes de la Compañía Minera Sociedad Minera Austria Duvaz S.A.C.”; donde en su investigación concluye que. Se evidenció que



la cultura de seguridad ejerce una influencia considerable en la frecuencia de los accidentes laborales. Además, se identificó un nivel elevado de cultura de seguridad entre el personal responsable de la gestión de la seguridad en la compañía minera.

Según ESTRADA (2019) en la investigación titulada “Coaching basado en Programación Neurolingüística con la cultura de seguridad Minera en la empresa Jesús Manuel Villanueva S.A.C Marcona, 2018” concluye que. El 35.5% de los empleados de la empresa percibe que en ocasiones existe una cultura de seguridad. En cuanto a la comunicación para promover esta cultura, el 41.9% manifiesta que muchas veces se lleva a cabo. Respecto al liderazgo enfocado en la seguridad, el 38.7% señala que es frecuente o recurrente. Además, el 38.7% de los trabajadores está mayormente de acuerdo con un enfoque preventivo en la promoción de la cultura de seguridad en la empresa.

HUAMANÍ, (2020) en la investigación titulada “Implementación del sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional, basado en la ley N° 29783, y D.S. 023-2017-EM, proyecto minero Señor de Inquilpata, 2019”; concluye que. Durante la fase diagnóstica, se constató que el cumplimiento de la normativa sobre seguridad y salud ocupacional era de solo el 15.692%, lo que indicaba condiciones laborales inseguras. Esta situación era considerada como una infracción muy grave, con una sanción de 200 UIT. Sin embargo, tras la implementación del sistema de seguridad y salud ocupacional, se logró alcanzar un cumplimiento del 76.47%, lo que demuestra una notable mejora. Este nuevo porcentaje sitúa a la empresa dentro de los límites aceptables y exenta de sanciones por incumplimiento.

3.2 Marco teórico

3.2.1 Cultura de seguridad

Según COOPER (2000), la cultura de seguridad se define como un componente específico de la cultura organizacional que influye en las actitudes y comportamientos de los miembros de una organización en relación con la continua protección de la salud y la seguridad en el entorno laboral. En otras palabras, se trata de una parte clave de la cultura general de una empresa que se centra específicamente en la seguridad y el bienestar de los trabajadores. Según COOPER (2000), la cultura de seguridad se refiere a una serie de

características, tanto individuales como laborales y organizacionales, que tienen un impacto significativo en la salud y la seguridad de los empleados.

3.2.1.1 Modelos de la cultura de seguridad

a) Modelo de cultura de seguridad del ICSI

Según el Instituto Preveconar (2017), la cultura de seguridad se configura como una combinación de prácticas observables, tales como la estructura organizativa, normativas y comportamientos compartidos, junto con aspectos subyacentes no tan evidentes, como las percepciones, representaciones, creencias y valores. Esta interacción entre lo visible (las acciones y reglas establecidas) y lo invisible (las ideas y valores arraigados) tiene un impacto significativo en la seguridad dentro del entorno laboral. Tanto la cultura organizacional como las dinámicas sociales más amplias influyen en la forma en que las personas piensan y actúan en relación con la seguridad en el lugar de trabajo. Esta influencia se muestra a través de la interacción entre el individuo, el entorno de trabajo y las normas culturales y sociales más amplias. La figura revela cómo la cultura organizacional, la cultura colectiva del grupo de trabajo y la cultura más amplia de la sociedad en su conjunto influyen en las percepciones y comportamientos de los individuos en temas de seguridad laboral.



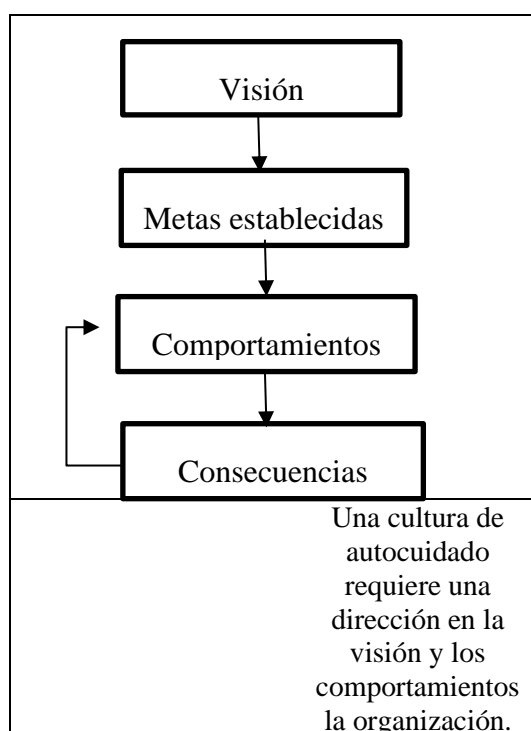
FUENTE: Extraído de Instituto para una Cultura de Seguridad Industrial (ICSI).



Figura 1 — Modelo de la cultura de seguridad

b) Modelo desarrollo de la cultura del autocuidado

Según MARTÍNEZ Y CREMADES (2012), para lograr una cultura de seguridad y un entorno laboral sin accidentes, es esencial adoptar un enfoque que comience con transformaciones en la visión y la misión de la empresa, tal como se muestra en la representación gráfica de la Figura 3. Este cambio implica un replanteamiento profundo en la manera en que la organización visualiza sus objetivos fundamentales y cómo estos se relacionan con la seguridad en el trabajo.



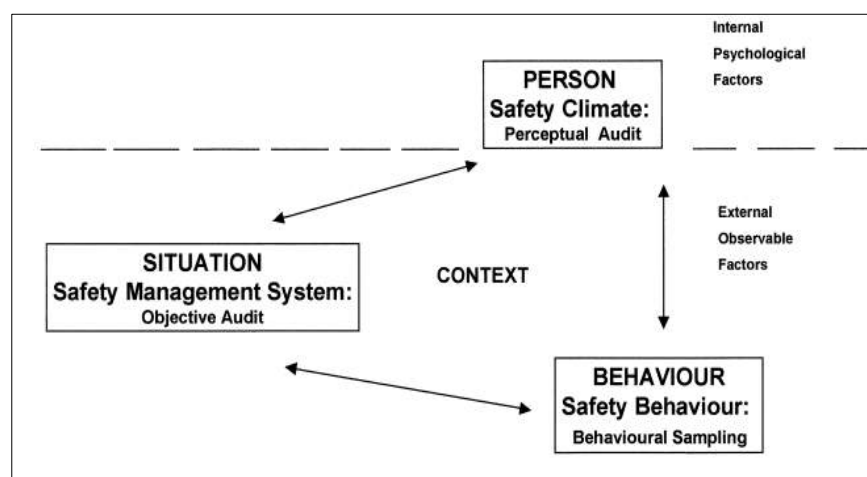
FUENTE: Extraído de Geller adaptado por Martínez y Cremades (2012)

Figura 2 — Modelo desarrollo de la cultura de autocuidado

Después de realizar modificaciones en la visión, es crucial elaborar planes de acción y procedimientos con el fin de alcanzar los objetivos fijados hacia una cultura de seguridad. Estos planes no solo definirán las metas, sino que también influirán en los comportamientos de las personas, lo que a su vez desencadenará consecuencias que promoverán un comportamiento orientado hacia una cultura de seguridad en el entorno laboral.

c) Modelo de la cultura de seguridad de COOPER, (2000)

Para COOPER (2000), el modelo propuesto para medir la cultura de seguridad se fundamenta en la teoría del aprendizaje social de Bandura, la cual establece que los factores psicológicos internos de un individuo, su entorno y su comportamiento interactúan constantemente, influyéndose mutuamente en una relación bidireccional. Este enfoque indica que los cambios efectivos hacia una cultura de seguridad en una organización deben considerar la interacción dinámica entre factores psicológicos, conductuales y situacionales. Ignorar esta relación interactiva al intentar desarrollar una cultura de seguridad conlleva a iniciativas que probablemente fracasarán. Por ende, para lograr con éxito el desarrollo de una cultura de seguridad en una organización específica, es imperativo tener en cuenta la interrelación entre estos factores. El éxito para reducir los accidentes laborales depende en gran medida de considerar cómo influyen y se relacionan los aspectos psicológicos, conductuales y situacionales en la dinámica organizacional. Se presenta un modelo diseñado para medir la cultura de seguridad que tiene como base este entendimiento integral de los factores que interactúan, permitiendo una evaluación más completa y precisa de la cultura de seguridad en una organización determinada.



FUENTE: Extraído de Cooper, (2000)

Figura 3 — Modelo de cultura de seguridad recíproco

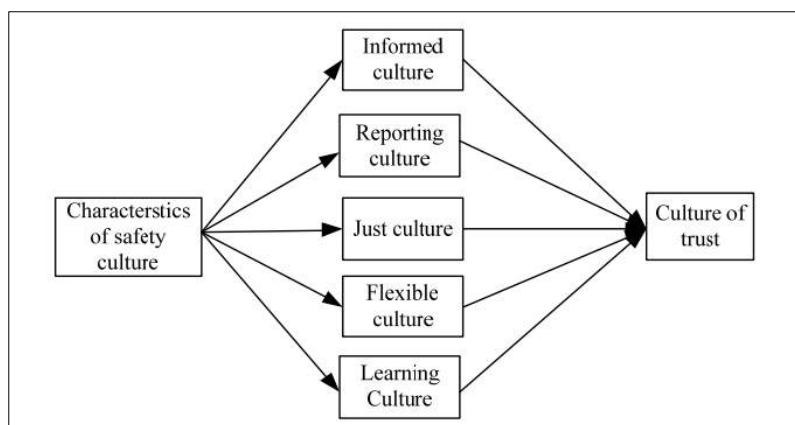
COOPER (2000), utilizando el enfoque del determinismo recíproco de Bandura, se ha desarrollado un modelo para la cultura de seguridad



que incluye tres componentes esenciales: factores psicológicos internos, el comportamiento actual en materia de seguridad y las particularidades del entorno. Estos elementos son susceptibles de medirse de manera individual o conjunta, lo que permite una evaluación cuantitativa de la cultura de seguridad. Esta adaptación posibilita la medición precisa y detallada de cómo estos elementos interactúan, brindando la oportunidad de cuantificar la seguridad laboral en un entorno determinado.

d) Modelos de la cultura de seguridad

Según REASON (1997), la cultura de seguridad se compone de cuatro elementos fundamentales: cultura de la información, cultura de reporte, cultura justa, cultura flexible y cultura del aprendizaje. Estos componentes se representan visualmente en la figura adjunta.



FUENTE: Extraído de Reason, citado en (Jilcha y Kitaw, 2016)

Figura 4 — Características del modelo de cultura de seguridad
Para REASON, (1997), la combinación y reorganización conjunta de los elementos de la cultura de seguridad (cultura de la información, cultura de reporte, cultura justa, cultura flexible y cultura del aprendizaje) culmina en el establecimiento de una cultura basada en la confianza.

3.2.1.2 Dimensiones de la cultura de seguridad

a) Cultura de información

La cultura de información comprende la disponibilidad y comunicación de datos laborales, la capacitación brindada, los



mecanismos de reporte de inconvenientes de seguridad, la disposición para utilizar estos sistemas de reporte, las repercusiones de los informes sobre seguridad, la difusión de información referente a la seguridad, y el intercambio de datos sobre problemas de seguridad. Según JILCHA Y KITAW (2016).

b) Cultura de reporte

Según CRUZ (2019), la cultura de reporte se define como el ambiente dentro de una organización en el que los empleados se sienten cómodos informando sobre sus errores y situaciones de casi accidentes. Esta cultura se considera efectiva cuando la organización sabe gestionar de manera adecuada la culpa y el castigo.

c) Cultura del aprendizaje

Dentro de la cultura de aprendizaje, se destaca la habilidad para sacar conclusiones adecuadas a partir de cualquier información recopilada sobre seguridad, acompañada por la voluntad de realizar cambios en los procedimientos y equipos según sea necesario. DOUGLAS (2014).

3.2.1.3 Características universales de la cultura de seguridad

El Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) identificó en 1991 las características universales de la cultura de seguridad, las cuales incluyen:

- Liderazgo y compromiso: La alta dirección muestra un compromiso claro y activo con la seguridad, estableciendo un ejemplo para el resto de la organización.
- Actitudes y valores compartidos: Los empleados comparten actitudes y valores positivos hacia la seguridad, considerándola una prioridad en todas las actividades laborales.
- Conciencia situacional: Existe una comprensión generalizada de los riesgos y peligros asociados con las operaciones, promoviendo una actitud vigilante en todo momento.



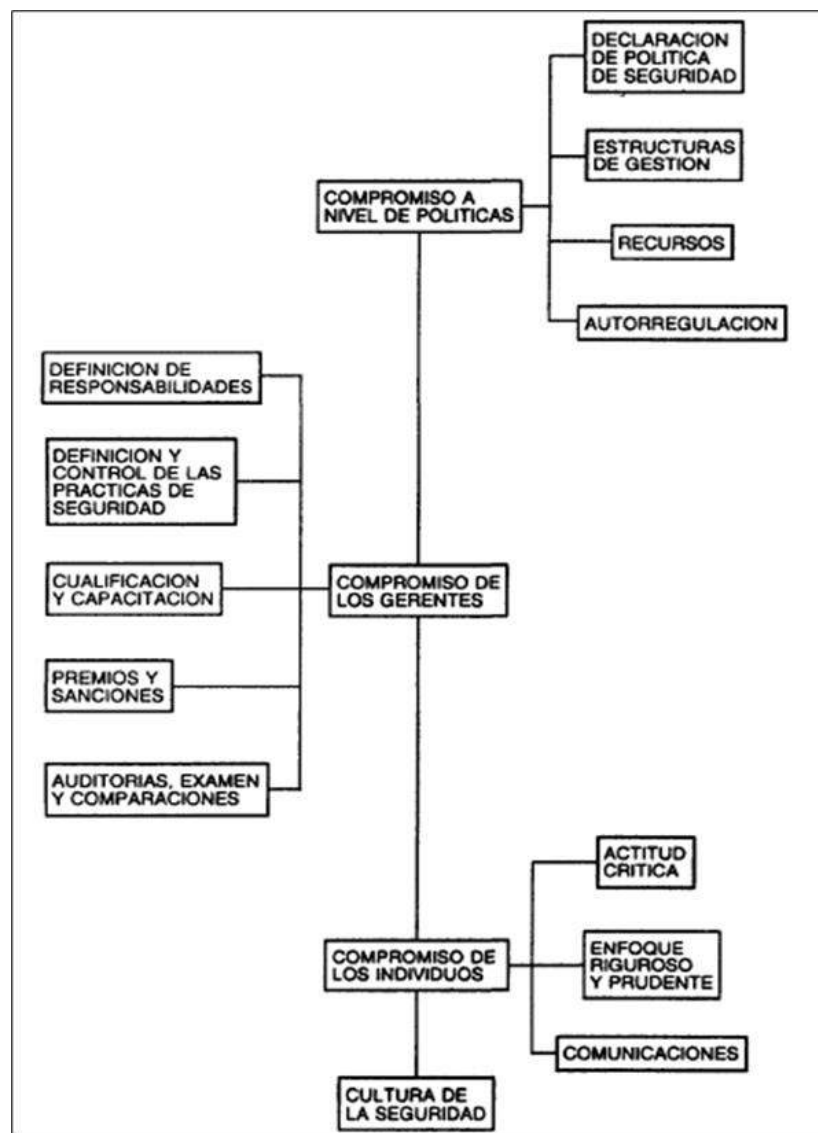
- Comunicación efectiva: Se fomenta un intercambio abierto y claro de información sobre seguridad en todos los niveles de la organización.
- Aprendizaje y mejora continua: Se promueve la capacidad de aprender de los errores y se busca constantemente mejorar los procedimientos y prácticas en función de la experiencia y los conocimientos adquiridos.

Estas características representan los pilares fundamentales que sustentan una cultura de seguridad sólida y eficaz en cualquier entorno laboral, según la perspectiva del OIEA en 1991.

3.2.1.4 Componentes de la cultura de seguridad

Considerando la perspectiva del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) de 1991, la cultura de seguridad se compone de dos elementos principales.

El primero se refiere a la estructura jerárquica en el entorno minero, que se enfoca en las responsabilidades y acciones de los líderes y altos mandos dentro de la organización. El segundo componente reside en las actitudes, comportamientos y posturas adoptadas por los colaboradores en los diferentes niveles de la jerarquía laboral en la unidad minera.



FUENTE: Extraído a partir del Organismo Internacional de Energía Atómica, (1991)

Figura 5 — Componentes de Cultura de la Seguridad

- Los lineamientos a nivel de políticas, según lo planteado por el Organismo Internacional de Energía Atómica en 1991, establecen que en cualquier actividad significativa, las acciones y comportamientos de las personas están influenciados por un conjunto de requisitos estipulados a niveles superiores.
- Los directivos deben poseer ciertos criterios, de acuerdo con el Organismo Internacional de Energía Atómica en 1991, ya que la disposición de las personas está influenciada por el entorno laboral. Para promover una cultura de seguridad efectiva, se

requiere definir las prácticas laborales y fomentar actitudes favorables hacia la seguridad. En este sentido, se encomienda a los gerentes la responsabilidad de establecer y consolidar estas prácticas de acuerdo con la política y los objetivos de seguridad de la organización.

- La reacción de los individuos implica que el personal debe responder a los estímulos con una mentalidad crítica, un enfoque riguroso y cauteloso, así como a través de una comunicación efectiva.

3.2.1.5 Elementos de la cultura de seguridad

La cultura de seguridad, de acuerdo con SAARI (s/f), abarca los siguientes elementos en relación con la gestión de seguridad dentro de una empresa:

- 1) Los valores, creencias y principios se refieren a conceptos abstractos dentro de la cultura de seguridad. Los valores son virtudes o cualidades positivas que caracterizan a un individuo o grupo, las creencias representan pensamientos generalmente aceptados como verdaderos, y los principios son estándares o normas que orientan la conducta y las decisiones. Estos elementos juegan un papel fundamental en la configuración de la mentalidad y el comportamiento en relación con la seguridad dentro de una organización.
- 2) Los comportamientos y prácticas en el contexto de la cultura de seguridad se refieren a las actitudes y acciones que reflejan los valores, creencias y principios adoptados. Estas actitudes representan la expresión visible de los valores arraigados, las creencias aceptadas y los principios establecidos en la forma en que las personas se comportan y actúan en relación con la seguridad en el entorno laboral.

Exactamente, estos elementos (valores, creencias, principios, comportamientos y prácticas) son fundamentales para el diseño y la implementación de estrategias efectivas relacionadas con el control de riesgos y la prevención de accidentes en el entorno

laboral. Al comprender y promover valores positivos, alinear las creencias con los objetivos de seguridad, establecer principios sólidos, y fomentar comportamientos y prácticas seguras, los actores de la organización pueden desarrollar estrategias más efectivas para mitigar riesgos, promover la seguridad y prevenir accidentes en el lugar de trabajo. Estos elementos proporcionan la base para la adopción de una cultura de seguridad sólida dentro de la organización.

3.2.1.6 Beneficios de la cultura de seguridad

Según la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (2012), el uso apropiado de las condiciones de seguridad en el trabajo conlleva una serie de ventajas, que incluyen:

- 1) Reducción de costos y riesgos: El uso adecuado de las condiciones de seguridad en el trabajo resulta en una disminución del abandono laboral, la reducción del absentismo y una menor rotación de trabajadores. Esto conlleva a un menor número de accidentes, lo que a su vez disminuye los riesgos y los costos asociados.
- 2) Garantía de continuidad en las operaciones empresariales: La ausencia de fallas en los procesos, gracias a la implementación de condiciones seguras, asegura una mayor productividad y continuidad en las actividades empresariales. Esto contribuye a mantener la estabilidad operativa y productiva.
- 3) Mejora de la reputación y prestigio: Una empresa que prioriza la seguridad y la salud en el trabajo no solo beneficia a sus empleados, sino que también gana una opinión positiva por parte de clientes, la sociedad en general y proveedores. Esto mejora la reputación y el prestigio de la empresa, generando confianza y reconocimiento en su entorno.

3.2.2 Accidente de trabajo

Sunafil, en 2018, define un accidente laboral como un evento inesperado que puede resultar en daños a la salud de los trabajadores o equipos de trabajo, provocando pérdidas económicas significativas e incluso la suspensión de las actividades mineras.



3.2.2.1 Causas básicas del accidente

- **Factores Personales.** - Los errores personales que ocurren al llevar a cabo una tarea que no está estandarizada y que viola las normas de seguridad se conocen comúnmente como "actos subestándares". Estos actos implican acciones individuales que desvían o incumplen los procedimientos de seguridad establecidos, lo que puede aumentar el riesgo de accidentes o incidentes en el entorno laboral. (DS 024-2016-EM, 2016).
- **Factores del Trabajo.** - Las condiciones del ambiente laboral inadecuadas, que presentan peligros evidentes y que pueden resultar en riesgos no deseados, se refieren a situaciones donde el entorno de trabajo no ofrece las medidas de seguridad apropiadas. Estas condiciones exponen a los trabajadores a riesgos y peligros que podrían provocar incidentes o accidentes no previstos. (DS 024-2016-EM, 2016).

3.2.2.2 Causas inmediatas de los accidentes

- **Condiciones Subestándares.** - es todo Un ambiente de trabajo que podría conducir a un accidente se refiere a un entorno laboral en el que existen condiciones inseguras o riesgosas que podrían causar incidentes. Esto puede abarcar situaciones donde el lugar de trabajo no brinda las garantías necesarias para realizar las tareas de manera segura, ya sea debido a la falta de medidas de seguridad adecuadas, condiciones inapropiadas, equipos defectuosos o la ausencia de protocolos de seguridad específicos para la tarea en cuestión. (DS 024-2016-EM, 2016).
- **Factores del Trabajo.** - Sí, en general, se considera un ambiente de trabajo inseguro cuando las tareas realizadas por los trabajadores no se ajustan a los estándares laborales establecidos o se llevan a cabo de manera incorrecta, lo que puede poner en riesgo la seguridad personal, la integridad de los equipos o la calidad de los resultados laborales. Cuando las actividades se realizan de manera insegura, fuera de los estándares o procedimientos establecidos, aumenta la probabilidad de

accidentes o incidentes laborales no deseados. (DS 024-2016-EM, 2016).

3.2.3 Perforación diamantina.

El método de perforación con extracción de testigos, también conocido como perforación diamantina, es un proceso rotativo utilizado para obtener muestras cilíndricas de rocas y suelos. Este método se emplea principalmente en estudios geológicos y mineros, así como en proyectos de ingeniería donde se requieren datos detallados sobre la composición y estructura de las capas de la tierra. El término "diamantina" se deriva del uso de una corona de acero con diamantes industriales insertados en una matriz de carburo de tungsteno. Estas brocas, con una sección anular, son esenciales para excavar y recoger muestras. Este método presenta dos modalidades: el convencional y el de "cable" o "wireline". En el método convencional, después de extraer el núcleo de la roca, se debe retirar toda la sarta de perforación para vaciar la porta testigo. Por otro lado, en el método wireline, solo se retira el tubo interno para obtener la muestra, evitando así la extracción completa de la sarta de perforación. Esta técnica es más eficiente en términos de tiempo y permite una recolección de muestras más rápida y continua. (SALAS, 2016).

3.2.4 Equipo de perforación.

3.2.4.1 Sonda de Perforación.

Describe un equipo de perforación que consta de un motor con una potencia que oscila entre 20 y 140 HP. Este motor acciona un sistema de transmisión que proporciona la rotación a un cabezal. En el interior de este cabezal se encuentra la tubería de perforación, y en su extremo, está ubicada la corona diamantina, la cual es fundamental para el proceso de perforación. El cabezal tiene la capacidad de rotar 360 grados en un plano vertical, lo que permite realizar perforaciones con la inclinación necesaria según los requerimientos del proyecto. El avance o progreso en la perforación es impulsado por un sistema hidráulico que utiliza pistones ubicados en el cabezal de la máquina, logrando perforar distancias de aproximadamente 1,5 metros. (SALAS, 2016).



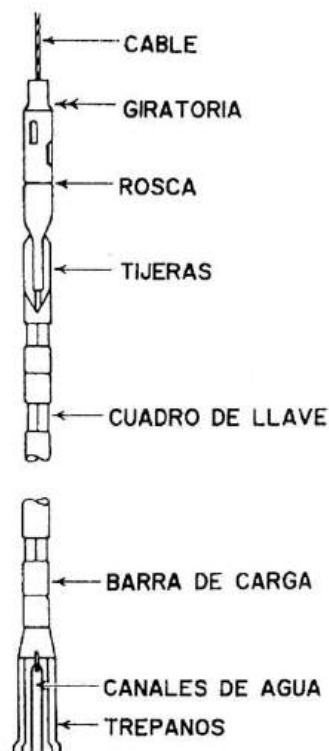
FUENTE: Extraído de Atlas Copco Productos de exploración, 2010

Figura 6 — Sonda Diamec U8.

3.2.4.2 Columna de perforación.

Hace referencia a la columna o sarta de perforación, la cual desempeña múltiples funciones esenciales en el proceso de perforación. Esta columna es responsable de transmitir y resistir las fuerzas axiales y de torsión generadas durante la perforación, así como de guiar y mantener la trayectoria del pozo. Además, posibilita la circulación de fluidos, lo que contribuye al enfriamiento de la broca y el pozo. Entre los componentes que conforman esta columna se encuentran: la corona, el escariador, el estabilizador, el tubo interior, el tubo exterior, el porta-candado, el candado, el porta-resorte, el resorte, el seguro, el tubo interior y el culatín. Estos elementos tienen roles específicos para asegurar el correcto funcionamiento y la estabilidad de la columna durante el proceso de perforación. (SALAS, 2016).





FUENTE: Extraído de Seminario Sondajes - DDH- A. de Simone-J Oyarzo, 2012

Figura 7 — Componentes sarta de perforación.

3.2.4.3 Corona de perforación.

(GEOTEC, 2005), en su manual de “Perforación Diamantina GEOTEC” indica que las coronas o brocas son componentes esenciales en la perforación diamantina, ubicadas en la parte delantera de la sarta. Tienen la función principal de cortar la roca y facilitar el avance en el proceso de perforación. Estas coronas diamantinas son brocas con una sección anular, lo que significa que, mientras avanzan en la perforación, tallan una muestra de roca de forma cilíndrica. Esta muestra se introduce en el barril porta testigos inmediatamente detrás de la corona. Existen diversos tipos de coronas según su funcionalidad específica: brocas de carburo de tungsteno, brocas de carburo de tungsteno triturado, brocas con diamantes, brocas con diamantes insertados y brocas con diamantes impregnados. Cada tipo de corona está diseñado para desempeñar una función particular en el proceso

de perforación, dependiendo de las características de la formación geológica a perforar. El manual incluye una tabla que muestra los diferentes diámetros de las coronas según su designación, proporcionando información detallada sobre las dimensiones disponibles para estas herramientas de perforación.

Tabla 3 — Diámetros de Coronas.

| Sistema Convencional | | | Sistema Wireline | | |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|
| Designación | Diámetro Muestra (mm) | Diámetro Taladro (mm) | Designación | Diámetro Muestra (mm) | Diámetro Taladro (mm) |
| BWG-BWM | 42,0 | 59,9 | BQ | 36,5 | 60,0 |
| NWG-NWM | 54,7 | 75,7 | NQ | 47,6 | 75,8 |
| HWG | 76,2 | 99,2 | HQ | 63,5 | 96,0 |

FUENTE: “Seminario taller mecánica de suelos y exploración geotécnica” – Antonio Campos Sigüenza,1992.



Extraído de Seminario Sondajes - DDH- A. de Simone-J Oyarzo, 2012

Figura 8 — Corona de Perforación.

3.2.4.4 Escariador (Remer Shell).

(IMT, 2019) en su revista titulada “ESCARIADORES “Diamantados Saca Núcleos Reaming Shell” El escariador o ensanchador se coloca justo después de la corona en la sarta de perforación. Su principal

función consiste en mantener el diámetro nominal de la perforación a lo largo del pozo, lo que facilita la bajada de una nueva corona al pozo sin que se atasque. Esto garantiza un paso fluido para el siguiente proceso de perforación. Además de su función de mantener el diámetro nominal, el escariador también actúa como estabilizador del barril porta testigos. Esto protege el extremo inferior del barril, evitando un desgaste excesivo y reduciendo las posibles oscilaciones de la corona durante la operación de perforación. En conjunto, estas funciones contribuyen a mantener la estabilidad y eficiencia del proceso de perforación diamantina.



FUENTE: Extraído de Seminario Sondajes - DDH- A. de Simone-J Oyarzo, 2012

Figura 9 — Escariadores

3.2.4.5 Barras de perforación.

Son herramientas especializadas utilizadas en la actividad minera, especialmente en las perforaciones diamantinas para la obtención de muestras para su respectivo estudio. Se caracteriza principalmente por estar recubiertas con diamantes sintéticos o naturales, lo que permite perforar de manera efectiva y con alta precisión.



En su trabajo tesis indica sobre las funciones principales de las barras de perforación son las siguientes (SALAS, 2016):

- Transferir torque y rotación desde la máquina perforadora hasta la corona.
- Transferir las fuerzas de levantamiento y extracción.
- Servir como una línea de distribución para el agua de lavado.
- Servir como una línea de distribución para el ensamblaje del tubo interior.



FUENTE: Extraído de Seminario Sondajes - DDH- A. de Simone-J Oyarzo, 2012

Figura 10 — Barra de perforación

3.2.4.6 Barras de revestimiento (Casing).

en su tesis titulado "Tipos y características de tuberías para elaboración de pozos petroleros", indica que las barras o tuberías de revestimiento tienen como función principal estabilizar el revestimiento del pozo y las formaciones geológicas inestables que tienden a colapsar. Estas barras de revestimiento tienen un diámetro mayor en comparación con las barras de perforación utilizadas en el proceso de perforación. (HERRERA, 2017).



FUENTE: Extraído de Elaboración propia, 2015

Figura 11 — Barras de revestimiento.

3.2.5 Índices de seguridad en minería.

Es una medida que evalúa el nivel de seguridad en un entorno específico, como una planta industrial, un lugar de trabajo o una operación minera. Este índice generalmente se calcula utilizando una combinación de datos relacionados con la prevención de accidentes, incidentes reportados, lesiones laborales, el cumplimiento de regulaciones de seguridad y otros factores relevantes para la seguridad laboral. Y estos se miden por los siguientes índices, De acuerdo a la (Científica Latina, 2022).

3.2.5.1 Índice de Frecuencia de Accidentes (IF)

Según el Art. 7 del D.S. N° 024-2016-EM, el Índice de Frecuencia de Accidentes es el número de accidentes mortales e incapacitantes por cada millón de horas hombre trabajadas sobre las horas hombre trabajadas. Se calculará con la fórmula siguiente:

$$IF = \frac{N^{\circ} \text{ accidentes} \times 1000000}{\text{Horas hombres trabajados}}$$

Donde, N° accidentes = incapacitantes + mortales.

3.2.5.2 Índice de Severidad de Accidentes (IS)

Es la relación entre el número de días perdidos o cargados por lesiones, originados por accidente de trabajo, durante un periodo de tiempo y las horas hombre trabajadas durante el mismo. El Art. 7 del Reglamento establece que su cálculo se realiza de acuerdo a la siguiente fórmula: (DS N° 024-2016-EM, 2016).

$$IS = \frac{N^{\circ} \text{ dias perdidos o cargados} \times 1000000}{\text{Horas hombres trabajados}}$$

3.2.5.3 Índice de Accidentabilidad (IA)

El Reglamento define este índice como el resultado de la medición que combina el índice de frecuencia de lesiones con tiempo perdido (IF) y el índice de severidad de lesiones (IS), como un medio para



clasificar a las empresas mineras. Se calcula según la fórmula siguiente: (DS N° 024-2016-EM, 2016).

$$IA = \frac{IF \times IS}{1000}$$

3.3 Marco conceptual

3.3.1 Capacitación

La capacitación es un proceso que implica la transmisión de conocimientos tanto teóricos como prácticos con el fin de desarrollar competencias, habilidades y destrezas relacionadas con el proceso laboral. Este proceso de aprendizaje se enfoca en temas como la prevención de riesgos, seguridad y salud ocupacional, con el objetivo de mejorar la preparación y el desempeño de los trabajadores en su entorno laboral” (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 2017).

3.3.2 Riesgo

“Este término se refiere a la probabilidad, que puede ser alta o baja, de que una persona resulte herida o sufra algún daño como consecuencia de distintos peligros o situaciones peligrosas presentes en un entorno determinado. Además de evaluar la probabilidad, el riesgo también considera la gravedad del daño potencial que podría originarse como resultado de dichos peligros. Es decir, el riesgo no solo implica la posibilidad de un incidente, sino también la magnitud del daño que este incidente podría causar” (Oficina Internacional de Trabajo, 2015).

3.3.3 Seguridad

“Garantizar que los individuos o la colectividad estén expuestos lo menos posible a los peligros” Foucault citado en (MONTERO, 2013).

3.3.4 Comportamiento

“Es un proceso estrictamente físico, registrable y verificable, que consiste, precisamente, en ser la actividad por la que un ser vivo mantiene y desarrolla su vida en relación con su ambiente, respondiendo a él y modificándolo” (GALARSI et al. 2011).



3.3.5 Salud

“Es el estado de completo bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades” OMS citado en (VALENZUELA , 2016).

3.3.6 Condiciones peligrosas

“Aquellas características inherentes a las instalaciones, procesos, maquinaria, equipo, herramientas y materiales, que pueden poner en riesgo la salud, la integridad física o la vida de los trabajadores, o dañar las instalaciones del centro de trabajo” (Instituto de Seguridad y Bienestar Laboral, 2014).

3.3.7 Cultura informada

Es una actitud donde “las personas están preparadas para reportar los errores y descuidos a cualquier nivel jerárquico” (ANÍBAL, s/f, p. 6).

3.3.8 Confianza

Es “un concepto abstracto que a menudo es usado indistintamente con términos relacionados: credibilidad, confiabilidad o lealtad” LEWIS y WEIGERT citado en (SANZ et al, 2009,).

3.3.9 Responsabilidad

Es la “capacidad existente en todo sujeto activo de derecho para reconocer y aceptar las consecuencias de un hecho realizado libremente” (Real Academia Española, 200, p. 1).

3.3.10 Lesión corporal

“Daño al individuo sufrido por un lesión o enfermedad” (Reverso diccionario, 202.)

3.3.11 Suceso

Evento ocurrido, que pudiere ser de importancia o poca relevancia (Real Academia Española, 2020).



CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1 Tipo y nivel de investigación

4.1.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación a utilizar en este trabajo Investigación aplicada, ya que busca analizar y resolver un problema práctico como es la prevención de accidentes laborales.

4.1.2 Nivel de investigación

El nivel de investigación es descriptiva, porque se va describir de manera detallada las características actuales de la cultura de seguridad en la perforación diamantina del Proyecto Trapiche, así como la situación de la prevención de accidentes laborales. Este nivel se encarga de detallar "qué" está ocurriendo sin necesariamente establecer relaciones causales.

4.2 Diseño de investigación

El diseño de esta investigación es de causa efecto, las variables toma en cuenta los trabajo que se realizaran en las la Cultura de Seguridad para reducir accidentes de trabajo.

M → O

Donde

M = Muestra de estudio.

O = Observaciones o información recogida.

4.3 Población y muestra

4.3.1 Población

En el presente trabajo de investigación, la población está conformado por las 32 plataformas de perforación diamantina del proyecto trapiche.



4.3.2 Muestra

En el presente trabajo de investigación, la muestra en estudio viene hacer las plataformas, en el cual se hizo el análisis de estudio, el cual viene a ser la plataforma: BH-21-03.

4.4 Procedimiento

Debido a la Falta de cultura de seguridad que impacta en accidentes laborales en perforación diamantina, en el presente trabajo de investigación se procede de la forma:

- a) **Revisión bibliográfica:** Realizar una revisión bibliográfica de conceptos como cultura de seguridad, prevención, accidentes laborales, y todo lo que concierne respecto a la cultura de seguridad.
- b) **Definición de objetivos:** Establecer los objetivos de la investigación.
- c) **Recopilación de datos:** recopilar los datos necesarios como datos estadísticos respecto a los accidentes, incidentes, reportes de eventos, y accidentes incapacitantes ocurridos dentro del proyecto trapiche.
- d) **Análisis de resultados:** Evaluar los resultados obtenidos respecto a la deficiencia en la cultura de seguridad en las causas de los accidentes laborales en la perforación diamantina en el proyecto trapiche, del mismo modo se analiza los resultados obtenidos respecto a las medidas que afecta la deficiencia de la cultura de seguridad en el índice de seguridad de los accidentes laborales en la perforación diamantina.
- e) **Conclusiones y recomendaciones:** Elaborar conclusiones fundamentado en los resultados obtenido en el trabajo de investigación y proponer recomendaciones para la implementación de una cultura de seguridad que reduzcan las estadísticas respecto a los incidentes y accidente dentro del proyecto trapiche.

4.5 Técnicas e instrumentos

Las técnicas e instrumentos de investigación dependen del alcance y enfoque de la misma. Dado que esta tesis parece tener un enfoque cuantitativo con nivel descriptivo, algunas técnicas e instrumentos posibles serían:

a) Técnicas de recolección de datos:

Análisis documental: para recopilar datos cuantitativos de accidentes laborales.

b) Instrumentos:



Reportes para recoger información numérica de los accidentes ocurridos en cierto periodo: número, tipo, frecuencia, etc.

c) Técnicas:

En síntesis, las técnicas fueron los análisis de datos documentales, con instrumentos como fichas y reportes. Luego aplicaría un análisis de los resultados



CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 RESULTADOS

5.1.1 Deficiencia en la cultura de seguridad en las causas de los accidentes laborales en la perforación diamantina

5.1.1.1 Accidentes antes de implementar la cultura de seguridad.

a) Carga de barras de perforación diamantina.

La perforación diamantina en el proyecto Trapiche es una actividad de alto riesgo, en el cual involucra en todas sus plataformas de perforación a los siguientes: perforista, ayudantes, supervisor, ing. Seguridad y Geólogo a cargo de la empresa contratista (Sierra Drilling). Supervisado de la misma forma por la empresa titular el Molle Verde Sac.

En la actividad de carga de barras de perforación, en el proyecto trapiche es una actividad rutinaria, en el cual los ayudantes realizan este trabajo con el fin de acoplar a otras barras y alcanzar la profundidad deseada en la perforación. Por ser un trabajo rutinario en el cual el esfuerzo físico es un factor importante, donde los peligros en el área de trabajo están siempre presentes, desde el momento de su traslado de la barra, hasta su acople utilizando materiales y herramientas adecuados. Según los reportes obtenidos en su totalidad vienen a ser por problemas ergonómicos, golpes, cortes y atrapamiento según sea el caso.

Antes de implementar la cultura de seguridad en todos los colaboradores inmersos en la actividad de la perforación diamantina a cargo de la empresa contratista Sierra Drilling en el proyecto trapiche. A pesar de ser una empresa que cumple con los altos estándares de seguridad, no se percibía una cultura de



seguridad propiamente dicha en los trabajadores, supervisores y en los líderes de la empresa. El cual conllevaba a que todos los peligros que existen se materialicen en un accidente incapacitante perjudicando a ambas partes tanto a la contrata y al titular del proyecto.

En el trabajo de carga de barras de perforación diamantina, antes de su implementación de una cultura de seguridad, se identificó cuáles eran los factores que perjudicaban a que todos los trabajadores tengan una cultura de seguridad deficiente entre ellos mencionamos los más importantes: falta de compromiso de cada trabajador, manejo inadecuado de las barras de perforación, falta de experiencia en la actividad, falta de supervisión permanente en las plataformas de perforación, inadecuada selección de colaboradores y lo más importante la falta de capacitación permanente en todo los trabajadores. A partir de este análisis se realiza las estrategias y gestiones correspondientes para cubrir estos vacíos, de esa manera se implementaría una cultura de seguridad en todos los colaboradores inmersos en esta actividad de perforación diamantina.

Los peligros más latentes identificado al momento de realizar el trabajo de cargar las barras de perforación de 3 m de longitud son los siguientes.

Tabla 4 — Identificación de peligros y riegos.

| PELIGROS | RIESGOS |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Herramientas utilizadas (llaves stilson, francesa etc) | golpes, lesiones, fracturas. |
| pisos resbaladizos (Geomembrana mojada) | caída al mismo nivel, golpes, fracturas y lesiones |
| Golpeado por tubos de perforación. | lesiones, golpes. |
| Manipulación de cargas (barras de perforación) | lumbalgia, dolores musculares, dolores a la espalda. |
| FUENTE: Elaboración propia | |

b) Descarga de columna-barra de perforación diamantina



Para realizar el trabajo de descarga de barras de perforación con muestras de testigos, viene hacer aún más laborioso, por ello la seguridad de los trabajadores viene ser la preocupación a diario por parte de la empresa contratista y sobre todo el titular. En esta actividad una vez extraído con el cable wireline a través del pescador, se procede a la descarga de las barras de perforación, hacia el caballete para poder retirar el testigo correspondiente, para su colocación en las cajas porta testigos.

Antes de implementar una cultura de seguridad en todos los colaboradores, en la actividad de descarga de la barra de perforación se empieza a través del cable wireline con el pescador se retira las barras por tramos, el ayudante debe subir a la canastilla ubicada aproximadamente a 5 m. para desenroscar del block elevador la barra, mientras que el otro ayudante con ayuda de la llave stilson número 36 realiza el giro en sentido contrario al giro de la máquina para romper la unión. Toda esta tarea demanda un alto riesgo principalmente ante la integridad física de los trabajadores y un conjunto de vacíos como la falta de compromiso de los trabajadores, falta de supervisión permanente, falta de compromiso por la seguridad por parte de gerencia y falta de capacitaciones en trabajos específicos como este.

En la siguiente tabla identificamos los peligros latentes expuestos a diario los trabajadores al momento de la descarga de las barras de perforación.

Tabla 5 — Identificación de peligros y riesgos-descarga de barras de perforación

| PELIGROS | RIESGOS |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Manipulación de carga (Barras de perforación) | golpes, golpes, atrapamiento. |
| Unidad de rotación. | Aprisionamiento por objeto. |
| Herramientas (Llaves, martillos, tuberías etc.) | Golpes, Atrapamiento, Caídas. |
| piso resbaladizo | Caída al mismo nivel, golpes, fracturas y lesiones. |
| FUENTE: Elaboración Propia | |



c) Manipuleo del cable wireline con el Over Shot (pecador).

En la manipulación del cable de wireline, comprende un conjunto de actividades que se realizan como: retiro del over shot (pecador) del cable wireline, enrollado Manual del cable en el carrete de madera, habilitación del cable wireline en el tambor de winche wireline, retirando el equipo de bloqueo y la guarda, enrollamiento del cable al tambor wireline, unir el cable con el over shot (pecador) prensándolo con oval sleeve. Todas estas actividades mencionadas respecto al manipuleo del cable wireline, conlleva a un peligro permanente ante la integridad física de todos los colaboradores.

Al representar un peligro permanente el manipuleo del cable wireline, antes de poder implementar una cultura de seguridad se identificaron los peligros que están expuestos los trabajadores en su mayoría por no tener un compromiso frente a los riesgos que se exponen al realizar su trabajo, la falta de una gestión comprometida con la adquisición de una cultura de seguridad para reducir y mitigar los peligros en el área de trabajo, falta de capacitaciones en cuanto al manipuleo del cable wireline. Todo ello aporta a no tener una cultura de seguridad.

Presentamos los peligros con sus respectivos riesgos en cuanto al manipuleo del cable wireline y el over shot (pecador).

Tabla 6 — Identificación de peligros y riesgos al manipuleo de cable wireline

| PELIGROS | RIESGOS |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Manipuleo del over shot(pecador) con cable wireline. | Cortes y lesiones a los dedos de la mano por contacto con el cable. |
| Empalmado de cable usado con cable nuevo pasando por la polea de la torre. | Cortes, esguinces, luxaciones, caídas al mismo nivel. |
| Habilitación del cable wireline en el tambor del winche wireline. | Cortes, lesiones, lumbalgias, luxaciones. |



| | |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Unir el cable wireline al Over Shot (Pescador). | Atrapamiento o aprisionamiento por el cable en movimiento. |
| FUENTE: Elaboración Propia | |

d) Vaciado de muestras de testigos -Descarga de probetas

Para poder desarrollar esta actividad tanto el perforista como los ayudantes deben de tener la capacitación, entrenamiento y el conocimiento en el vaciado de muestras de testigos para ello debe contar con la autorización del supervisor a cargo firmado en el IPERC y el orden de trabajo.

Para realizar el traslado de tubo interior con las muestras los dos ayudantes previo comunicación con el perforista, utilizan el sujetador de tubo interior y por el cabezal del tubo manualmente hasta colocarlo al caballete y asegurarlo. Uno de los ayudantes da aviso al perforista para que accione el paso del fluido de la manguera N° 8(botador de muestra), controlando el paso del fluido de forma gradual para el paso de la muestra.

Una vez que la muestra salga, uno de los ayudantes se coloca al costado de la canaleta y el otro ayudante sujetando el tubo interior retrocediendo para que se llene las canaletas con la muestra, en caso que la muestra no saliera el ayudante debe golpear de forma ligera con el martillo de goma o baquelita, en caso que no salga la muestras o testigos se le avisas al perforista para realizar el trabajo manualmente. una vez culminado el trabajo se le comunica al perforista para que detenga el paso del fluido.

Se logro identificar muchas deficiencias en cuanto a la seguridad de los trabajadores, tanto el poco compromiso que mostraban los trabajadores en tener una cultura de seguridad, falta de capacitaciones por parte de la supervisión y lideres de la empresa en este caso Sierra Drilling, la falta de agudeza de contratar trabajadores con experiencia en cuanto a perforación diamantina y la falta de cultura de reportar antes que cualquier peligro se



materialice en un accidente. Todo esto conllevan a que los incidentes se puedan convertir en un accidente incapacitante, afectando los objetivos como empresa y lomas importante afectando la integridad física de los trabajadores.

Presentamos la siguiente tabla identificando los peligros y riesgos que están presentes al momento de realizar el vaciado de muestras con testigos.

Tabla 7 — Identificación de peligros y riesgos- vaciado de muestras

| PELIGROS | RIESGOS |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Tubo interior con muestra | Lesiones, golpes, contusiones |
| Caballote Metálico | Golpes, Lesiones, Fracturas, cortes |
| manipulación de Carga (tubo interior con muestra) | lumbalgia, dolores musculares. |
| piso resbaladizo | Orden y limpieza antes, durante y después de cada trabajo. |
| FUENTE: Elaboración propia | |

e) Ubicación de las muestras en los portatestigos.

El procedimiento para su ubicación de los testigos o muestras viene ser lo siguiente: preparamos el portatestigos que no esté con ningún contaminante, preparación de las muestras antes de colocar en los portatestigos, etiquetar con información relevante como la profundización de extracción, seguir una secuencia al momento de colocar las muestras, la colocación de muestras o testigos se realizara en sus espacios correspondientes y se utilizara tacos de madera o plástico para separar de esa forma mantener organizadas, se deberá de realizar con la inscripción de las profundidades realizadas en la perforación utilizando tinta indeleble y con letras legible para su posterior traslado a sala de logueo. por último, asegurar las cajas con sus respectivas tapas y asegurarlas.



Analizando el procedimiento para esta actividad y antes de implementar una cultura de seguridad en todas las personas inmersas en esta actividad, se observó el poco conocimiento de los trabajadores respecto a este trabajo a ello sumamos la falta compromiso por parte de la empresa Sierra Drilling en incentivar las capacitaciones permanentes respecto a los peligros expuestos los trabajadores al momento de colocar las muestras en los portatestigos, al momento de apilar y al momento de su traslado a la movilidad todo ello conlleva a diferentes peligros y según los reportes obtenidos en su mayoría problemas ergonómicos por malas posturas de los trabajadores realizando las labores mencionadas.

Para mayor entendimiento identificamos los peligros que se exponían a diario al momento de ubicar las muestras en los portatestigos.

Tabla 8 — Identificación de peligros y riesgos- ubicación de muestras en portatestigos

| PELIGROS | RIESGOS |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Manipuleo de las cajas portatestigos con muestras. | lumbalgia, dolor de cintura. |
| piso resbaladizo. | caída, golpes, lesiones. |
| Movimientos repetitivos, al momento de colocar las muestras en los portatestigos. | dolores musculares, dolor de espalda, estrés laboral. |
| malas posturas al momento de cargar las cajas con muestras. | lumbalgia, dolores musculares, dolor de espalda |
| FUENTE: Elaboración propia | |

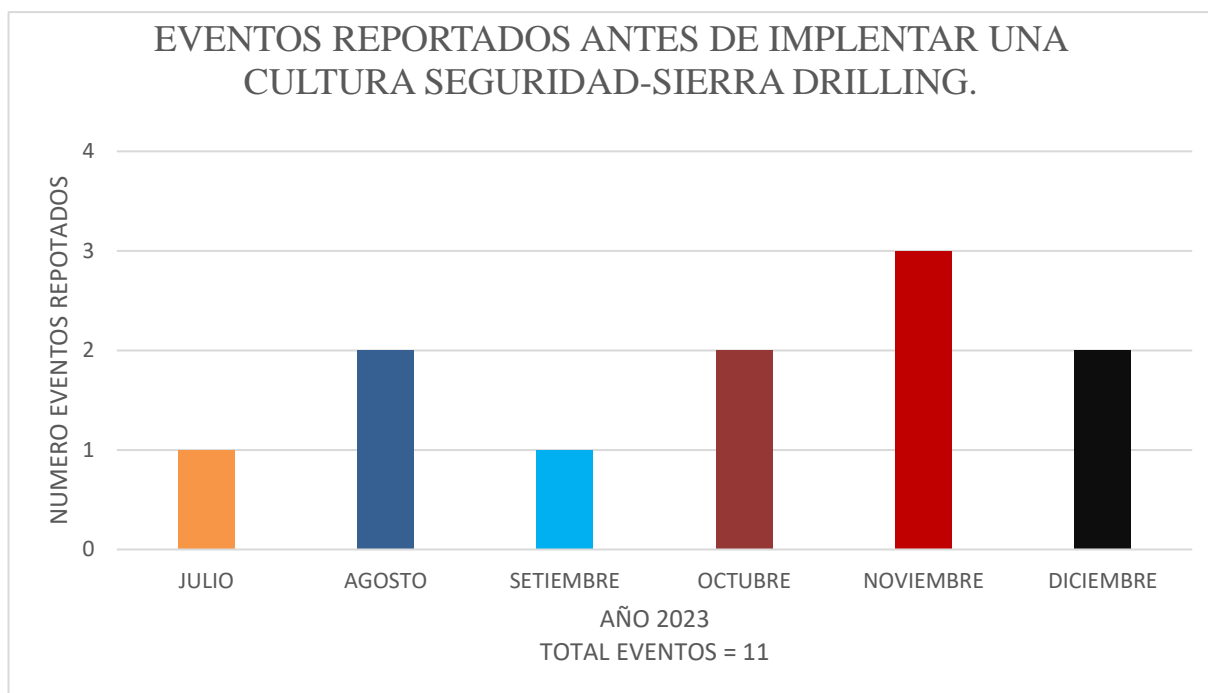


Tabla 9 — Resumen de accidentes analizado semestralmente en el año 2023

| EVENTOS | MESES | ACCIDENTES LABORALES | TIPO ACCIDENTE | DIAS PERDIDOS | ACTO SUBESTANDAR | CONDICION SUBESTANDAR | ACCIDENTES LEVES | ACCIDENTES INCAPACITANTES | ACCIDENTES MORTALES | TOTAL, EVENTOS |
|----------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|------------------|-----------------------|------------------|---------------------------|---------------------|----------------|
| EVENTO 1 | JUL | Golpe en los pies a la altura de la canilla al momento de manipular las barras de perforación. | Leve | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| EVENTO 2 | AGO | corte en la mano, al momento de realizar el empalmado del cable usado con el cable nuevo por la polea de la torre. | Leve | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| EVENTO 3 | AGO | Lumbalgia, por levantar cajas con testigos en mala posición. | leve | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| EVENTO 4 | SET | golpe en la cadera, por geomembrana resbaladizo al momento de trasladar cajas con testigos. | Leve | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| EVENTO 5 | OCT | Caída al mismo nivel, por geomembrana resbaladizo. Al momento de | Leve | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 |

| | | | | | | | | | | |
|----------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | trasladar portatestigos. | | | | | | | | |
| EVENTO 6 | OCT | dolor de espalda, por adoptar una mala postura al momento de trasladar cajas con testigos hacia la camioneta para su traslado. | Leve | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| EVENTO 7 | NOV | Golpe en la pierna derecha, al momento de utilizar la comba de 12 lb para romper las uniones entre tubos de perforación. | INCAPACITANTE (temporal) | 7 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | |
| EVENTO 8 | NOV | fatiga muscular, por movimientos repetitivos al apilar cajas con testigos. | Leve | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| EVENTO 9 | NOV | Corte en el dedo por manipular cable wireline con el pescador sin el EPPs adecuado. | Leve | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | |

| | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---|---|---|---|---|---|----|
| EVENTO 10 | DIC | Lumbalgia al momento de cargar las cajas portatestigos con core, por movimientos repetitivos. | Leve | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| EVENTO 11 | DIC | cuando los ayudantes realizaban el embone de la cabeza de golpeo y la barra de sondeo para ensayos geotécnicos el dedo anular de la mano derecha de uno de los ayudantes queda atrapado entre la masa de 65 kg. Del martillo y la cabeza de golpeo. | INCAPACITANTE (permanente) | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| TOTAL | | | | 7 | 9 | 4 | 9 | 2 | 0 | 11 |
| FUENTE: Área de Seguridad Sierra Drilling | | | | | | | | | | |

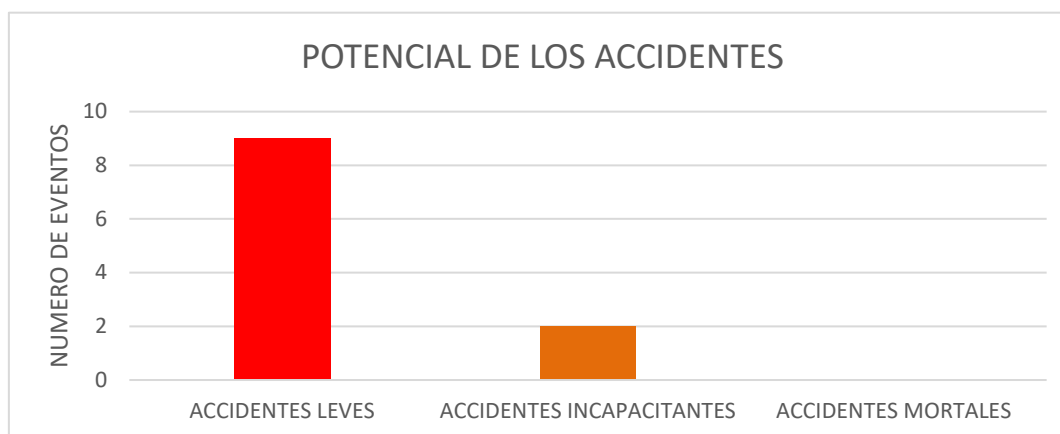


FUENTE: Extraído de Elaboración propia.

Figura 12 — Eventos reportados antes de implementar una cultura seguridad

Podemos observar en el gráfico, los eventos reportados semestralmente entre los meses de julio hasta diciembre del año 2023 con un total de 11 eventos reportados por parte de Sierra Drilling. El pico más alto es en el mes de noviembre con dos accidentes leves y uno incapacitante temporal con descanso medico de 7 días, en el mes de diciembre se tiene un accidente leve y un incapacitante con lesión permanente al perder un dedo de la mano, ello nos indica una deficiencia en cuanto a una cultura de seguridad en todo sus trabajadores de la empresa contratista y un indicador que podemos tener un accidente con mayor potencial, siendo el detonante para cese definitivo de los trabajos con la empresa sierra Drilling.





FUENTE: Extraído de Elaboración propia.

Figura 13 — Potencia de accidentes.

Extraído de Elaboración propia.

En cuanto al análisis semestral respecto al potencial de los accidentes en el año 2023 reportados por la empresa Sierra Drilling, se tuvo nueve accidentes leves (julio, agosto, setiembre, octubre) y dos accidentes incapacitantes en el mes de noviembre siendo el accidente incapacitante con daño permanente (perdida del dedo de la mano) en el mes de diciembre. Con todos los datos estadísticos se llega a la conclusión que no se practicaba una cultura de seguridad.

5.1.1.2 Accidentes después de implementar la cultura de seguridad.

En los trabajos de perforación diamantina, con los antecedentes respecto al accidente incapacitante que se reportó en sierra Drilling, a través de las investigaciones realizadas por la empresa titular el Molle Verde Sac. Previo acuerdo gerencial se llega a determinar cese definitivo de los servicios brindadas por la empresa Sierra Drilling por reportar incidentes y accidentes constantes, el cual perjudicaba el avance de las plataformas, más aún iba en contra de la política de seguridad que practica la empresa titular en todas sus operaciones.

Para no perjudicar los avances de las perforaciones diamantinas con fines de estudio Geotécnicos y Geomecánicas, la Gerencia de la empresa Molle Verde Sac. Toma el servicio de la empresa Expo Drilling Perú. El cual cumple con las expectativas en cuanto a estándares de seguridad y cuidado del medio ambiente. Haciéndose cargo de las perforaciones diamantinas que aún faltan

por perforar, pero tomando como antecedente los incidentes y accidentes reportados por Sierra Drilling para poder fortalecer las deficiencias en cuanto a temas de seguridad.

a) Carga de barras de perforación diamantina.

Respecto a los peligros que representa esta actividad, es importante resaltar que la seguridad no solo conlleva el buen estado de los equipos y buen manejo de ellos, sino que también la permanente capacitación de los personales en cada uno de los procesos y respecto a las herramientas de gestión implementadas, de esa forma obtener una cultura de seguridad.

Los factores identificados antes de su implementación con la empresa Sierra Drilling, nos indica la falta de cultura de seguridad que poseían los trabajadores, por ello los peligros son altamente potenciales al momento de cargar una barra de perforación para realizar el acople respectivo en la unidad de rotación del equipo, al tener un accidente incapacitante reportado con la empresa sierra Drilling tomando esto como antecedente, por ello los gerentes de Molle verde Sac previa coordinación con la empresa contratista Expo Drilling Perú implementamos las capacitaciones permanentes en los trabajadores respecto a los peligros y riesgos que están expuestos al momento de realizar la carga de barras de perforación con su respectivo acople, implementación de procedimientos (pets) de acorde a los peligros en el frente de trabajo, revisión del llenado correcto del IPERC continuo y orden de trabajo, inspección regular de todas las herramientas utilizadas, capacitación en técnicas seguras para carga de barras e implementación de comunicaciones claras entre el maestro perforista y ayudantes. Retroalimentación con las charlas de seguridad antes de iniciar con los trabajos por parte del maestro perforista.



b) Descarga de columna-barra de perforación diamantina

Al identificar todos los peligros que se exponen los trabajadores, al momento de realizar la descarga de barras de perforación poniendo en hincapié los vacíos que existen, sobre todo en temas de seguridad. Tanto la empresa titular el Molle Verde en plena coordinación con la empresa contratista Explo Drilling Perú se Enfatizó en implementar capacitaciones continuas sobre seguridad y procedimientos operativos seguros respecto con la manipulación y descarga de barras de perforación. De esa forma se estaría incentivando un ambiente para obtener una cultura de seguridad en todos los colaboradores, charlas diarias respecto al trabajo a realizar antes del trabajo de esa forma reduciendo las estadísticas en incidentes y accidentes reportados con Sierra Drilling.

c) Manipuleo del cable wireline con el Over Shot (pecador).

Una vez identificados las deficiencias que se contaba, para no tener una cultura de seguridad en el manipuleo del cable wireline. Se fortalecieron a través de capacitaciones permanentes sobre los peligros que están expuestos al momento de realizar el trabajo, el compromiso de la alta gerencia tanto del titular y la empresa contratista Explo Drilling Perú en temas netamente de seguridad traducido en liderazgo es incentivar la cultura de reportes, selección de personal idóneo en los trabajos de perforación diamantina, prácticas y procedimientos óptimos que ayuden a tener una cultura de seguridad y la manera correcta de seguir los procedimientos establecidos por la empresa e implementado la supervisión permanente en este caso específicamente en el trabajo de manipuleo de cable wireline. Todo este conjunto de acciones tanto de la empresa titular el Molle Verde y la empresa contratista Explo Drilling Perú conlleva a tener una cultura de seguridad en el trabajo reduciendo los eventos reportados con la anterior empresa.

d) Vaciado de muestras de testigos -Descarga de probetas.

Con el antecedente del accidente incapacitante que se tuvo con la anterior empresa Sierra Drilling, se fortalecieron las capacitaciones permanentes en la nueva empresa contratada en este caso Explo Drilling Perú. En los trabajos como es el vaciado de muestras el cual requiere una comunicación permanente entre el maestro perforista y los ayudantes, de la misma forma para evitar accidentes que perjudiquen el avance de los objetivos se implementa la supervisión permanente, procedimientos de trabajo acorde al frente de trabajo, llenado correcto del cuaderno de operaciones(Iperc continuo y orden de trabajo) identificando los peligros y riesgos que están expuestos los trabajadores todo ello para obtener una cultura de seguridad que evite eventos incapacitantes que van en contra de la política de seguridad de la empresa titular.

e) Ubicación de las muestras en los portatestigos.

Al no implementar una cultura de seguridad la empresa contratista Sierra Drilling, fue acumulando eventos que perjudicaron el avance de la perforación y la integridad física de los trabajadores, previo a esos análisis de todos los eventos que se tuvo la nueva empresa contratista Explo drilling Perú se fueron fortaleciendo las deficiencias identificadas.

Para tener un trabajo exitoso en la ubicación de las muestras en los portatestigos, la empresa contratista Explo drilling Perú bajo la supervisión y aprobación del titular el Molle Verde Sac. Fortalecieron en la elaboración de herramientas de gestión acorde a las actividades que se desarrolla como es el caso de ubicación de muestras en los portatestigos, el cual el principal objetivo es reducir los reportes en cuanto a problemas ergonómicos que eran muy comunes con la anterior empresa, se implementaron capacitaciones en cuanto a las posiciones correctas, número



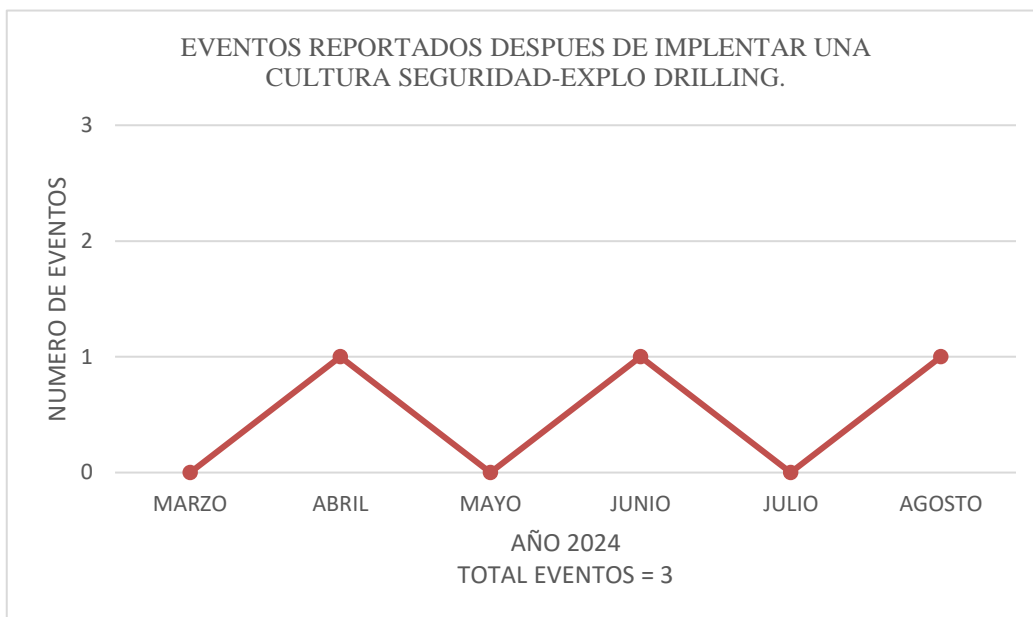
máximo de cajas a apilar (1.50 m), trabajar siempre de a dos trabajadores, verificar si las cajas en caso de madera tengan sus agarres (zoguilla) para transportar y por último el uso adecuado de los Epps según la situación que corresponda. Toda estas implementaciones tanto documentarias y capacitaciones se desarrollan con el fin de que se tenga una cultura de seguridad en todos los colaboradores dentro del proyecto Trapiche.



Tabla 10 — Resumen de accidentes analizado semestralmente en el año 2024

| EVENTOS | MESES | ACCIDENTES LABORALES | TIPO ACCIDENTE | DIAS PERDIDOS | ACTO SUBESTANDAR | CONDICION SUBESTANDAR | ACCIDENTES LEVES | ACC. INCAPACITANTES | ACCIDENTES MORTALES | TOTAL, EVENTOS |
|----------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|------------------|-----------------------|------------------|---------------------|---------------------|----------------|
| EVENTO 1 | MARZO | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| EVENTO 2 | ABRIL | Dolor a la altura de la cintura, por realizar movimientos repetitivos al momento de apilar cajas con Core. | Leve | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| EVENTO 3 | MAYO | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| EVENTO 4 | JUNIO | caída al mismo nivel, por piso resbaloso en el área de trabajo. | Leve | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| EVENTO 5 | JULIO | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| EVENTO 6 | AGOSTO | corte en el dedo, al manipular las barras de perforación. | Leve | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| TOTAL | | | | 0 | 1 | 1 | 3 | 0 | 0 | 3 |

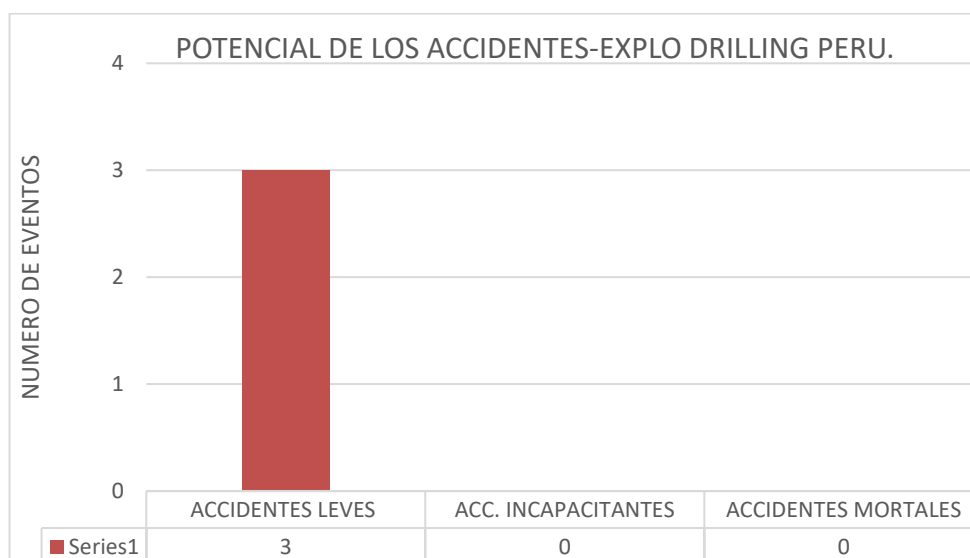
FUENTE: Área de Seguridad Explo Drilling



FUENTE: Extraído de Elaboración propia, 2024.

Figura 14 — Eventos reportados después de implementar una cultura de seguridad.

Observamos en el gráfico, que durante el año 2024 a mando de la empresa contratista Explo Drilling Peru, se reportaron tres eventos de potencial leves en los meses de abril, junio y agosto, esto viene a ser un buen indicador para la empresa titular y contratista al implementar capacitaciones, procedimientos para cada trabajo, supervisión permanente, retroalimentación con las charlas de seguridad, sistemas de gestión de seguridad y sobre todo el compromiso de cada trabajador todo ello suma para obtener una cultura de seguridad en el proyecto trapiche.



FUENTE: Extraído de Elaboración propia, 2024

Figura 15 — Potencial accidentes 2024.

En cuanto al análisis estadístico semestral del año 2024, se observa a través del gráfico que los accidentes leves a comparación al antes de implementar una cultura de seguridad, se reduce a tres eventos, accidentes incapacitantes a cero y sin ningún accidente mortal.

5.1.2 Medida que afecta la deficiencia de la cultura de seguridad en el índice de seguridad de los accidentes laborales en la perforación diamantina

5.1.2.1 Índice de seguridad de los accidentes laborales en la perforación diamantina Antes de implementar la cultura de seguridad.

Para poder indicar los índices de frecuencia y severidad antes de implementar una cultura de seguridad en el proyecto trapiche, con la empresa Sierra Drilling nos basamos a los datos reales en cuanto a cantidad de horas/hombres, total de accidentes incapacitantes y la cantidad de trabajadores inmersos en una plataforma de perforación.

a) Índice de frecuencia de accidentes (IF)

Según el DS-024-2016-EM y su modificatoria del año 2017, se calcula mediante la siguiente fórmula.

$$IF = \frac{N^{\circ} \text{ accidentes} \times 1000000}{\text{Horas hombres trabajados}}$$

Para poder realizar el cálculo nos basamos en la siguiente tabla con datos reales analizados semestralmente en los meses julio-diciembre.

Tabla 11 — Datos analizados semestralmente

| TRABAJADORES | HORAS(h) | DIAS | MES |
|--------------|----------|------|-----|
| 4 | 8 | 30 | 6 |

FUENTE: Elaboración propia

Calculamos las horas hombres semestral

$$\text{Horas hombres expuesto al riesgo} = 4 * 8h * 30 * 6$$

$$\text{Horas hombres expuesto al riesgo} = 5760 \text{ h/H}$$

Calculamos el índice de frecuencia considerando el número de accidentes incapacitantes con una totalidad de 2.



$$IF = \frac{N^{\circ} \text{ accidentes} \times 1000000}{\text{Horas hombres trabajados}}$$

$$IF = \frac{2 \times 1000000}{5760 \text{ h/H}}$$

$$IF = 347.2$$

$$IF = 347$$

Nos indica este resultado, que por cada millón de horas-hombre de exposición al riesgo en los trabajos de perforación diamantina se producen 347 accidentes con incapacidad.

b) Índice de severidad de accidentes (IS)

Número de días perdidos o cargados por cada millón de horas-hombres trabajadas. Se calculará con la formula siguiente establecidos en el DS-024-2016-EM. Reemplazamos con los siguientes datos:

N° días perdidos en los accidentes incapacitantes = 7 días (dato obtenido de la tabla en el mes de noviembre).

Horas hombres trabajados= 5760 h/H

$$IS = \frac{N^{\circ} \text{ dias perdidos o cargados} \times 1000000}{\text{Horas hombres trabajados}}$$

$$IS = \frac{7 \times 1000000}{5760 \text{ h/H}}$$

$$IS = \frac{7 \times 1000000}{5760 \text{ h/H}}$$

$$IS = 1215.27$$

$$IS = 1215$$

El índice de severidad nos indica que vamos a tener 1215 días perdidos, por cada millón de horas hombres trabajados en la actividad de perforación diamantina.



c) Índice de accidentabilidad (IA)

Viene a ser una fórmula que combina el índice de frecuencia (IF) y el índice de severidad establecidos en el DS-024-2016-EM. (IS). Reemplazamos con los datos ya obtenidos en IF y IS.

$$IF= 347$$

$$IS= 1215$$

$$IA = \frac{IF \times IS}{1000}$$

$$IA = \frac{347 \times 1215}{1000}$$

$$IA = 421.605$$

$$IA = 422$$

Nos permite realizar las comparaciones con otras empresas para saber quién tiene mayor índice de accidentabilidad indistintamente de la cantidad de trabajadores, por ser un dato referencial para saber la tendencia en cuanto al trabajo de perforación diamantina.

5.1.2.2 Índice de seguridad de los accidentes laborales en la perforación diamantina después de implementar la cultura de seguridad.

a) Índice de frecuencia de accidentes (IF)

Según el DS-024-2016-EM y su modificatoria del año 2017, se calcula mediante la siguiente fórmula.

$$IF = \frac{N^{\circ} \text{ accidentes} \times 1000000}{\text{Horas hombres trabajados}}$$

Para realizar los cálculos correspondientes al índice de frecuencia no basaremos a la siguiente tabla con datos obtenidos del proyecto trapiche.



Tabla 12 — Datos analizados semestralmente.

| TRABAJADORES | HORAS(h) | DIAS | MES |
|----------------------------|----------|------|-----|
| 4 | 8 | 30 | 6 |
| FUENTE: Elaboración propia | | | |

Calculamos las horas hombres semestralmente

$$\text{Horas hombres expuesto al riesgo} = 4 * 8h * 30 * 6$$

$$\text{Horas hombres expuesto al riesgo} = 5760 \text{ h/H}$$

Realizamos el cálculo considerando los reportes con la empresa Explo Drilling Perú que, al implementar una cultura de seguridad, a través de capacitaciones, implementación de sistemas de gestión de seguridad, procedimientos y selección de personal adecuado la cantidad de reportes en accidentes incapacitantes analizados semestralmente se redujo a cero.

$$IF = \frac{N^{\circ} \text{ accidentes} \times 1000000}{\text{Horas hombres trabajados}}$$

$$IF = \frac{0 \times 1000000}{5760 \text{ h/H}}$$

$$IF = 0$$

Nos indica este resultado, que por cada millón de horas-hombre de exposición al riesgo en los trabajos de perforación diamantina se producen 0 accidentes con incapacidad. El cual es un buen indicativo a comparación con el IF de la empresa Sierra Drilling.

b) Índice de severidad de accidentes (IS)

Número de días perdidos o cargados por cada millón de horas-hombres trabajadas. Se calculará con la formula siguiente establecidos en el DS-024-2016-EM. Reemplazamos con los siguientes datos:

Numero días perdidos en los accidentes incapacitantes con la empresa Explo Drilling Perú = 0 días (dato obtenido de la tabla semestral).

Horas hombres trabajados= 5760 h/H

Reemplazamos.

$$IS = \frac{N^{\circ} \text{ dias perdidos o cargados} \times 1000000}{\text{Horas hombres trabajados}}$$

$$IS = \frac{0 \times 1000000}{5760 \text{ h/H}}$$

$$IS = \frac{0 \times 1000000}{5760 \text{ h/H}}$$

$$IS = 0$$

El índice de severidad nos indica que vamos a tener 0 días perdidos, por cada millón de horas hombres trabajados en la actividad de perforación diamantina. Viene a ser un valor muy significativo para la empresa Explo Drilling que refleja todas las implementaciones que se vino realizando en cuanto a tema de seguridad.

c) Índice de accidentabilidad (IA)

Viene a ser una fórmula que combina el índice de frecuencia (IF) y el índice de severidad establecidos en el DS-024-2016-EM. (IS). Reemplazamos con los datos ya obtenidos en IF y IS.

$$IF= 0$$

$$IS= 0$$

$$IA = \frac{IF \times IS}{1000}$$

$$IA = \frac{0 \times 0}{1000}$$

$$IA = 0$$

Este resultado nos refleja que la tendencia en cuanto a la cantidad de accidentes y días perdidos es de cero, esto nos refleja una buena implementación en temas de seguridad.



5.2 DISCUSIÓN

De acuerdo con (AGUDELO, y otros, 2022), en su trabajo de tesis titulada “Desarrollo de un Objeto Virtual de Aprendizaje OVA Acerca de Prevención de Accidentes Ocasionados por Acumulación de Gases en Minas Subterráneas de Carbón” concluyó se logró determinar las carencias formativas y de capacitación. Esto permite conservar un conocimiento contextual entre los empleados de las minas de carbón sobre los riesgos de su entorno. Dichas necesidades se establecieron gracias a los resultados de la encuesta realizada. Esta se estructuró por componentes para así crear el contenido del Objeto Virtual de Aprendizaje. En nuestro caso de acuerdo a los resultados obtenidos en cuanto a la deficiencia de la cultura de seguridad, se redujo con el cambio de estándares de seguridad donde se puso mayor énfasis en la capacitación al personal que labora en las perforaciones diamantinas donde nuestros resultados se reduce de 9 accidentes leves y 2 accidentes incapacitantes, a 3 accidentes leves y 0 accidentes incapacitantes, esta evaluación se realizó en 12 meses, 6 meses antes de implementar una cultura de seguridad y 6 meses después de implementar. Todos estos resultados sobre todo al momento de implementar una cultura de seguridad en los trabajadores a través de las capacitaciones permanentes en temas específicos relacionados con la actividad.

(ROLDÁN, 2009) en su trabajo de tesis titulada concluye que “Gestión de la formación de la prevención de riesgos laborales basada en las conductas” concluyo que Luego de la elaboración de este documento, se han compilado y analizado numerosos textos de diversas áreas, como psicología, pedagogía, sociología, medicina, ingeniería, etc. Todos ellos comparten un propósito general: fomentar una sólida cultura de prevención para erradicar los incidentes laborales. En nuestro trabajo de investigación los eventos reportados están directamente relacionados con las conductas y comportamiento de los trabajadores, el poco compromiso que se mostraba en cuanto a la seguridad repercutió en los accidentes leves e incapacitante que se tuvo antes de implementar una cultura de seguridad.

TETZLAFF, GOGGINS y más en el (2020), en la investigación titulada “Cultura de seguridad: un análisis retrospectivo de los informes de minería de seguridad y salud ocupacional”; tiene la siguiente conclusión, la determinación y modificación de los elementos culturales repercute en las posibilidades de reiterar los infortunios. A su vez, la mentalidad de protección en los yacimientos mineros facilita comprender los



incidentes que acontecen. En nuestra investigación respecto a la deficiencia de la cultura de seguridad que existía con la empresa Sierra Drilling con eventos reportados que perjudicaban la política de seguridad de la empresa titular, se determinó que cuando existe una modificación respecto a los elementos culturales concernientes a la seguridad el cual ocurrió con la empresa Explo Drilling Perú, todo ello se reflejó en la reducción de accidentes leves y incapacitantes analizados en 6 meses.

Según (NAVARRO, 2019), en su tesis titulada “Cultura De Seguridad Y Su Influencia En Los Accidentes Laborales Con Maquinaria Pesada En Las Minas De Shougang Hierro Perú” concluye que La formación continua repercute significativamente en la tasa de accidentes laborales de las minas de Shougang Hierro Perú. El 87% de los empleados afirma que las constantes instrucciones apropiadas disminuyen el índice de incidencia de estos infortunios. El procedimiento de capacitación necesita una estructura que viabilice el logro de las metas planteadas. En nuestro trabajo de investigación respecto a la deficiencia de una cultura de seguridad en el proyecto trapiche, específicamente en la actividad de perforaciones diamantina, se llegó a determinar que la formación continua en cuanto a capacitaciones y charlas constantes a todo los trabajadores en temas de seguridad, con la finalidad que todos se sientan comprometido con la seguridad esto ara que se tenga una cultura de seguridad en el trabajo, todo estas actividades se ve reflejado en la disminución de accidentes reportados una vez implementado una cultura de seguridad por la alta gerencia de la empresa titular y la empresa a cargo del trabajo Explo Drilling Peru.

De acuerdo con (JARA, y otros, 2023) en su trabajo de tesis titulado “Cultura de seguridad y los accidentes laborales en la Empresa Naltech S.A.C., Huaura – 2023” concluye que Se pudo determinar que hay una positiva asociación entre las conductas observadas y los incidentes laborales de los empleados en la compañía NALTECH S.A.C., Huaura - 2023. Esto queda demostrado según la correlación de Spearman, cuyo valor es 0.685. Lo anterior se explica porque esta técnica estima el proceder dentro de la organización. En el proyecto trapiche con el titular la empresa Molle Verde sac. Se realizo la comparación antes de implementar una cultura de seguridad cuya empresa contratista fue Sierra Drilling y después de implementar una cultura de seguridad con la empresa contratista Explo Drilling Perú. Efectivamente existe una relación entre las conductas y compromiso de los trabajadores, donde los supervisores y la alta gerencia de la empresa contratista Sierra Drilling por no implementar

capacitaciones, charlas, cumplimientos normativos y entre otros esto conlleva a que las conductas o comportamiento de los trabajadores ocasionen eventos antes de implementar una cultura de seguridad con 9 accidentes leves reportados y 2 accidentes incapacitantes. Ocurrió lo contrario con la empresa Explo Drilling Peru ya con los antecedentes existentes se implementó procedimientos, mejor selección de personal, capacitaciones permanentes y charlas de seguridad antes de empezar los trabajos, mejorando notablemente las conductas de los trabajadores observando que mostraban un gran compromiso con la seguridad, reduciendo las estadísticas a solo 3 accidentes leves y a 0 accidentes incapacitantes.

De acuerdo con CRUZ (2019), en la investigación titulada “Diagnóstico de la Cultura de Seguridad en el área de Producción en Piladora Nuevo Horizonte, Chiclayo – 2019”; concluyo que Se han detectado niveles deficientes en los estándares de seguridad en la operación minera, lo que evidencia una necesidad significativa de mejoras. En este sentido, la empresa parece prestar atención únicamente a la seguridad cuando se produce un accidente o un evento no deseado. Además, se observó que no se aplicaron todas las normativas relacionadas con la seguridad y la salud ocupacional, lo cual aumenta la probabilidad de incidentes, reflejándose en enfermedades laborales y accidentes laborales. En nuestro trabajo de investigación se diagnosticó la cultura de seguridad en dos etapas comparativas, el primero antes de implementar la cultura en el cual se detectaron deficientes estándares de seguridad, falta de capacitaciones al personal, una mala selección de personal falta de compromiso del personal y gerencia toda esta deficiencia se plasmó en los accidentes incapacitantes que se tuvo, motivo por el cual cesó sus servicios de la empresa Sierra Drilling. En la segunda etapa de nuestra investigación contando con el servicio de Explo Drilling Perú se implementaron estándares de seguridad para reducir los accidentes suscitados en la primera etapa de nuestra investigación.

Según Chucos (2019), en la investigación titulada “Influencia de la cultura de seguridad en la incidencia de accidentes de la Compañía Minera Sociedad Minera Austria Duvaz S.A.C.”; donde en su investigación concluye que. Se evidenció que la cultura de seguridad ejerce una influencia considerable en la frecuencia de los accidentes laborales. Además, se identificó un nivel elevado de cultura de seguridad entre el personal responsable de la gestión de la seguridad en la compañía minera. En nuestro caso la cultura de seguridad en los trabajadores en las plataformas de



perforación en el proyecto trapiche, se evidencio que la cultura de seguridad influye directamente en los accidentes laborales que se analizó semestralmente. La empresa Sierra drilling al no tomar interés implementar una cultura de seguridad en todo su colaborador se reflejó en las estadísticas en accidentabilidad con 9 accidentes leves y 2 incapacitantes.

Según ESTRADA (2019) en la investigación titulada “Coaching basado en Programación Neurolingüística con la cultura de seguridad Minera en la empresa Jesús Manuel Villanueva S.A.C Marcona, 2018” concluye que. El 35.5% de los empleados de la empresa percibe que en ocasiones existe una cultura de seguridad. En cuanto a la comunicación para promover esta cultura, el 41.9% manifiesta que muchas veces se lleva a cabo. Respecto al liderazgo enfocado en la seguridad, el 38.7% señala que es frecuente o recurrente. Además, el 38.7% de los trabajadores está mayormente de acuerdo con un enfoque preventivo en la promoción de la cultura de seguridad en la empresa. En nuestro trabajo de tesis los trabajadores de la empresa contratista Sierra Drilling no percibían una cultura de seguridad en su entorno de trabajo, debido a la falta de liderazgo en seguridad por parte de la gerencia, todo ello suma a la incapacidad y desconocimiento de los trabajos relacionados a la perforación diamantina exponiéndolos a los peligros latentes y convirtiéndose parte de las estadísticas en cuanto a la accidentabilidad. Ocurre lo contrario con la empresa Explo Drilling Peru tomando como antecedente de la anterior empresa, sus trabajadores manifiestan que si percibían de los lideres como es la gerencia la voluntad de implementar una cultura de seguridad y la comunicación permanente entre Gerencia, supervisores y trabajadores con la finalidad de reducir los accidentes en el trabajo.

Huamaní, (2020) en la investigación titulada “Implementación del sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional, basado en la ley N° 29783, y D.S. 023-2017-EM, proyecto minero Señor de Inquilpata, 2019”; concluye que. Durante la fase diagnóstica, se constató que el cumplimiento de la normativa sobre seguridad y salud ocupacional era de solo el 15.692%, lo que indicaba condiciones laborales inseguras. Esta situación era considerada como una infracción muy grave, con una sanción de 200 UIT. Sin embargo, tras la implementación del sistema de seguridad y salud ocupacional, se logró alcanzar un cumplimiento del 76.47%, lo que demuestra una notable mejora. Este nuevo porcentaje sitúa a la empresa dentro de los límites aceptables y exenta de sanciones por incumplimiento.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones.

Se Analizo la deficiencia de cultura de seguridad y su impacto en la prevención de accidentes laborales en la perforación diamantina del Proyecto Trapiche, Apurímac, 2024. Donde los accidentes leves se redujeron a 6 y los accidentes incapacitantes se redujeron a cero, teniendo así el índice de seguridad que se redujo de 422 a 0.

Se concluye que la influencia de la deficiencia de la cultura de seguridad en las causas de los accidentes laborales ocasionaba de 9 accidentes leves y 2 accidentes incapacitantes en un periodo de 6 meses a cargo de la empresa Sierra Drilling, después de implementar la nueva cultura de seguridad a cargo de la empresa Explo Drilling Perú, se obtiene como resultado 3 accidentes leves y 0 accidentes incapacitantes.

Se logro determinar el índice de seguridad de los accidentes laborales en la perforación diamantina del proyecto trapiche, en dos aspectos el primero antes de implementar una cultura de seguridad con la empresa Sierra Drilling, con un índice de frecuencia de 347, índice de severidad de 1215 y índice de accidentabilidad de 422 con un total de 9 accidentes leves y 2 accidentes incapacitantes. El segundo fue implementando una cultura de seguridad en el cual se obtuvo como índice de frecuencia de accidente de cero, índice de severidad cero y índice de accidentabilidad de cero. Con ello concluimos que al implementar una cultura de seguridad en los trabajos de perforación diamantina el índice de accidentabilidad (IA) se reduce a cero con un total de 3 accidentes leves y cero incapacitantes.

6.2 Recomendaciones.

Se recomienda que para mantener y tener constante mejora de la cultura de seguridad y así prevenir los accidentes laborales en las plataformas de perforación diamantina, estar en constante mejora de los estándares de operación y realizar de forma periódica los talleres de capacitación para realizar estos trabajos.

Se recomienda a la empresa titular del proyecto trapiche y empresa contratista encargada de los trabajos de perforación diamantina, que para seguir con la tendencia de reducir los eventos tanto leves e incapacitantes, continuar implementando nuevos estándares de seguridad, capacitaciones, selección de personales para los trabajos de perforación que estén comprometidos con los estándares de seguridad implementadas de esa manera crear un ambiente con una cultura de seguridad que aporte a reducir la cantidad de accidentes leves e incapacitantes de esa manera seguir manteniendo la tendencia a reducir los accidentes leves e incapacitantes.

Seguir con el monitoreo y análisis continuo de índices de frecuencia (IF), a pesar de haber reducido a cero al implementar una cultura de seguridad, seguir monitoreando este índice para asegurarse de que los accidentes se mantengan en cero para. La reducción de índice de severidad (IS) a cero es una señal positiva, pero se recomienda mantener un enfoque en la prevención de accidentes incapacitantes, evaluar y seguir implementando medidas preventivas para seguir minimizando la severidad de los accidentes. En cuanto al índice de accidentabilidad se redujo a cero implementando una cultura de seguridad por parte de la empresa Explo Drilling Perú, sin embargo, para seguir manteniendo esa tendencia positiva de cero accidentes incapacitantes, continuar evaluando el índice de accidentabilidad para asegurar que las prácticas de seguridad se mantengan efectivas y que cualquier evento leve no se convierta en un accidente incapacitante.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

NEFFA Julio 1999, *Actividad, trabajo y empleo: algunas reflexiones sobre un tema en debate.*

NEFFA, Julio. 1999. 1999, Orientación y Sociedad, págs. 127-162.

Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. 2012. *Liderazgo en la gestión de la prevención en materia de seguridad y salud en el trabajo.* Europa : Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 2012.

AGUDELO, AGUDELO Ángela Marcela y QUIROZ, SÁNCHEZ Luis Carlos. 2022. *Desarrollo de un Objeto Virtual de Aprendizaje OVA Acerca de Prevención de Accidentes Ocasionados por Acumulación de Gases en Minas Subterráneas de Carbón.* Pontificia Universidad Laveriana , Bogotá : 2022.

AIGNEREN, Miguel. 2008. *Técnicas de medición por medio de escalas.* Antioquía : Universidad de Antioquía, 2008.

ANÍBAL, Carlos. 2012. *La cultura de la prevención.* s.l. : International Labour Organization, 2012.

ARIAS, Fidias. 2012. *El proyecto de investigación.* Caracas : Editorial Episteme, 2012.

ARIAS, José. 2020. *Proyecto de tesis guía para la elaboración.* Arequipa : Jose Luis Arias Gonzales, 2020.

ARZAPALO, Estefanny. 2018. *Reducción de riesgos, accidentes para mejorar la calidad de vida laboral de los trabajadores de la empresa minera Sociedad Minera el Brocal S.A.A.* Pasco : Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, 2018.

BEHAR, Daniel. 2008. *Metodología de la investigación .* España : Shalmon, 2008.

BOTTA, Néstor. 2018. *Los accidentes de trabajo.* Argentina : Red Proteger, higiene, control y seguridad, 2018.

Cámara Minera del Perú. 2020. Los accidentes en minería: ¿Cómo se puede evitar? [En línea] 20 de Marzo de 2020. <https://camiper.com/tiempominero/los-accidentes-en-mineria-como-se-puede-evitar/>.

CÁRDENAS , Jairo, ARCOS, Ander y ECHEVARRÍA, Elizabeth. 2017. *Seguridad y salud en la pequeña, minería Colombiana: estudios de caso en oro y carbón.* Colombia : Alianza por la Minería Responsable 2017, 2017.



Cero Accidentes. 2018. A qué considera la OIT como accidente laboral y qué especifica la legislación peruana. *Cero accidentes.pe*. [En línea] 21 de Abril de 2018. [https://www.ceroaccidentes.pe/seguridad-y-salud-en-el-trabajo-que-dice-la-oit-sobre-los-accidentes-](https://www.ceroaccidentes.pe/seguridad-y-salud-en-el-trabajo-que-dice-la-oit-sobre-los-accidentes-laborales/#:~:text=La%20Organizaci%C3%B3n%20Internacional%20del%20Trabajo%20(OIT)%20define%20el%20accidente%20de,profesionales%20mortales%20o%20no%20mortale)

[laborales/#:~:text=La%20Organizaci%C3%B3n%20Internacional%20del%20Trabajo%20\(OIT\)%20define%20el%20accidente%20de,profesionales%20mortales%20o%20no%20mortale](https://www.ceroaccidentes.pe/seguridad-y-salud-en-el-trabajo-que-dice-la-oit-sobre-los-accidentes-laborales/#:~:text=La%20Organizaci%C3%B3n%20Internacional%20del%20Trabajo%20(OIT)%20define%20el%20accidente%20de,profesionales%20mortales%20o%20no%20mortale).

CHAMANÉ, Jesús. 2020. ¿Qué es un accidente de trabajo? Bien explicado. *ip.derecho.pe*. [En línea] 23 de Diciembre de 2020. <https://lpderecho.pe/accidente-laboral-seguridad-salud-trabajo/>.

CHUCOS, Roy. 2019. *Influencia de la cultura de seguridad en la incidencia de accidentes de la compañía minera Sociedad Minera Austria Duvaz S.A.C.* Huancayo : Universidad Nacional del Centro del Perú, 2019.

Científica Latina, 2022. *Índices de seguridad e incidentes peligrosos como indicadores de seguridad preventiva en la actividad minera del Perú* . Ciudad de México : s.n., 2022.

Comportamiento, historia y evolución. **GALARSI, María, MEDINA , Ana y ZANIN, Laura. 2011.** 2011, Fundamentos en Humanidades, págs. 89-123.

Concepto, dimensiones y antecedentes de la confianza en los entornos virtuales. **SANZ, Silvia, RUIZ, Carla y PÉREZ, Isabel. 2009.** 2009, Teoría y Praxis, págs. 31-56.

Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo, una revisión teórica desde la minería colombiana. **GONZALES, Oscar, MOLINA, Ricardo y PATARROYO, Diego. 2019.** 85, 2019, Revista Venezolana de Gerencia, Vol. 24, págs. 1-17.

Confederacion de la Industria Británica. 1991. *Desarrollar una cultura de seguridad.* Londres : Confederation of British Industry, 1991.

Correlación entre Actividades de Interacción Social Registradas con Nuevas Tecnologías y el grado de Aislamiento Social en los Adultos Mayores. **CAMPOS, Francisco y MARTINEZ, A. 2015.** 2015, Revista Mexicana de Ingenieria Biomedica, págs. 181-191.

CRUZ, Juan. 2019. *Diagnóstico de la Cultura de Seguridad en el área de Producción en Piladora Nuevo Horizonte, Chiclayo – 2019.* Chiclayo : Universidad Tecnológica del Perú, 2019.



Cultura de la seguridad en Anestesiología. MAHAJAN. 2011. 2011, Revista Española de Anestesiología y Reanimación, págs. 10-14.

cultura de seguridad: su importancia en la futura gestión de riesgos. TURNER, Barry, y otros. 1989. 1989, The second world bank workshop on safety control and risk management, págs. 2-8.

Cultura de seguridad: un análisis retrospectivo de los informes de minería de seguridad y salud ocupacional. TETZLAFF, Emily, y otros. 2020. 2020, OSHRI, págs. 1-8.

DELZO, Armando. 2013. *Influencia de la cultura de seguridad en la incidencia de accidentes con maquinaria pesada en las concesiones mineras de la región Junín.* Huancayo : Universidad Nacional del Centro del Perú, 2013.

DS 024-2016-EM, modificado por D.S. N° 023-2017-EM. 2016. minem.gob.pe. [En línea] 2016. [Citado el: 21 de Agosto de 2021.] http://minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/LEGISLACION/2016/RSSO_2017.pdf.

DS N° 024-2016-EM. 2016. *DECRETO SUPREMO N° 024-2016-EM.* Lima : s.n., 2016.

El accidente de trabajo in misión: legislación jurisprudencia española. VICENTE, María, y otros. 2015. 2015, CES Derecho, págs. 18-30.

El concepto de seguridad en el nuevo paradigma de la normatividad mexicana. MONTERO, Juan. 2013. 2013, Región y Sociedad, págs. 203-235.

Encuesta multinivel de cultura de seguridad y clima para evaluar. CHEN, Qian y Jin, RUOYU. 2013. 2013, Revista de Ingeniería y Gestión de la Construcción, págs. 805-817.

Escuela Europea de Excelencia . 2020. *¿Qué es la cultura de seguridad en las organizaciones? ¿Qué es la cultura de seguridad en las organizaciones?* [En línea] 29 de enero de 2020. <https://www.nueva-iso-45001.com/2020/01/que-es-la-cultura-de-seguridad-en-las-organizaciones/>.

ESTRADA, Mary. 2019. *Coaching basado en Programación Neurolingüística con la cultura de seguridad Minera en la empresa Jesús Manuel Villanueva S.A.C Marcona, 2018.* Abancay : Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, 2019.

EZEQUIEL, Ander. 2011. *Aprender a investigar.* Argentina : Editorial Brujas, 2011.

FERNANDEZ, Jean. 2018. SGS Perú: Mayoría de accidentes en minería son causa de una frágil cultura de prevención. *energiminas.com.* [En línea] 9 de Octubre de 2018.



<https://energiminas.com/sgs-peru-mayoria-de-accidentes-en-mineria-son-causa-de-una-fragil-cultura-de-prevencion/>.

FERNANDEZ, Loly, y otros. 2002. *Accidentes e incidentes de trabajo*. España : Ingrafic S.L., 2002.

GALLARDO, Eliana. 2017. *Metodología de la investigación*. Huancayo : Universidad Continental, 2017.

GEOTEC. 2005. www.academia.edu. *www.academia.edu*. [En línea] Geotec, Marzo de 2005. [Citado el: 12 de Octubre de 2019.] <https://www.academia.edu/8995749/Manual-de-Perf-Diamantina-GEOTEC>.

Gobierno de España. 2020. Desarrollar cultura en seguridad. *incibe.es*. [En línea] 2020. https://www.incibe.es/sites/default/files/contenidos/dosieres/metad_desarrollar-cultura-en-seguridad.pdf.

GÓMEZ, Erika. 2019. *Implementación del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en el proyecto de explotación minera Kory Tika CEP 29 de Unchiña-Aymaraes-Apurímac*. Abancay : Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, 2019.

Hacia un modelo de cultura de seguridad. **Cooper, MD. 2000.** 2000, Safety Science, págs. 111-136.

HERNÁNDEZ, Roberto y MENDOZA, Christian. 2018. *Metodología de la investigación*. México : McGraw-hill Interamericana editores S.A., 2018.

HERRERA, Carlos. 2020. La ISO 45001 seguridad y salud. *Horizonte Minero*. [En línea] 2 de Abril de 2020. <https://www.horizonteminero.com/la-iso-45001-en-la-seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>.

HERRERA, Kevin GÓMEZ. 2017. www.ptolomeo.unam.mx. *www.ptolomeo.unam.mx*. [En línea] Ptolomeo, 2017. [Citado el: 14 de Octubre de 2019.] <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/14078/TESIS%20Tipos%20y%20caracter%20de%20stic%C3%A1sticas%20de%20tuber%20para%20el%20aboraci%C3%B3n%20de%20pozos%20petroleros.pdf?sequence=1>.

Horizonte Minero. 2019. Transformación cultural en seguridad minera. *Horizonteminero.com*. [En línea] 24 de Mayo de 2019. <https://www.horizonteminero.com/transformacion-cultural-en-seguridad-minera/>.



HUAMANÍ, Iris. 2020. *Implementación del sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional, basado en la ley N° 29783, y D.S. 023-2017-EM, proyecto minero Señor de Inquilpata, 2019.* Abancay : Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, 2020.

Importancia de la ética en la investigación. **SALAZAR, María, ICAZA, María y Alejo, Oscar. 2018.** 1, 2018, Universidad y Sociedad, Vol. 10, págs. 305-311.

IMT, International Machinery Trader. 2019. <http://imtglobalsolutions.com>. <http://imtglobalsolutions.com>. [En línea] mtglobalsolutions, 2019. [Citado el: 14 de Octubre de 2019.] <http://imtglobalsolutions.com/resources/datasheets/58c8c114ecd06.pdf>.

Informar la cultura dentro de una organizacion moderna. **DOUGLAS, Ewan, y otros. 2014.** 2014, AIDIC, págs. 589-594.

Instituto de Ingenieros de Minas del Perú. 2021. Una nueva cultura para la seguridad, salud e higiene en minería. *iimp.org.pe*. [En línea] 2021. <https://iimp.org.pe/noticias/una-nueva-cultura-para-la-seguridad,-salud-e-higiene-en-mineria>.

Instituto de Seguridad y Bienestar Laboral. 2014. ¿ Que es una Condición Peligrosa ? *prevencionar.com*. [En línea] 06 de febrero de 2014. <http://prevencionar.com.mx/2014/02/06/que-es-una-condicion-peligrosa/>.

Instituto Para Una Cultura De Seguridad Industrial. 2017. En: ¿Que es la cultura de seguridad? *¿Que es la cultura de seguridad?* [En línea] 1 de Enero de 2017. <https://www.icsi-eu.org/es/revista/cultura-seguridad-definicion>.

JARA, CHOQUEZ Roberto Carlos y MAGUIÑA, MACO Alan Arturo. 2023. *Cultura de seguridad y los accidentes laborales en la Empresa Naltech S.A.C., Huaura – 2023.* Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho : 2023.

JIMENO, Jorge. 2012. Cultura de seguridad: como mejorar la seguridad en el entorno de trabajo. *PDCA Home.com*. [En línea] 11 de Diciembre de 2012. <https://www.pdcahome.com/3403/cultura-de-seguridad-que-es-como-implantarla-en-el-entorno-de-trabajo/>.

La salud, desde una perspectiva integral. **VALENZUELA , Luis. 2016.** 2016, Revista Universitaria de la Educación Física y el Deporte, págs. 50-59.

Lesiones por accidentes de trabajo, una prioridad en salud publica. **BENAVIDES, Fernando, y otros. 2006.** 2006, Rev Esp Salud Pública, págs. 553-565.



Ley N°29783. 2017. Ley de Seguridad Y Salud en el trabajo. *El congreso de la Republica del Perú.* [En línea] 2017.

https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/349382/LEY_DE_SEGURIDAD_Y_SALUD_EN_EL_TRABAJO.pdf.

Liderazgo y cultura en seguridad: su influencia en los comportamientos de trabajo seguros de los trabajadores. **MARTÍNEZ, Ciro y CREMADES, Lázaro. 2012.** 2012, Salud trab., págs. 179-192.

LUPA, Yanet. 2018. *Sistema integrado de gestión de seguridad y los actos subestándares por comportamiento emocional del trabajador minero de la empresa Canchanya ingenieros de la U.P. Parcoy de la empresa Consorcio Minero Horizonte-2016.* Abancay : Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, 2018.

Minería Sostenible. 2020. La gestión humana y la seguridad en el sector minero. [En línea] 17 de Agosto de 2020. <https://especial.elcomercio.pe/mineriasostenible/gestion-humana-seguridad-mineria/#:~:text=COMPORTAMIENTOS%20SEGUROS&text=En%20efecto%2C%20si%20bien%20la,tengan%20los%20m%C3%A1s%20altos%20est%C3%A1ndares..>

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. 2017. *Ley de seguridad y salud en el trabajo.* Lima : Industria Gráfica Matias E.I.R.L., 2017.

Ministerio Trabajo y seguridad social. 2010. Ley General de seguridad social en 1994. *poder judicial.es.* [En línea] 23 de Abril de 2010. <http://www5.poderjudicial.es/secp10-11/Documentaci%C3%B3n/Espa%C3%B1ol/Textos%20legales%20b%C3%A1sicos/Legislaci%C3%B3n%20laboral/Ley%20General%20de%20la%20Seguridad%20Social.pdf>.

NAVARRO, VALDIVIEZO Manuel Antonio. 2019. *Cultura De Seguridad Y Su Influencia En Los Accidentes Laborales Con Maquinaria Pesada En Las Minas De Shougang Hierro Peru.* Universidad Nacional “San Luis Gonzaga”, ICA : 2019.

OCSA, Celydee y HUAYRA, Yanina. 2017. *Condiciones de trabajo del personal del área de mantenimiento de la empresa DCR minería y construcción de arequipa 2017.* Arequipa : Universidad Nacional San Agustín de Arequipa, 2017.



Oficina Internacional de Trabajo. 2015. *Investigación de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales: guía práctica para inspectores del trabajo.* Ginebra : Organización Internacional del Trabajo, 2015.

Organismo Internacional de Energía Atómica. 1991. *Cultura de seguridad.* Vienna : IAEA, 1991.

Organización Internacional de Trabajo. 2013. *Crear una cultura de prevención en materia de seguridad y salud.* Ginebra : OIT, 2013.

Organización Internacional del Trabajo. 2021. ¿Qué es el trabajo decente? *ilo.org.* [En línea] 2021. https://www.ilo.org/americas/sala-de-prensa/WCMS_LIM_653_SP/lang-es/index.htm.

PÉREZ, Julián y MERINO, María. 2019. Definición de dedicación. *Definición.de.* [En línea] 2019. <https://definicion.de/dedicacion/>.

Prevención de "accidentes laborales simples" con grandes consecuencias. **Jorgensen, KIRSTEN. 2015.** 2015, Ciencias de la seguridad, págs. 1-28.

Real Academia Española. 2020. Responsabilidad. *rae.es.* [En línea] 2020. <https://www.rae.es/drae2001/responsabilidad>.

REASON, James. 1997. *Manejo de los riesgos de accidentes organizacionales.* New York : Taylor & Francis, 1997.

2021. Reverso diccionario. *diccionario. reverso. Net.* [En línea] 2021. <https://diccionario.reverso.net/espanol-definiciones/lesi%C3%B3n+corporal>.

ROLDÁN, Don Roberto. 2009. *Gestión De La Formación De La Prevención De Riesgos Laborales Basada En Las Conductas.* Universidad de Sevilla, Sevilla : 2009.

SAARI, Jorma. *Política de Seguridad y liderazgo.*

SALAS, VASQUEZ Alonso Tomas. 2016. *Análisis y Mejora de la Calidad en el Proceso de Perforación en Diamantina Utilizando la Metodología Dmaic.* Santiago de Chile : Ed. Universidad Andres Belo, 2016.

Seguridad Social Peruana: Sistemas y perspectivas. **TOYAMA, Jorge y Ángeles, Karen. 2004.** 2004, THEMIS, págs. 197-228.



STACEY, Luisa y ZAPATA, Adriana. 2018. *Caracterización de accidentes de trabajo graves y mortales en una administradora de riesgos laborales en el departamento de Risaralda durante el periodo 2012-2016.* Pereira : Universidad Libre, 2018.

TORRES, Karen y CARTOLIN, César. 2019. *Influencia de la cultura de seguridad en la incidencia de accidentes de la Compañía Minera Sociedad Minera Austria Duvaz S.A.C.* Huancayo : Universidad Nacional del Centro del Perú, 2019.

Un acercamiento al concepto de cultura. **PODESTÁ, Paola. 2006.** 2006, Journal of Economic, págs. 25-36.

Una revisión de la literatura sobre la práctica global de seguridad y salud en el trabajo y la gravedad de los accidentes. **JILCHA, KASSU y KITAW, Daniel. 2016.** 2, 2016, Revista Internacional de Investigación de Calidad, Vol. 10, págs. 279-310.

Una revisión de la teoría de la cultura de la seguridad y su posible aplicación a la seguridad vial. **GIBBONS, Alyssa, WIEGMANN, DOUGLAS y Von, Terry. 2007.** 2007, Foundation for Traffic Safety, págs. 1-17.

Universidad Pontificia Bolivariana. 2020. ¿Qué es un accidente de trabajo? [En línea] 2020. <https://www.upb.edu.co/es/seguridad-salud-trabajo/accidentes-e-incidentes-de-trabajo>.

Uso de la correlación de spearman en un estudio de intervención de fisioterapia. **MONDRAGÓN, Mónica. 2014.** 2014, Movimiento científico, págs. 98-114.

VÁSQUEZ, Ricardo. 2017. La teoría de la causalidad de Frank Bird. *prevencionar.com*. [En línea] 27 de Marzo de 2017. <https://prevencionar.com/2017/03/27/la-teoria-la-causalidad-frank-bird/>.

YUNI, José. 2014. *Técnicas para investigar.* Cordoba : Editorial Brujas, 2014.

ZAMBRANO, Alexandra. 2015. *Cultura organizacional integral, actitudes y comportamientos seguros de trabajadores en empresas de manufacturas en España.* Madrid : Universidad Complutense de Madrid, 2015.



ANEXOS



ANEXO II: PANEL FOTOGRÁFICO



Figura 16 — Plataforma BH-21-54



Figura 17 — Plataforma BH-21-48.



Figura 18 — Habilitación de canal de coronación.



Figura 19 — Estandarización de plataforma BH-21-21A



Figura 20 — Futuro tajo abierto del proyecto trapiche



Figura 21 — Sala de muestras de las perforaciones diamantinas.



Figura 22 — Capacitación personal de Explo Drilling Perú.



Figura 23 — En el futuro tajo del proyecto trapiche

ANEXO III: FORMATOS DE GESTIÓN DE SEGURIDAD

| Anexo 2 | | TIPO DE CONTACTO / PELIGROS | | | |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------|
| TIPO DE CONTACTO | PELIGROS | TIPO DE CONTACTO | PELIGROS | | |
| TC 01 GOLPEAR CONTRA (corriendo hacia o tropezando con) | Materiales | TC 09 MATERIALES QUÍMICOS | TC 09.01 Gases interior mina (Ventilación) | | |
| | Pisos, hastiales y carga | | TC 09.02 Explosivos | | |
| TC 02 GOLPEADO POR (objeto en movimiento) | TC 02.01 Operación de vehículos y equipos móviles | | Otros gases | TC 09.03 Materiales químicos peligrosos | |
| | TC 02.02 Estabilidad de presas y depósitos | | Otros químicos | Humo (combustión, soldadura, otros) | |
| | TC 02.03 Estabilidad de macizo rocoso | | Carro minero | Hidrocarburos | |
| | Tubería, manguera de aire comprimido o accesorios | | Herramientas | Material inflamable / Combustible | |
| | Materiales (que caen) | | Proyección de partículas | Poivo | |
| | Proyección de balas | | Equipo de izaje, grúas o carga | TC 10 MATERIALES BIOLÓGICOS | Fluidos Corporales |
| | Equipo de izaje, grúas o carga | | Animales | | Vectores (roedores, insectos, otros) |
| | TC 03 CAÍDA AL MISMO NIVEL (resbalar, tropezar, volcarse) | | Pisos resbaladizos | | Microorganismos |
| Piso Desnivelado | | TC 11 ERGONÓMICOS | Iluminación (excesiva/deficiente) | | |
| TC 04 CAÍDA A DISTINTO NIVEL (el cuerpo cae) | TC 04.01 Izaje en piques | | Vibraciones | Movimientos repetitivos | |
| | Subir / Bajar Escaleras | | Manipulación manual de cargas | Posturas | |
| | Espacios abiertos | | TC 12 PSICOSOCIALES | Agresiones físicas y verbales | |
| | Andamios y plataformas elevadas | | | Delincuencia común | |
| Tolvas / Echaderos | Acoso laboral (hostilización) | | | | |
| TC 05 ATRAPADO EN (enganchado, agarrado) | TC 05.01 Fajas transportadoras | Carga de trabajo (horarios, sobretiempo, descanso, otros) | Nivel de Cultura de Seguridad (Liderazgo) | | |
| | Partes móviles o giratorias | Hostigamiento sexual | Otros | | |
| TC 06 CON OBJETOS PUNZANTES O CORTANTES | Herramientas punzo cortantes | Lista de peligros no limitativa | | | |
| | Mallas electrosoldadas | | | | |
| TC 07 APLASTADO/CHANCADO ENTRE O DEBAJO DE OBJETOS | Carga suspendida | | | | |
| | Succión (tolvas, echaderos, labores antiguas, subsidencias) | | | | |
| | Material de excavaciones y zanjas | | | | |
| | Materiales apilados | | | | |
| TC 08 ENERGÍA (neumática, radiación, etc.) | TC 08.01 Energía eléctrica | | | | |
| | TC 08.02 Transporte de personal | | | | |
| | Tormenta eléctrica | | | | |
| | Equipos / Instalaciones neumáticos o hidráulicos (gases comprimidos, calderos, otros) | | | | |
| | Temperaturas extremas (calor, frío) | | | | |
| | Radiación (solar, radioactiva, soldadura, otros) | | | | |
| | Ruido (que sobrepase el LMP) | | | | |

Figura 24 — Tipos de contacto/ peligros



MATRIZ BÁSICA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

| | | | | | | | |
|------------------|--------------|---|------------|-------------|----------------|-----------------|------------------------------------|
| SEVERIDAD | Catastrófico | 1 | 1 | 2 | 4 | 7 | 11 |
| | Mortalidad | 2 | 3 | 5 | 8 | 12 | 16 |
| | Permanente | 3 | 6 | 9 | 13 | 17 | 20 |
| | Temporal | 4 | 10 | 14 | 18 | 21 | 23 |
| | Menor | 5 | 15 | 19 | 22 | 24 | 25 |
| | | | A | B | C | D | E |
| | | | Común | Ha sucedido | Podría suceder | Raro que suceda | Prácticamente imposible que suceda |
| | | | FRECUENCIA | | | | |

| NIVEL DE RIESGO | | DESCRIPCIÓN | PLAZO DE MEDIDA CORRECTIVA |
|-----------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| ALTO | | Riesgo intolerable, requiere controles inmediatos. Si no se puede controlar el PELIGRO se paralizan los trabajos operacionales en la labor. | 0-24 HORAS |
| MEDIO | | Iniciar medidas para eliminar/reducir el riesgo. Evaluar si la acción se puede ejecutar de manera inmediata | 0-72HORAS |
| BAJO | | Este riesgo puede ser tolerable. | 1 MES |

Figura 25 — Matriz de evaluación de Riesgos

| Anexo 3 | | CRITERIOS | |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| PROBABILIDAD | Probabilidad de frecuencia | Frecuencia de exposición | |
| Común (muy probable) | Sucede con demasiada frecuencia. | Muchas (6 o más) personas expuestas. Varias veces al día. F <= Diariamente | |
| Ha sucedido (probable) | Sucede con frecuencia. | Moderado (3 a 5) personas expuestas varias veces al día. Diariamente < F <= Mensualmente | |
| Podría suceder (posible) | Sucede ocasionalmente. | Pocas (1 a 2) personas expuestas varias veces al día. Muchas personas expuestas ocasionalmente. Mensualmente < F <= Anualmente | |
| Raro que suceda (poco probable) | Rara vez ocurre. No es muy probable que ocurra. | Moderado (3 a 5) personas expuestas ocasionalmente. Anualmente < F <= 5 años | |
| Prácticamente imposible que suceda. | Muy rara vez ocurre. Imposible que ocurra. | Pocas (1 a 2) personas expuestas ocasionalmente. F > 5 años | |

| Anexo 4 | | CRITERIOS | | |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--|
| SEVERIDAD | Lesión personal | Daño a la propiedad | Daño al proceso | |
| Catastrófico | Varias fatalidades. Varias personas con lesiones permanentes. | Pérdidas por un monto mayor a US\$ 100,000 | Paralización del proceso de más de 1 mes o paralización definitiva. | |
| Mortalidad (Pérdida mayor) | Una mortalidad. Estado vegetal. | Pérdidas por un monto entre US\$ 10,001 y US\$ 100,000 | Paralización del proceso de más de 1 semana y menos de 1 mes | |
| Pérdida permanente | Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida. Enfermedades ocupacionales avanzadas. | Pérdida por un monto entre US\$ 5,001 y US\$ 10,000 | Paralización del proceso de más de 1 día hasta 1 semana. | |
| Pérdida temporal | Lesiones que incapacitan a la persona temporalmente. Lesiones por posición ergonómica | Pérdida por monto mayor o igual a US\$ 1,000 y menor a US\$ 5,000 | Paralización de 1 día. | |
| Pérdida menor | Lesión que no incapacita a la persona. Lesiones leves. | Pérdida por monto menor a US\$ 1,000 | Paralización menor de 1 día. | |

Figura 26 — Criterios para analizar la probabilidad y severidad




|  | | FORMATO IPERC CONTINUO P-COR-SIB-03.01A-F03 | | Código: - | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------------------------------------------|----------------------------|---|----|
| | | | | Versión: 01 | | | | |
| | | | | Fecha: 05/06/24 | | | | |
| | | | | Página: 01 | | | | |
| IDENTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD / TAREA | | | | | | | | |
| Nombre de la Actividad / Tarea | | | Fecha: | | | | | |
| Movilización de Maquinaria, Equipos y Materiales Perforación | | | 05/06/24 | | | | | |
| Nombre de la Unidad | | | Hora de Inicio | Hora de Término | | | | |
| Trapiche | | | 7:00 am | 5:30 pm | | | | |
| FECHA, LUGAR Y DATOS DE TRABAJADORES: | | | | | | | | |
| FECHA | HORA | NIVEL / ÁREA | NOMBRE | FIRMA | | | | |
| 05/06/24 | 7:30 am | PLATAFORMA PERFORACION BH-21-35 | José Silvestre G. | | | | | |
| 05/06/24 | 7:30 | PLATAFORMA PERFORACION BH-21-35 | Juan Paniura M. | | | | | |
| 05/06/24 | 7:30 | PLATAFORMA PERFORACION BH-21-35 | Dany Asto S. | | | | | |
| 05/06/24 | 7:30 | PLATAFORMA PERFORACION BH-21-35 | Ruben Atanacio G. | | | | | |
| 05/06/24 | 7:30 | PLATAFORMA PERFORACION BH-21-35 | Tany Cjuro C. | | | | | |
| DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO | RIESGO | EVALUACIÓN IPERC | | | MEDIDAS DE CONTROL A IMPLEMENTAR | EVALUACIÓN RIESGO RESIDUAL | | |
| | | A | M | B | | A | M | B |
| Tiempo alta caída | Caida a distinto nivel | | | 18 | Implementar Barrandas de Seguridad | | | 21 |
| Inestabilidad del área carga | Golpes, lesiones. | | | 13 | Buscar áreas estables para la carga | | | 17 |
| Energías Eléctricas | descarga eléctrica | | | 18 | antes de realizar la carga de Equipos desconectar | | | 21 |
| Piso Resbaladizo | Caidas, lesiones | | | 14 | Verificar el Área de Transitableidad (EPPs) | | | 18 |
| Manipulación Cargas | dolor espalda, estrías | | | 14 | Pausas Activas, Realizar la Manobra forma correcta | | | 18 |
| Temperaturas (frío/calor) | P. Respiratorios, Patrición | | | 14 | Utilizar Bloqueador, uso EPPs (gorros, guantes etc) | | | 18 |
| Radiación Solar | Quemadura a la piel | | | 14 | Utilizar en Todo momento protección Solar (EPPs) | | | 18 |
| SECUENCIA PARA CONTROLAR EL PELIGRO Y REDUCIR EL RIESGO | RESPONSABLE | | | | | | | |
| 1- ANTES DE REALIZAR LOS TRABAJOS, BUSCAR ZONAS ESTABLES | 1- JOSÉ SILVESTRE | | | | | | | |
| 2- INSPECCIONAR LAS ÁREAS DE TRANSITO | 2- JUAN PANIURA | | | | | | | |
| 3- REALIZAR PAUSAS ACTIVAS | 3- DANY ASTO | | | | | | | |
| 4- UTILIZAR EPPs ADECUADOS SEGUN EL CLIMA | 4- RUBEN ATANACIO | | | | | | | |
| 5- UTILIZAR BLOQUEADOR SOLAR. | 5- TANY CJURO | | | | | | | |
| Hora | Apellidos y Nombres | Medida Correctiva | Firma | | | | | |
| 8:00am | JOSÉ PANIURA | CAPACITAR EN EL CORRECTO USO DEL IPERC | | | | | | |

Figura 27 — IPERC continuo de la empresa Sierra Drilling.




|  REPORTE DE ACTOS Y CONDICIONES | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| REPORTANTE | REPORTANTE: Carlos León Cordero LUGAR DE OCURRENCIA: proyecto Trapiche. FECHA: 15-07-23 HORA: 10:00 FIRMA:  REPORTADO: Golpe en los pies a la altura del EMPRESA: Sierra Drilling |
| SUPERVISOR | DESCRIPCIÓN: Al momento de realizar el manipuleo de barras de perforación el ayudante sufrió golpe en los pies a la altura de la canilla. ACTO: <input checked="" type="checkbox"/> CONDICIÓN: <input type="checkbox"/> POTENCIAL DE PERDIDA: BAJO <input checked="" type="checkbox"/> MEDIANO <input type="checkbox"/> ALTO <input type="checkbox"/> NOMBRE: Josep Huamani Suarez FECHA RECIBIDO: 15-07-23 FECHA CORREGIDO: 16-07-23 FECHA CONTESTADO: 17-07-23 ACCIONES A IMPLEMENTAR: Retroalimentación en cuanto al manipuleo de barras de perforación FIRMA:  |

Figura 28 — Reporte de actos y condiciones empresa Sierra Drilling




|  REPORTE DE ACTOS Y CONDICIONES | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| REPORTANTE | REPORTANTE: Dany Abto Saldastro LUGAR DE OCURRENCIA: Plataforma Perforación FECHA: 07/05/23 HORA: 10:30 am FIRMA:  REPORTADO: Perforación BH-21-44 EMPRESA: Sierra Drilling |
| SUPERVISOR | DESCRIPCIÓN: al momento de levantar las cajas portatestigos con core micromensura sufrió una lesión en la columna por levantar de mala manera. ACTO: <input checked="" type="checkbox"/> CONDICIÓN: <input type="checkbox"/> POTENCIAL DE PERDIDA: BAJO <input checked="" type="checkbox"/> MEDIANO <input type="checkbox"/> ALTO <input type="checkbox"/> NOMBRE: ZAVIGE Rondon G. FECHA RECIBIDO: 07/05/2023 FECHA CORREGIDO: 08/05/23 FECHA CONTESTADO: 09/05/23 ACCIONES A IMPLEMENTAR: RETRO ALIMENTACION RESPECTO A LA MANERA DE LEVANTAR OBJETOS CON PESO FIRMA:  |

Figura 29 — Reporte de actos y condiciones empresa Sierra Drilling

CUADERNO DE OPERACIÓN SEGURA

PARA ACTIVIDADES EN SUPERFICIE

Aquí encontrarás los formatos de ORDEN DE TRABAJO y de IPERC CONTINUO, que te ayudarán a prevenir accidentes y volver sano y salvo.
Recuerda que tu familia te espera.


Estos dibujos fueron dibujados por nuestros niños y niñas.

GRUPO=

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>Niña - 4 años Uchucchacua - Sodexo</p> |  <p>Niña - 5 años Uchucchacua - Robocon</p> |  <p>Niño - 8 años Orcopampa - Buenaventura</p> |  <p>Niño - 10 años Sociedad Minera El Brocal SAA</p> |
|  <p>Niño - 4 años Tambomayo - Buenaventura</p> |  <p>Niño - 6 años Tambomayo - Buenaventura</p> |  <p>Niño - 9 años Uchucchacua - JRC</p> |  <p>Niño - 10 años Uchucchacua - RESEFER S.A.</p> |
|  <p>Niña - 4 años Orcopampa - Buenaventura</p> |  <p>Niño - 6 años Orcopampa - Buenaventura</p> |  <p>Niña - 7 años Uchucchacua - JRC</p> |  <p>Niña - 10 años Uchucchacua - JRC</p> |
|  <p>Niña - 4 años Julcani - Natclar</p> |  <p>Niña - 7 años Uchucchacua - Robocon</p> |  <p>Niña - 8 años El Brocal - El Brocal</p> |  <p>Niño - 12 años Uchucchacua - COPSEM</p> |

 |  | **GANADORES DEL CONCURSO DE DIBUJO "UN CUENTO DEL PACTO POR LA VIDA"**

Figura 30 — Cuaderno de Operación Segura

| PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO FP-COR-SIB-04.09-01 | | | V-01 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------|-------------------|
|  | CONTROL Y SUPERVISION DE PERFORACION DIAMANTINA | | PROYECTO TRAPICHE |
| | | | |
| | Área: Geología | Versión: 03 | |
| | Código: PET-SGB-GE-04.02 | Página: 1 de 2 | |

1. **PERSONAL**
 - 1.1 SC: Supervisor de Campo
 - 1.2 CP: Controlador de Perforación
 - 1.3 GS: Geólogo de Sección
 - 1.4 GE: Geólogo de Exploraciones.

2. **EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**
 - 2.1 Superficie. -
 - 2.1.1 Casco.
 - 2.1.2 Barbiquejo.
 - 2.1.3 Lentes de seguridad.
 - 2.1.4 Chaleco color verde limón.
 - 2.1.5 Mameluco color verde limón (térmicos).
 - 2.1.6 Corta viento.
 - 2.1.7 Respirador de polvo (opcional).
 - 2.1.8 Protector de oído tipo aviador.
 - 2.1.9 Botas de jebe y/o Botín Industrial con punta de acero.
 - 2.1.10 Guantes de cuero.
 - 2.1.11 Mascarillas desechables
 - 2.1.12 Alcohol en gel

3. **EQUIPOS / HERRAMIENTAS / MATERIALES.**
 - 3.1 Equipos: NA.
 - 3.1.1 Superficie. - Detector de tormentas eléctricas en época de lluvias (octubre-abril) es obligatorio; el resto del año de acuerdo al clima, Carpa y Linternas.
 - 3.2 Herramientas: Flexómetro de 5m, Escobillón de plástico, Lampas, Picos y Barretilla (opcional).
 - 3.3 Materiales: Caja portatestigo de polipropileno, Tacos de madera, Reporte de guardia, Pita rafia, Grapas y Plumones.

4. **PROCEDIMIENTO**
 - 4.1 Inspeccionar la plataforma de perforación y llenar las herramientas de gestión: Cuaderno de operación Segura, Orden de trabajo, IPERC Continuo.
 - 4.2 GE: Indicará el programa de perforación diamantina al personal responsable para que realice la actividad de control de perforación diamantina.
 - 4.3 GE, GS, SC:
 - Coloca la dirección e inclinación del sondaje a perforar, y también es responsable de dar inicio a la perforación, solo después de haber verificado la máquina y la plataforma, cabina se encuentren en perfectas condiciones.
 - La orden de conclusión de cada pozo de perforación será dada solamente por el supervisor de geología o geólogo responsable del proyecto.
 - 4.4 CP: Iniciada la perforación diamantina el controlador de turno entrante coordina con el controlador saliente (registrando en el cuaderno de órdenes de trabajo), en el cambio de guardia sobre los trabajos realizados en la guardia previa. Seguidamente recibe la charla de capacitación de 10 minutos conjuntamente con el personal de la Empresa especializada, en seguida realizara Orden de trabajo, IPERC, debidamente firmada por el Supervisor. En época de lluvia (octubre-abril) usar el detector de tormentas eléctricas y proceder según PET-SGB-GE-01.00 (Respuestas a tormentas eléctricas). El resto del año de acuerdo al clima.
 - 4.5 CP: Prepara las cajas de polipropileno para colocar los testigos, rotulando nombre del sondaje, el año, las corridas y el número de cajas respectivamente. Una vez que inicie los trabajos de perforación el controlador realiza la supervisión y seguimiento de horas efectivas de perforación, control de corridas, recuperación, rotulado de tacos, consumo de agua para la perforación y regado de accesos, así como el consumo de aditivos por guardia, Inspección de pozas de perforación de lodos

Figura 31 — Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro empresa Explo Drilling Perú (parte 1)

4.6 CP: Llenara correctamente los ITEM del reporte de guardia del avance de la perforación para luego ser cargado las cajas de testigos a la camioneta bien rotulados y embalados para su transporte. Seguidamente serán entregados los reportes al Geólogo responsable.

4.7 SC:

- Inspeccionara de forma diaria las plataformas, cabinas de perforación y máquinas de perforación.
- Verificara el cumplimiento de las herramientas de gestión uso de los EPPs, Orden y limpieza, lista de aditivos, herramientas a utilizarse, elementos de emergencia, pozas de lodo acondicionados, canales de conexión y señalización de área de trabajo.
- Verifica que la empresa contratista mantenga siempre 1 operador de máquina, 2 ayudantes de perforación como mínimo, 1 supervisor de perforación y 1 supervisor de seguridad.
- De no ser así el supervisor tiene la potestad de para la perforación.

4.8 CP: En caso de algún tipo de accidentes aplicar los primeros auxilios, luego comunicar al responsable inmediato, para su evacuación.

4.9 CP: Se dispondrán los residuos generados correctamente y el área de trabajo se dejará ordenada y limpia.

4.10 SC, CP: Son responsables de su seguridad y la de sus compañeros, se reportarán actos y condiciones si existieran.

5. RESTRICCIONES

5.1 Todo lo que se oponga a este procedimiento, estándares y requerimientos legales.

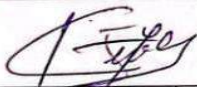
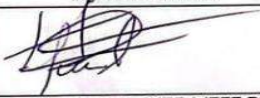


| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| PREPARADO POR: Sup. Carlos Jara | REVISADO POR: Ing. Javier Rondon | REVISADO POR: Ing. Edgardo Gonzales | APROBADO POR: Ing. Ricardo Huarcaya |
|  |  |  |  |
| SUPERVISOR DEL ÁREA | SUPERINTENDENTE / JEFE DEL ÁREA | SUPERINTENDENTE DE SEGURIDAD | GERENTE DE UNIDAD |
| FECHA DE ELABORACIÓN: 15/03/2024 | FECHA DE REVISION: 15/03/2024 | FECHA DE REVISION: 15/03/2024 | FECHA DE APROBACIÓN: 15/03/2024 |

Figura 32 — Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro empresa Explo Drilling Perú (parte 2).

INFORME FINAL DE EVENTO

A : Ing. Franz Inga
 DE : Alvaro Puma Angelo
 Residente Sierra Drilling.
 ASUNTO : INFORME FINAL DE ACCIDENTE INCAPACITANTE
 FECHA : 30 Diciembre 2023

Mediante el presente remito a Ud. el informe de investigación del accidente Incapacitante, ocurrido el día 26 de mayo del presente año, con el Sr. Jesus Gutemberg Merlo Mayta, Ayudante Perforista de la Empresa Sierra Drilling.

I.- DATOS DE LA EMPRESAS MINERAS:

| | |
|------------------------------------|-----------------------------|
| a. Clase de Accidente | : Accidente Incapacitante |
| b. Número Correlativo de accidente | : 001 |
| c. Razón Social | : Sierra Drilling |
| d. Nombre de la UEA | : Trapiche |
| e. Ubicación | |
| e1. Región | : Apurímac |
| e2. Provincia | : Antabamba |
| e3. Distrito | : Juan Espinoza Medrano |
| e4. Paraje | : Plataforma de Perforación |

II.- DATOS DEL ACCIDENTADO/OPERADOR/INVOLUCRADO:

| | |
|------------------------------------|------------------------------------------------|
| a. Nombres y Apellidos | : MERLO MAYTA JESÚS GUTEMBERG |
| b. Ocupación | : Ayudante Perforista |
| c. Edad | : 25 |
| d. Grado de Instrucción | : Universitario Completo |
| e. Tiempo de Servicio en la Unidad | : 0 año y 23 días |
| f. Tiempo de Servicio en la ECM | : 0 año y 23 días |
| g. Experiencia Total en Minas | : 0 años |
| h. Experiencia en la Ocupación | : 1 año y 2 meses. |
| i. Empresa Contratista | : Sierra Drilling |
| j. Fecha del Accidente | : 26-12-2023 |
| k. Hora del Accidente | : 11: 40 a.m. |
| l. Lugar del Accidente | : Plataforma de Perforación Maquina DE 10 - 11 |

Figura 33 — Informe del accidente incapacitante Empresa Sierra Drilling (parte 1).

- m. Estado Civil : Soltero
 n. Procedencia : Arequipa

III.- DATOS DE SEGURIDAD

- a. Área de Trabajo : Geología
 b. Turno de Trabajo : Día
 c. Número del día de Turno : 4
 d. Sistema de Trabajo : 14 x 7
 e. Descripción de la Pérdida : Fractura en cuarto dedo de mano derecha.
 f. Costo de Accidente (US\$) : dólares americanos

IV.-EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

| | | |
|-------------------------------|------------------------------|-----------------|
| Ing. Franz Inga | : jefe de Geología Trapiche | jefe del Equipo |
| Ing. Hemersson Bazan | : jefe de Seguridad Trapiche | Investigador |
| Ing. Alvaro Puma Angelo | : Ing. Residente SD SRL | Investigador |
| Ing. Cristobal Ocoruro Flores | : Ing. Seguridad SD SRL | Investigador |
| Ing. Jefferson Zavaleta | : Ing. Seguridad SD SRL | Investigador |
| Sr. Cesar Ticona Turpo | : Supervisor SDSRL | Investigador |

V.- DESCRIPCIÓN

a. Pre – Evento:

El perforista inicia con el trabajo de embonado de martillo y contramasa e iza el martillo para empezar con la prueba a lo cual falta ajustar el martillo con la contramasa realizándolo con el apoyo de los ayudantes.

b.- Evento:

Al momento de realizar la prueba SPT los dos colaboradores colocan el cable de izaje en la argolla del martillo para izarlo, el perforista procede a izarlo mientras los colaboradores de forma manual hacen el guiado hasta posicionarlo paralelo al castillo de perforación dejándolo suspendido; los colaboradores trataban de enroscar la varilla interna; Jesús Merlo, accidentado, coloca la mano derecha en el martillo de golpe para estabilizarlo siendo 11:40 am de forma intempestiva se suelta el martillo atriccionando el dedo anular de la mano derecha entre el martillo y contramasa .

c.- Post- Evento:

El Sr. Cjuro Apfata (perforista) comunica a su supervisor (Cesar Ticona) la ocurrencia del evento, siendo trasladado de manera inmediata en camioneta hacia el centro médico, posterior traslado hacia la ciudad de Abancay para su atención, se comunica a las áreas de

Figura 34 — Informe del accidente incapacitante Empresa Sierra Drilling (parte 2).

Geología, Seguridad Molle Verde y Seguridad Sierra Drilling, para iniciar la investigación del accidente.

d.- Croquis, Fotografías:

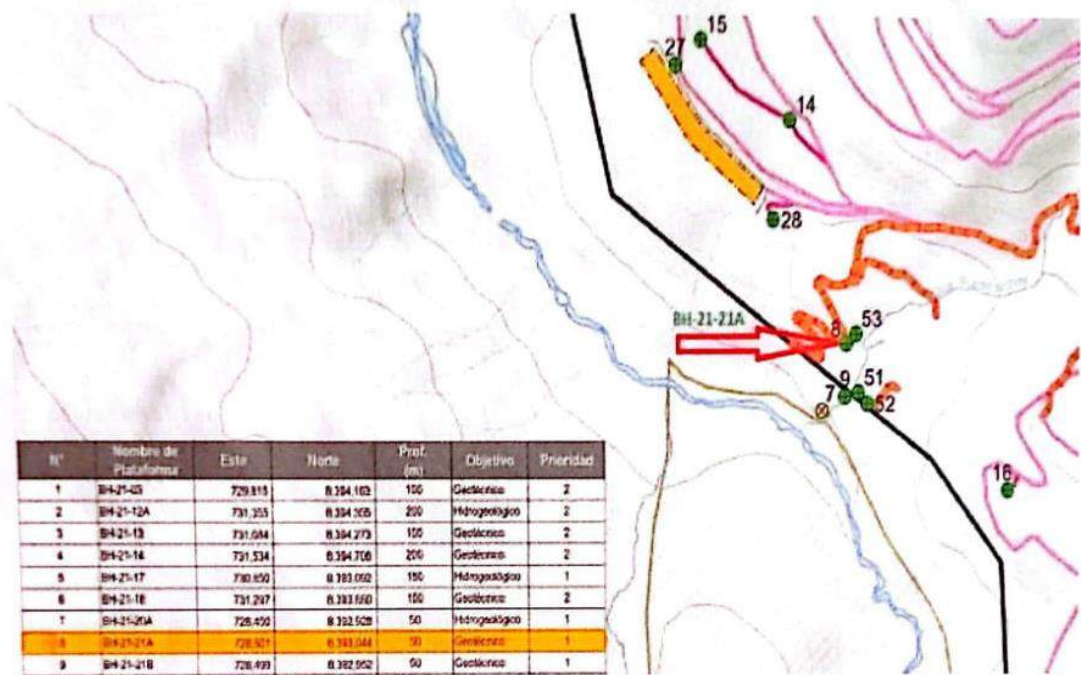


Foto de Pre – Evento



Colaboradores, realizan el embone de Martillo y contramasa

Figura 35 — Informe del accidente incapacitante Empresa Sierra Drilling (parte 3).

Fotos del Evento



Jesús Merlo, accidentado, coloca la mano derecha en el martillo de golpe

Fotos del Pos Evento



Se da los primeros auxilios al accidentado.

VI. CLASIFICACIÓN DE LOS DAÑOS:

- | | |
|----------------------|------------------------------|
| a. Tipo de contacto | Atrapamiento |
| b. Tipo de accidente | Incapacitante |
| c. Origen | Acto y Condición Subestándar |
| d. Previsión | Previsible |

Figura 36 — Informe del accidente incapacitante Empresa Sierra Drilling (parte 4).

VII. POTENCIAL DE PÉRDIDA:

- a. Medio

VIII. CAUSAS DEL ACCIDENTE

1. Causas Inmediatas

1.1. Acto Subestándar

Cl. 03 omisión a advertir.

El embone se realizó de forma manual, martillo y contra masa como era la primera vez que se realizaba el ensayo de penetración SPT.

Cl. 03 Omisión a advertir.

El ayudante Jesús Merlo Mayta intenta estabilizar el martillo exponiéndose a la línea de fuego. Porque era su primera experiencia realizando el ensayo de penetración SPT.

1.2. Condición Subestándar.

Cl. Herramientas, equipos o materiales defectuosos.

aletas de sujeción para levantar el martillo, es movida por el ayudante; su función de las aletas de sujeción es de sujetar el martillo y soltar de forma inmediata para que haga el ensayo.

2. Causas Básicas

2.1. Factores Personales

CB 02. 06. Mal discernimiento (Incapacidad/dificultad para elegir la opción correcta (apuro / duda).

El ayudante no identifica el peligro de atricción a dedo de mano derecha.

El colaborador no cumple con el procedimiento exponiéndose a la línea de fuego

2.2. Factores de Trabajo

CB 12. Herramientas / equipo / Materiales inadecuados.

CB 12.1. Evaluación inadecuada de necesidades y riesgo.

El Ayudante no evalúa los riesgos asociados a ubicarse en la línea de fuego durante el embone de martillo y contra masa.

IX.- PLAN DE ACCIONES CORRECTIVAS

- a. Capacitar al personal en Ensayo de Penetración SPT.

Responsable : Residente: Alvaro Puma

Fecha Acordada : 01/01/2024

- b. Retroalimentar al personal en comunicación asertiva vía radial en plataformas de perforación.

Responsable : Alvaro Puma.

Figura 37 — Informe del accidente incapacitante Empresa Sierra Drilling (parte 5).

Fecha Acordada : 02/01/2024

c. Modificar PETS-EDP-OP-019 Ensayo de Penetración SPT.

Responsable : Álvaro Puma.

Fecha Acordada : 01/01/2024

d. Colocar un control de ingeniería asegurar el pin o pasante que siempre cuente, y colocado de cadena, realizar un check list de preuso de accesorios del ensayo.

Responsable : Álvaro Puma.

Fecha Acordada : 01/01/2024

e. Se debe iniciar los trabajos solamente con orden de trabajo y IPERC continuo de la actividad

Responsable : Álvaro Puma.

Fecha Acordada : 01/01/2024

X.- CALIDAD DE LAS ACCIONES CORRECTIVAS:

- a.- Bajo
- b.- Bajo
- c.- Medio

XI.- COSTOS

| Costo de Accidente FP-COR-09.01-03 | | | | V-02 |
|---------------------------------------------------|-------|----------|----|-------|
| DESCRIPCIÓN | HORAS | S/. HORA | | TOTAL |
| A) TRABAJADOR | | | | |
| 1) Fuera del Trabajo | 30 | 10 | 22 | 300 |
| 2) Unidad Atención Médica | 4 | 10 | 22 | 40 |
| 3) Reemplazo del Accidentado | | 10 | 22 | |
| B) INVESTIGACIÓN | | | | |
| 1) Parada por la Investigación | 12 | 10 | 22 | 120 |
| 2) Por traslado a la Unidad Médica | 1 | 10 | 22 | 10 |
| 3) Declaraciones para la Investigación | 4 | 10 | 22 | 40 |
| 4) Limpieza del Lugar | | | 22 | |
| 5) Rehabilitación del Lugar | | | 22 | |
| 6) Monitoreo del Lugar | | | 22 | |
| 7) Vigilancia de la Zona | | | 22 | |
| C) SUPERVISIÓN | | | | |
| 1) Investigación del supervisor inmediato y otros | 4 | | 22 | 88 |
| 2) Investigación del supervisor de seguridad | 4 | | 22 | 88 |
| 3) Auxilio al trabajador | | | 22 | |
| 4) Redacción del Informe | 2 | | 22 | 44 |

Figura 38 — Informe del accidente incapacitante Empresa Sierra Drilling (parte 6).

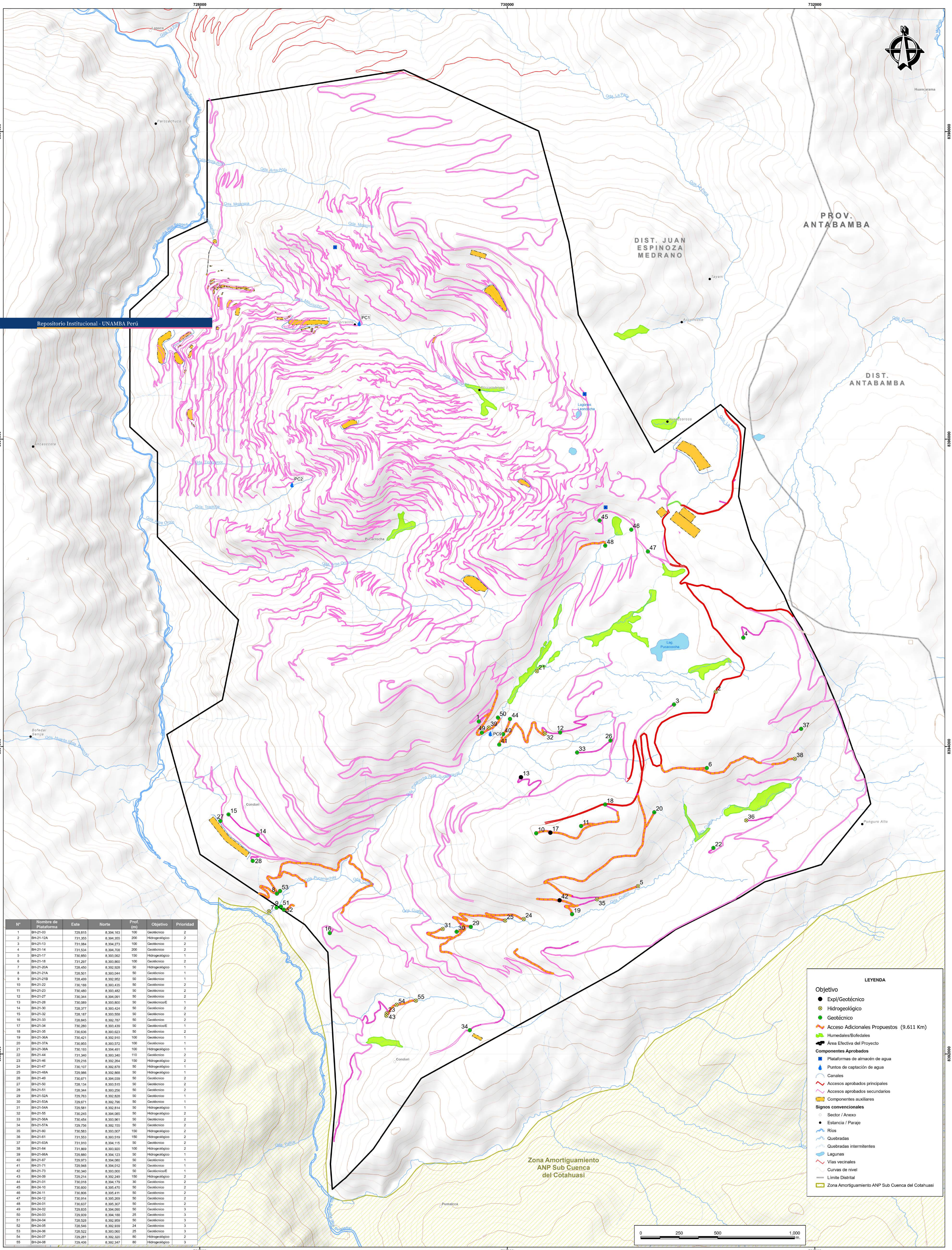
| | | | |
|-------------------------------------------|--|----|------------|
| 5) Aplicación de medidas correctivas | | 22 | |
| D) DAÑO A LOS EQUIPOS | | | |
| 1) Pérdida no reconocida | | | |
| 2) Alquileres de Equipos | | | |
| 3) Repuestos o materiales utilizados | | | |
| 4) Equipos para Auxilio | | | |
| E) PÉRDIDAS DE PRODUCCIÓN | | | |
| 1) No recuperables | | | |
| 2) Procesos Anteriores | | | |
| F) PÉRDIDAS GENERALES | | | |
| 1) Parada de Equipos por la Investigación | | | |
| TOTAL, GENERAL (US\$) | | | 730 |

"SOLO PARA USO INTERNO DE CIA. DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A. Y FILIALES"
\$/.730.00 (Setecientos treinta dólares americanos)



Alvaro Puma Angelo
Residente Sierra Drilling.

Figura 39 — Informe del accidente incapacitante Empresa Sierra Drilling (parte 7).



| N° | Nombre de Plataforma | Este | Norte | Prof. (m) | Objetivo | Prioridad |
|----|----------------------|---------|-----------|-----------|----------------|-----------|
| 1 | BH-21-03 | 729,815 | 8,304,163 | 100 | Geotécnico | 2 |
| 2 | BH-21-12A | 731,255 | 8,304,255 | 200 | Hidrogeológico | 2 |
| 3 | BH-21-13 | 731,084 | 8,304,273 | 100 | Geotécnico | 2 |
| 4 | BH-21-14 | 731,534 | 8,304,708 | 200 | Geotécnico | 2 |
| 5 | BH-21-17 | 730,850 | 8,303,002 | 150 | Hidrogeológico | 1 |
| 6 | BH-21-18 | 731,207 | 8,303,862 | 100 | Geotécnico | 2 |
| 7 | BH-21-20A | 728,450 | 8,302,928 | 50 | Hidrogeológico | 1 |
| 8 | BH-21-21A | 728,561 | 8,303,044 | 50 | Geotécnico | 1 |
| 9 | BH-21-21B | 728,499 | 8,302,952 | 50 | Geotécnico | 1 |
| 10 | BH-21-22 | 728,158 | 8,303,425 | 50 | Geotécnico | 2 |
| 11 | BH-21-23 | 730,480 | 8,303,482 | 50 | Geotécnico | 2 |
| 12 | BH-21-27 | 730,344 | 8,304,091 | 50 | Geotécnico | 2 |
| 13 | BH-21-28 | 730,589 | 8,303,800 | 50 | Geotécnico | 1 |
| 14 | BH-21-30 | 728,377 | 8,303,424 | 50 | Geotécnico | 2 |
| 15 | BH-21-32 | 728,187 | 8,303,558 | 50 | Geotécnico | 2 |
| 16 | BH-21-33 | 728,845 | 8,302,787 | 50 | Geotécnico | 2 |
| 17 | BH-21-34 | 730,280 | 8,303,439 | 50 | Geotécnico | 1 |
| 18 | BH-21-35 | 728,026 | 8,303,623 | 50 | Geotécnico | 2 |
| 19 | BH-21-36A | 730,421 | 8,302,910 | 100 | Geotécnico | 1 |
| 20 | BH-21-37A | 730,955 | 8,303,372 | 100 | Geotécnico | 1 |
| 21 | BH-21-38A | 730,193 | 8,304,491 | 100 | Hidrogeológico | 1 |
| 22 | BH-21-44 | 731,340 | 8,303,340 | 110 | Geotécnico | 2 |
| 23 | BH-21-46 | 729,216 | 8,302,284 | 150 | Hidrogeológico | 2 |
| 24 | BH-21-47 | 730,107 | 8,302,878 | 50 | Hidrogeológico | 1 |
| 25 | BH-21-48A | 729,986 | 8,302,288 | 50 | Hidrogeológico | 1 |
| 26 | BH-21-49 | 730,871 | 8,304,039 | 50 | Geotécnico | 2 |
| 27 | BH-21-50 | 728,134 | 8,303,515 | 50 | Geotécnico | 2 |
| 28 | BH-21-51 | 728,344 | 8,303,296 | 50 | Geotécnico | 2 |
| 29 | BH-21-52A | 729,763 | 8,302,288 | 50 | Geotécnico | 1 |
| 30 | BH-21-53A | 729,871 | 8,302,786 | 50 | Geotécnico | 1 |
| 31 | BH-21-54A | 729,581 | 8,302,814 | 50 | Hidrogeológico | 1 |
| 32 | BH-21-55 | 730,245 | 8,304,085 | 50 | Hidrogeológico | 2 |
| 33 | BH-21-56A | 730,454 | 8,303,961 | 50 | Geotécnico | 2 |
| 34 | BH-21-57A | 729,756 | 8,302,155 | 50 | Geotécnico | 2 |
| 35 | BH-21-60 | 730,583 | 8,303,007 | 150 | Hidrogeológico | 2 |
| 36 | BH-21-61 | 731,583 | 8,303,519 | 150 | Hidrogeológico | 2 |
| 37 | BH-21-62A | 731,910 | 8,304,118 | 50 | Geotécnico | 2 |
| 38 | BH-21-64 | 731,869 | 8,303,820 | 100 | Hidrogeológico | 2 |
| 39 | BH-21-66A | 729,880 | 8,304,123 | 50 | Hidrogeológico | 1 |
| 40 | BH-21-67 | 729,973 | 8,304,080 | 50 | Geotécnico | 1 |
| 41 | BH-21-71 | 729,348 | 8,304,012 | 50 | Geotécnico | 1 |
| 42 | BH-21-73 | 730,340 | 8,303,000 | 50 | Geotécnico | 1 |
| 43 | BH-24-09 | 729,214 | 8,302,249 | 150 | Hidrogeológico | 2 |
| 44 | BH-24-12 | 729,763 | 8,304,178 | 50 | Geotécnico | 1 |
| 45 | BH-24-10 | 730,600 | 8,305,470 | 50 | Geotécnico | 2 |
| 46 | BH-24-11 | 730,806 | 8,305,411 | 50 | Geotécnico | 2 |
| 47 | BH-24-12 | 729,914 | 8,305,288 | 50 | Geotécnico | 2 |
| 48 | BH-24-01 | 730,037 | 8,305,307 | 50 | Geotécnico | 2 |
| 49 | BH-24-02 | 729,835 | 8,304,050 | 50 | Geotécnico | 3 |
| 50 | BH-24-03 | 729,839 | 8,304,158 | 25 | Geotécnico | 3 |
| 51 | BH-24-04 | 728,528 | 8,303,959 | 50 | Geotécnico | 3 |
| 52 | BH-24-05 | 728,546 | 8,302,939 | 24 | Geotécnico | 3 |
| 53 | BH-24-06 | 728,522 | 8,303,000 | 25 | Geotécnico | 3 |
| 54 | BH-24-07 | 728,201 | 8,302,303 | 80 | Hidrogeológico | 2 |
| 55 | BH-24-08 | 725,406 | 8,302,347 | 80 | Hidrogeológico | 3 |

LEYENDA

- Objetivo
 - Expl/Geotécnico
 - Hidrogeológico
 - Geotécnico
 - Área Electiva del Proyecto
- Componentes Aprobados
 - Plataformas de almacenamiento de agua
 - Canales
 - Accesos aprobados principales
 - Accesos aprobados secundarios
 - Componentes auxiliares
- Signos convencionales
 - Sector / Anexo
 - Estancia / Paraje
 - Ríos
 - Quebradas
 - Quebradas intermitentes
 - Lagunas
 - Vías vecinales
 - Curvas de nivel
 - Zona Amortiguamiento ANP Sub Cuenca del Cotahuasi

MOLLE VERDE

EL MOLLE VERDE S.A.C.

WSP E&I PERÚ S.A.

FUENTES:
 - El Molle Verde S.A.C. ITS-StaMEIAsd, Componentes aprobados, 2020.
 - El Molle Verde S.A.C. Componentes propuestos, 2022.
 - Instituto Geográfico Nacional-IGN, Carta Nacional Escala 1:100,000,
 - Ministerio de Transporte y Comunicaciones-MTC
 - Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI
 - Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado -SERNANP

DIBUJADO POR: GV

REVISADO POR: FI / EDS

DATUM: WGS 1984

PROYECCIÓN: UTM ZONA 18S

ESCALA: 1:8,000

PROGRAMA DE PERFORACION CAMPAÑA 2024 DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN TRAPICHE

UBICACIÓN DE LOS COMPONENTES PROPUESTOS ACCESOS Y PLATAFORMAS

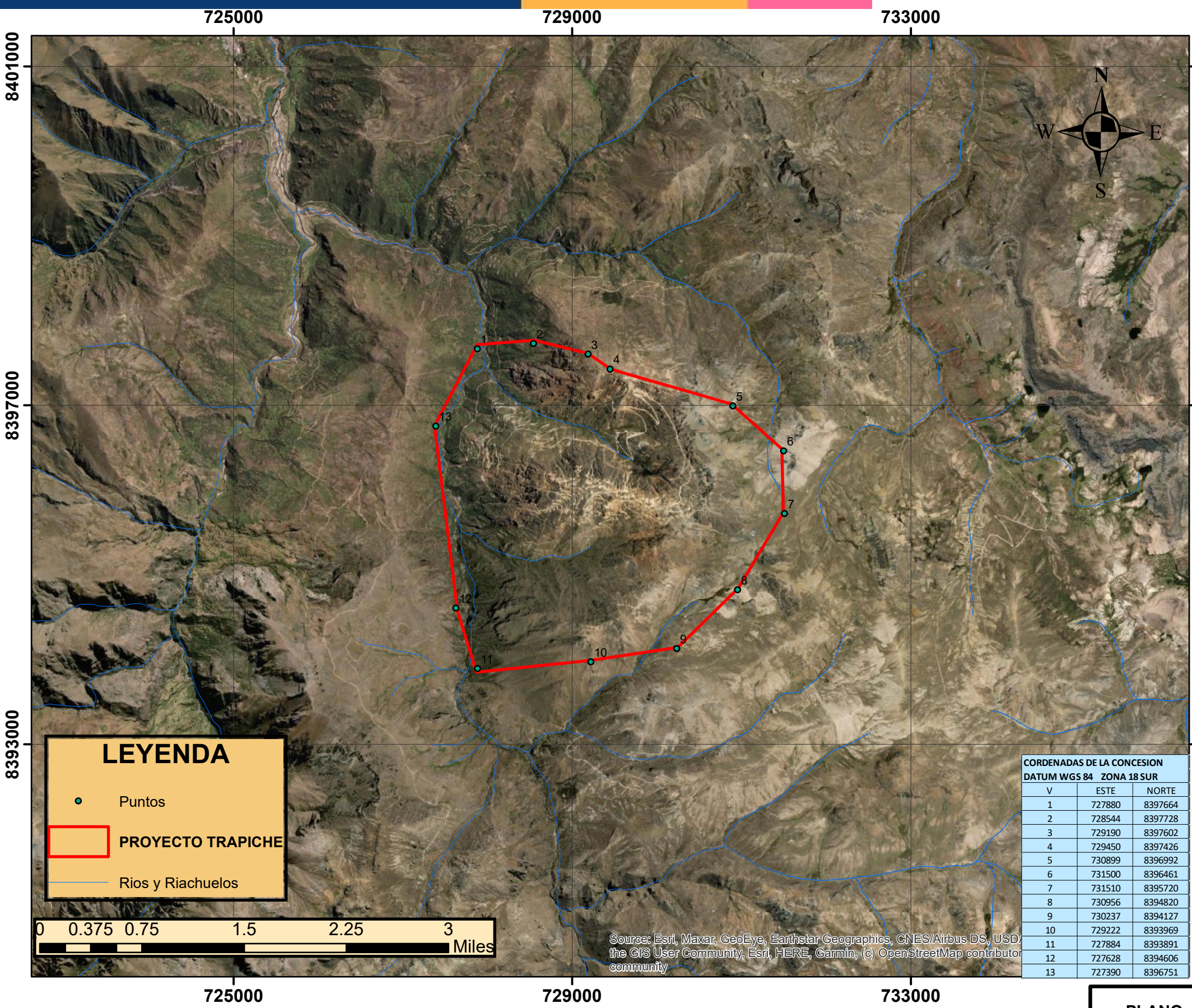
REV. NO.: 1.0

FECHA: Marzo 2024

No. PROYECTO: EP0075

FIGURA No.: 01

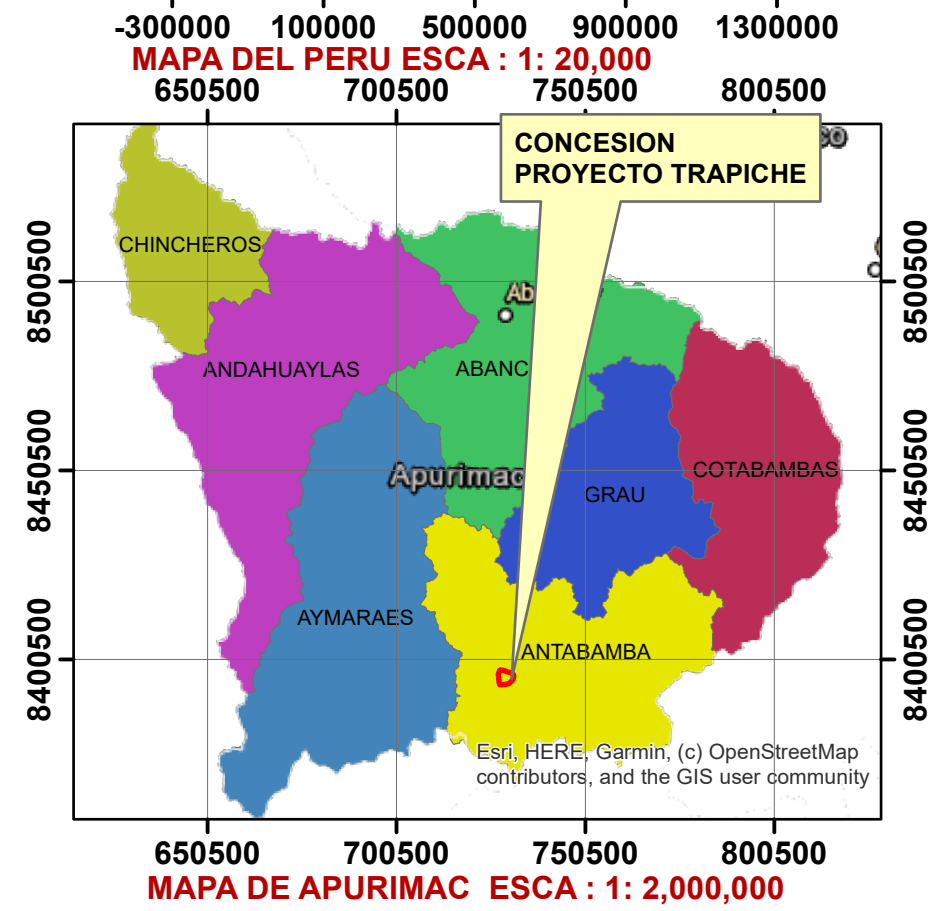
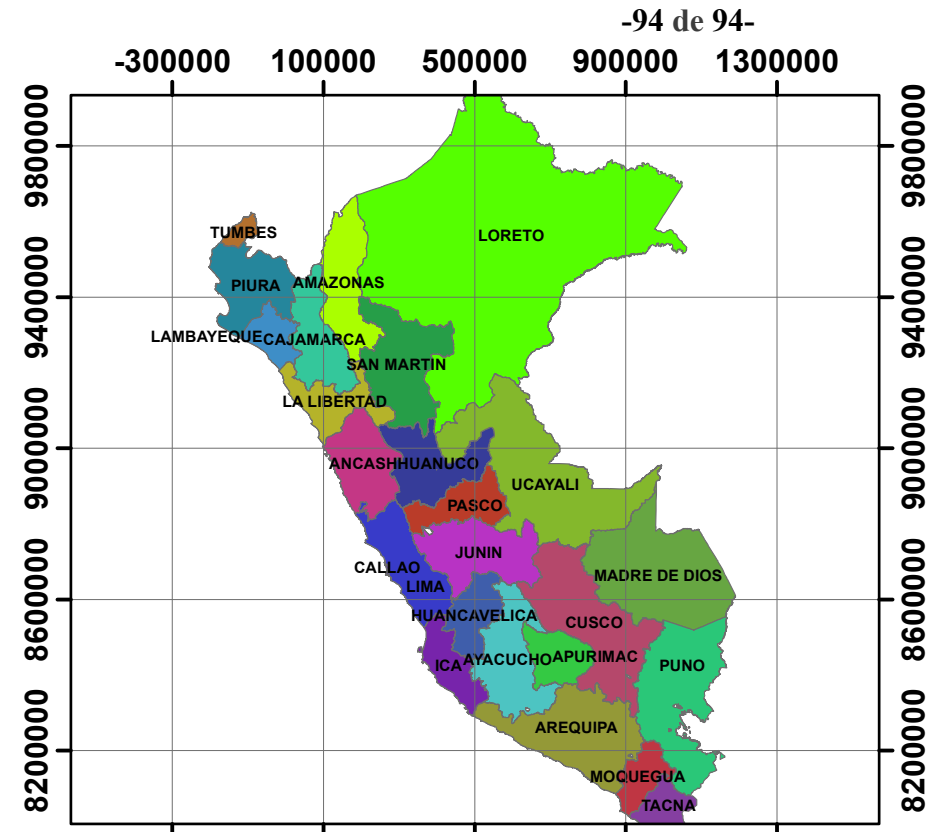
Figura 40 — Programa de perforación campaña 2024



CORDENADAS DE LA CONCESION DATUM WGS 84 ZONA 18 SUR

| V | ESTE | NORTE |
|----|--------|---------|
| 1 | 727880 | 8397664 |
| 2 | 728544 | 8397728 |
| 3 | 729190 | 8397602 |
| 4 | 729450 | 8397426 |
| 5 | 730899 | 8396992 |
| 6 | 731500 | 8396461 |
| 7 | 731510 | 8395720 |
| 8 | 730956 | 8394820 |
| 9 | 730237 | 8394127 |
| 10 | 729222 | 8393969 |
| 11 | 727884 | 8393891 |
| 12 | 727628 | 8394606 |
| 13 | 727390 | 8396751 |

Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, the GIS User Community, Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community



PLANO: UBICACION DEL PROYECTO TRAPICHE MOLLE VERDE SAC

| | | | |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| DIBUJO: ARNOLD ALVAREZ HUAMANI | DICIEMBRE 2024 | ESC: 1:50 000 | LAMINA 02 |
| AREA: 2300 ha | UBICACION DISTRITO: JUAN ESPINOZA MEDRAN PROVINCIA: ANTABAMBA DEPARTAMENTO: APURIMAC | DATUM: WGS-84 ZONA 18 SUR | |
| | FUENTE DE IMAGEN GOOGLE MAP | | |



Figura 41 — Plano Ubicación Proyecto Trapiche
 Repositorio Institucional - UNAMBA Perú