



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS



**INCIDENTES Y ACCIDENTES EN LAS OPERACIONES DE
PERFORACIÓN Y VOLADURA DE MINA EN LA U.E.A. ANA
MARÍA – RINCONADA.**

EXAMEN DE SUFICIENCIA DE COMPETENCIA PROFESIONAL

PRESENTADO POR:

JOHN ROGER HUISA ROMÁN

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE MINAS

PUNO – PERÚ

2019



DEDICATORIA

*A mis padres David Huisa Florez y
Juana Roman de Huisa y mi familia
más cercana.*

*A todos ustedes es una satisfacción y un
privilegio, con alegría y entusiasmo
personal, profesional y también intelectual,
los cientos de horas invertidos en este
trabajo de investigación, que no es más que
la evidencia de la muestra de mi amor y
cariño hacia ustedes.*



AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradezco a mis padres por darme la vida, por los valores y fuerzas para afrontar el día a día, siempre dispuestos a escucharme y a darme su apoyo incondicional, también por el sacrificio que ellos realizaron para que yo culmine la carrera profesional de Ingeniería de Minas.

Agradezco, a los docentes de la Facultad de Ingeniería de Minas, de la prestigiosa casa de estudios "Universidad Nacional del Altiplano", quienes me apoyaron y encaminaron por las buenas sendas de la vida, para poder llegar a ser un profesional de éxito.

A la Universidad Nacional del Altiplano Puno, mi Alma Mater que me tuvo entre sus aulas durante los años de mi formación profesional, otorgándome parte del conocimiento que he adquirido y me servirá en mi desenvolvimiento profesional.



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN:	6
ABSTRACT	7
I. INTRODUCCIÓN	8
1.1 Descripción de la realidad del problema	8
1.2 Antecedentes de la investigación.....	8
1.3 Normas Legales	9
II. MATERIALES Y MÉTODOS	11
2.1 Ubicación.....	11
2.2 Materiales	11
2.3 Metodología.....	12
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	12
IV. CONCLUSIONES	16
V. RECOMENDACIONES.....	16
VI. BIBLIOGRAFÍA	16

Área: Ingeniería de Minas
Tema: Seguridad

FECHA DE SUSTENTACION: 07 de noviembre de 2019



ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Reporte diario de incidentes	12
FIGURA 2. Reporte de incidentes reportados - 2018	13
FIGURA 3. Reporte de incidentes reportados – 2019	14
FIGURA 4. Reporte de accidentes leves – 2018.....	15
FIGURA 5. Reporte de accidentes leves - 2019	15



INCIDENTES Y ACCIDENTES EN LAS OPERACIONES DE PERFORACIÓN Y VOLADURA DE MINA EN LA U.E.A. ANA MARÍA – RINCONADA

Bach. John Roger Huisa Román
Universidad Nacional del Altiplano
Facultad de Ingeniería de Minas
Dirección: Av. Floral 1153, Ciudad Universitaria
Correo electrónico: johnhuisa@gmail.com N° Cel: 972779113
<https://orcid.org/0000-0001-8656-2714>

RESUMEN:

El presente trabajo de investigación se realizó en las instalaciones de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno en el año 2019, el objetivo en estudio son las operaciones de perforación y voladura, son consideradas un trabajo de alto riesgo, toda falla de estas actividades puede dar origen a enormes pérdidas económicas y sobre todo humanas. Si bien su índice de frecuencia en relación con otros tipos de accidentes es menor, su índice de gravedad es mucho mayor. La inexperiencia o negligencia por un lado y el exceso de confianza por el otro, han mostrado ser motivo del 80 a 90% de los accidentes. Por lo tanto, es primordial sembrar una cultura de prevención en los trabajadores involucrados directamente en estas actividades. El objetivo de este estudio es reducir al máximo los incidentes y accidentes en las actividades de perforación y voladura. Se implementará el plan integral de capacitación en seguridad para el área de perforación y voladura, ya que esta no estaba considerada en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional del año 2018. Para lo cual, para este estudio se utilizará el método descriptivo y deductivo. En su primera fase se recopilará datos estadísticos del año 2018 y luego serán recolectados datos en este presente año, con los reportes diarios que efectúa el todo personal en los formatos ya establecidos por la empresa y luego se hará un cuadro estadístico comparativo y su análisis correspondiente. El resultado fue que se produjo una reducción de 70 % en este año 2019 con respecto al año anterior, por lo que podemos llegar a una conclusión, que fue satisfactorio implantar este sistema de capacitaciones hacia el personal.

Palabras claves: Capacitación, seguridad, comportamiento seguro, prevención.



ABSTRACT

The present research work was carried out at the facilities of the National University of the Altiplano - Puno in 2019, the objective under study is drilling and blasting operations, they are considered a high risk work, any failure of these activities can give origin to huge economic and especially human losses. Although its rate of frequency in relation to other types of accidents is lower, its rate of severity is much higher. Inexperience or negligence on the one hand and overconfidence on the other, have been shown to be the cause of 80 to 90% of accidents. Therefore, it is essential to sow a culture of prevention in the workers directly involved in these activities. The objective of this study is to minimize incidents and accidents in drilling and blasting activities. The comprehensive safety training plan will be implemented for the drilling and blasting area, since this was not considered in the 2018 Occupational Health and Safety Management System. For which, for this study the descriptive method will be used and deductive. In its first phase, statistical data for the year 2018 will be collected and then data will be collected this year, with the daily reports made by all personnel in the formats already established by the company and then a comparative statistical table and its corresponding analysis will be made. . The result was that there was a 70% reduction in this year 2019 compared to the previous year, so we can reach a conclusion that it was satisfactory to implement this training system for staff.

KEYWORDS. Training, safety, safe behavior, prevention.



I. INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción de la realidad del problema

Las operaciones de perforación y voladura, son consideradas un trabajo de alto riesgo, toda falla de estas actividades puede dar origen a enormes pérdidas económicas y sobre todo humanas. Si bien su índice de frecuencia en relación con otros tipos de accidentes es menor, su índice de gravedad es mucho mayor. Generalmente conlleva consecuencias muy graves que no solamente afectan al trabajador, sino también a las demás personas, equipos e instalaciones que le rodean. Según estadísticas, en el ámbito mundial los accidentes con explosivos se producen mayormente por actos inseguros de los operarios, que por condiciones inseguras. La inexperiencia o negligencia por un lado y el exceso de confianza por el otro, han mostrado ser motivo del 80 a 90% de los accidentes. La importancia de promover una cultura de prevención en materia de seguridad y salud, es garantizar de manera progresiva un entorno laboral seguro y saludable para todos los trabajadores. Es así que se planteado la implementación de un Plan integral de Capacitación en Seguridad para el área de perforación y voladura.

1.2 Antecedentes de la investigación.

Roque (2013), menciona en una de sus conclusiones que, el desarrollo del Plan para la

Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional es fundamental para la prevención de la salud del personal en la actividad minera, ya que permite una organización y administración técnica de los riesgos vinculados a las actividades de perforación y voladura de la empresa especializada PEVOEX Contratistas S.A.C.

Viza (2014), en una de sus conclusiones menciona que, el éxito del sistema de seguridad implantado en la empresa dependerá del grado de conciencia de los trabajadores independientemente del grado que ostente. La toma de conciencia de los trabajadores resultara de un proceso de sensibilización con respecto a un sistema de seguridad en cada área de trabajo.

Bejarano (2019) en una de sus conclusiones menciona que, con la observación y comunicación entre todos los trabajadores, y a todo nivel, se promovió el comportamiento seguro de los trabajadores debido a las capacitaciones mensuales en Seguridad Basada en el Comportamiento y al uso de cartillas de observación, debido a la ejecución del Cronograma mensual de Observaciones (25 observaciones mensuales para cada tarea) para las tareas específicas de la Empresa Operaciones Servicios Y Sistemas S.R.L. – Compañía Minera Miski Mayo S.R.L., Piura – Perú.

Chancas (2018), menciona en una de sus conclusiones que, si existe la relación entre el

comportamiento de los trabajadores de la Empresa Especializada MINCONSIN S.A.C. en la Compañía Minera Kolpa S.A. Unidad Huachocolpa – Huancavelica – 2018 en la reducción de accidentes de trabajo y esta reducción es significativa.

1.3 Normas Legales

Las normas Nacionales e Internacionales como la Ley N° 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, promulgada en el año 2011, y su modificatoria Ley N°30222, adicional a ello el DS 024-2016 E.M y su modificatoria el DS 023-2017 E.M., en el cual se define, para nuestro caso, los siguientes términos:

Accidente de Trabajo (AT)

Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, y aun fuera del lugar y horas de trabajo.

Según la gravedad, los accidentes de trabajo con lesiones personales pueden ser:

1. Accidente leve: suceso cuya lesión, resultado de la evaluación y diagnóstico médico, genera en el accidentado un descanso

con retorno máximo al día siguiente a las labores habituales de su puesto de trabajo.

2. Accidente incapacitante: suceso cuya lesión, resultado de la evaluación y diagnóstico médico da lugar a descanso mayor a un día, ausencia justificada al trabajo y tratamiento. Para fines estadísticos, no se toma en cuenta el día de ocurrido el accidente.

Según el grado de la incapacidad generada en el trabajador, los accidentes de trabajo pueden ser:

- **Parcial temporal:** cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad parcial de utilizar su organismo; se otorga tratamiento médico hasta su plena recuperación.
- **Total temporal:** cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad total de utilizar su organismo; se otorga tratamiento médico hasta su plena recuperación.
- **Parcial permanente:** cuando la lesión genera la pérdida parcial de un miembro u órgano o de las funciones del mismo.
- **Total permanente:** cuando la lesión genera la pérdida anatómica o funcional total de uno o más miembros u órganos y que incapacita totalmente al trabajador para laborar.

En los supuestos regulados en los numerales 1 a 3 precedentes, el trabajador que sufrió el accidente tiene el derecho a ser



transferido a otro puesto que implique menos riesgo para su seguridad y salud, conforme lo establecido en la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. En estos supuestos el titular de actividad minera debe requerir la entrega por parte del referido trabajador de la constancia médica en la que expresamente se detallan qué actividades puede llevar a cabo el trabajador para no interferir en su tratamiento y recuperación.

3. Accidente mortal: suceso cuyas lesiones producen la muerte del trabajador. Para efectos estadísticos debe considerarse la fecha del deceso.

Incidente

Suceso con potencial de pérdidas acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales.

Incidente peligroso y/o situación de emergencia

Todo suceso potencialmente riesgoso que pudiera causar lesiones o enfermedades graves con invalidez total y permanente o muerte a las personas en su trabajo o a la población.

Se considera incidente peligroso a evento con pérdidas materiales, como es el caso de un derrumbe o colapso de labores subterráneas, derrumbe de bancos en tajos abiertos, atrapamiento de personas sin lesiones

(dentro, fuera, entre, debajo), caída de jaula y skip en un sistema de izaje, colisión de vehículos, derrumbe de construcciones, desplome de estructuras, explosiones, incendios, derrame.

Para fines de nuestro estudio, solo considera incidentes y accidentes en perforación y voladura, para fines estadísticos en general.

Capacitación

Actividad que consiste en transmitir conocimientos teóricos y prácticos para el desarrollo de aptitudes, conocimientos, habilidades y destrezas acerca del proceso de trabajo, la prevención de los riesgos, la seguridad y la salud ocupacional de los trabajadores. (Ministerio de Energía y Minas, 2017)

Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería. Las Normas Internacionales como la OHSAS 18001 Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo y su reemplazante el ISO 45001 primera Norma Internacional de Seguridad y Salud Laboral (SST) del mundo.

Además, cabe mencionar que en el artículo 31 del Reglamento de Supervisión de Actividades Energéticas y Mineras de OSINERGMIN, aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo de OSINERGMIN N.º 205-2009-OS/CD, dispone que las empresas supervisadas están obligadas



a informar por escrito a OSINERGMIN, de producirse accidentes graves o fatales, incidentes y situaciones de emergencia. De acuerdo con las Leyes N° 28964 y N° 29901; así como el Reglamento de Supervisión y Fiscalización de Actividades Energéticas y Minas de OSINERGMIN (Resolución de Consejo Directivo N.° 171-2013-OS/CD), OSINERGMIN es competente para supervisar el cumplimiento de las disposiciones legales y técnicas en las actividades mineras incluyendo las referidas a la seguridad de infraestructura, sus instalaciones, gestión de seguridad y operaciones relacionadas con las actividades del sector minero en las etapas de exploración, explotación, beneficio, transporte minero y almacenamiento de concentrado de mineral. No es competencia del Osinergmin supervisar obligaciones sobre seguridad y salud en el trabajo relacionado con derechos laborales. (Osinergmin, 2010)

Teniendo una hipótesis que al implementar el Plan integral de Capacitación en Seguridad en las operaciones de perforación y voladura, se podrá minimizar el índice de

-

frecuencia de incidentes y accidentes en la U.E.A Ana María.

II. MATERIALES Y METODOS

2.1 Ubicación

La Empresa Minera Nuevo Horizonte E.I.R.L. se encuentra ubicado en la zona conocida como Lago de Oro del C. P. Lunar de Oro, distrito de Amanea, provincia de San Antonio de Putina, departamento de Puno, en la Cordillera Oriental del Sur del Perú, en las coordenadas UTM. 452217,88 E, 838329,59 N, y una altitud: 5028 m.s.n.m.

2.2 Materiales

Todos los equipos predisuestos por el laboratorio de computo (acceso a portales web, bases de datos, bibliotecas virtuales) de la Facultad de Ingeniería de Minas de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno.

Los materiales y fuentes de información que se utilizaron para el desarrollo del presente trabajo son las siguientes:

- Información estadística proporcionada por el Departamento de Perforación y Voladura UEA Ana María-Rinconada.
- Fichas de control de reporte de incidentes y accidentes.

- Reporte diario de actividades en mina.

CORPORACION MINERA ANANEA S.A. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL		
REPORTE DE INCIDENTES		
Area Reportante	Nombre de Reportante	Firma
Sección Donde Ocurrió el Incidente		Fecha y Hora de Ocurrencia
Tipo de Incidente	Causas del Incidente	
<input type="checkbox"/>	Acto SubEstandar Incidente <input type="checkbox"/>	Condicion SubEstandar Incidente Ambiental <input type="checkbox"/>
Nivel de Riesgo		
Alto <input type="checkbox"/>	Medio <input type="checkbox"/>	Bajo <input type="checkbox"/>
Descripción:		
Medida Correctiva:	Responsable:	Plazo: 0 - 24 Horas <input type="checkbox"/> - 72 Horas <input type="checkbox"/> Mes <input type="checkbox"/>
Firma:	Firma:	
Dpto. Seguridad Y Salud Ocupacional	Dpto. Responsable	

FIGURA 1. Reporte diario de incidentes

Fuente: Departamento de Seguridad de la Empresa Minera Nuevo Horizonte E.I.R.L.

Estos datos fueron recolectados para el estudio titulado Incidentes y accidentes en las operaciones de perforación y voladura de mina en la U.E.A. Ana María – Rinconada.

2.3 Metodología.

La metodología empleada para la realización dl presente trabajo de investigación es del tipo descriptivo – deductivo.

En su primera fase consistirá en la rrecopilación de Información Reportes estadísticos actualizados, como son: Estadística de accidentabilidad del año 2018 y estadísticas

de accidentabilidad del año 2019, en los que se registraron 9 accidentes para el año 2018, en comparación con los accidentes del año 2019, que solo registra 2 accidentes, todo ellos en el área de perforación y voladura. Así como también el reporte de incidentes del año 2018 y 2019 respectivamente.

En su segunda fase se hará un análisis de gabinete, con toda la información de campo, estadístico, reportes y otros, se hará una visita a las instalaciones de la mina para conocer la realidad del problema. En este punto se realizará:

- Verificación en el lugar de trabajo, del cumplimiento de los procedimientos ya establecidos, es responsabilidad de esta tarea el supervisor inmediato.
- Se verificará que las capacitaciones se realicen todos los días antes de empezar sus actividades.
- Así como también se concientizará a todos los trabajadores sobre la importancia de reportar los incidentes.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional del 2018, no se tomó en consideración el Plan integral de Capacitación en Seguridad, esto es, no hubo una capacitación más personalizada hacia el personal involucrado y las horas capacitados por hombre eran mínimas, es así

que, en el 2018, se tuvo una cantidad menor de reporte de incidentes, esto debido a que el personal se sentía intimidado por las supuestas sanciones que conllevaría reportar un incidente en perforación y voladura, esto conlleva a que

en el futuro se presentan accidentes en la operaciones de perforación y voladura. Es así que a continuación se muestra el cuadro estadístico para una mejor visualización de los datos.



FIGURA 2. Reporte de incidentes reportados - 2018

Fuente: Departamento de Seguridad de la Empresa Minera Nuevo Horizonte E.I.R.L.

Esta tabla da muestra del claro ejemplo de que el personal no quiso reportar los incidentes suscitados en el área de perforación y voladura, por medio a las supuestas sanciones que sufriría el personal.

Es así que con la implementación Plan integral de Capacitación en Seguridad, se hizo una concientización casi personal a cada uno de los involucrados en el área de perforación y voladura.

A continuación, se muestra los datos estadísticos, en el que se refleja el aumento de los reportes de los trabajadores en cuanto a los incidentes en área de trabajo.



FIGURA 3. Reporte de incidentes reportados – 2019

Fuente: Departamento de Seguridad de la Empresa Minera Nuevo Horizonte E.I.R.L.

Aquí se puede apreciar de manera significativa, el aumento de los reportes de incidentes ocurridos en el área de perforación y voladura. Entonces este es un reflejo de lo positivo que fue implantar el Plan integral de Capacitación en Seguridad, ya anteriormente si ocurría incidentes, pero que no se reportaban por miedo del personal, ahora con las nuevas capacitaciones sigue habiendo incidentes, pero ahora si se reportan, y esto importante para que el personal de supervisión lleve a cabo más

eficiente su trabajo y el personal este mas involucrado en el tema de incidentes.

En cuanto a los accidentes, se ha tomado en cuenta de forma general los accidentes involucrados en la perforación y voladura, es así que en el año del 2018 se reportó una cantidad de 9 accidentes directamente involucrados con el área de perforación y voladura.

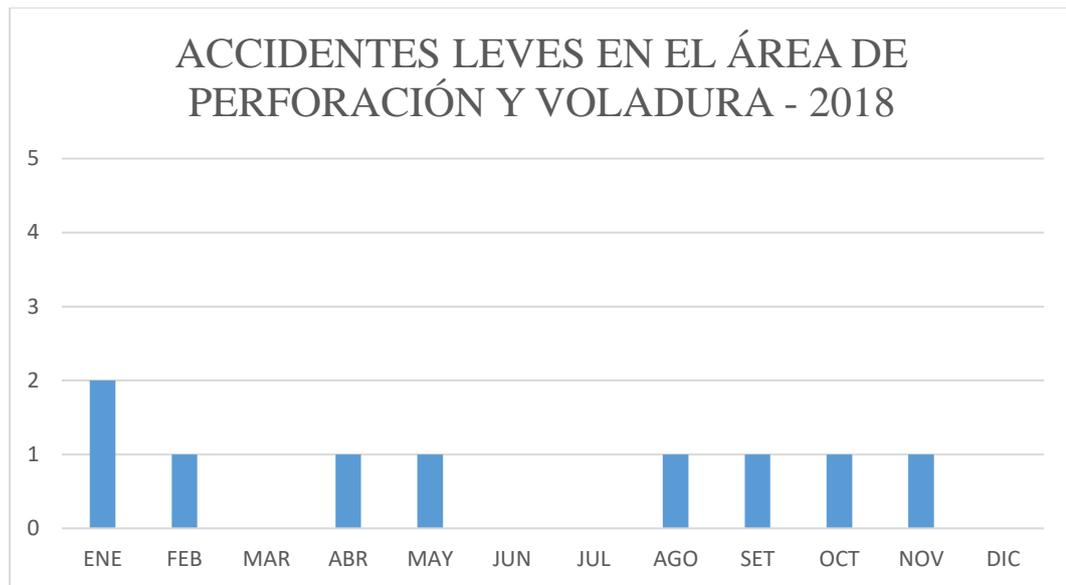


FIGURA 4. Reporte de accidentes leves – 2018.

Fuente: Departamento de Seguridad de la Empresa Minera Nuevo Horizonte E.I.R.L.

Es así que con la implementación Plan integral de Capacitación en Seguridad en el área de perforación y voladura, es que los accidentes redujeron considerablemente, esto a raíz de una

capacitación más integra hacia el personal involucrado. A continuación, se muestra los datos estadísticos.

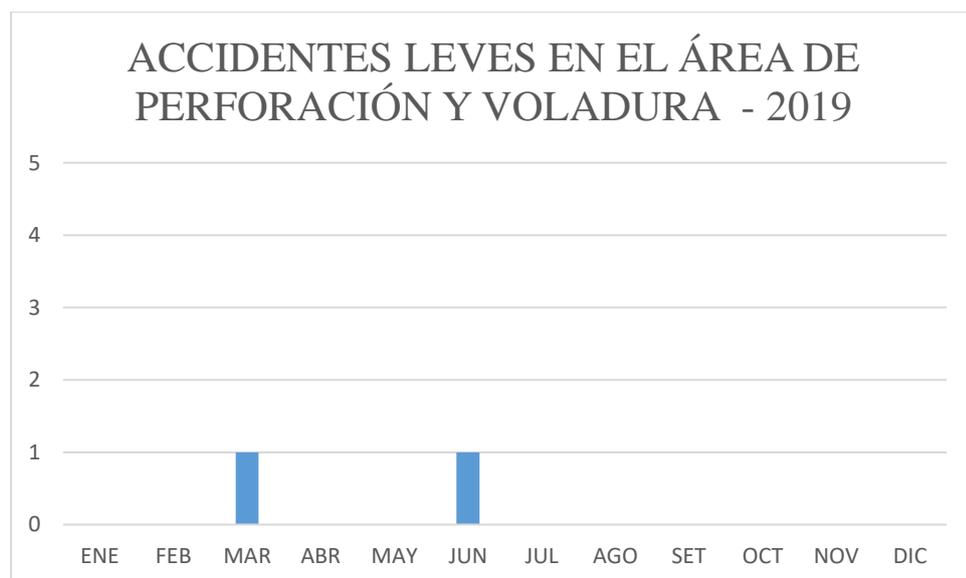


FIGURA 5. Reporte de accidentes leves - 2019

Fuente: Departamento de Seguridad de la Empresa Minera Nuevo Horizonte E.I.R.L.



IV. CONCLUSIONES

La implementación del plan de capacitación en seguridad propuesto para el presente año 2019, se ha reducido significativamente la ocurrencia de accidentes a comparación de año 2018 en el área de perforación y voladura.

Los incidentes que antes no se reportaban, ahora si lo hacen, lo que conlleva a una reducción de los accidentes.

Existe una falta de compromiso de parte de la gerencia, a la cual se tiene como medida para la mejora de involucrarse más con el personal.

Que, a partir de la implementación de Plan integral de Capacitación en Seguridad, el personal se involucró más en los reportes de incidentes, por consiguiente, estos valores estadísticos descendieron, sin temor a supuestas represalias, esto con la ayuda del personal de supervisión. Así como se elevó el número de reportes de incidentes, por el contrario, se redujo el índice de accidentes referidos al área de perforación y voladura, esto no ocurría antes donde no se reportaba los incidentes o se ocultaba, por consiguientes por efecto-causa se produjeron más accidentes.

V. RECOMENDACIONES

Seguir con las capacitaciones antes de que el personal ingrese a su lugar de trabajo, continuar con la supervisión integrada.

Este tipo de planes de capacitación, no solo debe ser para esta área en particular, sino a todas las áreas.

La gerencia debe involucrarse más con el personal que labora en la empresa y no solo en esta área, sino un compromiso a todo nivel.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Bejarano Alonzo, J. C. I. (2019). *Implementación de un programa de seguridad basado en el comportamiento para minimizar comportamientos inseguros en la Empresa Operaciones Servicios y Sistemas S.R.L. - Compañía Minera Miski Mayo S.R.L., Piura, Perú*: Tesis Universidad Nacional de Piura <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/26>
- Chancas Ordoñez, y. A. (2018). *Reducción de accidentes de trabajo basada en el comportamiento de los trabajadores de la Empresa Especializada Minconsin S.A.C. en la Compañía Minera Kolpa S.A. Unidad Huachocolpa – Huancavelica – 2018* Huancavelica, Perú: Tesis Universidad Nacional de Huancavelica. <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2535>
- Ministerio de Energía y Minas. (2017). D.S. 023-2017-Em. <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/modifican-diversos-articulos-y->



anexos-del-reglamento-de-segu-decreto-
supremo-n-023-2017-em-1555418-2

<http://bibliotecas.unsa.edu.pe/handle/UNSA/3925>

Osinermin. (2010). Resolución de Consejo Directivo Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería Osinermin N.o 013-2010-OS-CD. Lima. https://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro_documental/PlantillaMarcoLegalBúsqueda/RCD-013-2010-OS-CD.pdf

Ruiz Conejo, C. L. M. (2008). *Propuesta de un Plan de Seguridad y Salud para Obras de Construcción*. Lima, Perú: Tesis Pontificia Universidad Católica del Perú <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/181>

Roque Pulcha, R. M. (2013). *Plan de seguridad salud ocupacional y medio ambiente para incrementar los estándares de seguridad en operaciones de perforación y voladura E.E.Pevoex contratistas S.A.C.* Arequipa, Perú: Tesis Universidad Nacional de San Agustín.

Viza Copa, F. B. (2014). *implementación de un sistema de seguridad industrial según decreto supremo 055-2010 em en la empresa minera inti sac – rinconada.* Puno, Perú:Tesis,Universidad Nacional Del Altiplano. <http://tesis.unap.edu.pe/handle/UNAP/2396>