UNIVERSIDAD NACIONAL "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO"

FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS GEOLOGÍA Y METALURGIA

ESCUELA ACADÉMICO DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS

TESIS

IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA MINIMIZAR INCIDENTES EN LA COMPAÑÍA MINERA AC AGREGADO S.A. - UM. AREQUIPA M - 2017.

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE MINAS

PRESENTADO POR:

BACH. GAYTAN MONTES, MIGUEL ÁNGEL

ASESORES: DR. ING. JACINTO CORNELIO ISIDRO GIRALDO
DR. ING. JUAN ROGER QUIÑONES POMA

HUARAZ – PERÚ
2018

DEDICATORIA

Este presente trabajo está dedicado a mis padres que me brindaron su apoyo desinteresadamente.

AGRADECIMIENTO

A Dios, y a mis familiares, y hermanos, por su apoyo incondicional en mi formación personal y profesional.

Y finalmente a los Señores docentes de la FIMGM, por su tiempo y voluntad en la ejecución de la presente investigación.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, está basado en **la implementación de herramientas de gestión de seguridad y salud ocupacional, para minimizar incidentes** en la Compañía minera AC Agregados S.A. en la Unidad Minera Arequipa M., se tiene como objetivo implementar la documentación de las herramientas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, para minimizar incidentes.

La Compañía minera AC Agregados S.A. Unidad Arequipa M se se ubica en el distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento y región Ancash. La litología en la zona de estudio y alrededores está constituida por el intrusivo de granodiorita del batolito de la Cordillera Blanca, cuarcitas, areniscas y lutitas de la Formación Chicama del Jurásico superior.

En esta empresa los trabajadores aprenderán a utilizar las herramientas de gestión: reporte de incidentes, inspecciones planificadas y no planificadas, supervisiones, charla de inducción y capacitaciones in-cito, análisis de trabajo seguro ATS; observación planificada de tarea OPTs, IDS. Cumpliendo con los procedimientos, estándares, para así minimizar los incidentes y accidentes.

PALABRAS CLAVES: Implementación de herramienta de gestión para minimizar los incidentes en AC Agregados S.A.

ABSTRACT

The present research work is based on the implementation of occupational health and safety management tools to minimize incidents in the AC Aggregates SA mining company. in the Arequipa Mining Unit, the objective is to implement the documentation of safety and health management tools at work, to minimize incidents.

The mining company AC Agregados S.A. Unidad Arequipa M is located in the district of Marcará, province of Carhuaz, department and Ancash region. The lithology in the zone of study and surroundings is constituted by the intrusive of granodiorite of the batholith of the Cordillera Blanca, quartzites, sandstones and shales of the Chicama Formation of the Upper Jurassic.

In this company, workers will learn to use the management tools: incident reporting, planned and unplanned inspections, supervisions, induction talk and in-session trainings, analysis of safe ATS work; planned observation of task OPTs, IDS. Complying with procedures, standards, to minimize incidents and accidents.

KEY WORDS: Implementation of management tool to minimize incidents in AC Aggregates S.A.

INTRODUCCIÓN.

El origen de esta investigación de Implementación de herramientas de gestión de seguridad y salud ocupacional, para minimizar incidentes. Surge de un análisis del porque los incidentes en los trabajos que realiza el trabajador es frecuente, por lo cual el objeto de estudio es, minimizar incidentes en consecuencia accidentes también.

Ahora en este trabajo de investigación es aplicar las herramientas de gestión, para conocer los diferentes tipos de formatos que se emplearan con el fin de concientizar al trabajador en la teoría como la práctica, con la condición de obtener resultados favorables.

El presente trabajo describe la secuencia de implementar la documentación de la herramienta de gestión de la seguridad y salud ocupacional en la Unidad Arequipa M. de la Compañía minera AC Agregados S.A.

En tal sentido la estructura del contenido del presente trabajo de investigación es la siguiente:

CAPITULO I: GENERALIDADES. En este capítulo señalamos el entorno físico, Entorno geológico, topografía, clima y vegetación.

CAPITULO II: FUNDAMENTACION MARCO TEÓRICO; en este capítulo se exponen los diferentes aspectos teóricos en los que se ha sustentado el trabajo de investigación de ingeniería. Por una parte se presentan las fuentes u orientaciones teóricas, así como también los aspectos teóricos en base a los cuales se ha desarrollado el presente trabajo.

CAPITULO III: METODOLOGIA, PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, en este capítulo señalamos el planteamiento del problema en sí del estudio, objetivos, justificación e importancia, alcances, y limitaciones entre otros.

CAPITULO IV: RESULTADOS DE LA INVESTIGACION, se presenta descripción de la realidad. El procesamiento de datos, análisis e interpretación, discusión de resultado y aportes.

Posteriormente se presentan las conclusiones y recomendaciones, del presente trabajo de investigación de ingeniería.

INDICE

DEDICATORIA.

AGRADECIMIENTO.

RESUMEN.

PALABRAS CLAVES.

ABSTRACT – KEY WORDS.

INTRODUCCION.

INDICE.

CAPÍTULO I 1
1 GENERALIDADES 1
1.1 ENTORNO FÍSICO 1
1.1.1 UBICACIÓN Y ACCESO 1
1.1.2 TOPOGRAFÍA 2
1.1.3 RECURSOS NATURALES 2
1.1.4 CLIMA 2
1.2 ENTORNO GEOLÓGICO 2
1.2.1 GEOLOGÍA REGIONAL 2
1.2.2 GEOLOGÍA LOCAL 4
1.2.3 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL 11
1.2.4 GEOLOGÍA ECONÓMICA. 13
1.2.5 RESERVA Y VIDA DE LA MINA 15
1.2.6 OPERACIÓN ACTUAL 18
1.2.7 OPERACIÓN PROYECTADA 18
1.2.8 LABORES DE AVANCE Y EXPLOTACIÓN PROGRAMADAS. 18
CAPÍTULO II 20
2 FUNDAMENTACIÓN. 20
2.1 MARCO TEÓRICO (MARCO REFERENCIAL) 20
2.1.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN 20
2.1.2 DEFINICIONES DE TÉRMINOS 22
2.1.3 FUNDAMENTACION TEORICA 35

CAPÍTULO III 44
3 METODOLOGÍA 44
3.1 EL PROBLEMA. 44
3.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA 44
3.1.2 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 44
3.1.3 OBJETIVOS 45
3.1.4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA 45
3.1.5 LIMITACIONES 46
3.1.6 ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN 46
3.2 HIPÓTESIS 46
3.2.1 HIPÓTESIS GENERAL 46
3.2.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICOS 46
3.3 VARIABLES 47
3.3.1 VARIABLE INDEPENDIENTE 47
3.3.2 VARIABLE DEPENDIENTE 47
3.3.3 VARIABLE ESPACIO – TEMPORAL 47
3.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN 47
3.4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN 47
3.4.2 NIVEL DE INVESTIGACIÓN 47
3.4.3 POBLACIÓN Y MUESTRA 47
3.4.4 TÉCNICAS, INSTRUMENTACIÓN DE RECOLECCIÓN DE DATOS. 48
3.4.5 FORMA DE TRATAMIENTO DE LOS DATOS 48
3.4.6 FORMA DE ANÁLISIS DE LAS INFORMACIONES. 48
CAPÍTULO IV 49
4 RESULTADO DE LA INVESTIGACIÓN. 49
4.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD Y PROCESAMIENTO DE DATOS. 49
4.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN. 50
4.3 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS 52
4.3.1 OTROS RESULTADOS. 54
4.4 APORTE DEL TESISTA 56
4.4.1 MEDIDAS Y ACTIVIDADES PARA ELIMINAR O REDUCIR RIESGOS 56
4.4.2 ACTIVIDADES PARA EL CONTROL DE RIESGOS 56
4.4.3 ACTUACIONES FRENTE A CAMBIOS PREVISIBLES. 57
4.4.4 ACTUACIONES FRENTE A SUCESOS IMPREVISIBLES. 58
4.4.5 FUNCIONES PREVENTIVAS. 58
4.4.6 CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO 59

4.4.7 IMPLEMENTACIÓN DE DOCUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS 60
4.4.8 MONITOREO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL 61
4.4.9 AUDITORÍAS..... 62
5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... 63
5.1 CONCLUSIONES. 63
5.2 RECOMENDACIONES. 64
6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 65
7 ANEXOS. 66

CAPÍTULO I
GENERALIDADES

1.1 ENTORNO FÍSICO

1.1.1 UBICACIÓN Y ACCESO

El Proyecto Minero Arequipa "M" se ubica en la Cordillera Blanca, en la comunidad de Vicos, en el distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento y región Ancash.

La zona de interés está ubicada en la hoja 1:100,000 de Huari (19-I) y las coordenadas UTM de la parte central del Proyecto (Datum PSAD 56, zona 18-S), son las siguientes:

E 237,800 y N 8'968,200

El Proyecto Arequipa "M" está situado a 495 km al norte de Lima. El acceso se realiza a través de la carretera asfaltada Lima- Huaraz-Marcara-Mina Arequipa "M" (tabla 01).

Tabla 01: Ruta de acceso a la Unidad de Producción Arequipa "M".

Ruta	Km	Tipo de carretera	Horas
Lima-Huaraz	420	Asfaltada	6.0
Huaraz-Marcara	30	Asfaltada	1.0
Marcará - Mina Arequipa M	45	Afirmada	2.5
Total	**495**		**9.5**

Fuente: Departamento de Geología - AC AGREGADOS SA.

Asimismo, el Proyecto es accesible por vía aérea Lima–Anta con un tiempo estimado de 0.5 horas, de Anta a Marcará con un tiempo de 0.5 horas y Marcará–Mina Arequipa M 2.5 horas.

1.1.2 TOPOGRAFÍA

El relieve de la topografía general de la zona que se presenta con pronunciadas pendientes (pendientes mayores a 30 %), la mina se caracteriza por tener unidades fisiográficas las cuales son: la meseta alto andina de la cordillera blanca donde están los campamentos, el valle de erosión por donde se acceda a NV 01.

La meseta de alto andino se caracteriza por tener una topografía onduladamente y ligeramente empinada, La litología en la zona de estudio y alrededores está constituida por el intrusivo de granodiorita del batolito de la Cordillera Blanca, cuarcitas, areniscas y lutitas de la Formación Chicama del Jurásico superior. **(1).**

1.1.3 RECURSOS NATURALES

La vegetación corresponde a un clima frio, con escases de plantas por ser cordillera blanca La actividad que realiza la comunidad es de ganadería en poca escala en la cuenca de la quebrada Onda, más están enfocados en rubro minería.

1.1.4 CLIMA

El clima es propio de la Región Puna, con temperaturas que varían de máximas y mínimas que fluctúan entre 14.9 y -11.7 ºC, las precipitaciones pluviales son entre los meses de octubre – mayo y la estación seca entre los meses junio – septiembre.

1.2 ENTORNO GEOLÓGICO

1.2.1 GEOLOGÍA REGIONAL

El proyecto Arequipa “M” está situado en el sector suroriental de la Cordillera Blanca. Esta cordillera forma parte de la Cordillera Occidental; tiene una elongación NW-SE y una longitud de 250 Km (Figura 1); en ella afloran rocas sedimentarias de la Formación Chicama del Jurásico superior y la Formación Chimú del Cretácico inferior, las cuales han sido intruídas por el batolito de la Cordillera Blanca de edad Mio-Plioceno; Este batolito está compuesto por rocas intrusivas de tipo granodiorita, tonalita y monzonita

El contexto geológico regional se caracteriza por la existencia de una amplia secuencia sedimentaria, localizada en el sector oriental de la Cordillera Blanca donde predomina

---

(1) Departamento de Geología y Planeamiento - AC AGREGADOS SA.

la Formación Chicama de edad Titoniana (150 Ma.) constituida principalmente por lutitas grises, con intercalaciones de horizontes de areniscas, que han sido metamorfizadas a pizarras y cuarcitas. Estratigráficamente, esta formación se depositó discordantemente sobre las calizas del Grupo Pucará de edad Triásico superior a Jurásico Inferior (215 a 190 Ma.), y a su vez esta sobreyacida por las areniscas y lutitas con intercalaciones de capas de carbón de la Formación Chimú de edad Cretácico inferior. [(2)].

A. Características Estructurales. [(3)].

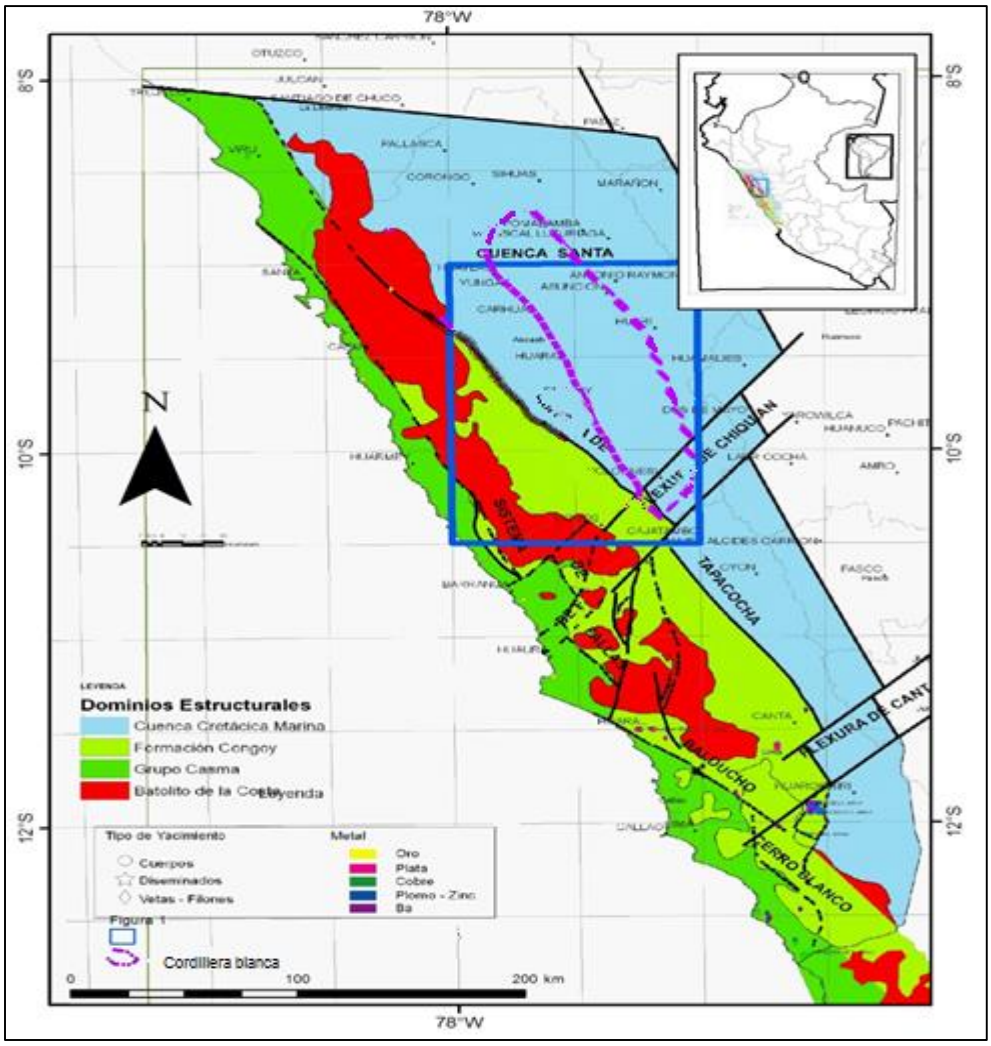
Regionalmente, el sector de estudio ha sido dividido en diversos dominios estructurales (Figura 1).

- **Dominio del Casma:** este dominio está situado al oeste de la Cordillera Negra, y hacia el Este, se encuentra limitado por el sistema de fallas Tapacocha. Geológicamente está caracterizado por las secuencias volcano sedimentarias del Grupo Casma y los plutones graníticos del Batolito de la Costa.

- **Dominio de la Cordillera Negra:** está limitado al oeste por el sistema de fallas Tapacocha y al Este por el sistema de fallas Huaraz-Recuay. En el eje de la cordillera se encuentra la falla Huacllan-Churin. La característica principal de este dominio son los volcánicos del Grupo Calipuy, donde aparecen localmente ventanas de la Formación Chicama. Relacionadas con el Grupo Calipuy existen estructuras circulares relacionadas con los antiguos centros volcánicos.
- **Dominio de la Cordillera Blanca:** *s*e encuentra situado al Este de la Cordillera Negra; los controles estructurales aquí son el sistema de fallas Huaraz- Recuay por el oeste, y en el Este el sistema de fallas Chonta. Este dominio se caracteriza por la presencia de rocas plutónicas del Batolito de la Cordillera Blanca que intruyen a los sedimentos de ambiente marino/continental de la Formación Chicama, Formación Chimú y Grupo Goyllarisquizga. Lo cual se muestra en las siguientes figuras y como anexo en tamaño A3.

[(2)] Departamento de Geología - AC AGREGADOS SA.
[(3)] Loc Cit.

Figura 1.- Características estructurales regionales de la Cordillera Blanca.



Fuente: Departamento de Geología - AC AGREGADOS SA.

1.2.2 GEOLOGÍA LOCAL

En el área del proyecto Arequipa "M", la litología está constituida por rocas sedimentarias de la formación Chicama intruidas por el batolito de la Cordillera Blanca, posibles cuerpos subvolcánicos y diques básicos. (Fig. 03). [4].

I. Rocas Sedimentarias

a) Formación Chicama

La Formación Chicama consiste en un paquete potente de lutitas y areniscas de textura fina a mediana; el rumbo de la formación varía de N20° a 35°W con buzamientos de 70° a 75°NE. Esta formación descansa discordantemente sobre el

[4] Departamento de Geología - AC AGREGADOS SA.

Grupo Pucará. En el techo de la formación existe una pequeña discordancia paralela, por encima de la cual se depositaron las cuarcitas de la Formación Chimú.

- **Lutitas y pizarras:** coloración gris oscura**,** se presentan en horizontes de 0.5 a 10m intercalados con paquetes de areniscas y cuarcitas.

  Existe abundante pirita diseminada y nódulos ferruginosos, debido a que se depositaron en el fondo de una cuenca con condiciones reductoras.

  Los paquetes de lutitas y pizarras son más potentes hacia el noreste (Eje de la Cordillera Blanca).
- **Areniscas y cuarcitas**: se presentan en capas delgadas a medianas intercaladas con lutitas gris oscuro. En superficie intemperizada presentan color pardo a marrón, y en superficie fresca la cuarcita muestra un color blanco grisáceo. No desarrollan alteración hidrotermal en superficie.

II. Rocas Intrusivas [5].

En la zona de estudio, intruyendo a la Formación Chicama se han cartografiado el cuerpo intrusivo granodiorita-Tonalita.

En la región existe una variedad de rocas intrusivas de diversos tipos y edades. Lo más relevante es el Batolito de la Cordillera Blanca, aflora ampliamente en la región, se ubica en la parte central de la Cordillera Occidental, tiene un rumbo aproximadamente paralelo a las estructuras principales.

La petrografía del batolito consiste de una granodiorita leucocrática de grano grueso con foliación bien desarrollada, en algunos casos pasa gradualmente a una anfibolita, el granito ocurre en algunas áreas del batolito cortando la granodiorita y consiste de grandes fenocristales de ortosa rosada en una matriz de feldespatos, cuarzo, biotita y hornblenda.

---

[5] Departamento de Geología - AC AGREGADOS SA.

Los sistemas de diques y sills de pórfido cuarcífero se relacionan con los granitos y se distribuyen a lo largo de la Quebrada Llanganuco.

Los diques de aplita y pegmatita son comunes en el batolito; aparentemente alcanzan su mayor desarrollo cerca de los bordes del intrusivo, pero también ocurren en las partes internas del batolito.

Las estructuras internas del batolito consisten en una foliación de forma general debido a la alineación y orientación paralela de los cristales que componen la granodiorita y un juego bien desarrollado de diaclasas de rumbo NW-SE.

a) Granodiorita-Tonalita. [6]**.**

Esta unidad litológica aflora en toda la propiedad y está constituida por una granodiorita de grano grueso (leucocratica), presenta grandes fenocristales de ortosa rosada en una matriz de feldespatos, cuarzo, biotita y hornblenda, se caracteriza por presentar una foliación bien desarrollada. La mineralogía consiste en fenocristales de plagioclasas (46%) alterados incipientemente a arcillas; cloritas (5%) y trazas de sericita; fenocristales de anfíboles I (36%) y trazas de piroxenos alterados a clorita y óxidos de hierro, y moldes de cristales reemplazados por anfíboles II (6%) y minerales opacos (6%), en una matriz constituida por plagioclasa, anfíboles I y minerales opacos. También ocurren finas venillas, con espesores menores a 0.15mm, rellenadas por anfíboles III y cloritas.

Los diques de aplita y pegmatita son comunes en el batolito; aparentemente alcanzan su mayor desarrollo cerca de los bordes del intrusivo, pero también ocurren en las partes internas del batolito.

Las estructuras internas del batolito consisten en una foliación de forma general debido a la alineación y orientación paralela de los cristales que componen la granodiorita y un juego bien desarrollado de diaclasas de rumbo NW-SE.

---

[6] Departamento de Geología - AC AGREGADOS SA.

Presenta alteraciones de tipo cloritización débil, argilización, sericitización y oxidación incipiente.

b) Depósitos Cuaternarios [7].

Son materiales aluviales y coluviales del Pleistoceno que se encuentran expuestos a lo largo de las quebradas y en las laderas de los cerros. También existen materiales morrénicos y fluvioglaciares del Plioceno. La granulometría de estos depósitos varía desde cantos y bloques hasta arcillas, de composición análoga a las rocas que afloran en los alrededores.

c) Marco Tectónico. [8].

En el mapa tectónico de la Figura 2. se muestran las grandes Unidades Tectónicas regionales donde se ubica el proyecto Arequipa "M". De oeste a este destacan las siguientes Unidades.

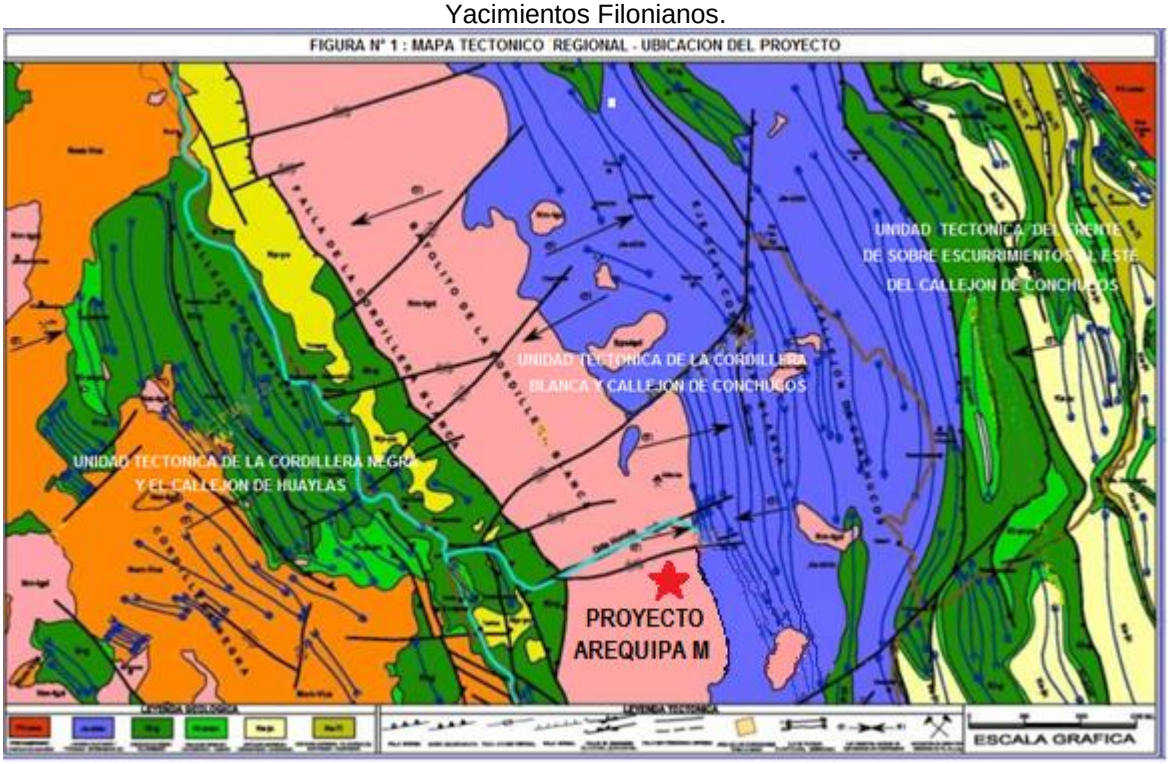
- Unidad Tectónica de la Cordillera Negra y el Callejón de Huaylas.
- Unidad Tectónica de la Cordillera Blanca y Callejón de Conchucos, con tres zonas estructurales bien definidas: El Batolito de la Cordillera Blanca, el Eje de la Cordillera Blanca y el Callejón de Conchucos.
- Unidad Tectónica de Sobre-escurrimientos al Este del Callejón de Conchucos.

Las minas de Ag, Pb y Zn explotadas en la región, se ubican en el extremo oriental del Batolito de la Cordillera Blanca, en el contacto con la Formación Chicama. Las vetas del proyecto Arequipa "M" se ubican en la Unidad Tectónica de la Cordillera Blanca; en la zona Estructural del Eje de la Cordillera, específicamente cerca del contacto oriental del Batolito con las rocas de la Formación Chicama.

---

[7] Departamento de Geología - AC AGREGADOS SA.
[8] Loc Cit.

Figura 2.- Mapa Tectónico Regional Tomado De La Revista Mundo Minero, Dimensionamiento De Yacimientos Filonianos.



Fuente: Departamento de Geología - AC AGREGADOS SA.

Los principales rasgos tectónicos de la zona son los siguientes: [9].

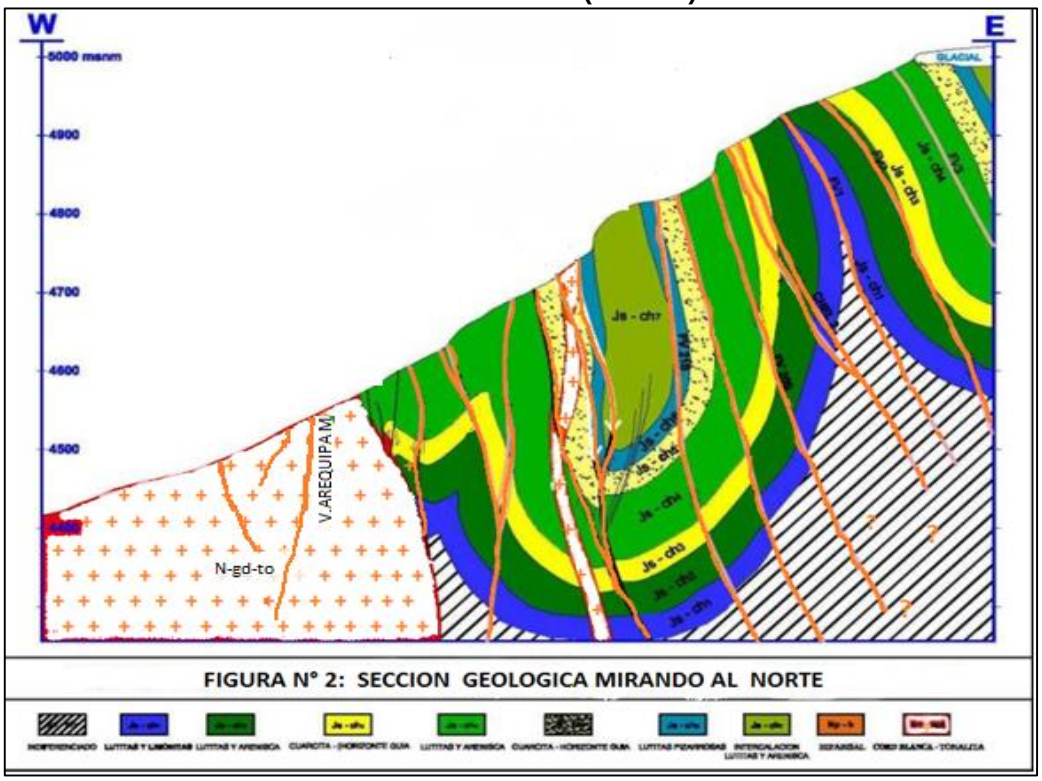
d) Pliegues

El plegamiento en la zona fue intenso. Se encuentran pliegues de tipo isoclinal y concéntrico en profundidad; la orientación de los ejes en superficie es mayormente N-S con buzamiento promedio del plano axial del orden de 75°E.

En el borde norte del Proyecto se observan las diferentes unidades estratigráficas diferenciadas en la Formación Chicama. Estas se presentan formando pliegues isoclinales, con plano axial curvado y buzamiento vertical a subvertical. Los pliegues cercanos al Batolito de la Cordillera Blanca son más pequeños y con planos axiales más echados, buzando hacia el oeste (Figura 3). En el flanco oeste de esta estructura se ubican las vetas del proyecto Arequipa "M" las cuales parecen mostrar una ligera tendencia a juntarse en profundidad.

[9] Departamento de Geología - AC AGREGADOS SA.

Figura 3.- Modelo Conceptual Del Sistema De Vetas Polimetálicas En El Proyecto Arequipa "M" Y Zonas Aledañas (Ancash)



Fuente: Departamento de Geología - AC AGREGADOS SA.

e) Fallas longitudinales [10].

Son estructuras del Sistema Andino que corresponden a fallas regionales de dirección NW-SE, las cuales han controlado la evolución estructural de las cuencas marinas mesozoicas. Estas fallas son generalmente del tipo inverso, y paralelas a los ejes de los pliegues N-S; muestran y buzamientos entre 65° y 87° tanto al Este como al oeste en algunos casos se encuentran conjugadas. En los planos de falla se han observado microestructuras asociadas al movimiento relativo de sus bloques, que proporcionan pitch (grado de inclinación) del esfuerzo de corte de tipo inverso entre 75° y 90°.Los planos de falla se orientan paralelos a oblicuos a la estratificación, Fig.4.

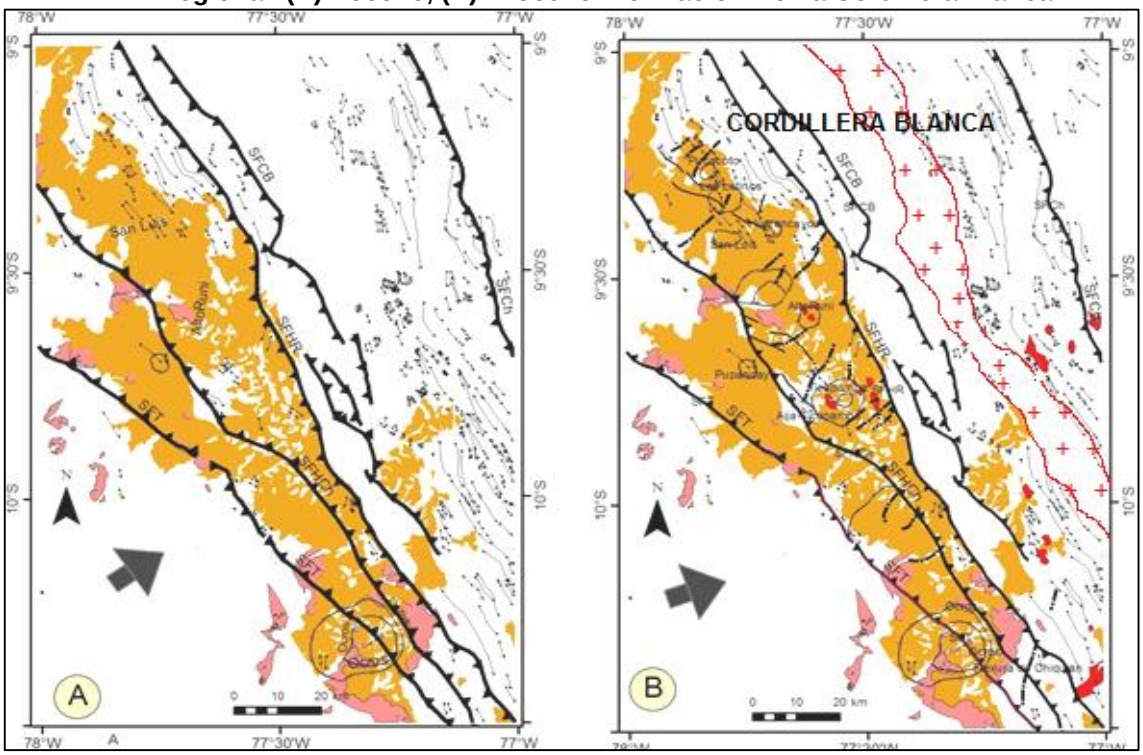
f) Fallas Transversales

Son estructuras de dirección NE-SW que pertenecen al sistema de fallas Huanllac-Churín y Huaraz-Recuay. Aparentemente, se trata de fallas tipo cizallas originadas por el movimiento transcurrente de las estructuras de rumbo andino.

---

[10] Departamento de Geología - AC AGREGADOS SA.

Figura 4.- Controles Estructurales Del Arco Magmático Y Una Interpretación Cinemática Regional. (A) Eoceno, (B) Mioceno: Formación De La Cordillera Blanca.



Fuente: Departamento de Geología - AC AGREGADOS SA.

g) Vetas [11].

Las estructuras mineralizadas en el área del proyecto Arequipa "M" son vetas polimetálicas de oro-plata-plomo-zinc (galena argentífera) siendo las principales económicamente las vetas Arequipa "M", Caballito, Victoria, Loreta y otras por explorar que son controladas por fallamiento y posiblemente por un cuerpo subvolcánicos.

Las vetas presentan una orientación paralela al eje de los pliegues y fallas inversas regionales. Tanto en superficie como en interior mina, se ha observado que las cajas de las vetas presentan microestructuras en el plano de la veta falla, tales como estrías, y microfracturas oblicuas al plano de falla, que determinan buzamientos del esfuerzo de corte comprendido entre 75° y 90°.

[11] Departamento de Geología - AC AGREGADOS SA.

1.2.3 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

El yacimiento “Arequipa M” está emplazado en la parte central y oriental del batolito de la Cordillera Blanca constituyendo un block fallado y levantado a elevaciones que están sobre 5.000 m.s.n.m, cubierto por nieves perpetuas en las partes altas. Este macizo se emplaza con dirección N20ºW – S30ºE y conforma el límite este de la gran estructura de Graben del Callejón de Huaylas por donde discurre el río Santa.

Al lado oeste, la Cordillera Blanca se encuentra asociado a rocas lutáceas de ambiente reductor correspondiente a la formación Chicama del Jurásico Superior que se emplaza a lo largo de Huaraz, Carhuaz, Yungay y erráticamente rocas de secuencia calcáreas suprayacentes en la cuenca del graven conocido como la Cordillera Negra, geológicamente esta cordillera está conformado por secuencias sedimentarías, rocas volcánicas y subvolcánicas con edades que van desde el Cretácico inferior al Terciario superior (Formaciones Chimú, Carhuaz, Chulec, Pariatambo, Calipuy) asociados a diversos sistemas de fallamiento andino paralelos a la Cordillera Blanca y Negra; también a las fallas transversales asociadas a pórfidos riodacíticos forman un ambiente mucho más favorable para la deposición mineral. En ambos extremos (lados) del Batolito de la Cordillera Blanca se emplazan rocas estratificadas plegadas, cuyo eje es “noroeste” es paralelo al eje del Batolito, los plegamientos de las rocas estratificadas se produjeron por esfuerzos verticales al emplazarse el Batolito de la Cordillera Blanca; generando además fallas paralelas al eje de la Cordillera Blanca y diagonales a dicho eje fallas “dextrales y sinestrales”.

Las fallas paralelas en el flanco Este, son generalmente sobre-escurrimientos de bajo buzamiento y fallas normales al Oeste; además hay otras fallas normales paralelas a la falla regional (normal) de gran buzamiento. [12].

A) Estratigrafía

La estratigrafía de la Cordillera Blanca está constituida por unidades que abarcan desde el Jurásico hasta el Neógeno. La unidad más antigua aledaña a la Cordillera Blanca es el Complejo del Marañón de edad precámbrica.

---

[12] Departamento de Geología - AC AGREGADOS SA.

La Formación Chicama, está compuesta en la base, por areniscas cuarzosas y lutitas; y al techo por lutitas negras. En el contacto con plutones muestra una nítida estructura metamórfica formando pizarras y esquistos.

La Formación Chimú, está constituida principalmente por areniscas cuarzosas blanquecinas a grises y en la base se presentan intercalaciones de lutitas negras y niveles de carbón. Los estratos son gruesos y resistentes a la erosión.

La Formación Santa, está compuesta por limoargilitas gris oscuras en estratos gruesos, con intercalaciones de calizas, calizas bioclásticas y algunos niveles de calizas oolíticas. Es común encontrar nódulos calcáreos.

La Formación Carhuaz, perteneciente al Grupo Goyllarisquizga, está compuesta por limolitas rojas intercaladas con areniscas finas de estratificación paralela y delgada. Localmente se pueden encontrar niveles volcánicos intercalados dentro de la secuencia de limolitas y areniscas (Enríquez, 1999).

La Formación Pariahuanca, típicamente consiste en bancos medianos a gruesos de caliza grisácea, con escasas intercalaciones de lutitas oscuras; hacia el norte del Callejón de Huaylas se nota un incremento en el contenido clástico y ferruginoso.

La Formación Chulec, presenta una típica litología de capas delgadas de caliza bioclástica o arenosa, localmente ferruginosa, con intercalaciones de margas y lutitas calcáreas.

La Formación Pariatambo, presenta una litología constante en todo su afloramiento, consistente en margas y lutitas negruzcas con intercalaciones delgadas de calizas bituminosas; localmente presenta algunas intercalaciones volcánicas.

La Formación Jumasha-Celendín, Consiste en capas medianas a gruesas de calizas y dolomías grises y amarillentas de grano fino a medio. En la base de la formación se encuentra un conglomerado de elementos gruesos.

Los depósitos cuaternarios se encuentran cubriendo las litologías descritas y están representados por materiales morrénicos y fluvioglaciares del Plioceno, y depósitos aluviales y coluviales del Pleistoceno. [13].

---

[13] Departamento de Geología - AC AGREGADOS SA.

1.2.4 GEOLOGÍA ECONÓMICA.

1.2.4.1 TIPO DE YACIMIENTO

La mineralización en la Unidad de Producción Arequipa “M” está constituida por vetas epitermales polimetálicas Au-Ag-Pb-Zn, de sulfuración baja a intermedia que rellenan fracturas en el intrusivo y en la secuencia sedimentaria, están relacionadas con la actividad magmático-hidrotermal del Batolito de la Cordillera Blanca de edad Mioceno-Plioceno. La mineralización se presenta en vetas, vetillas y cuerpos de cuarzo. En el caso de la Veta Arequipa “M”, se observa un claro zoneamiento caracterizado por incremento de Au-Ag en la parte superior que va variando a Pb-Zn en profundidad.

1.2.4.2 MINERALIZACIÓN

En el Proyecto Arequipa “M”, las estructuras mineralizadas se encuentran emplazadas en el intrusivo de granodiorita y en la secuencia sedimentaria de la Formación Chicama. Las anomalías de Au-Ag-Pb-Zn reportadas, están básicamente controladas por estructuras de tres (3) tipos: vetas bien definidas, vetillas bandeadas, y cuerpos silíceos.

1.2.4.3 VETAS

En el proyecto Arequipa M, se han cartografiado nueve (9) vetas principales, con afloramientos, en algunos casos proyectados, de 0.12 a 1.2 km de longitud. La mineralización se desarrolla generalmente en estructuras bien definidas (Vetas Loreta y Arequipa M), en algunos casos y en ocasiones de forma arrosariadas (vetas Arequipa Sur, Caballito, Victoria), también en las intercepciones de dos o más vetas (Caballito-Arequipa M); los anchos varían entre 0.3 y 2.0m. Es muy común el desarrollo de lazos sigmoides (ramales) que generan en sus intersecciones zonas favorables para la ocurrencia de mineralización económica.

Los principales minerales de **mena** reportados son: *galena, esfalerita, calcopirita, bornita, covelita*; y como minerales de **ganga** destacan: *pirita, arsenopirita, pirrotina, cuarzo en tres generaciones (blanco, hialino y gris), turmalina, calcita, baritina, rodocrosita, malaquita, psilomelano.* En las vetas Arequipa “M”, Arequipa Sur, Melgar, Reyna hay evidencias de mineralización de oro como se puede constatar en los reportes de ensayes químicos [14].

---

[14] Departamento de Geología - AC AGREGADOS SA.

1.2.4.4 CUERPOS SILÍCEOS

Se han identificado cuerpos silíceos (sigmoides) localizados en la Veta Loreta; los anchos de estos cuerpos alcanzan hasta 5m, y están constituidos por vetas, vetillas y venillas paralelas a la veta principal (caja techo y piso) y vetillas tensionales. Las estructuras han sido rellenadas con mineralización de turmalina, pirita, siderita, cuarzo de tres generaciones (blanco, gris, hialino), limonitas, y silomelano.

1.2.4.5 VETILLAS

En las estructuras principales se han observado numerosas vetillas con relleno de sulfuros (galena, esfalerita, pirita) y cuarzo de diferentes generaciones; así mismo se han observado vetillas de turmalina y vetillas de pirita en las cajas piso y techo de las estructuras principales. Estas vetillas se desarrollan, en muchos casos, paralelas a la estructura principal (vetas Arequipa M, Caballito, Arequipa Sur).

En algunos sectores de las vetas existen zonas con fuerte fracturamiento multidireccional con relleno de sulfuros, sílice, pirita y limonitas (Vetas Arequipa M Niv. 3, Loreta, Caballito).

1.2.4.6 ALTERACIÓN HIDROTERMAL

En el proyecto Arequipa “M” se han definido varios estilos de alteración con intensidades variables, dentro de las estructuras y en la periferia de las mismas. [15].

- **Silicificación:** representada por la asociación cuarzo-pirita. Presenta intensidad moderada a fuerte y se desarrolla preferentemente en la veta, y en algunos casos en los hastiales de la misma, alcanzando anchos de 1 a 2m (vetas Arequipa M, Arequipa Sur, Caballito, Loreta). En superficie es la alteración más frecuente.
- **Argilización:** se origina mayormente en las cajas de las vetas, alcanzando anchos de hasta 2m (interior mina). En superficie está representada por el

[15] Departamento de Geología - AC AGREGADOS SA.

ensamble caolinita-sílice-pirita y afecta de forma débil a moderada a las rocas caja y a los crestones silicificados.

- **Propilitización:** se desarrolla con preferencia en la periferia de las vetas y cuerpos. Está constituida por el ensamble clorita-calcita-epidota-pirita; y se manifiesta generalmente por una débil epidotización y cloritización en los intrusivos, lutitas y areniscas.
- **Piritización:** se observan halos de piritización en las vetas Arequipa M, Caballito, donde la matriz se encuentra débilmente argilizada, y la pirita ocurre de forma diseminada.
- **Turmalinización:** se observa en las cajas de la Veta Caballito y Loreta (extremo Este).

1.2.5 RESERVA Y VIDA DE LA MINA

El tiempo de vida de la mina, en la etapa de operación está determinado en función a su reserva y el consumo estimado proyectado con un promedio anual, mostrando el siguiente resultado.

Con datos obtenidos en el lugar donde se va a desarrollar el presente proyecto se estima que pueda existir una reserva de mineral polimetálico de aproximadamente **250,292.00 TM**.

Para determinar el tiempo de vida de una mina, en la etapa de explotación u operación se determina en función a la reserva calculada y desarrollo o consumo de la veta mediante una estimación con un promedio anual. Los cálculos se muestran a continuación de la siguiente manera: [16].

$$\text{Vida Útil de la Mina (operación)} = \frac{\text{reservas}}{\text{Producción anual}} = \text{vida Útil}$$

$$\text{Vida Útil de la Mina (operación)} = \frac{250\,292.00 \text{ TM}}{72\,000.00 \text{ TM/año}} = 3.48 \text{ años}$$

- Reservas : 250 292.00 TM
- Producción Anual 72 0000 TM/ año
- Producción Mensual : 6 000 /mes promedio
- Producción Diaria : 200 TM/día
- Tiempo de Vida (Operación) : 4 años

[16] Departamento de Planeamiento y Geología - AC AGREGADOS SA.

1.2.5.1 RESESRVA

En el Proyecto Arequipa “M” se han cartografiado nueve (9) vetas epitermales polimetálicas (Au-Ag-Pb-Zn-Cu) emplazadas en el intrusivo granodioritico y la secuencia sedimentaria de la Formación Chicama de edad Jurásico superior. Los afloramientos proyectados de las estructuras tienen longitudes que varían de 0.12 a 1.2 km y anchos de 0.30 a 2.0m. [17].

Se han determinado cuatro sistemas estructurales principales: Sistema N25°W con las vetas Arequipa “M”, Arequipa Sur, Loreta, Roma, Melgar; Sistema N55°E con las vetas Caballito, Ramal Caballito; Sistema N-S con las vetas Diagonal Caballito; Sistema N-55°W veta Reyna.

La mineralización es de tipo epitermal de sulfuración intermedia a baja y se ha originado por relleno de fracturas en diferentes etapas o pulsos. Los sulfuros de la mena son galena-esfalerita-calcopirita-oro; la ganga incluye tres generaciones de cuarzo (blanco, hialino y gris), pirita, arsenopirita, calcita, baritina, rodocrosita, epidota, turmalina, silomelano, magnetita. Los sulfuros se presentan en forma bandeada (vetillas), brechada, y craquelada, con diseminaciones hacia la periferia de la veta (Vetas Arequipa “M” y Caballito). Esta mineralización está relacionada con la actividad magmática del Batolito de la Cordillera Blanca (Mioceno superior-Plioceno).

La mineralización económica se desarrolla en zonas y/o clavos decamétricos a lo largo del rumbo de las estructuras (Veta Arequipa “M”). La zona de oxidación es moderada a débil, y es más pronunciada en las vetas Caballito, Ramal Caballito y Arequipa “M” donde se ve la presencia de limonitas (hematita).

Los resultados del muestreo de superficie han permitido identificar siete (7) zonas polimetálicas con anomalías geoquímicas moderadas a fuertes. La anomalía principal es la Zona 3 con asociación metálica Au-Zn-Ag-Pb-Cu, tiene una longitud de 200m e incluye la veta Arequipa “M”. Los resultados analíticos reportan valores de Au >1.0ppm (15 muestras), Ag >100ppm (8 muestras), Pb >4,000ppm (8 muestras); Zn> 4,000ppm (13 muestras); Cu> 3,000ppm (4 muestras).

---

[17] Departamento de Geología - AC AGREGADOS SA.

En el proyecto Arequipa “M” las estructuras presentan mineralización aurífera importante en las vetas Arequipa “M” (23.48 gr/t), Arequipa Sur (20.73 gr/t), Melgar (3.03 gr/t), Ramal Caballito (2.46 gr/t), Reyna (4.02 gr/t).

Las Reservas de Mineral cubicadas en el Proyecto Arequipa “M”, para un cut off de US$ 60 equivalentes son las siguientes:

Tabla 2: Reserva En La Veta Arequipa M.

RESERVA	Tm	ANCHO DILUIDO	Au gr/t	Ag oz/t	%Pb	%Zn	%Cu	US$ Equiv
Reserva probada	**22,820**	1.11	1.68	10.80	3.06	4.35	0.58	273.8
Reserva probable	**21,930**	1.13	1.77	10.93	2.98	4.31	0.55	275.3
TOTAL RESERVA	**44,750**	**1.12**	**1.72**	**10.86**	**3.02**	**4.33**	**0.57**	**274.5**

Fuente: Departamento de Geología - AC AGREGADOS SA.

En la categoría de Recurso se ha calculado el siguiente mineral:

Tabla 3: Recursos En La Veta Arequipa M.

RECURSO	Tm	ANCHO DILUIDO	Au gr/t	Ag oz/t	%Pb	%Zn	%Cu	US$ Equiv
Recurso Medido	35,150	1.32	1.11	1.35	0.39	0.20	0.04	56.9
Recurso Indicado	34,420	1.33	1.10	1.36	0.40	0.20	0.04	56.9
TOTAL RECURSO	**69,570**	**1.32**	**1.10**	**1.35**	**0.40**	**0.20**	**0.04**	**56.9**

Fuente: Departamento de Geología - AC AGREGADOS SA.

Las vetas evaluadas presentan una buena continuidad, espesor y características geoquímicas y estructurales favorables, debido todo ello existe un interesante potencial para el descubrimiento de clavos mineralizados Au-Ag-Pb-Zn-Cu, principalmente en la Arequipa “M”.

Las vetas son persistentes en rumbo, tienen potencias interesantes, mineralización aurífera, pero se encuentran en gran medida cubiertas por material cuaternario; debido

a este hecho, se recomienda ejecutar 22 trincheras de exploración a lo largo de las estructuras mineralizadas. Así mismo, con la finalidad de explorar las estructuras en profundidad estamos recomendando la ejecución de veinte y cuatro (24) sondajes diamantinos 4220m, en interior mina.

1.2.6 OPERACIÓN ACTUAL

Actualmente se está realizando actividades mineras en los niveles 2A, 3F, 4 y 7.

1.2.7 OPERACIÓN PROYECTADA

La ejecución del presente plan de minado permitirá realizar labores de desarrollo, exploración, preparación y explotación, lo cual nos permitirá determinar el logro de las metas proyectadas, que son primordiales para la producción de mineral, cubicación, llevar un mejor control de la producción, avances lineales, consumo de insumos y materiales, máquinas, entre otros. Y las mallas de perforación se muestran en el anexo.

1.2.8 LABORES DE AVANCE Y EXPLOTACIÓN PROGRAMADAS.

Las labores programadas en el plan de minado, se centrarán básicamente en la veta Arequipa M, se inicia las labores en la galería 145S del Nivel 2 denominando de galería principal.

Además, tendremos otra galería principal que es la galería 135 del Nivel 2A.

Los trabajos de perforación se realizarán en el frente, chimenea y su nivel cercano a la veta, esto quiere decir que primero se perfora la roca para disparar la parte estéril, quedando colgando la veta para luego ser extraída.

En la perforación se utilizarán perforadoras Jackleg para la perforación de desarrollos y/o accesos de preparación. Jumbo en las labores principales como galería, rampa y crucero del NV 2A. Y la limpieza es con Scoop R1300 CAT, ST2G Atlas y volquete de 15tn.

La perforación es una de las operaciones fundamentales en minería subterránea, además de constituir una de las operaciones unitarias fundamentales en el ciclo de minado.
Para el Proyecto se considera tener 23 perforadoras para las perforaciones horizontales, estas perforadoras livianas trabajan con una presión de 95 psi y un consumo de aire de 170 CFM. **(18)**.

---

(18) Departamento de Geología y Planeamiento - AC AGREGADOS SA.

Tabla 4 Programa de producción mensual

AC AGREGADOS S.A.

PROGRAMA DE AVANCES Y ROTURA MESUAL 2017

LIBRA CONTRATISTAS MINERO S.A

NV	ZONA	LABOR	SECCION	CUBICACION	AVANCE / Long. Tajeo (m)	Nro. De Cortes	ROTURA DE MINERAL (tms)	ANCHO DE VETA (m)	ANCHO DE MINADO (m)	EXTRACCIÓN MINERAL (tms)	LEYES DE VETA Au (g/TM)	Ag (Oz/TM)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	LEYES DILUIDAS Au (g/TM)	Ag (Oz/TM)	Cu (%)	Pb (%)	Zn (%)	VALOR (US$)
PRODUCCIÓN																					
10	Veta Mabel	TJ 250		600	20	7	300	0.20	0.40	300	1.05	23.19	1.06	10.60	19.37	0.376	9.75	0.38	3.80	6.94	249.66
7	Arequipa M	TJ 550		300			250	0.30	0.40	250	1.29	22.36	0.32	15.33	3.93	0.725	14.60	0.18	8.64	2.21	324.85
7	Veta Mabel	TJ 233 N		600	15	7	180	0.30	0.40	180	1.30	9.88	0.84	4.21	3.98	1.125	8.56	0.72	3.64	3.45	221.90
7	Veta Mabel	TJ 233 S		600	20	7	240	0.19	0.40	240	0.59	33.52	1.65	9.83	15.16	0.171	9.67	0.48	2.84	4.37	211.44
7	Veta Mabel	TJ 238		600	25	5	200	0.25	0.40	200	1.99	21.06	0.63	9.67	15.01	0.898	9.49	0.28	4.36	6.77	258.50
6	Arequipa M	REC. PILARES		1000			350	0.40	0.60	350	1.66	9.60	0.36	4.82	3.13	1.528	9.85	0.33	4.45	2.89	239.70
2A	Arequipa M	TJ 329		160	15	7	180	0.30	0.40	180	0.94	6.65	1.13	1.49	0.75	0.738	5.22	0.89	1.17	0.59	120.42
2A	Arequipa M	TJ 525 S		400	20	7	400	0.50	0.70	400	1.91	14.05	0.31	0.41	0.54	1.484	10.65	0.10	1.24	2.10	197.10
2A	Arequipa M	TJ 255		600	30	7	450	0.35	0.50	450	6.03	18.62	0.07	5.36	1.88	4.296	15.27	0.05	3.82	1.34	328.18
2A	Arequipa M	TJ 260		250	20	4	200	0.30	0.50	200	1.03	20.56	0.25	7.36	6.35	0.516	10.28	0.12	3.68	3.18	215.25
2B	Arequipa M	TJ 165		1024	20	7	360	0.40	0.60	360	2.07	16.68	0.83	1.47	0.98	1.380	11.12	0.55	0.98	0.65	195.53
TOTAL				6134.00			3110.00			3110.00						1.450	10.905	0.329	3.402	2.922	239.24
MINERIA TRACKLESS																					
Exploracion																					
2A	Veta Fanny	GAL 750	3 X 3		90		480			480											
2A	Veta Veronica	GAL 445 N Y S	3 X 3		90																
			3 X 3																		
SUBTOTAL					180		480			480											
Desarrollo																					
2A	Arequipa M	RAMPA 150	3 X 3		90																
2A	Arequipa M	GAL 135	3 X 3		90																
SUBTOTAL					180		0			0											
SUBTOTAL TRACKLES					360		480			480											
TOTAL					560		4,000			4,000						1.215	9.292	0.282	2.804	2.491	202.40

Fuente: Departamento de Planeamiento - AC AGREGADOS SA.

CAPÍTULO II
FUNDAMENTACIÓN.

2.1 MARCO TEÓRICO (MARCO REFERENCIAL)

2.1.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

El problema en las áreas, es que se viene reportando un alto número de incidentes, de daño a la propiedad, al equipo y al medio ambiente.

Se realizan trabajos múltiples; en el área de operaciones los trabajos que realizan son: perforación y voladura, limpieza de mineral de los frentes, tajos, subniveles; sostenimiento y otros; en área de mantenimiento se realiza trabajos de reparación de equipos, apoyo en mantenimiento de instalaciones eléctricas, suministro de aire y energía eléctrica en general y otros.

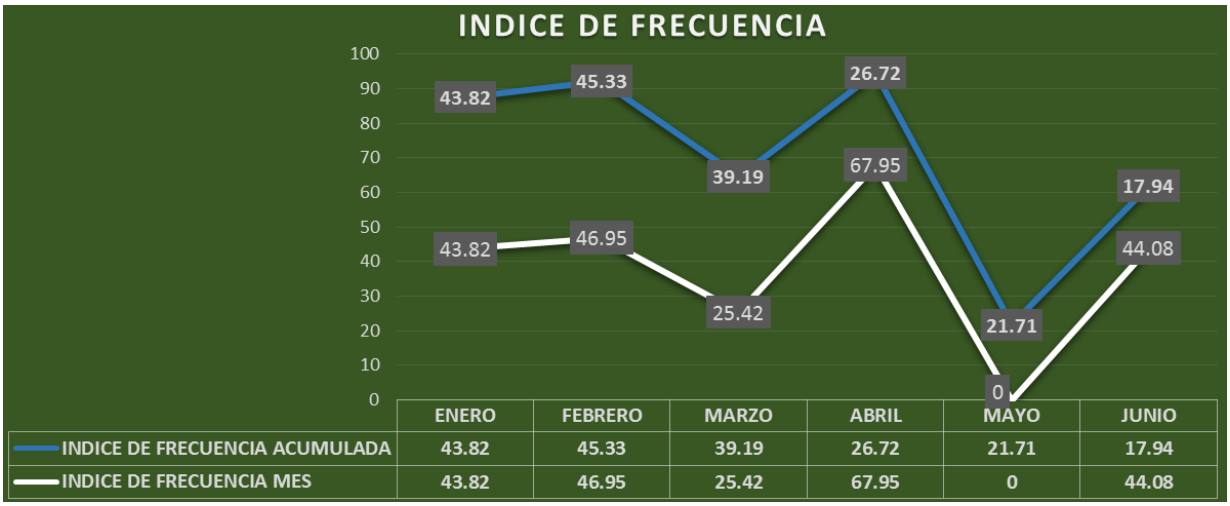
Tabla 5: Indicadores De Seguridad

INDICADORES DE SEGURIDAD MENSUAL AÑO 2017							
AC AGREGADOS S.A.	COMPAÑÍA MINERA AC. AGREGADOS S.A ESTADISTICA DE SEGURIDAD DE ENERO A JUNIO AÑO 2017						
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	ACUM.
N° DE TRABAJADORES	238	218	216	225	224	223	1344
HORAS HOMBRE TRABAJADAS	45640	42604	39333	59559	43211	48312	278659
HORAS HOMBRE CAPACITADAS	7.1	6.9	8.09	9.9	9.7	10.1	51.79
ACTOS INSEGUROS	32	143	108	172	126	78	659
CONDICIONES INSEGURAS	302	70	105	153	58	136	824
INCIDENTES	22	35	60	38	27	2	184
ACCIDENTES LEVES	4	8	6	4	5	5	32
ACCIDENTES INCAPACITANTES	2	2	2	3	0	1	10
ACCIDENTES MORTALES	0	0	0	0	0	0	0
DIAS PERDIDOS	42	55	54	38	31	31	251
INDICES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	
INDICE DE FRECUENCIA	43.82	46.94	25.42	67.95	0	44.08	17.94
INDICE DE SEVERIDAD	920.26	1290.97	1372.89	860.66	608.80	683.30	602.89
INDICE DE ACCIDENTABILIDAD	40.33	60.6	34.9	58.48	0	30.12	10.82

Fuente: Departamento de Seguridad y S.O. AC AGREGADOS SA.

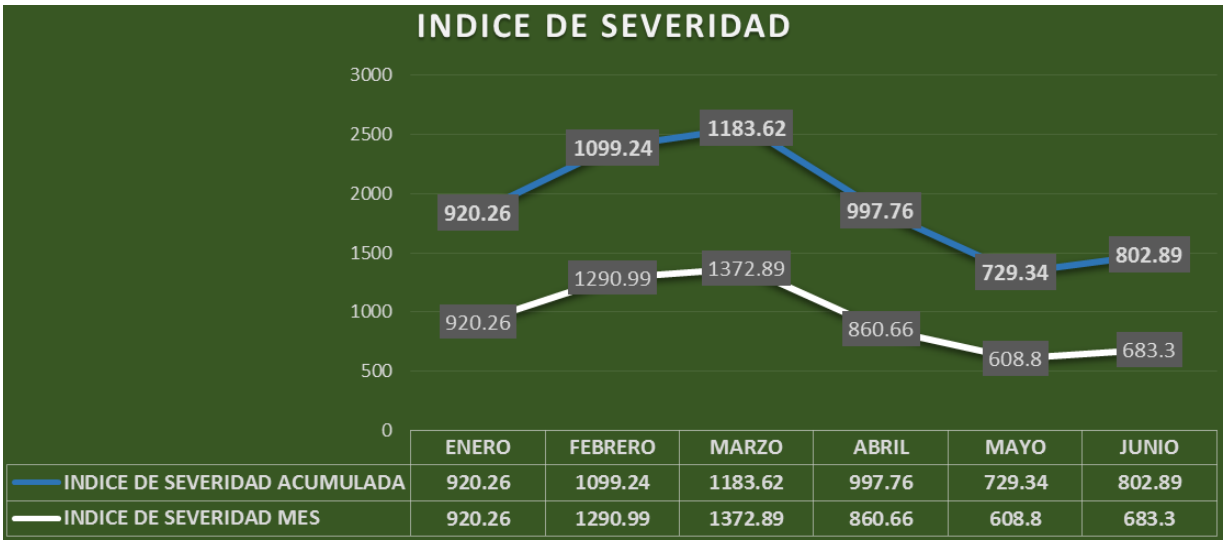
El cuadro presenta resultados pésimos en los primeros meses del año lo cual presenta serios problemas para la empresa.

Cuadro Nº 1: Cuadro Estadístico De **Índice De Frecuencia.**



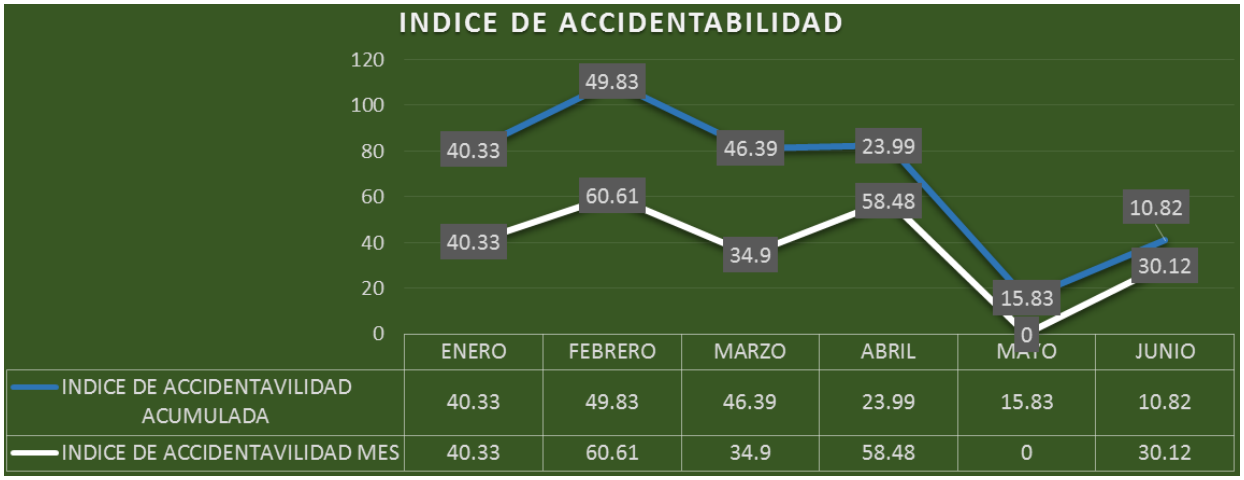
Fuente: Departamento de Seguridad y S.O. AC AGREGADOS SA.

Cuadro Nº 02: Cuadro Estadístico De **Índice De Severidad.**



Fuente: Departamento de Seguridad y S.O. AC AGREGADOS SA.

Cuadro Nº 03: Cuadro Estadístico De **Índice De Accidentabilidad.**



Fuente: Departamento de Seguridad y S.O. AC AGREGADOS SA.

Como se puede apreciar en los cuadros precedentes hay deficiencia en la participación de todo el personal, en las capacitaciones programadas y en las labores, y en el cumplimiento de herramientas de gestión, y hay un alto número de reporte de incidentes. Para poca cantidad de personal.

2.1.2 DEFINICIONES DE TÉRMINOS

i. Sistema de gestión

Un sistema de gestión es una estructura probada para la gestión y mejora continua de las políticas, los procedimientos y procesos de la organización. En la actualidad las empresas se enfrentan a muchos retos, y son precisamente los sistemas de gestión, los que van a permitir aprovechar y desarrollar el potencial existente en la organización.

La implementación de un sistema de gestión eficaz puede ayudar a:

- Gestionar los riesgos sociales, medioambientales y financieros
- Mejorar la efectividad operativa.
- Reducir costos.
- Aumentar la satisfacción de clientes y partes interesadas.
- Proteger la marca y la reputación.
- Lograr mejoras continuas.

ii. Seguridad:

Son todas aquellas acciones y actividades que permiten al trabajador laborar en condiciones de no agresión tanto ambientales como personales para preservar su salud y conservar los recursos humanos y materiales [19].

iii. Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo

Conjunto de elementos interrelacionados o interactivos que tienen por objeto establecer una política, objetivos de seguridad y salud en el trabajo, mecanismos y acciones necesarios para alcanzar dichos objetivos, estando íntimamente relacionado con el concepto de responsabilidad social empresarial, en el orden de crear conciencia sobre el ofrecimiento de buenas condiciones laborales a los trabajadores mejorando, de este modo, su calidad de vida, y promoviendo la competitividad de los empleadores en el mercado[20].

iv. **Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo**

Trabajador capacitado y designado por los trabajadores, en las empresas, organizaciones, instituciones o entidades públicas, incluidas las fuerzas armadas y policiales con menos de veinte (20) trabajadores [21].

v. Seguridad Integral

Desde los albores de la historia, el hombre ha hecho de su instinto de conservación una plataforma de defensa ante la lesión corporal; tal esfuerzo probablemente fue en un principio de carácter personal, instintivo-defensivo. Así nació la seguridad industrial, reflejada en un simple esfuerzo individual más que en un sistema organizado" (Ramírez 2008: 23).

"Seguridad industrial es el conjunto de normas técnicas, destinadas a proteger la vida, salud e integridad física de las personas y a conservar los equipos e instalaciones en las mejores condiciones de productividad" (Henao 2010: 37).

La empresa debe incorporar un objetivo de seguridad, que le permite asegurar un adecuado control sobre las personas, máquinas y el ambiente de trabajo sin que se produzcan lesiones ni pérdidas accidentales.

---

[19] Reglamento de la ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y modificatoria 30222
[20] Loc Cit.
[21] Ibídem. Pág 12

vi. Salud:

Es un derecho fundamental que supone un estado de bienestar físico, mental y social, y no meramente la ausencia de enfermedad o de incapacidad [22].

vii. Política de Seguridad

Es comprometerse con autoridad y participación de las jefaturas, para la administración del personal e instalaciones que tengan recursos necesarios para aplicar la política de cero accidentes.

Para garantizar este fin, con el apoyo de todo el personal el titular se compromete a:

Cumplir estrictamente con la legislación vigente en lo referente a Seguridad e Higiene minera [23].

viii. Salud Ocupacional:

Rama de la Salud Pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo; y adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo a sus aptitudes y capacidades[24].

ix. Gestión

Es el proceso mediante el cual se obtiene, despliega o utiliza una variedad de recursos básicos para apoyar los objetivos de la organización. Una gestión implica amplias y fuertes interacciones fundamentales en el entorno, las estructuras, el proceso y el resultado que se desea obtener.

x. 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 [25].

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

---

[22] Reglamento de la LEY 29783, Ley de Seguridad Y Salud en el Trabajo, y su modificatoria 30222
[23] Reglamento Interno de Seguridad e Higiene Minera
[24] Reglamento de la LEY 29783, Ley de Seguridad Y Salud en el Trabajo, y su modificatoria 30222
[25] Loc. Cit.

a) Accidente Leve:

Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, que genera en el accidentado un descanso breve con retorno máximo al día siguiente a sus labores habituales.

b) Accidente Incapacitante:

Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, da lugar a descanso, ausencia justificada al trabajo y tratamiento. Para fines estadísticos, no se tomará en cuenta el día de ocurrido el accidente. Según el grado de incapacidad los accidentes de trabajo pueden ser:

2.1. Total Temporal: cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad de utilizar su organismo; se otorgará tratamiento médico hasta su plena recuperación.

2.2. Parcial Permanente: cuando la lesión genera la pérdida parcial de un miembro u órgano o de las funciones del mismo.

2.3. Total Permanente: cuando la lesión genera la pérdida anatómica o funcional total de un miembro u órgano; o de las funciones del mismo. Se considera a partir de la pérdida del dedo meñique.

c) Accidente Mortal.

Suceso cuyas lesiones producen la muerte del trabajador. Para efectos estadísticos debe considerarse la fecha del deceso.

xi. Auditoría.

Procedimiento sistemático, independiente y documentado para evaluar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, que se llevará a cabo de acuerdo a la regulación que establece el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (26).

xii. Capacitación.

Actividad que consiste en trasmitir conocimientos teóricos y prácticos para el desarrollo de competencias, capacidades y destrezas acerca del proceso de trabajo, la prevención de los riesgos, la seguridad y la salud.

xiii. Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo

---

(26) Reglamento de la LEY 29783, Ley de Seguridad Y Salud en el Trabajo, y su modificatoria 30222

Son aquellos elementos, agentes o factores que tienen influencia en la generación de riesgos que afectan la seguridad y salud de los trabajadores (27).

Quedan específicamente incluidos en esta definición:

- ❖ Las características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás elementos materiales existentes en el centro de trabajo.
- ❖ La naturaleza, intensidades, concentraciones o niveles de presencia de los agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia.
- ❖ Los procedimientos, métodos de trabajo y tecnologías establecidas para la utilización o procesamiento de los agentes citados en el apartado anterior, que influyen en la generación de riesgos para los trabajadores.
- ❖ La organización y ordenamiento de las labores y las relaciones laborales, incluidos los factores ergonómicos y psicosociales.

Condiciones de salud: Son el conjunto de variables objetivas de orden fisiológico, psicológico y sociocultural que determinan el perfil socio demográfico y de morbilidad de la población trabajadora.

xiv. Control de riesgos.

Es el proceso de toma de decisiones basadas en la información obtenida en la evaluación de riesgos. Se orienta a reducir los riesgos a través de la propuesta de medidas correctivas, la exigencia de su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia.

xv. Cultura de seguridad o cultura de prevención.

Conjunto de valores, principios y normas de comportamiento y conocimiento respecto a la prevención de riesgos en el trabajo que comparten los miembros de una organización.

xvi. Emergencia.

Evento o suceso grave que surge debido a factores naturales o como consecuencia de riesgos y procesos peligrosos en el trabajo que no fueron considerados en la gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

xvii. Enfermedad profesional u ocupacional.

Es una enfermedad contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo relacionada al trabajo.

---

(27) Reglamento de la LEY 29783, Ley de Seguridad Y Salud en el Trabajo, y su modificatoria 30222

xviii. Equipos de Protección Personal (EPP).

Son dispositivos, materiales e indumentaria personal destinados a cada trabajador para protegerlo de uno o varios riesgos presentes en el trabajo y que puedan amenazar su seguridad y salud. Los EPP son una alternativa temporal y complementaria a las medidas preventivas de carácter colectivo.

xix. Ergonomía.

Llamada también ingeniería humana. Es la ciencia que busca optimizar la interacción entre el trabajador, máquina y ambiente de trabajo con el fin de adecuar los puestos, ambientes y la organización del trabajo a las capacidades y características de los trabajadores a fin de minimizar efectos negativos y mejorar el rendimiento y la seguridad del trabajador.

xx. Estándares de Trabajo

Son los modelos, pautas y patrones establecidos por el empleador que contienen los parámetros y los requisitos mínimos aceptables de medida, cantidad, calidad, valor, peso y extensión establecidos por estudios experimentales, investigación, legislación vigente o resultado del avance tecnológico, con los cuales es posible comparar las actividades de trabajo, desempeño y comportamiento industrial. Es un parámetro que indica la forma correcta de hacer las cosas. El estándar satisface las siguientes preguntas: ¿Qué?, ¿Quién? y ¿Cuándo?

xxi. Evaluación de riesgos.

Es el proceso posterior a la identificación de los peligros, que permite valorar el nivel, grado y gravedad de los mismos proporcionando la información necesaria para que el empleador se encuentre en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la oportunidad, prioridad y tipo de acciones preventivas que debe adoptar.

xxii. Gestión de Riesgos.

Es el procedimiento que permite, una vez caracterizado el riesgo, la aplicación de las medidas más adecuadas para reducir al mínimo los riesgos determinados y mitigar sus efectos, al tiempo que se obtienen los resultados esperados.

xxiii. **Identificación de Peligros.**

Proceso mediante el cual se localiza y reconoce que existe un peligro y se definen sus características.

xxiv. **Incidente.**

Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios.

Suceso inesperado relacionado con el trabajo que puede o no resultar en daños a la salud. En el sentido más amplio, incidente involucra todo tipo de accidente de trabajo (28).

xxv. **Investigación de Accidentes e Incidentes.**

Proceso de identificación de los factores, elementos, circunstancias y puntos críticos que concurren para causar los accidentes e incidentes. La finalidad de la investigación es revelar la red de causalidad y de ese modo permite a la dirección del empleador tomar las acciones correctivas y prevenir la recurrencia de los mismos.

xxvi. **Inspección.**

Verificación del cumplimiento de los estándares establecidos en las disposiciones legales. Proceso de observación directa que acopia datos sobre el trabajo, sus procesos, condiciones, medidas de protección y cumplimiento de dispositivos legales en seguridad y salud en el trabajo.

xxvii. **Lesión.**

Alteración física u orgánica que afecta a una persona como consecuencia de un accidente de trabajo o enfermedad ocupacional.

xxviii. **Medidas Correctivas.**

Constituyen actos de intimidación, amenaza o amedrentamiento realizados al trabajador con la finalidad de desestabilizar el vínculo laboral.

xxix. **Medidas de prevención.**

Las acciones que se adoptan con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo y que se encuentran dirigidas a proteger la salud de los trabajadores contra

---

(28) Ibídem. , Pág. 35

aquellas condiciones de trabajo que generan daños que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el cumplimiento de sus labores. Además, son medidas cuya implementación constituye una obligación y deber de los empleadores.

xxx. Peligro.

Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente (29).

xxxi. Riesgo.

Probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y genere daños a las personas, equipos y al ambiente.

Es la combinación de probabilidad y severidad reflejada en la posibilidad de que un peligro cause pérdida o daños a la persona, a los equipos, a los procesos y/o al ambiente de trabajo (30). .

xxxii. Plan de Emergencia.

Documento guía de las medidas que se deberán tomar ante ciertas condiciones o situaciones de gran envergadura e incluye responsabilidades de personas y departamentos, recursos del empleador disponibles para su uso, fuentes de ayuda externas, procedimientos generales a seguir, autoridad para tomar decisiones, las comunicaciones e informes exigidos.

xxxiii. Primeros Auxilios.

Protocolos de atención de emergencia a una persona en el trabajo que ha sufrido un accidente o enfermedad ocupacional.

xxxiv. Procesos, Actividades, Operaciones, Equipos o Productos Peligrosos:

Aquellos elementos, factores o agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, mecánicos o psicosociales, que están presentes en el proceso de trabajo, según las definiciones y parámetros que establezca la legislación nacional y que originen riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores que los desarrollen o utilicen.

---

(29) Ibídem. , Pág. 40

(30) Ibídem. , Pág. 42

xxxv. Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST) [31].

El AST es una técnica sencilla y efectiva para el control de los riesgos al ejecutar una tarea. Permite reflexionar e identificar los peligros y riesgos asociados al trabajo para definirles medidas efectivas para controlarlos. El AST se inicia con unas preguntas claves para la preparación y planeación de la tarea, asegurándose que tiene lo necesario para desempeñar la tarea apropiadamente: condiciones físicas, competencias, autorizaciones, herramientas, equipos y entorno de trabajo. En caso de desviaciones recomienda consultar con el Supervisor.

Las siguientes partes del AST son:

Análisis del entorno, para identificar Peligros / Riesgos, Consecuencias y Medidas de Control. Lo mismo se hace en esta parte para las Operaciones / Trabajos simultáneos.

Luego sigue el apartado de Permisos de trabajo requeridos para la tarea.

Análisis de la tarea principal, a la que se le analizan los pasos específicos de la tarea de manera secuencial y apropiada para referenciar los peligros, riesgos y consecuencias y definir las medidas de control.

Para terminar, se hace un análisis de cierre y, con la analogía del semáforo, decidimos si podemos hacer el trabajo de manera segura o, por el contrario, debemos mejorar o aplicar otros controles, y/o avisar al Supervisor.

xxxvi. Accidente de Trabajo [32].

Incidente o suceso repentino que sobreviene por causa o con ocasión del trabajo, aún fuera del lugar y horas en que aquél se realiza, bajo órdenes del empleador, y que produzca en el trabajador un daño, una lesión, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte.

xxxvii. La identificación de peligros, evaluación de riesgos y sus medidas de control: IPERC.

La identificación de peligros, es la acción de observar, identificar y analizar los peligros o factores de riesgo, relacionados con los aspectos del trabajo, ambiente de trabajo, estructura e instalaciones, equipos de trabajo, maquinaria y herramientas. Los peligros

---

[31] Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo CERREJON, minería responsable. Pág. 20

[32] Reglamento De Seguridad Y Salud Ocupacional en Minería, D.S. Nº 024 – 2016 – EM (2016), Perú, Macro E.I.R.L, Pág. 25

pueden ser químicos, físicos, biológico y factores de riesgo disergonómicos y psicosociales.

Para analizar y llenar el formato de identificación de peligros, evaluación y control de riesgos IPERC. Se tiene que tener en cuenta los siguientes términos.

xxxviii. Peligro.- D.S. 005-2012-TR

Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente.

> "Todo aquello que tiene potencial de causar daño a las personas, equipos, procesos y ambiente."**([33])**
>
> "Es algo que tiene la potencialidad de causar daño a personas, equipo o al medio ambiente. La habilidad para identificar el peligro depende del entendimiento de cómo éste puede causar daño."**([34])**

xxxix. Tipos de Peligros.

Los peligros se tipifican en:

- **Peligros visibles**: Pueden ser detectados por nuestros sentidos, o por el equipo de inspección (conductor eléctrico sin aislamiento, colapso de una relavera, etc.)
- **Peligros en desarrollo:** Se incrementan o empeoran con el tiempo, pueden no ser detectados sin medición previa (fuga de gas, derrame de combustible, colapso de sostenimiento con malla, etc.)
- **Peligros ocultos:** Son aquellos que no son percibidos por nuestros sentidos, no son visibles, no se sienten (labores ciegas abandonadas, presencia de monóxido de carbono, etc.)

xl. Clasificación de peligros por categoría.

Los peligros se clasifican según su categoría en:

- **Peligros químicos:** Son peligros ocasionado por sustancias toxicas como polvo, ácidos, reactivos químicos, explosivos, gases generados por explosión, etc.

([33]) Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Mineria **D.S N° 023-2017 EM**.-Perú, Edición M.A.S, 2017.-Tit. I, Cap. I, Sub-cap. II, p.19.

([34]) Ing. POMA CORREA, Mario…Convenio de Amistad y Cooperación Académica MINAS- UNSCH Y SHESA CONSULTING SA.-Perú, Editorial Consulting, 2006.- p. 2

- **Peligros físicos:** Son peligros generados como ruido, radiación ionizante, iluminación, vibración, temperaturas extremas, etc.
- **Peligros biológicos:** Son peligros generado por organismos microbiológicos como hongos, virus, bacterias y moho.
- **Peligros mecánicos:** Son peligros generados por la operación misma de la actividad como maquina en movimiento, poleas de arrastre, herramienta defectuosa, vehículo en mal estado, etc.
- **Peligros ergonómicos:** Son aquellos peligros generados por espacio restringido, movimientos repetitivos, posturas inadecuadas, etc.
- **Peligros psicosociales:** Son peligros generados por organización de trabajo, intimidación y sistema de turnos, llamados también en este rubro los peligros psicológicos como problemas personales, stress laboral, falta de motivación laboral y presión por la obtención de resultados.
- **Peligros de comportamientos:** Son peligros generados por incumplimiento de los estándares, disminución o falta de actividades, tareas nuevas o inusuales y falta de habilidades.
- **Peligros ambientales:** Son peligros generados por superficies irregulares, condiciones del suelo, clima, etc.

xli. Riesgo: DS. 005-2012- TR.

Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipo, procesos y ambiente.

> "Es la combinación de probabilidad y severidad reflejados en la posibilidad de que un peligro cause pérdida o daño a las personas, a los equipos, a los procesos y/o al ambiente de trabajo" **([35])**
>
> "Es la probabilidad, oportunidad o posibilidad de que pueda ocurrir daño a partir de un peligro. Se representa comúnmente como una combinación del Acto Sub-estándar y la Condición Sub-estándar."**([36])**

([35]) Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Mineria **D.S N° 023-2017-EM**.-Perú, Edición M.A.S, 2017.-Tit. I, Cap. I, Sub-cap. II, p.21.

([36]) Ing. POMA CORREA, Mario…Convenio de Amistad y Cooperación Académica MINAS- UNSCH Y SHESA CONSULTING SA.-Perú, Editorial Consulting, 2006.- p. 3.

xlii. Tipos de IPERC.

Los tipos de IPERC son 3 los cuales son:

❖ **IPERC de línea base.**

Este IPERC será un **punto de partida** para la identificación de peligros y evaluación de riesgos**,** es decir es el IPERC inicial de la empresa para disminuir peligros.

El IPERC de línea base necesita:

- ✓ Identificar todos los peligros que pueden causar daño a los blancos.
- ✓ Identificar como los peligros pueden causar el daño.
- ✓ Identificar que o quien puede ser dañado.
- ✓ Puntos a tomar en cuenta:
- ✓ Aspecto legal: hay que tener en cuenta los requisitos legales a cumplir.
- ✓ Aspecto geográfico: la ubicación de actividades guarda una relación con un número de peligros y riesgos que son típicos de esa función.
- ✓ Aspecto funcional: cada tipo de actividad o puestos tienen sus propios peligros y riesgos.
- ✓ Peligro puro: es la característica propia de algún tipo de fuente de energía que no se altera con los aspectos geográficos, ni funcionales.

❖ **IPERC específico.**

Este IPERC está asociado con el manejo del cambio. Operamos en un ambiente de trabajo dinámico, con gente, métodos de trabajo, condiciones, equipos y maquinaria cambiando/modificándose todo el tiempo.

Los puntos a considerar en el IPERC específico son:

Ubicación, Características geográficas, Características climatológicas, Tipo de tránsito, Tipo de tareas, Tipo de peligros puros.

❖ **IPERC continúo.**

Una continúo identificación de peligros y evaluación de riesgos como parte de nuestra rutina diaria.

El IPERC continuo identifica y evalúa peligros no cubiertos por los anteriores. Esto se lleva a cabo con los formatos de verificación de las labores, entre las cuales se pueden mencionar:

Check list, Inspecciones de labores de alto riesgo, Control operacional de desatado de rocas, permiso escrito de trabajo seguro. Estos documentos son desarrollados por los propios trabajadores y supervisores, en las cuales emitían un diagnóstico del estado de su labor, estado de equipos, estado de herramientas, etc., y en el cumplimiento adecuado del rellenado de estos formatos se podía apreciar el progreso de las ideas de seguridad, en la unidad. **([37])**

Pasos en el proceso de IPERC.

Los pasos a seguir en el proceso de IPERC son 10 los cuales son:

Paso 1: Asegurarse de que el proceso sea práctico.

Paso 2: Involucrar a todos el personal clave.

Paso 3: Usar un enfoque sistemático.

Paso 4: Apuntar a la identificación de riesgos mayores o principales.

Paso 5**:** Juntar toda la información.

Paso 6: Empezar identificando peligros.

Paso 7: Evaluar los riesgos.

Paso 8: Observar cual es la realidad actual.

Paso 9: Incluir a todos los empleados en riesgo.

Paso 10: Registrar las evaluaciones por escrito.

xliii. Procesos de Aplicación de IPERC.

Identificación de peligros.

Estudia la naturaleza del espectro completo de los peligros de una compañía en términos amplios y los clasifica según su importancia. Los peligros pueden caer en cualquiera de las siguientes categorías: Naturales, Sistema, Químicos, Mecánicos, Biológicos, Sociales, Ambientales, eléctricos, etc.

Evaluación de riesgos.

([37]) Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S **N° 023-2017-EM**.-Perú, Edición M.A.S, 2017.-Tit. I, Cap. I, Sub-cap. II, p.13

Estudia en términos de las severidades que pueden originar esta exposición al peligro. Luego de la etapa de evaluación de riesgos, la compañía debe decidir si tolerará, terminará, transferirá o tratará los riesgos.

La fase de evaluación de riesgos toma toda la información obtenida y determina el riesgo asociado con los peligros. Esto es absolutamente necesario para así poder determinar cómo responder a los peligros y los riesgos.

> "Es un proceso posterior a la identificación de los peligros, que permite valorar el nivel, grado y gravedad de aquellos, proporcionando la información necesaria para que el titular y el trabajador minero estén en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la oportunidad, prioridad y tipo de acciones preventivas que debe adoptar, con la finalidad de eliminar la contingencia o la proximidad de un daño" **([38])**

Perfil de riesgos.- Cuando el equipo de auditoría realice el perfil de riesgos deberá diferenciar entre zonas de alto y bajo riesgo dentro de la compañía. Este perfil permitirá al auditor concentrarse en los esfuerzos de seguridad, los cuáles la compañía ha implementado para enfocar el riesgo, con particular énfasis en las zonas de alto riesgo.

2.1.3 FUNDAMENTACION TEORICA

El estudio de muchas personas a la seguridad en amplio detalle y sus modelos gráficos han formado la base de modernos programas de gerenciamiento de seguridad, a continuación se desarrollan los modelos de Heinrich, Frank Bird, Haddon. Implementados y aplicados en las diferentes empresas mineras grandes como minera subterránea Cerro Lindo Milpo, Volcán, Buenaventura, y minería superficial Atamina y otros.

2.1.3.1 MODELO DE DOMINO DE HEINRICH.

En 1959 H.B. Heinrich observó que los siguientes factores contribuían para que sucediera un accidente.

a) Factores hereditarios y medio ambiente social.
b) Faltas personales.
c) Actos inseguros y contingencias mecánicas y físicas.

([38]) Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S **N° 023-2017-EM**.-Perú, Edición M.A.S, 2017.-Tit. I, Cap. I, Sub-cap. II, p.13

d) El accidente.

e) Lesiones.

Heinrich responsabiliza a la mayoría de los accidentes a los seres humanos. Su teoría, dice que los accidentes de trabajo y las enfermedades ocupacionales son el resultado de una serie de eventos sucesivos; esta serie de eventos puede ser interrumpida previniendo los actos inseguros que son el resultado de faltas personales. **([39])**

2.1.3.2 MODELO DE FRANK BIRD.

Frank Bird, basó su modelo en el de Heinrich, pero su contribución más importante para el estudio de los accidentes de la vida moderna fue destacar e identificar el grado de compromiso que tiene el Gerente en la causa y efecto de los accidentes, identificó los siguientes factores de accidentes

1. **Falta de control:** Fallas, ausencias o debilidades en el sistema de gestión de la seguridad y la salud ocupacional.
2. **Causas Básicas:** Referidas a factores personales y factores de trabajo:
   - **Factores Personales**.- Son los relacionados con la falta de habilidades, conocimientos, actitud, condición físico - mental y psicológica de la persona.
   - **Factores del Trabajo.**- Referidos a las condiciones y medio ambiente de trabajo: liderazgo, planeamiento, ingeniería, organización, métodos, ritmos, turnos de trabajo, maquinaria, equipos, materiales, logística, dispositivos de seguridad, sistema de mantenimiento, ambiente, estándares, procedimientos, comunicación y supervisión.
3. **Causas inmediatas:** Debidas a los actos y/o condiciones Subestándares:
   - **Actos Subestándares:** Es toda acción o práctica que no se realiza con el Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS) o estándar establecido que causa o contribuye a la ocurrencia de un incidente.
   - **Condiciones Subestándares:** Toda condición existente en el entorno del trabajo y que se encuentre fuera del estándar y que puede causar un incidente.

([39]) Ing. POMA CORREA, Mario…Convenio de Amistad y Cooperación Académica MINAS- UNSCH Y SHESA CONSULTING SA.-Perú, Editorial Consulting, 2006.- p. 3.

2.1.3.3 MODELO DE HADDON

Haddon dividió al accidente en tres etapas el cual es usado para examinar toda clase de accidentes, estos son:

a) La fase del Pre-evento (Antes del accidente):

En esta etapa puede haber muchas posibles causas, tales como error humano o ineficiencia, fallas mecánicas o un medio ambiente peligroso.

b) La fase del evento (Cuando el accidente sucede):

Los peligros en el suceso de una colisión no planeada, llegan a un punto que no tiene vuelta y nada puede evitar el accidente.

c) La fase del post evento (Después del evento):

Después del accidente podemos hacer lo máximo para minimizar las consecuencias, los esfuerzos deberán concentrarse en dar solución a múltiples problemas sin la estimación del impacto y extensión de las pérdidas acumuladas.

El modelo de Haddon nos ha dado un enfoque práctico para medir:

- Interacción entre los peligros.
- Interacción entre los factores causales.
- Efectividad de las medidas correctivas. **([40])**

2.1.3.4 MEDIDAS DE CONTROL

Cualquier proceso, política, dispositivo, práctica u otra medida que actúa para minimizar el riesgo negativo o mejorar las oportunidades positivas. Esto se alinea con la Jerarquía de Controles.

1. **Eliminación.** Eliminar el riesgo removiendo el peligro.
2. **Sustitución.** Sustituir materiales, equipos, procesos o substancias peligrosos por otros menos peligrosos.
3. **Controles de ingeniería.** Realizar cambios estructurales en el ambiente de trabajo, sistemas de trabajo, herramientas o equipos con el fin de que sean más seguros
4. **Controles administrativos.** Establecer procedimientos administrativos apropiados tales como políticas, lineamientos, procedimientos operativos estandarizados, registros,

---

([40]) Ing. POMA CORREA, Mario…Convenio de Amistad y Cooperación Académica MINAS- UNSCH Y SHESA CONSULTING SA.-Perú, Editorial Consulting, 2006.- p. 3.

permisos de trabajo, señalización, rotación laboral, turnos de trabajo, mantenimientos de rutina, capacitación, orden y limpieza.

5. **Equipo de Protección Personal (EPP).** Proveer el equipo de protección personal (EPP) en las tallas adecuadas y en buenas condiciones, y/o la vestimenta de protección así como la capacitación en su uso. **([41])**

Tabla 06: Perfil Del Riesgo.

NIVEL DE RIESGO		DESCRIPCIÓN	PLAZO DE CORRECCIÓN
	ALTO	Riesgo intolerable, requiere controles inmediatos. Si no se puede controlar el PELIGRO se paraliza 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**

Fuente: Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería **D.S N° 023-2017-EM**.-Perú, Edición M.A.S, 2017.-Anexo N° 07

a) MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS.

Tabla 07: Matriz De Evaluación De Riesgos

Severidad	Matriz De Evaluación De Riesgos					
Catastrófico	**1**	**1**	**2**	**4**	**7**	**11**
Fatalidad	**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			

Fuente: Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería **D.S N° 023-2017-EM**.-Perú, Edición M.A.S, 2017.- Anexo N° 07

([41]) Ing. POMA CORREA, Mario…Convenio de Amistad y Cooperación Académica MINAS- UNSCH Y SHESA CONSULTING SA.-Perú, Editorial Consulting, 2006.- p. 3.

b) ANÁLISIS DE LAS CONSECUENCIAS / SEVERIDAD

Tabla 08: Criterios De Evaluación De Severidad.

	CRITERIOS		
SEVERIDAD	**Lesión personal**	**Daño a la propiedad**	**Daño al proceso**
Catastrófico	Varias fatalidades. Varias personas con lesiones permanentes	Pérdidas por un monto superior a U$ 100,000	Paralización del proceso de más de 1 mes o paralización definitiva.
Fatalidad (Pérdida mayor)	Una fatalidad. Estado vegetal	Pérdidas por un monto entre U$ 10,000 y U$ 100,000	Paralización del proceso de más de 1 semana y menos de un mes.
Pérdida permanente	Lesiones que incapacitan a la persona para su actividad normal de por vida. Enfermedades ocupacionales avanzadas.	Pérdidas por un monto entre U$ 5,000 y U$ 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.	Pérdidas por un monto entre U$ 1,000 y U$ 5,000	Paralización de 1 día.
Pérdida Menor	Lesión que no incapacita a la persona. Lesiones leves.	Pérdidas menor a U$ 1,000	Paralización menor de 1 día.

Fuente: Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería **D.S N° 023-2017-EM**.-Perú, Edición M.A.S, 2017.- Anexo N° 07.

c) ANÁLISIS DE PROBABILIDADES

A: Común **B:** Ha ocurrido **C:** Podría ocurrir **D:** No es probable
E: Prácticamente imposible.

Tabla 09: Análisis De Probabilidad.

	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.
Ha sucedido (probable)	Sucede con frecuencia.	Moderado (3 a 5) personas expuestas varias veces al día.
Podría suceder (posible)	Sucede ocasionalmente	Pocas (1 a 2) personas expuestas varias veces al día. Muchas personas expuestas ocasionalmente.
Raro que suceda (Poco probable)	Rara vez ocurre. No es muy probable que ocurra.	Moderado (3 a 5) personas expuestas ocasionalmente.
Prácticamente imposible que suceda.	Muy rara vez ocurre. Imposible que ocurra.	Pocas (1 a 2) personas expuestas ocasionalmente.

Fuente: Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería **D.S N° 023-2017-EM**.-Perú, Edición M.A.S, 2017.- Anexo N° 07

2.1.3.5 EL MAPA DE RIESGOS.

El Mapa de Riesgos, es un plano de las condiciones de trabajo, que puede emplear diversas técnicas para identificar y localizar los problemas y las acciones de promoción y protección de la salud de los trabajadores de la empresa y los servicios que presta. Es una herramienta participativa y necesaria para llevar a cabo las actividades de localizar, controlar, dar seguimiento y representar en forma gráfica, los agentes generadores de riesgos que ocasionan accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales en el trabajo. Para la elaboración de un Mapa de Riesgos se conocen en principio 4 fundamentos: **([42])**

1. El nivel de peligrosidad o nocividad de un trabajo no se paga sino que se lo elimina.
2. El control de la salud de los trabajadores depende de cada uno, y no deberían delegar a nadie el control de la misma.

([42]) Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S **N° 023-2017-EM**.-Perú, Edición M.A.S, 2017.

3. Se considera trabajadores más competentes aquellos que se encuentran interesados en decidir acerca de las condiciones ambientales dentro de las cuales desarrollan su trabajo.
4. Se considera indispensable que los trabajadores posean todo el conocimiento necesario sobre el ambiente laboral donde trabajan, lo cual debe ser un estímulo para mejorar en su desempeño.

Asimismo se debe indicar que el uso de cierta simbología, permite representar a los agentes que pueden generar riesgos, entre los cuales se puede señalar al ruido, el calor, la iluminación, las radiaciones ionizantes y no ionizantes, los peligros de electrocución, sustancias químicas y ambientes de vibración extrema. Dentro de esta simbología se puede considerar los más usados, los cuales se muestran en el siguiente gráfico: **([43])**

Figura.- 05 Simbología Del Mapa De Riesgos A Elaborar

Fuente: Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional **D.S N° 023-2017-EM**.-Perú, 2017.

2.1.3.6 EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN.

Para que todo sistema pueda funcionar bien la gente debe ser capacitada para lo que tiene que hacer en forma precisa, cuando, cómo y por qué. Si todos están conscientes de los riesgos o condiciones inseguras y tienen una clara noción de como esto puede afectarles así como también con qué medios cuentan a su alcance para protegerse de los mismos, el cumplimiento real con las normas de prevención de riesgos se hace una rutina.

([43]) Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S **N° 023-2017-EM**.-Perú, Edición M.A.S, 2017.

2.1.3.6.1 TIPO DE CAPACITACIÓN QUE DEBE SEGUIRSE.

a. La política de prevención de riesgos. ([44])

Todos los empleados deben estar informados y al tanto de los contenidos y objetivos generales de la política de prevención de riesgos de la empresa.

b. Instrucción y capacitación en prevención de riesgos.

Todos los empleados y trabajadores deben ser capacitados con respecto a su área de trabajo y del equipo que van a emplear, por el supervisor o alguien calificado para enseñarles todos los pasos y como seguir los procedimientos establecidos por él.

c. Letreros y señalizaciones

Se deben usar señalizaciones aprobadas por el organismo pertinente. Estos deben tener una forma definida, al igual que los colores y pictogramas.

d. Codificación de los colores.

El propósito de la codificación de colores es lograr una comprensión e identificación rápida y fácil del significado de la señalización utilizada.

Los colores permiten una pronta advertencia de los peligros o condiciones inseguras.

- ✓ **Rojo.** Peligro, equipo de protección contra incendios, interruptores de arranque y parada botones de detención, controles de detención de emergencia (con fondos opcionales de color amarillo)
- ✓ **Amarillo.** Color primario o de fondo cuando se emplea con negro para indicar precaución los lugares en los cuales se requiere señalizar precaución, situaciones de condiciones inseguras específicas.
- ✓ **Verde.** Información (empleado como fondo con letras de color blanco) Botones

([44]) Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S **N° 023-2017-EM**.-Perú, Edición M.A.S, 2017.

de partida de equipos, instalaciones en general.

- ✓ **Naranja.** Indica instalaciones eléctricas, advierte sobre las partes peligrosas de una maquinaria en movimiento.
- ✓ **Azul.** Color primario de fondo usado con letras blancos o pictogramas con el carácter de obligatorio (EPP, etc.) por ejemplo en áreas con contaminación acústica – usar orejeras.

e. Equipo de protección personal.

Debe explicarse la señalización y hacerse una demostración del equipo.

f.Equipos y rutas de emergencia.

Los trabajadores deben hacer un recorrido por la ruta, identificar los puntos de ensamble de la planta, y hacer una demostración del uso de las alarmas.

2.1.3.6.2 ELABORACIÓN DEL MAPA DE RIESGOS.

Una vez que ya se recabo toda la información requerida, y además se recopiló todos aquellos datos necesarios a través de una adecuada identificación y evaluación de los factores que son generadores de todos aquellos riesgos identificados, lo que estará representado mediante tablas y también de manera gráfica mediante el uso del llamándole un mapa de riesgos, para lo cual se utilizara toda la simbología ya expuesta. Se elabora el mapa de riesgo de la siguiente manera:

Oficina, donde se identifica en un plano los riesgos existentes para el personal administrativo.

- Taller de Mantenimiento, donde se identifica en un plano los riesgos existentes para el personal mantenimiento y visitantes.
- Operaciones, donde los equipos se encuentran trabajando en distintos lugares, lo cual no es factible realizar el mapa de riesgos por ser muy dinámico el frente de trabajo, **([45])**

([45]) Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S **N° 023-2017-EM**.-Perú, Edición M.A.S, 2017.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA.

3.1 EL PROBLEMA.

3.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

Actualmente la seguridad y salud en el trabajo representa una de las materias más importantes para la mejora de calidad de vida laboral en las empresas y con ella su competitividad. Esto es posible siempre y cuando las empresas promuevan y estimulen en todo momento la creación de una cultura en seguridad y salud en el trabajo.

Es por ello que **Compañía minera AC Agregado S.A.** tiene el propósito de desarrollar **la implementación de herramienta de gestión de seguridad y salud ocupacional, para minimizar incidentes**; con el fin de mejorar la calidad de vida laboral, que permitirá la protección y la salud de sus trabajadores.

Y así mismo para minimizar incidentes y así contribuirá a un mejor desempeño y mayores beneficios, como la reducción de costos generados por accidentes, mejorar la calidad de los servicios y ante todo generar ambientes sanos para los que allí trabajan.

3.1.2 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo implementar una herramienta de gestión de seguridad y salud ocupacional, para minimizar incidentes en la Compañía Minera AC Agregado S.A en la unidad minera Arequipa M.?

3.1.3 OBJETIVOS

3.1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar Herramientas de Gestión de Seguridad y Salud ocupacional, para que los trabajadores desarrollen su actividad con el menor riesgo posible, en las condiciones que mejor aseguren su seguridad y salud. En la compañía minera AC Agregados S.A. en la unidad minera Arequipa M. 2017.

3.1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Implementar la política y objetivos en materia de seguridad y salud en el trabajo que minimiza los riesgos.
2. La identificación de peligros, evaluación de riesgos y sus medidas de control (IPERC), para cada área de trabajo dirigido por la supervisión.
3. Establecer el mapa de riesgos.
4. Evaluar el IDS, de la supervisión por niveles.
5. Incluir y desarrollar en el programa anual de seguridad y salud en el trabajo.

3.1.4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Toda actividad productiva, busca dentro de sus principales objetivos, cumplir con cabalidad su misión, por lo que es fundamental implementar una herramienta de gestión de seguridad y salud ocupacional que garanticen el cumplimiento.

La seguridad y salud en el trabajo, se ha convertido en la actualidad en un pilar fundamental dentro de la gestión empresarial por lo que implementar las herramientas es imprescindible para que la empresa pueda mantener su eficiencia en base a lograr un ambiente adecuado para el desarrollo de sus actividades.

La Implementación de las herramientas de gestión de seguridad y salud ocupacional para Minimizar Incidentes, En la compañía minera AC Agregados S.A. en la unidad minera Arequipa M. 2017., conlleva al diseño práctico y operativo que muestra esquemas de aplicación para la empresa en la prevención y reducción de riesgos de trabajo el mismo que es compatible con la política empresarial.

3.1.5 LIMITACIONES

Las limitaciones que se presentaron en la ejecución del presente proyecto son los recursos económicos, falta de bibliografía en materias de estudio, y carencia de expertos en temas de aplicabilidad de normas de seguridad y salud ocupacional.

3.1.6 ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN

El alcance particularmente es la implementación de las herramientas de gestión de seguridad y salud ocupacional para minimizar incidentes e implementación de la misma, mediante la evaluación de los principales factores que intervienen para dicho fin, y sea útil para las empresas mineras vecinas.

Las herramientas de Gestión de Seguridad y Salud ocupacional aplican a todos los trabajadores vinculados directamente o a través de contratos temporales de trabajo o por medio de contratos de aprendizaje y aquellos otros que la Ley establezca, en los diferentes puestos, centros de trabajo y áreas de operación y/o conexas.

3.2 HIPÓTESIS

3.2.1 HIPÓTESIS GENERAL

A través de la implementación de las herramientas de gestión de seguridad y salud ocupacional establece los mecanismos adecuados para minimizar incidentes y así salvaguardar los accidentes del personal, equipo y medioambiente de contaminación ambiental.

3.2.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICOS

1. Se puede mantener un control adecuado sobre las actividades con la seguridad que el personal realiza, a través de las herramientas en materia de seguridad y salud en el trabajo.
2. A través del reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo se puede asegurar un conocimiento para los trabajadores acerca del liderazgo compromiso a seguridad.
3. Al aplicar la IPERC, se puede asegurar que se minimizar los incidentes-accidentes.
4. El programa anual de seguridad y salud en el trabajo permite salvaguardar eficientemente los recursos de la empresa.

3.3 VARIABLES

3.3.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

Implementación de las herramientas de gestión de seguridad y salud ocupacional.

3.3.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Minimizar los incidentes.

3.3.3 VARIABLE ESPACIO – TEMPORAL

En la Unidad Minera Arequipa M. Compañía Minera AC Agregados SA. 2017

3.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación es ***cualitativo***, porque se realizan con datos secundarios y ya existentes.

3.4.2 NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El nivel de investigación es ***descriptiva y correlacional***, porque se ha de establecer el grado de relación existente entre las variables.

3.4.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

A) Población

La Población o universo en estudio está constituido por todos los trabajadores de la Unidad Minera Arequipa M. Compañía Minera AC Agregados SA.

B) Muestra

La muestra poblacional está representada por el área de operación mina guardia “B” que son 45 trabajadores de la Unidad Minera Arequipa M. Compañía Minera AC Agregados SA.

3.4.4 TÉCNICAS, INSTRUMENTACIÓN DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

1. TÉCNICAS

Las principales técnicas que se emplean en la presente investigación son la recolección de datos, la revisión literal de textos, observación directa, y encuestas de campo y entrevista personal, interacción de supervisión y trabajadores.

2.- INSTRUMENTACIÓN

Los instrumentos de recolección de datos utilizados son:

Los reportes diarios de incidentes de los trabajadores y supervisión, y herramientas de gestión de los trabajadores, y documentos estadísticos del área de seguridad y salud ocupacional. Microsoft Word y Excel y otros programas.

3.4.5 FORMA DE TRATAMIENTO DE LOS DATOS

La forma de tratamiento de los datos será mediante, la utilización de métodos estadístico inferencial, de los reportes de seguridad. Y análisis comparativo con los modelos de seguridad

3.4.6 FORMA DE ANÁLISIS DE LAS INFORMACIONES.

Se utilizara las siguientes técnicas de procesamiento y análisis de datos:

Codificación y tabulación estadística de datos obtenidos y/o reportados en campo.

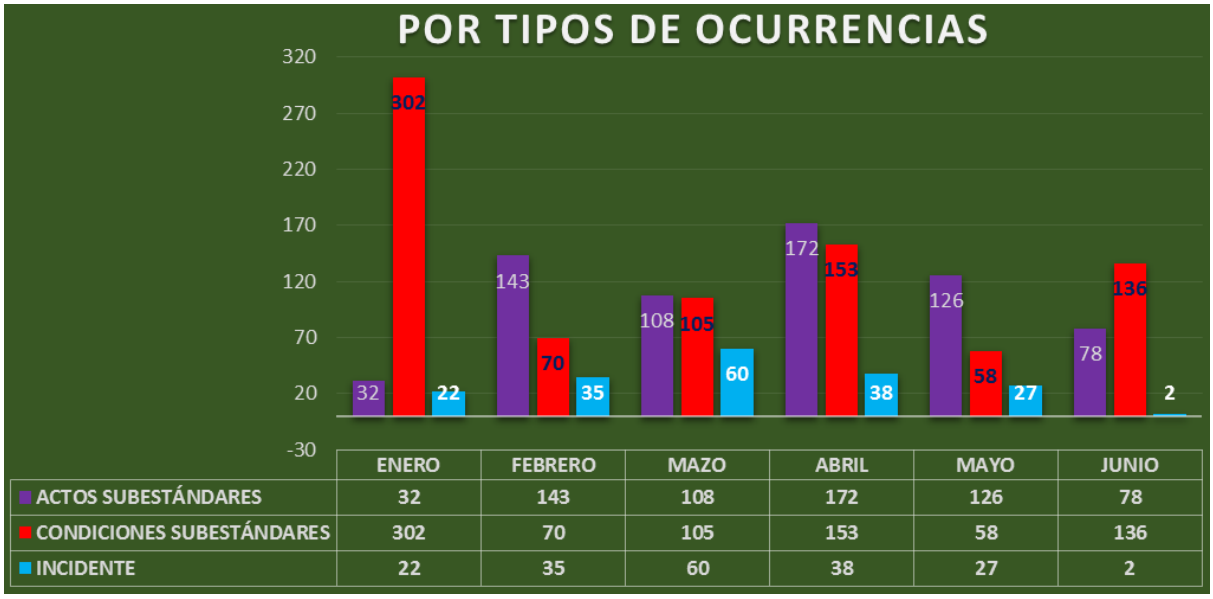
Aplicación del Microsoft Excel para realizar los cálculos y estimaciones.

CAPÍTULO IV
RESULTADO DE LA INVESTIGACIÓN.

4.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD Y PROCESAMIENTO DE DATOS.

El análisis de la investigación se basa en los distintos resultados obtenidos en los primeros meses del año 2017 en el departamento de seguridad. Y estas son muy pésimas para poca cantidad del personal. Como se muestra en los cuadros siguientes.

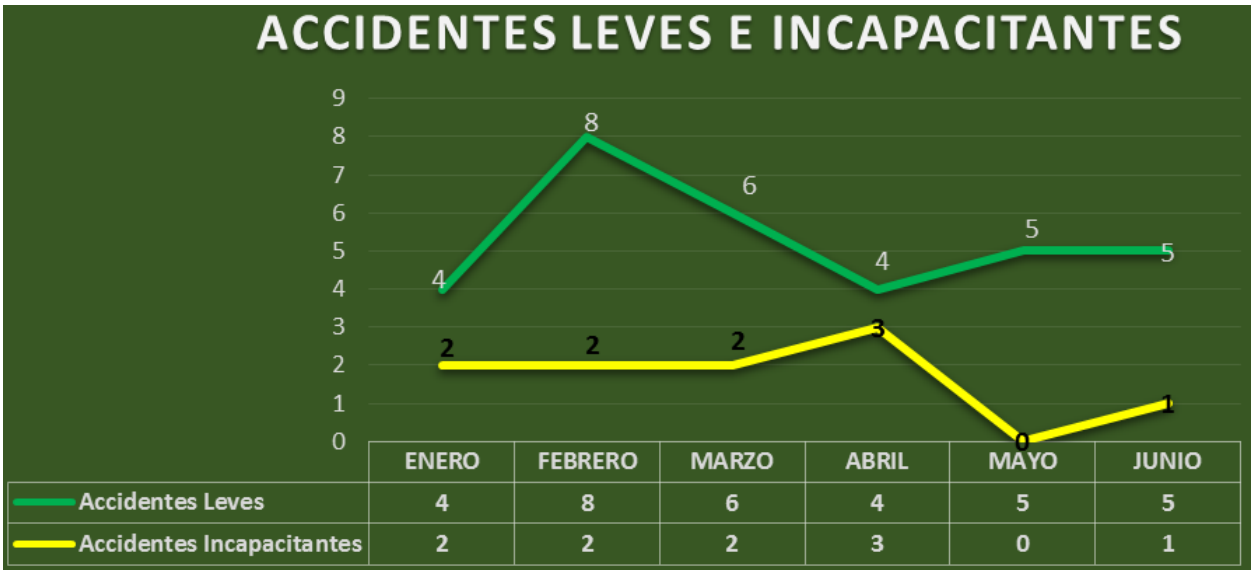
Cuadro 04: Cuadro Estadístico De Tipos De Ocurrencias 2017



	ENERO	FEBRERO	MAZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
ACTOS SUBESTÁNDARES	32	143	108	172	126	78
CONDICIONES SUBESTÁNDARES	302	70	105	153	58	136
INCIDENTE	22	35	60	38	27	2

Fuente: Departamento de Seguridad y S.O. AC AGREGADOS SA.

Cuadro 05: Cuadro Estadístico De Accidentes Leves E Incapacitantes.



Fuente: Departamento de Seguridad y S.O. AC AGREGADOS SA.

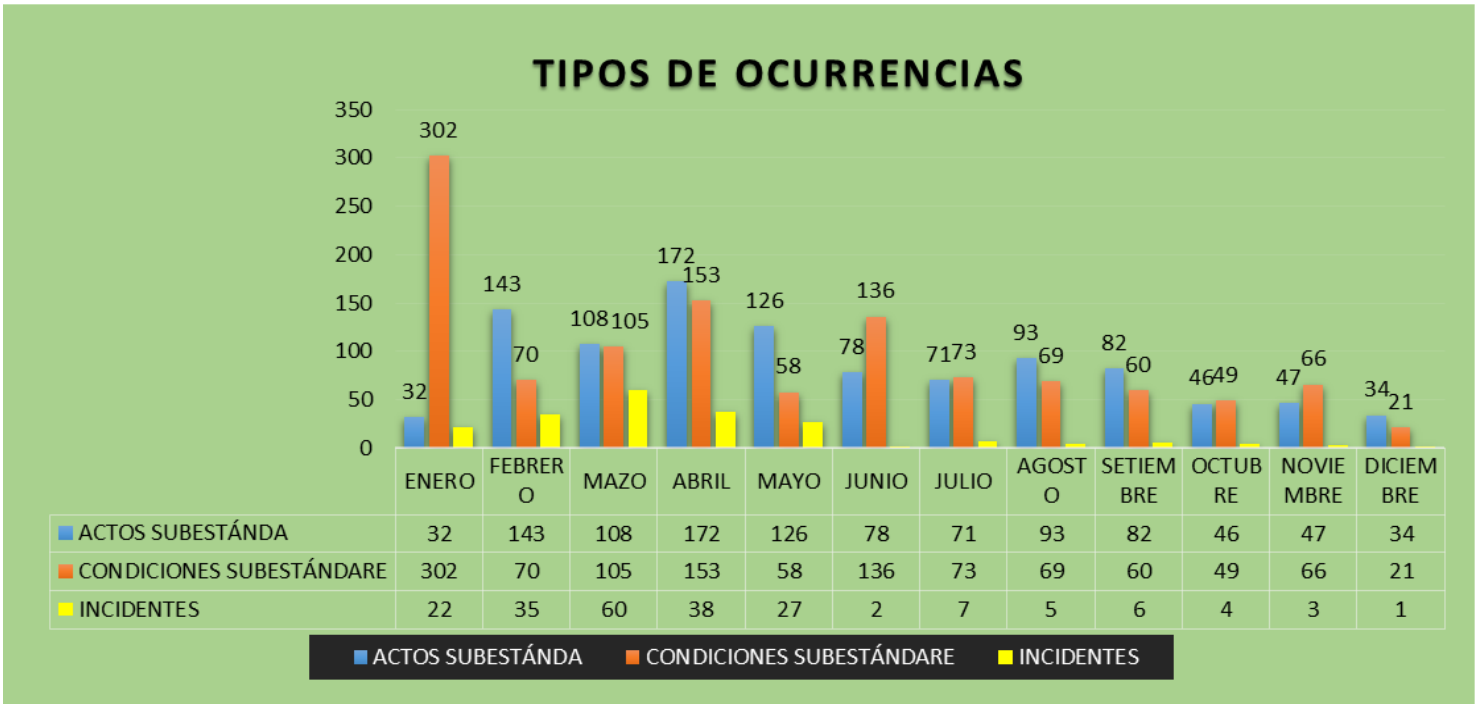
4.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

Tabla 10: Indicadores De Seguridad.

INDICADORES DE SEGURIDAD MENSUAL AÑO 2017													
AC AGREGADOS S.A.	COMPAÑÍA MINERA AC. AGREGADOS S.A												
	ESTADISTICA DE SEGURIDAD AÑO 2017												
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ACUM.
N° DE TRABAJADORES	238	218	216	225	224	223	230	227	227	214	227	225	**2694**
HORAS HOMBRE TRABAJADAS	45640	42604	39333	59559	43211	48312	48149	50920	50920	45368	44152	25210	**543378**
HORAS HOMBRE CAPACITADAS	7.1	6.9	8.09	9.9	9.7	10.1	11.08	10.6	10.6	7.2	10.26	6.4	**107.93**
ACTOS INSEGUROS	32	143	108	172	126	78	71	93	82	46	47	34	**1032**
CONDICIONES INSEGURAS	302	70	105	153	58	136	73	69	60	49	66	21	**1162**
INCIDENTES	22	35	60	38	27	2	7	5	6	4	3	1	**210**
ACCIDENTES LEVES	4	8	6	4	5	5	3	2	3	1	2	0	**43**
ACCIDENTES INCAPACITANTES	2	2	2	3	0	1	1	0	0	0	0	0	**11**
ACCIDENTES MORTALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
DIAS PERDIDOS	42	55	54	38	31	31	30	31	0	0	17	0	**329**
INDICES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
INDICE DE FRECUENCIA	43.82	46.94	25.42	67.95	0	44.08	20.77	0	0	0	0	0	**26.60**
INDICE DE SEVERIDAD	920.26	1290.97	1372.89	860.66	608.80	683.30	623.07	608.80	0	0	285.43	0.00	**698.82**
INDICE DE ACCIDENTABILIDAD	40.33	60.6	34.9	58.48	0	30.12	12.94	0	0	0	0	0	**18.59**

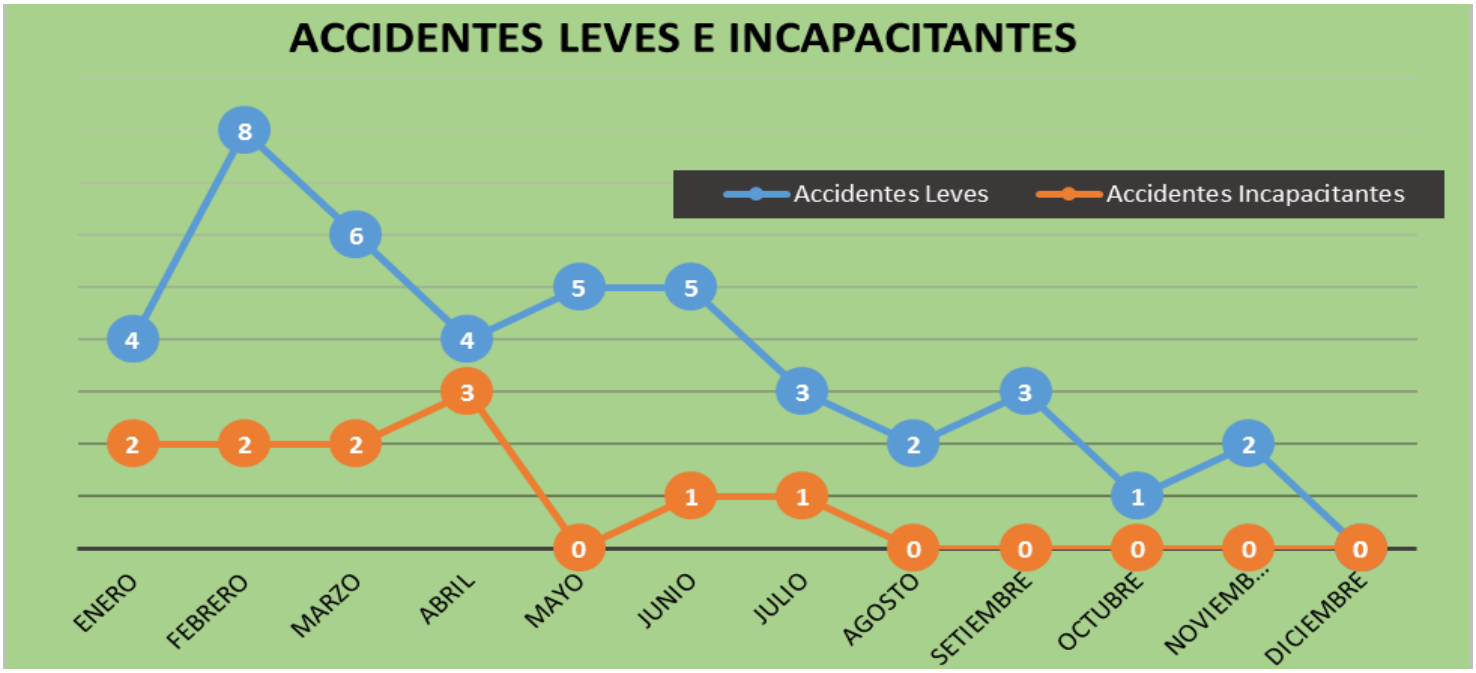
Fuente: Departamento de Seguridad y S.O. AC AGREGADOS SA.

Cuadro 06: Cuadro Estadístico De Tipos De Ocurrencia.



Fuente: Departamento de Seguridad y S.O. AC AGREGADOS SA.

Cuadro 07: Cuadro Estadístico De Accidentes Leves E Incapacitantes.



Fuente: Departamento de Seguridad y S.O. AC AGREGADOS SA.

Tabla 11: Índice De Desempeño Del Supervisor – IDS.

AC AGREGADOS S.A. / LIBRA CONTRATISTAS MINERO S.A				SEGUIMIENTO AL CUMPLIMIENTO DE LOS PAQUETES DE SEGURIDAD DEL SUPERVISOR (ÍNDICE DE DESEMPEÑO DEL SUPERVISOR - IDS DEL MES DE DICIEMBRE 2017															
COMPAÑÍA MINERA AC AGREGADOS S.A. U.M. AREQUIPA M				DEL:01/12/2017 AL: 31/12/2017									*<=75% DESAPROBADO*						
Responsables	Cargo/Ocupación	Empresa y/o Contratista	Días Trab.	Inspecciones Planificadas (IP)			Observación Planeada de Tarea (OPT)			Reporte de incidentes			Capacitación Grupales (CAP)			IPERC			IDS Cumplimiento
				Prog.	Ejec.	%	Prog.	Ejec.	%	Prog.	Ejec.	%	Prog.	Ejec.	%	Prog.	Ejec.	%	
SUPERINTENDENCIA GENERAL						100%			100%			100%			100%			100%	*100%*
Abdiel Brañez Ruiz	Superintendente General	AC Agregados	20	2	2	100%	2	2	100%	10	10	100%	4	4	100%	4	4	100%	100%
SEGURIDAD						100%			100%			100%			100%			100%	*100%*
German Ramos Martiinez	Jefe de planeamiento	AC Agregados	20	2	2	100%	2	2	100%	10	10	100%	4	4	100%	4	4	100%	100%
Luis Villagomez Abad	jefe de seguridad	Libra SAC	20	2	2	100%	2	2	100%	10	10	100%	4	4	100%	4	4	100%	100%
Miguel Ángel Gaytan Montes	Ingeniero de Seguridad	Libra SAC	20	2	2	100%	2	2	100%	10	10	100%	4	4	100%	4	4	100%	100%
Gilmer Aldo zavaleta Perez	Ingeniero de Seguridad	Libra SAC	20	2	2	100%	2	2	100%	10	10	100%	4	4	100%	4	4	100%	100%
Nilo Salvador Balabarca	Ingeniero de Seguridad	Libra SAC	20	2	2	100%	2	2	100%	10	10	100%	4	4	100%	4	4	100%	100%
OPERACIONES MINA						100%			100%			100%			100%			100%	*100%*
Armando Rivera Soto	Superintendente de mina	AC Agregados	20	2	2	100%	2	2	100%	10	10	100%	4	4	100%	4	4	100%	100%
Mariscal Nene Ramos Ita	Jefe de guardia	Libra SAC	20	2	2	100%	2	2	100%	10	10	100%	4	4	100%	4	4	100%	100%
Lincold Jesus Montañez Cadillo	Jefe de guardia	Libra SAC	20	2	2	100%	2	2	100%	10	10	100%	4	4	100%	4	4	100%	100%
Alan Lope Palacin	training jefe de guardia	Libra SAC	20	2	2	100%	2	2	100%	10	10	100%	4	4	100%	4	5	100%	100%
GEOLOGÍA						100%			100%			100%			100%			100%	*100%*
Carlos PérezAbarca	Superintendente Geología	AC Agregados	20	2	2	100%	2	2	100%	10	10	100%	4	4	100%	4	4	100%	100%
Alexander Elías Álvarez Quispe	Jefe de Geología	AC Agregados	20	2	2	100%	2	2	100%	10	10	100%	4	4	100%	4	4	100%	100%
ADMINISTRACIÓN						100%			100%			100%			100%			100%	*100%*
Luis Heredia Bossio	Administrador Mina	AC Agregados	20	2	2	100%	2	2	100%	10	10	100%	4	4	100%	4	4	100%	100%
MANTENIMIENTO						100%			100%			100%			100%			100%	*100%*
Edgar Vila Zúñiga	Jefe de Mantenimiento	Libra SAC	20	2	2	100%	2	2	100%	10	10	100%	4	6	100%	4	4	100%	100%
																			100%

Fuente: Departamento de Seguridad y S.O. AC AGREGADOS SA.

4.3 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el Cuadro Estadística de INDICE ESTADISTICO DE SEGURIDAD 2017 – En la Unidad Minera Arequipa M. Compañía Minera AC Agregados S.A., muestran que en forma resumida, los incidentes se han reducido **en 20%** debido a la implementación de las herramientas de gestión de seguridad y salud ocupacional como las capacitaciones e inducción y re inducción llenado de IPERC, Check List.

Estos cumplimientos indican que se está trabajando en temas de seguridad para la mejora continua, también significa que el factor humano es lo más importante para lo cual se genera cultura en seguridad.

Las reuniones del comité de seguridad y salud en el trabajo se han realizado según lo programado durante los primeros 15 días de cada mes.

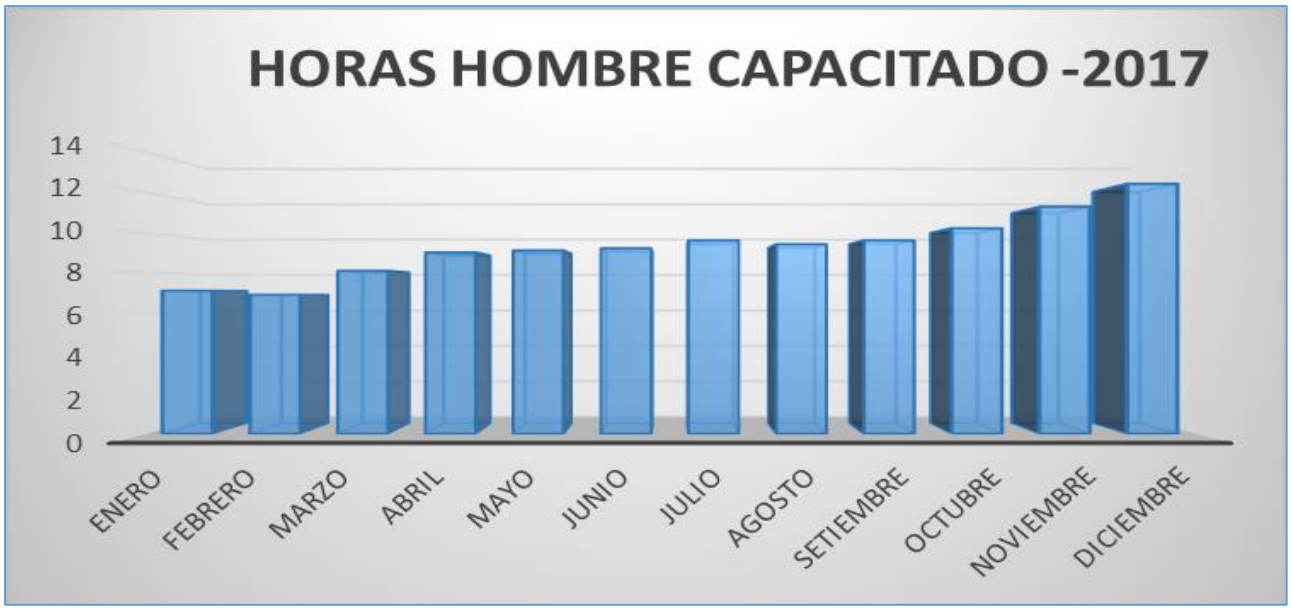
Una buena implementación de las herramientas de gestión y seguridad y salud ocupacional, es necesario en toda empresa minera; para así minimizar incidente- accidentes. Con el objetivo y finalidad de Identificar los respectivos peligros, minimizar riesgos, y para así hacer el respectivo control.

Cuadro 08: Cuadro Estadístico De Incidentes.

	ENERO	FEBRERO	MAZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
ACTOS SUBESTÁNDAR	32	143	108	172	126	78	71	93	82	46	47	34
CONDICIONES SUBESTÁNDAR	302	70	105	153	58	136	73	69	60	49	66	21
INCIDENTES	22	35	60	38	27	2	7	5	6	4	3	1

Fuente: Departamento de Seguridad y S.O. AC AGREGADOS SA.

Cuadro 09: Cuadro Estadístico De Horas Hombre Capacitado.



Fuente: Departamento de Seguridad y S.O. AC AGREGADOS SA.

4.3.1 OTROS RESULTADOS.

Hemos apostado en la implementación de documentos de herramienta de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

4.3.1.1 MAPA DE RIESGOS.

Es una herramienta participativa y necesaria para llevar a cabo las actividades de localizar, controlar, dar seguimiento y representar en forma gráfica, los agentes generadores de mayor riesgo que ocasionan accidentes, incidentes peligrosos, otros incidentes y enfermedades ocupacionales en el trabajo y que esté ubicado en un lugar visible para todos los colaboradores.

4.3.1.2 REUNIONES Y CAPACITACIONES GRUPALES

Exposiciones programadas de temas de seguridad y salud ocupacional a grupos de trabajadores, cuyo objetivo es mejorar la comunicación en el área de trabajo en forma significativa y efectiva; reduciendo los malentendidos y acrecentando la toma de conciencia en temas de seguridad y salud ocupacional, a fin de prevenir la ocurrencia de eventos no deseados.

4.3.1.3 OBSERVACIÓN PLANEADA DE TAREA (OPT)

Herramienta que permite dar a conocer si un trabajo se está ejecutando de forma correcta siguiendo los procedimientos, por medio de una observación planificada en el momento de la ejecución de la tarea.

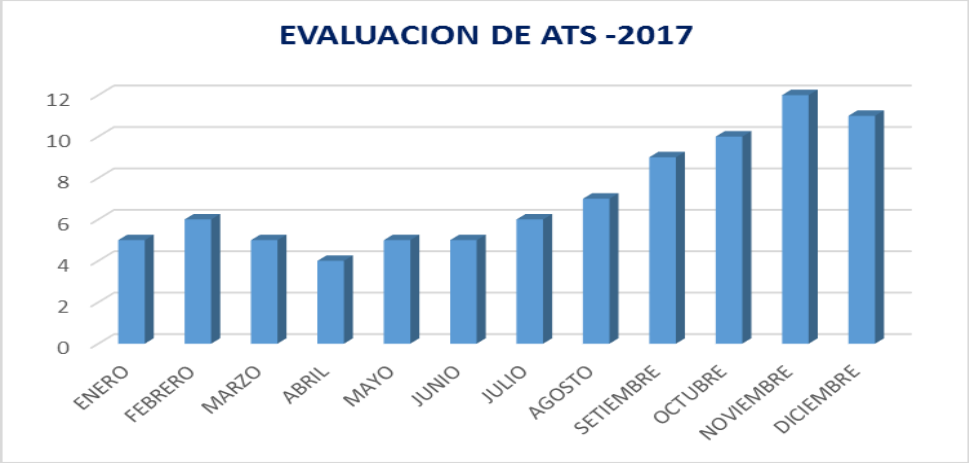
4.3.1.4 ORDEN DE TRABAJO

Es una herramienta de vital importancia para poder realizar un trabajo, este documento tiene que ser llenado por el supervisor del área, donde se menciona el trabajo a realizar y la labor, el cual tiene que estar escrito en un cuaderno de obra u operación donde se señala a los responsables del trabajo y tiene que estar firmado por el supervisor y por los trabajadores.

4.3.1.5 ANÁLISIS DE TRABAJO SEGURO

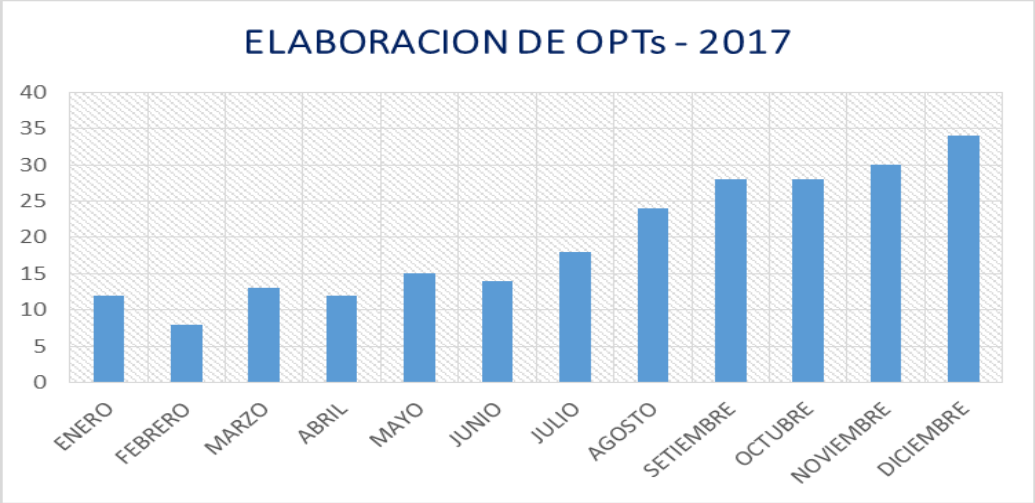
Es una herramienta de gestión de seguridad y salud ocupacional que permite determinar el procedimiento de trabajo seguro, mediante la determinación de los riesgos potenciales y definición de sus controles para la buena realización de las tareas. Esta herramienta de gestión se realiza cuando se está ejecutando un trabajo, evaluando e identificando el peligro en dicha área de trabajo y así evitar accidentes.

Cuadro 10: Cuadro Estadístico De Evaluación De ATS.



Fuente: Departamento de Seguridad y S.O. AC AGREGADOS SA.

Cuadro 11: Cuadro Estadístico De Elaboración De OPT.



Fuente: Departamento de Seguridad y S.O. AC AGREGADOS SA.

4.4 APORTE DEL TESISTA

La implementación aparece como el instrumento **"esencial"**. Es por tanto una obligación para las empresas y una herramienta excepcional para subsanar los déficits detectados a través de la Evaluación Inicial de Riesgos., Se deberá dar prioridad a su desarrollo en función de la magnitud de los riesgos detectados y el número de trabajadores que se verán afectados.

Dicha implementación se contempla los siguientes puntos básicos:

Eliminación y reducción de riesgos, Información y formación de los trabajadores, Medidas de emergencia; vigilancia de la salud, Supervisión de la eficacia de las medidas adoptadas. La Implementación de las herramientas de gestión de seguridad y salud ocupacional. Aportados son los siguientes puntos.

4.4.1 MEDIDAS Y ACTIVIDADES PARA ELIMINAR O REDUCIR RIESGOS

1. **Información de los riesgos en los lugares de trabajo:** Conseguir comportamientos seguros y fiables de los trabajadores.
2. **Formación inicial y continuada de los trabajadores:** Lograr un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles y conseguir la máxima eficiencia y seguridad en el trabajo.
3. **Instrucciones de trabajo**: Facilitar la formación de los trabajadores por parte de sus mandos directos y a su vez poder controlar y evitar actuaciones inseguras.
4. **Señalización de seguridad:** Facilita la información necesaria con suficiente antelación para que las personas puedan actuar ante situaciones en que es necesario advertir de peligros, conocer obligatoriedades de uso de equipos, medios, vías.

4.4.2 ACTIVIDADES PARA EL CONTROL DE RIESGOS

1. **Inspecciones y revisiones de seguridad:** Permiten la identificación de deficiencias en aspectos de seguridad y el control de las medidas existentes para evitarlas.

2. **Mantenimiento preventivo:** Debe estar ligada a las revisiones de seguridad. Verificar y renovar los elementos clave en la vida de una instalación, equipos de trabajo, maquinaria a fin de evitar situaciones inaceptables en seguridad.
3. **Observaciones del trabajo:** Control de los trabajadores con el objetivo de verificar una adecuada practica de las normas y órdenes establecidas.
4. **Orden y limpieza de los lugares de trabajo:** Trazará las actuaciones en la empresa para mantenerla ordenada y limpia y conseguir un ambiente agradable y finalmente un trabajo más eficiente y más seguro.
5. **Vigilancia de la salud de los trabajadores:** Necesaria para obtener información relevante respecto a la adecuación trabajador y puesto.
6. **Control de riesgos ergonómicos y psicosociales:** Intentar conseguir una armonización entre eficacia funcional y bienestar humano (salud, seguridad, comodidad y satisfacción).
7. **Comunicación de riesgos detectados y sugerencias de mejora:** Establecer mecanismos para comunicar riesgos y deficiencias detectados por parte del trabajador (sobre todo los riesgos graves e inminentes).
8. **Permisos para trabajos especiales**: garantizar que trabajos en instalaciones y operaciones o ámbitos peligrosos (riesgos de accidente con consecuencias graves), se realizan bajo condiciones controladas.

4.4.3 ACTUACIONES FRENTE A CAMBIOS PREVISIBLES.

Adquisiciones de máquinas, equipos de trabajo y productos químicos: garantizar que las sustancias y los equipos que se adquieran sean seguros y adecuados.

1. **Consignación de instalaciones y equipos circunstancialmente fuera de servicio:** asegurar la utilización de los dispositivos de estos, para prevenir puestas en marcha accidentales durante el mantenimiento.
2. **Perfiles profesionales**. Asegurarse que durante la selección de personal se tienen en cuenta los criterios para su correcta adecuación al puesto.
3. **Contratación y subcontratación:** Establecer el procedimiento que asegure que los servicios contratados/ subcontratados se ejecutan bajo las medidas de seguridad establecidas por la legislación y las de la propia empresa.

4.4.4 ACTUACIONES FRENTE A SUCESOS IMPREVISIBLES.

1. **Plan de emergencia:** Establecer un plan de prevención y de actuación en caso de presentarse una situación de emergencia.
2. **Primeros auxilio**s: Establecer el procedimiento para atender con rapidez y eficacia al trabajador víctima de un accidente en interior mina y superficie.
3. **Investigación y análisis de accidentes/incidentes.** Establecer el procedimiento de investigación de accidentes e incidentes así como el registro y control de todos los que acontezcan.

4.4.5 FUNCIONES PREVENTIVAS.

La compañía minera AC Agregados S.A. garantizará la seguridad y la salud de los trabajadores a su cargo (la Planificación es parte de esta garantía), pudiendo delegar estas responsabilidades en determinados casos en: La supervisión y Trabajadores designados, en el caso concreto de la Planificación:

- Establecerá la estructura organizativa necesaria y obligatoria para la realización de las actividades preventivas.
- Asignará los recursos necesarios (humanos/ materiales) para conseguir los objetivos establecidos.

Los mandos intermedios pueden ser los encargados de:

- Informar a los trabajadores afectados de los riesgos existentes en los lugares de trabajo y de las medidas preventivas y de protección a adoptar.
- Analizar los trabajos que se llevan a cabo en su área detectando posibles riesgos o deficiencias para su eliminación o minimización.
- Planificar y organizar los trabajos de su ámbito de responsabilidad, considerando los aspectos preventivos a tener en cuenta.
- Formar a los trabajadores para la realización segura y correcta de las tareas que tengan asignadas y detectar las carencias al respecto.
- Transmitir a sus colaboradores interés por sus condiciones de trabajo y reconocer sus actuaciones y sus logros.

4.4.6 CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO

Compañía minera AC Agregado S.A. debe asegurar que la totalidad de trabajadores y otros que trabajen para la misma, tengan las competencias necesarias de cuidar de su seguridad y salud, establecer una serie de actividades para la formación y sensibilización de éstos.

Como parte del Programa de Capacitación que son 5 tipos de capacitaciones.

- **Charla mensual de seguridad:**

  Las Charlas tienen como objetivo reforzar los temas en materia de seguridad inherentes al proyecto, como son la seguridad en los trabajos de riesgo, la identificación de los peligros y riesgos a los que se encuentran expuestos, la difusión de la documentación con respecto al Sistema de Gestión, manuales, procedimientos, instructivos, etc.

- **Charla mensual de salud ocupacional:**

  Realizada por el asesor médico, con frecuencia mensual a todos los trabajadores de la empresa y terceros.

  Las Charlas tienen como objetivo reforzar los temas en materia de salud ocupacional, prevención de la salud, higiene en el trabajo, factores ergonómicos, etc.

- **Charla de 5 minutos de seguridad:**

  Realizada por los responsables de área, con frecuencia cada cambió de guardia.

- **Inducción de seguridad**:

  Realizada por el responsable del ingeniero de seguridad y toda la supervisión, a todo trabajador que se incorpore a La Empresa AC Agregados S.A., o terceros, visitas o demás que vayan a realizar labores dentro de las instalaciones, Se generará el registro Inducción de personal, además, para trabajadores del área de mina se realizará una capacitación adecuada para el trabajo o tarea consistirá en el aprendizaje teórico – práctico de cómo hacer que un trabajador realice un trabajo en forma correcta, rápida, a conciencia y segura.

4.4.7 IMPLEMENTACIÓN DE DOCUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS

❖ **Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo:**

La Actualización del Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo La Compañía Minera AC Agregados S.A. Unidad Minera Arequipa M, se elabora teniendo en cuenta lo normado en el Artículo 74º del D.S. Nº 005-2012-TR, "Reglamento de La Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo", y lo requerido en el Artículo 13º del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Es evaluado y actualizado anualmente o cuando se requiera, bajo la aprobación del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.

❖ **Estudio de Riesgos**

Documento que incluye la identificación de peligros, su evaluación cualitativa, análisis y prevención de riesgos potenciales y su respectivo control.

❖ **Inspecciones.**

Con la finalidad de realizar un seguimiento a las condiciones de seguridad de La Compañía Minera AC Agregados S.A. Unidad Minera Arequipa M., se plantea realizar inspecciones periódicas a una serie de elementos y actividades que potencialmente pueden generar un peligro para los trabajadores.

❖ **Inspecciones de seguridad.**

- Las Inspecciones Planeadas serán mensuales en cada una de las áreas de influencia. Las Inspecciones Inopinadas se realizarán cuando se ameriten.
- Las Inspecciones Planeadas, se realizarán con la participación del Responsable del supervisor, y por lo menos tres miembros del CSST.
- Los Supervisores y Encargados de los Grupos de Trabajo, están obligados a realizar inspecciones diarias, previo a cada trabajo, con el fin de identificar los peligros y evaluar los riesgos inherentes a cada labor a fin de impartir las medidas pertinentes de seguridad, salud a sus trabajadores. Además es responsabilidad del Supervisor y Encargados de los Grupos de Trabajo verificar el adecuado uso de los Equipos Protección Personal por el personal a su cargo.

❖ **Inspección de botiquines y cámaras de salvataje en interior mina.**

Se realizará quincenal la inspección del contenido de los botiquines estacionarios y en interior mina en las cámaras salvatajes y en unidades vehiculares, de acuerdo al formato

estableciendo su contenido. Se verificará la cantidad, fechas de vencimiento o requerimiento de otros elementos no considerados en el formato.

❖ **Inspección de equipos de izaje.**

Las Inspecciones de Equipos de Izaje se realizarán dos veces al año, con la finalidad de prevenir incidentes y accidentes relacionados a la caída de objetos, materiales y/o equipos en suspensión.

❖ **inspección de andamios.**

Se realizarán trimestralmente, para prevenir ocurrencias relacionadas a trabajos en altura. Se inspeccionará el estado de los andamios, estructuras, desgaste, entre otros.

❖ **Inspección de EPP's.**

Las Inspecciones de EPP, se realizarán semanalmente a todas las áreas (Mantenimiento. Mecánico, Mantenimiento Eléctrico, Operaciones Mina, y personal de superficie a cargo del responsable.

Los responsables de trabajo, son los encargados de verificar el adecuado estado de los EPP's de los trabajadores antes del inicio de cada trabajo, como especifica el permiso de trabajo.

❖ **Inspección de herramientas**

La Inspección de Herramientas se realizará cada mes "Inspección de herramientas y equipos portátiles", el que establece que cada vez que se realice la inspección se colocará un cintillo de un color específico para evidenciar el adecuado estado de cada herramienta o equipo portátil. No obstante se verifica a inicio de cada tarea.

❖ **Inspección de extintores y sistema contraincendios**

Las Inspecciones de los Extintores, las realiza el encargado de Protección contra Incendio de la empresa.

4.4.8 MONITOREO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Con la finalidad de realizar un seguimiento adecuado de parámetros que potencialmente puedan afectar a las personas o al medioambiente, se ha establecido un programa de monitoreo, que incluye los siguientes parámetros:

❖ **Seguridad:**

Ruido ocupacional, Iluminación, Radiaciones electromagnéticas, Ergonomía, Microbiológicos, Asbesto

- **Medio ambiente**

  Ruido ambiental, Radiaciones electromagnéticas, Calidad de aire, Emisiones atmosféricas, Factores meteorológicos, Efluentes líquidos, Calidad de agua.

- **Registro de enfermedades ocupacionales y exámenes médicos ocupacionales**

  Se lleva un registro de exámenes médicos y enfermedades ocupacionales identificadas para cada trabajador. Se realizan exámenes médicos de ingreso, periódico y de salida. La información médica es confidencial esta información sólo será utilizada en la programación de actividades de promoción y prevención, bajo concepto del asesor médico.

4.4.9 AUDITORÍAS

La Auditoría Interna de las herramientas de gestión se realizará en el mes de setiembre.

El Área de Seguridad y Medioambiente presenta el Programa Anual de Auditorías Internas, el cual es aprobado por el CSST.

El presidente del CSST determina un comité de auditoría el que elabora un Plan de Auditoría Interna y su ejecución.

La auditoría externa es realizada por una empresa independiente e involucra en todas las etapas de su realización a los trabajadores y sus representantes.

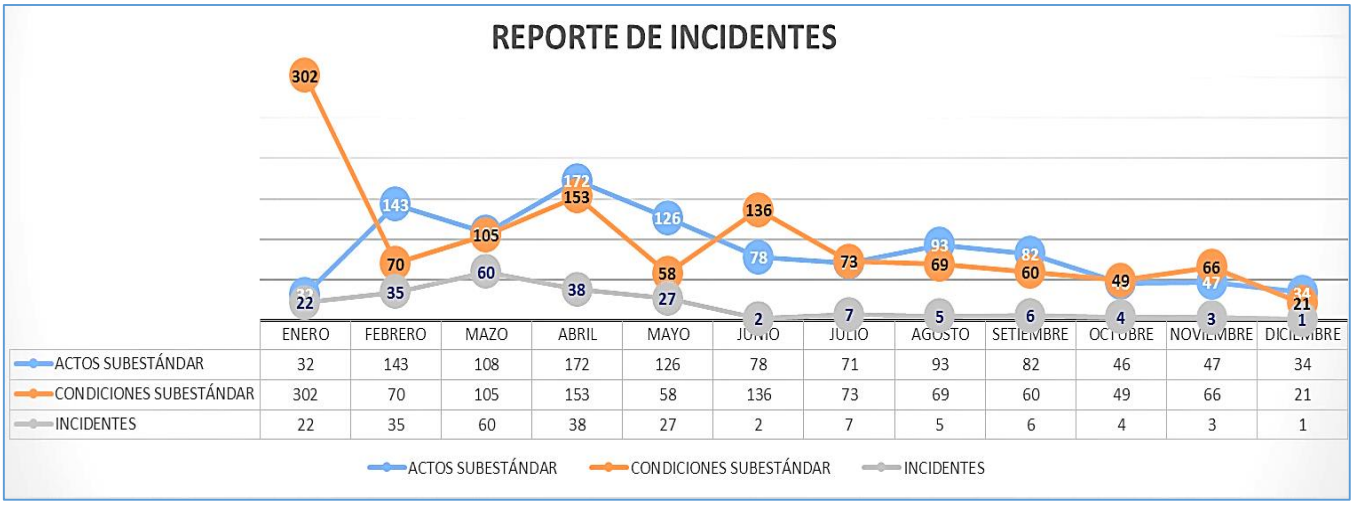
Según el Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo se realiza 01 (una) auditoría externa al año.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES.

1. Al implementar la herramienta de gestión de seguridad y salud ocupacional se obtiene la disminución de incidentes y pérdidas en **20%;** con lo cual se mejora las condiciones laborales incrementando la productividad a un **57%.** Como se muestra en el siguiente gráfico.

Cuadro 12: Cuadro Estadístico De Incidentes.



	ENERO	FEBRERO	MAZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
ACTOS SUBESTÁNDAR	32	143	108	172	126	78	71	93	82	46	47	34
CONDICIONES SUBESTÁNDAR	302	70	105	153	58	136	73	69	60	49	66	21
INCIDENTES	22	35	60	38	27	2	7	5	6	4	3	1

Fuente: Departamento de Seguridad y S.O. AC AGREGADOS SA.

2. El éxito de las herramientas de gestión de seguridad y salud ocupacional implantado en la Empresa depende directamente del grado de involucramiento que tenga cada uno de los trabajadores que laboran en la misma; independiente del rango que sustente. Este involucramiento se logrará a través de un proceso de concientización.
3. La aplicación de las herramientas de gestión de seguridad y salud ocupacional requieren de la colaboración desde la gerencia, supervisión y trabajadores a fin minimizar los incidentes en las diferentes áreas de operaciones.
4. Las herramientas de gestión como IPERC, ATS, PETS, PETAR, etc. Y por parte de la supervisión elaborar el OPT, INSPECCIONES, CAP. GRUPALES, etc. ayudaron al mejoramiento de los procedimientos, reduciendo la cantidad y frecuencia de incidentes de **20 a 6** en promedio por mes y accidentes de **6 a 1** por mes.

5.2 RECOMENDACIONES.

1. Se recomienda elaborar programas de capacitación y entrenamiento a los trabajadores de acuerdo al puesto de trabajo y actividades que desarrollan tanto teórico y en campo.
2. Se recomienda fomentar el reporte de incidentes, por más pequeñas que sean, para evitar su ocurrencia nuevamente.
3. Se recomienda monitoreo permanente del funcionamiento de las herramientas de gestión mediante auditorías internas y externas, determinando el grado de cumplimiento del compromiso de mejora continua.
4. Cumplir continuamente los planes anuales de capacitación a fin de la sensibilización y mejorar el conocimiento de todos los trabajadores que trabajan en mina en cuanto a herramientas de gestión de seguridad y salud ocupacional, como parte de la mejora continua del sistema.
5. Recomendar a la gerencia su compromiso en apostar por la aplicación en todas las áreas de la unidad operativa, la aplicación de los instrumentos de gestión y salud ocupacional que permitan reducir peligros y riesgos en estricto cumplimiento de la Ley 29783 y el DS 024-2016-EM. Y a la actualidad la 023-2017-EM.
6. Cumplir continuamente los planes anuales de capacitación a fin de mejorar la sensibilización y conocimiento de todos los trabajadores que trabajan en mina en cuanto al sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, como parte de la mejora continua de dicho sistema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CASTRO YÁNEZ, Francisco (1976), **Técnicas Básicas De La Seguridad E Higiene En El Trabajo**.- España, Edición Labor S.A.
2. HERNADEZ SAMPIERI R., (2000) "**Método de Investigación Científica**" 2da Edición – México.
3. LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO Nº 29783 (2011), Perú, Edición M.S.A. y su modificatoria 30222.
4. REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL **D.S. Nº 023 – 2017 – EM** (2017), Perú, Edición M.S.A.
5. REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL **D.S. Nº 024 – 2016 – EM** (2016), Perú, Edición M.S.A.
6. TAMAYO TAMAYO, Mario (1994)**, El procesos de la investigación científica.-** México, Editorial Limusa S.A.
7. MALLQUI, Aníbal (2003) Seguridad e Higiene Minera, Universidad nacional del Centro del Perú.
8. BIRD FRANK E. y GEORGE L. GERMAIN, (1998), **Liderazgo Práctico en el Control de Pérdidas.-** Editorial Instituto de Seguridad del Trabajo, U.S.A.

ANEXOS.

Anexo N° 01: IPERC de línea de base

AC AGREGADOS S.A.

Registro : SSO-P-3 Rev. 4
Actualización : 28/04/2017

Identificación de Peligros Evaluación de Riesgos y Control (IPERC - LINEA BASE)

Fecha Actualización: 28 de Abril del 2017

ÁREA: MINA
PROCESO: OPERACIONES MINERAS

N°	SUBPROCESO	Actividad / Tareas	TIPO DE ACTIVIDAD		SITUACIÓN			Actividad realizada por (puesto de trabajo)	PELIGRO	RIESGO		Causas que ocasionan el riesgo	Jerarquía de Controles					Medidas de Control actual	EVALUACIÓN DEL RIESGO					LEGAL		Clasificación del Riesgo	Aceptable (A) / No Aceptable (NA)
			Rutinaria	No Rutinaria	Normal	Anormal	Emergencia			Riesgo Asociado	Consecuencias		Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Señalización/advertencias y/o controles	Equipo de protección personal)		Probabilidad: Controles Existentes	Probabilidad: Frecuencia	Nivel de Probabilidad	Nivel de Severidad	PUNTAJE (P x S)	Tiene requisito legal aplicable	Cumple		
1		**Ventilación**	Sí	No	Sí	No	No	Cargadores y ayudantes, jumbero, ayudante jumbero y operador de scoop	Gases	Inhalación de gases	Asfixia, intoxicación,afectación a las vías respiratorias.	Falta de chimenas de ventilacion Capacidad instalada de ventilacion deficiente	–	–	x	x	x	Cumplimiento del programa de chimeneas mensual Monitoreo de gases Instalacion de mangas de ventilacion a 15 mts del tope de la labor Llenado del IPEC continuo Uso de EPP (SSO-P-07)	4	3	7	3	21	SI	SI	**Importante**	**NA**
2		**Inspección del acceso a las labores**	Sí	No	Sí	No	No	Cargadores y ayudantes, jumbero, ayudante jumbero y operador de scoop	Macizo rocoso	Golpeado por caída de rocas	Muerte, Contusiones, traumatismo	Falta de iluminacion Uso incorrecto de EPP Uso inadecuado de la barretilla Falta de capacitación	-	-	x	x	x	Iluminacion en la via de acceso Capacitación en el procedimiento Desatado Manual (MI-P-03) Llenado del IPERC continuo de la labor Uso de EPP (SSO-P-07) OPT	2	2	4	3	12	SI	SI	**Moderado**	**A**
			Sí	No	Sí	No	No	Cargadores y ayudantes, jumbero, ayudante jumbero y operador de scoop	Cables de energia	Contacto con electr	Shock eléctrico, paro cardio-respiratorio, Quemaduras, muerte	Personal no capacitado, Tablero de control energizado, cable en mal estado con empalmes existentes	–	–	–	x	–	Personal Autorizado Capacitación en tema de energia cero Llenado del IPERC continuo de la labor	2	2	4	2	8	SI	SI	**Tolerable**	**A**

Fuente: Departamento de Seguridad y S.O. AC AGREGADOS SA.

Anexo N° 02: IPERC continuo.

SEVERIDAD		MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS				
Catastrófico	1	1	2	4	7	11
Fatalidad	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	Imposible que suceda
		FRECUENCIA				

NIVEL DE RIESGO		DESCRIPCIÓN	PLAZO DE CORRECCIÓN
	ALTO	Riesgo intolerable, requiere controles inmediatos. Si no se puede controlar PELIGRO se paraliza 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	0-72 Horas
	BAJO	Este riesgo puede ser tolerable .	1 Mes

AREA/SECCION:.....

LABOR:.....

FECHA:.....

DATOS DE LOS TRABAJADORES:

HORA	NIVEL / AREA	NOMBRES	FIRMA

IPERC CONTINUO

DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	RIESGO	EVALUACIÓN IPER			MEDIDAS DE CONTROL A IMPLEMENTAR	EVALUACIÓN RIESGO RESIDUAL		
		A	M	B		A	M	B

SECUENCIA PARA CONTROLAR EL PELIGRO Y REDUCIR EL RIESGO

1-

2-

3-

4-

DATOS DE LOS SUPERVISORES

HORA	NOMBRE SUPERVISOR	MEDIDA CORRECTIVA	FIRMA

NOTA: Eliminar/Controlar los Riesgos es Tarea Prioritaria antes de iniciar las Operaciones Diarias

Fuente: Departamento de Seguridad y S.O. AC AGREGADOS SA.

Anexo N° 03: Mapa de riesgos.

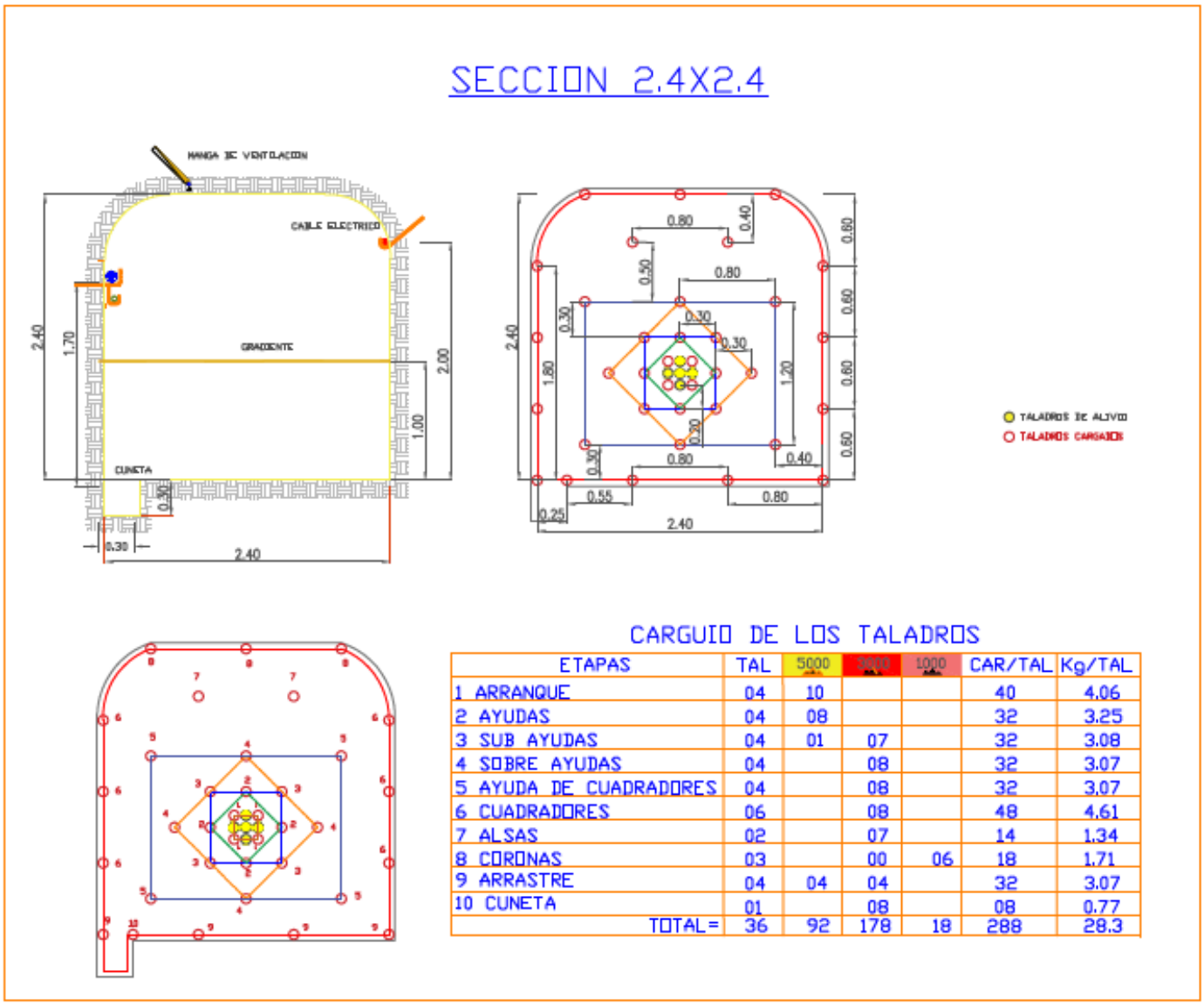
Fuente: Departamento de Seguridad y S.O. AC AGREGADOS SA.

Anexo N° 04: Identificación de peligros.

IDENTIFICACION DE PELIGROS.				
ETAPA	ACTIVIDAD	PELIGRO	TIPO	RIESGO
PLANEAMIENTO MINA	Recopilacion de Data (planos topograficos, geológicos, geomecanicos, entre otros)	Iluminación baja	Físico	Fatiga visual
		Electricidad	Eléctrico	Quemadura por electrocución
		Mobiliario inapropiado	Ergonómico	Lumbalgia
		Postura Incorrecta	Ergonómico	Lumbalgia, dorsalgia (dolor de espalda alta y baja)
		Movimientos repetitivos (uso de mouse y teclado)	Ergonómico	Cervicalgia (dolor de cuello), fatiga, Síndrome del túnel del carpo : Trauma acumulativo de muñeca
		Trabajo prolongado frente al monitor	Ergonómico	Síndrome Ocular de Computadora (SOC): ojo rojo, ojo seco, fatiga visual
	Inspección de la labor donde se ejecutara el proyecto	Incumplimiento de PETS y/o R.T.	Conductual	Fractura por caida o tropiezo
		Equipo (camioneta)	Mecanico	Muerte por choque o volcadura
		Gases (de combustión; CO, CO2, NOx)	Químico	Intoxicacion y/o Gaseamiento
		Vía de acceso en mal estado	Físico	Fractura por choque o volcadura y/o Lumbalgia
		Roca suelta	Físico	Fractura Severa por caida de rocas
		Electricidad	Eléctrico	Quemadura por electrocución
		Epp deteriorado o inadecuado	Ergonómico	Lesiones superficiales
		Gases (de voladura; CO, CO2, NOx, O2)	Químico	Muerte por Intoxicacion y/o asfixia
		Ruido	Físico	Sordera por ruido
	Elaboración de plan anual y mensual de producción, elaboración de proyectos (rampas, accesos, etc.)	Iluminación baja	Físico	Fatiga visual
		Electricidad	Eléctrico	Quemadura por electrocución
		Mobiliario inapropiado	Ergonómico	Lumbalgia
		Falta de orden y limpieza	Conductual	Fractura por caida o tropiezo
		Postura Incorrecta	Ergonómico	Lumbalgia, dorsalgia (dolor de espalda alta y baja)
		Movimientos repetitivos (uso de mouse y teclado)	Ergonómico	Cervicalgia (dolor de cuello), fatiga, Síndrome del túnel del carpo : Trauma acumulativo de muñeca
		Trabajo prolongado frente al monitor	Ergonómico	Síndrome Ocular de Computadora (SOC): ojo rojo, ojo seco, fatiga visual
EVALUACIONES Y MAPEO GEOMECANICO	Recibir y verificar orden de trabajo y Traslado a la labor	Incumplimiento de PETS y/o R.T.	Conductual	Fractura por caida o tropiezo
		Equipo (camioneta)	Mecanico	Muerte por choque o volcadura
		Gases (de combustión; CO, CO2, NOx)	Químico	Intoxicacion y/o Gaseamiento
		Vía de acceso en mal estado	Físico	Fractura por choque o volcadura y/o Lumbalgia
		Roca suelta	Físico	Fractura Severa por caida de rocas
		Electricidad	Eléctrico	Quemadura por electrocución
		Ruido	Físico	Sordera por ruido
		Epp deteriorado o inadecuado	Ergonómico	Lesiones superficiales
	Ventilar la labor	Ruido	Físico	Sordera por ruido
		Incumplimiento de PETS y/o R.T.	Conductual	Intoxicacion y/o asfixia
		Roca suelta	Físico	Fractura Severa por caida de rocas
		Equipo (Ventilador)	Mecanico	Intoxicacion y/o asfixia
	Verificar labor / IPERC	Incumplimiento de PETS y/o R.T.	Conductual	Fractura por caida o tropiezo
		Iluminación baja	Físico	Fractura por caida o tropiezo
		Gases (de voladura; CO, CO2, NOx, O2)	Químico	Muerte por Intoxicacion y/o asfixia
		Roca suelta	Físico	Fractura Severa por caida de rocas
	Desatado de roca suelta	Incumplimiento de PETS y/o R.T.	Conductual	Fractura por caida o tropiezo
		Roca suelta	Físico	Muerte por caida de rocas
		Iluminación baja	Físico	Fractura por caida de rocas
		Gases (de voladura; CO, CO2, NOx, O2)	Químico	Muerte por Intoxicacion y/o asfixia
		Perno de sostenimiento sobresalido	Físico	Cortes y contusiones leves
		Superficies Irregulares	Físico	Fractura por caida o tropiezo
		Epp deteriorado o inadecuado	Ergonómico	Lesiones superficiales
	Toma de datos y evaluación geomecánica	Incumplimiento de PETS y/o R.T.	Conductual	Fractura por caida o tropiezo
		Gases (de voladura; CO, CO2, NOx, O2)	Químico	Muerte por Intoxicacion y/o asfixia
		Roca suelta	Físico	Fractura Severa por caida de rocas
		Iluminación baja	Físico	Fractura por caida o tropiezo
		Falta de orden y limpieza	Conductual	Fractura por caida o tropiezo
	Traslado de interior mina a superficie	Incumplimiento de PETS y/o R.T.	Conductual	Fractura por choque
		Equipo (camioneta)	Mecanico	Muerte por choque o volcadura
		Gases (de combustión; CO, CO2, NOx)	Químico	Intoxicacion y/o Gaseamiento
		Vía de acceso en mal estado	Físico	Fractura por choque o volcadura y/o Lumbalgia
		Roca suelta	Físico	Fractura Severa por caida de rocas
		Electricidad	Eléctrico	Quemadura por electrocución
		Ruido	Físico	Sordera por ruido
		Epp deteriorado o inadecuado	Ergonómico	Lesiones superficiales
	Elaboración de reporte	Electricidad	Eléctrico	Quemadura por Electrocución
		Falta de orden y limpieza	Conductual	Fractura por caida o tropiezo
		Trabajo prolongado frente al monitor	Ergonómico	Síndrome Ocular de Computadora (SOC): ojo rojo, ojo seco, fatiga visual
		Movimientos repetitivos (uso de mouse y teclado)	Ergonómico	Cervicalgia (dolor de cuello), fatiga, Síndrome del túnel del carpo : Trauma acumulativo de muñeca
		Mobiliario inapropiado	Ergonómico	Lumbalgia
		Postura Incorrecta	Ergonómico	Lumbalgia, dorsalgia (dolor de espalda alta y baja)

Fuente: Departamento de Seguridad y S.O. AC AGREGADOS SA.

Anexo N° 05: Sección de galerías.

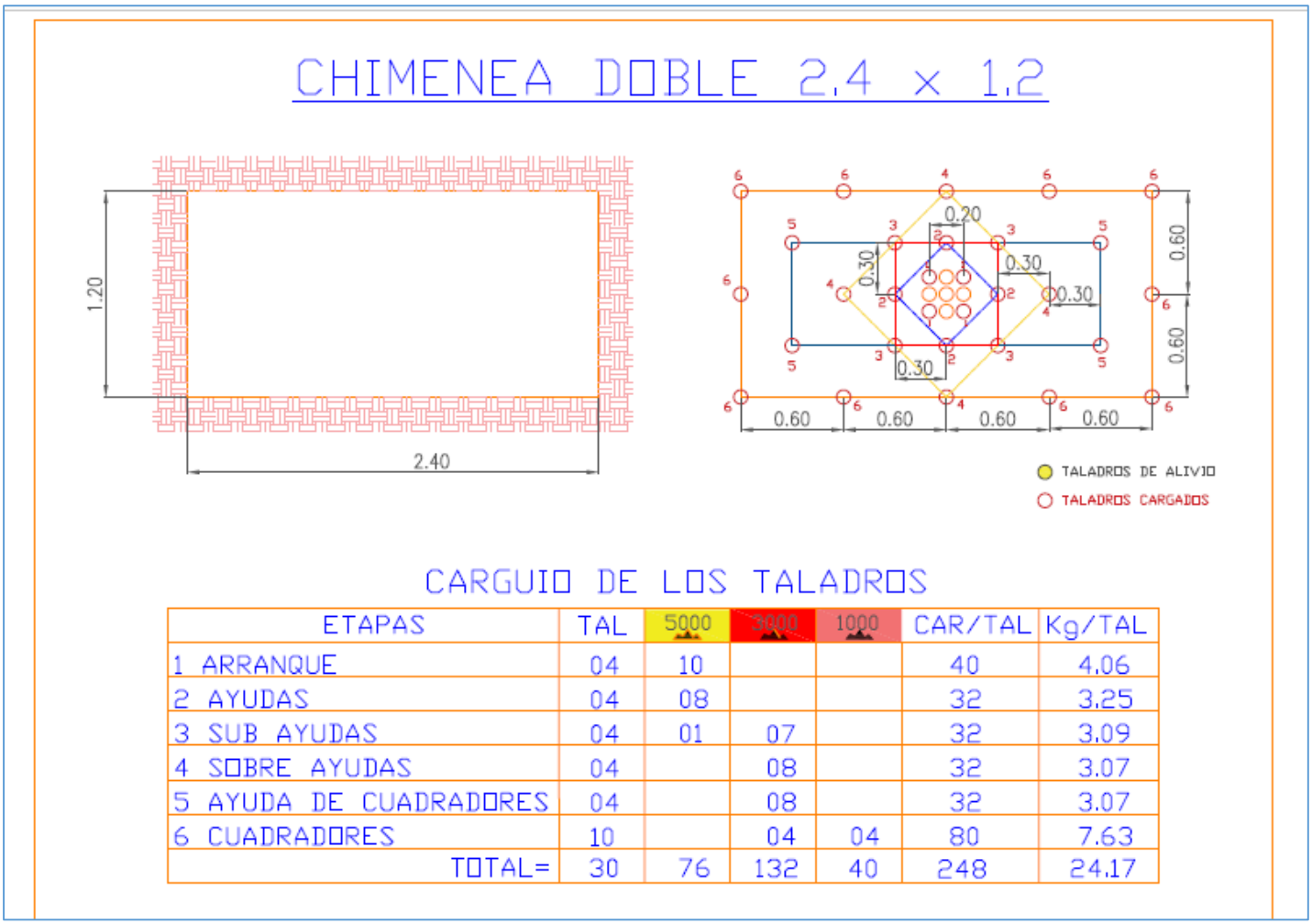


CARGUIO DE LOS TALADROS

ETAPAS	TAL	5000	3000	1000	CAR/TAL	Kg/TAL
1 ARRANQUE	04	10			40	4.06
2 AYUDAS	04	08			32	3.25
3 SUB AYUDAS	04	01	07		32	3.08
4 SOBRE AYUDAS	04		08		32	3.07
5 AYUDA DE CUADRADORES	04		08		32	3.07
6 CUADRADORES	06		08		48	4.61
7 ALSAS	02		07		14	1.34
8 CORONAS	03		00	06	18	1.71
9 ARRASTRE	04	04	04		32	3.07
10 CUNETA	01		08		08	0.77
TOTAL =	36	92	178	18	288	28.3

Fuente: Departamento de Planeamiento - AC AGREGADOS SA.

Anexo N° 06: Sección de chimeneas dobles.

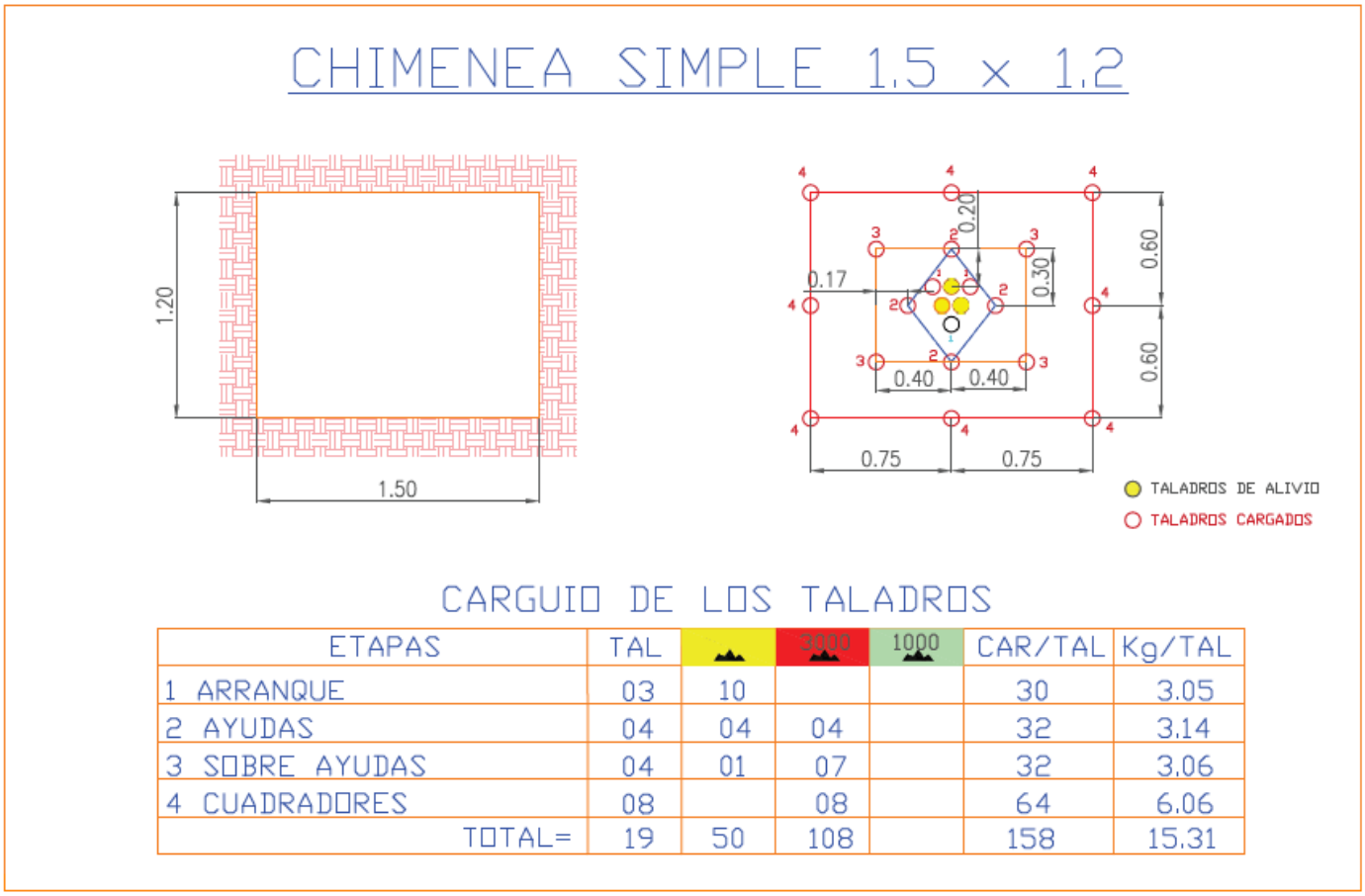


CARGUIO DE LOS TALADROS

ETAPAS	TAL	5000	2000	1000	CAR/TAL	Kg/TAL
1 ARRANQUE	04	10			40	4.06
2 AYUDAS	04	08			32	3.25
3 SUB AYUDAS	04	01	07		32	3.09
4 SOBRE AYUDAS	04		08		32	3.07
5 AYUDA DE CUADRADORES	04		08		32	3.07
6 CUADRADORES	10		04	04	80	7.63
TOTAL=	30	76	132	40	248	24.17

Fuente: Departamento de Planeamiento - AC AGREGADOS SA.

Anexo N° 07: Sección de chimeneas simples.



ETAPAS	TAL		3000	1000	CAR/TAL	Kg/TAL
1 ARRANQUE	03	10			30	3.05
2 AYUDAS	04	04	04		32	3.14
3 SOBRE AYUDAS	04	01	07		32	3.06
4 CUADRADORES	08		08		64	6.06
TOTAL=	19	50	108		158	15.31

Fuente: Departamento de Planeamiento - AC AGREGADOS SA.

Anexo N° 08: Sección de sub niveles

ETAPAS	TAL	5000	3000	1000	CAR/TAL	Kg/TAL
1 ARRANQUE	03	10			30	3,06
2 AYUDAS	04	08			32	3,26
3 CUADRADORES	04		08		32	3.08
4 TALADROS DE TAJEOS	06		08		48	4,62
5 ALSAS	03		08		24	2,31
6 CORONAS	03			07	21	1,99
7 ARRASTRES	03		08		24	2,31
TOTAL=	26	62	128	21	211	20.63

Fuente: Departamento de Planeamiento - AC AGREGADOS SA.

Anexo N° 09: Formato de control de DESATE.

AC AGREGADOS S.A.	CHECK LIST DE CONTROL DE DESATE			UNIDAD MINERA AREQUIPA M
	OHSAS: 18001	ISO: 14001 ELEMENTOS 3.10	CODIGO: ACA - SEG -FORM 001	
	FECHA DE EMISION: DIC. 2017	AREA DE SEGURIDAD Y S. O.	PAGINA: 1 DE 65	
	FECHA DE REVICION: DIC. 2017		VERSION: 01	

AREA				**FECHA:** / /				**ESTRUCTURA**	**CONDICION SUPERFICIAL**
LABOR									
NIVEL									
TURNO	DIA			NOCHE					
SUPERVISOR:				**CARGO:**					
1.-				1.-					
2.-				2.-					
FECHA	PERSONAS QUE REALIZO EL DESATE			AREA	HORA	FIRMA			
ESTRUCTURA:				**CONDICION SUPERFICIAL:**					
Levemente Fracturado (LF). 1 a 5 fracturas por metro				Muy Buena (MB). Superficial sanas sin oxidacion, fracturas cerradas					
Moderadamente Fracturada (F) De 6 a 11 fracturas por metro				Buena (B). Manchas de oxidacion, ligeramente abiertas 1 a 2 mm se ropmpe con varias golpes de barretillas					
Muy Fracturado (MF). 12 a 20 fracturas por metro				Regular (R). Mmoderada alteracion, ligeramente abierta de 2 a 5mm se rompe con uno o dos golpes de barretillas.					
Intensamente Fracturada (IF). Mas de 20 fracturas por metro				Pobre (P). Superficie pulida, muy alterada, abierta de 5mm a 1cm					
				Muy Pobre (MP). S uperficie pulida y estriada muy abierta mayor a 1 cm con relleno de panizo					
BARRETILLAS UTILIZAR	**4Pies**		**6Pies**		**8Pies**		**10Pies**		**12Pies**
FACTORES INFLUYENTES: (FILTRACION DE AGUA)				**RECOMENDACIONES**					

FIRMA

Fuente: Departamento de Seguridad y S.O. AC AGREGADOS SA.

Anexo N° 10: Formato de check list de EPP.

AC AGREGADOS S.A.

CHECK LIST DE EPP

OHSAS: 18001	ISO: 14001 ELEMENTOS 3.10	CODIGO: ACA - SEG -FORM 002
FECHA DE EMISION: DIC. 2017	AREA DE SEGURIDAD Y S. O.	PAGINA: 1 DE 1
FECHA DE REVICION: DIC. 2017		VERSION: 01

UNIDAD MINERA AREQUIPA M

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO	Cabeza				Ojos y cara					Oidos		Aparato respiratorio				Extremidades superiores							Chaleco							Extremidades inferiores					Otros					FIRMA DEL TRABAJADOR	OBSERVASIONES
			Protrctor de cabeza	Tafilete	Barbiquelo	Capucha de soldador	Anteojos de protección	Pantalla facial	Careta para soldar	Resp. cara completa	Gafas para soldar	Tapones auriculares	Orejeras	Filtro/particulas	Filtro/Gas y Vapor	Respirador desechable	Respirador	Guantes de cuero	Guantes/ uso electrico	Guantes/ Altas temp.	Guantes de latex	Guantes dialectricos	Mangas	Guantes NEUPRENE	Mandil/ altas temp.	Mndil suel. Quim.	Traje desechable	Mameluco	Arnes de segurida	Linea de vida	Chaleco	Calzado de seguridad	Calzado dialectrico	Calzado/ sust. Quim.	Escarpines de soldar	Botas impermiable	Eq. de brig. contra ince.	Correa de seguridad	Correas porta lamparas	otros.		
1																																											
2																																											
3																																											
4																																											
5																																											
6																																											
7																																											
8																																											
9																																											
10																																											
11																																											
12																																											
13																																											
14																																											
15																																											

LEYENDA

BUENO	B
DETERIORADO	D
FALTA	F
NO APLICA	NA

SUPERVISOR

V° B° SUPERINTENDENTE DE AREA

Fuente: Departamento de Seguridad y S.O. AC AGREGADOS SA.

Anexo N° 11: Formato de registro de capacitaciones.

AC AGREGADOS S.A.	REGISTRO DE ASISTENCIA			UNIDAD MINERA AREQUIPA M
	OHSAS: 18001 ELEMENTO 3.10	ISO: 14001 ELEMENTOS 3.10	CODIGO: ACA - SEG -FORM 010	
	FECHA DE EMISION: DIC. 2017	AREA DE SEGURIDAD Y S. O.	PAGINA: 1 DE 1	
	FECHA DE REVICION: DIC. 2017		VERSION: 01	

TEMA::- .....

EXPOSITOR RESPONSABLE. ..... DNI.: ..... CARGO: .....

LUGAR: .....

DIRIGIDO A : .....

FECHA: .....

HORA DE INICIO: ..... ☐ AM ☐ PM

HORA DE TERMINO: ..... ☐ AM ☐ PM

☐ REUNION ☐ REINDUCION

☐ CAPACITACION INTERNA ☐ ENTRENAMIENTO

☐ CAPACITACION EXTERNA ☐ RETROALIMENTACION

☐ CAPACITACION DE 10 MINUTOS ☐ OTROS. .....

☐ INDUCCION ☐ OTROS. .....

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	DNI:	CARGO	AREA / E.C.M.	FIRMA
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

HORAS HOMBRE DE CAPACITACION: .....

TOTAL ASISTENTES: .....

FIRMA DEL EXPOSITOR / RESPONSABLE

V° B° JEFE DE SEGURIDAD S. O. (CIA.)

Fuente: Departamento de Seguridad y S.O. AC AGREGADOS SA.

Anexo N° 12: Formato de reporte de ocurrencias.

AC AGREGADOS S.A.	REPORTE DE OCURRENCIAS			UNIDAD MINERA AREQUIPA M
	OHSAS: 18001	ISO: 14001	CODIGO: ACA - SEG -FORM 011	
	ELEMENTO 3.10	AREA DE SEGURIDAD Y S. O.		
	FECHA DE EMISION: DIC. 2017		PAGINA: 1 DE 1	
	FECHA DE REVICION: DIC. 2017		VERSION: 01	

SEGURIDAD ☐	MEDIO AMBIENTE ☐	SALUD ☐
ACTO SUBESTANDAR ☐	CONDICION SUBESTANDAR ☐	
RESPONSABILIDAD DE LEVANTAMIENTO:	FECHA DE LEVANTAMIENTO:	
LUGAR EXACTO	NIVEL:	
FECHA	HORA:	
REPORTADO POR:	DNI:	
TIPO DE OCURRENCIA:		
DESCRIPCION:		
EVALUACION DE RIESGOS - IPER	**N°**	
CLASIFICACION SEGÚN RIESGO	**A**	**M**	**B**
CORRECCION / MITIGACION:		

NOTIFICADO	SEGURIDAD Y S. O	RESPONSABILIDAD DE AREA
ORIGINAL: SEGURIDAD	**FIRMA DEL REPORTANTE:**	

Fuente: Departamento de Seguridad y S.O. AC AGREGADOS SA.

Anexo N° 13: Formato de PETAR.

AC AGREGADOS S.A.	PERMISO ESCRITO PARA TRABAJO DE ALTO RIESGO PETAR			UNIDAD MINERA AREQUIPA M
	OHSAS: 18001	ISO: 14001 ELEMENTOS 3.10	CODIGO: ACA - SEG -FORM 009	
	FECHA DE EMISION: DIC. 2017	AREA DE SEGURIDAD Y S. O.	PAGINA: 1 DE 1	
	FECHA DE REVICION: DIC. 2017		VERSION: 02	

AREA:	HORA DE INICIO:	TURNO: DIA: ☐ NOCHE: ☐
LUGAR:	HORA FINAL:	
FECHA:	NUMERO:	

1.- DESCRIPCION DEL TRABAJO:

2.- RESPONSABLE DEL TRABAJO:

OCUPACION	NOMBRES	FIRMA INICIO	FIRMA TERMINO

3.- EQUIPO DE PROTECCION REQUERIDO

☐	CASCO CON CARRILERA	☐	ARNES DE SEGURIDAD	☐	LAMPARA MINERA
☐	MAMELUCO	☐	LINEA DE VIDA	☐	AUTORRESCATADOR
☐	GUANTES DE JEBE	☐	MORRAL DE LONA	☐	BARBIQUEJO
☐	BOTAS DE JEBE	☐	SACO DE JEBE		OTROS
☐	REPIRADOR: GAS/POLVO	☐	PANTALON DE JEBE	☐	.....
☐	PROTECTOR VISUAL	☐	PROTECTOR AUDITIVO	☐	.....
☐	CORREA PORTALAMPARA	☐	OREJERA	☐	.....

MATERIAL:

5.- PROCEDIMIENTO:

6.- AUTORIZACION Y SUPERVISION:

CARGO	NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA
SUPERVISOR DEL TRABAJO		
SUPERINTENDENTE DEL AREA		
SUPERINTENDENTE GENERAL		

Fuente: Departamento de Seguridad y S.O. AC AGREGADOS SA.