

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINAS Y METALÚRGICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS



TESIS

CAPACITACION EN EL PROCESO DE LA MEJORA CONTINUA EN LAS OPERACIONES MINERAS ZICSA CONTRATISTAS GENERALES EN LA UNIDAD MINERA INMACULADA-AYACUCHO

PRESENTADO POR:

BACH. HUAMAN OSCCO YENER

PARA OPTAR AL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE MINAS

ASESOR:

ING. ANDRES CORSINO GOMEZ NOBLEGA

CUSCO – PERÚ

2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, **Asesor** del trabajo de investigación/tesis titulada: CAPACITACION EN EL PROCESO DE LA MEJORA CONTINUA EN LAS OPERACIONES MINERAS ZICSA CONTRATISTAS GENERALES EN LA UNIDAD MINERA INMACULADA - AYACUCHO presentado por: YENER HUAMAN OSCO con DNI Nro.: 7179477 presentado por: con DNI Nro.: para optar el título profesional/grado académico de INGENIERO DE MINAS

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 9%.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 16 de ENERO de 2024

Firma

Post firma Andres C. Cornejo Nobrega

Nro. de DNI 23850939

ORCID del Asesor 0002 0001 7793 4010

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: oid:27259:304468329

NOMBRE DEL TRABAJO

CAPACITACION EN EL PROCESO DE LA MEJORA CONTINUA EN LA OPERACION ES MINERAS ZICSA.docx

AUTOR

Yener Huaman Oscco

RECuento DE PALABRAS

18121 Words

RECuento DE CARACTERES

99572 Characters

RECuento DE PÁGINAS

153 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

31.9MB

FECHA DE ENTREGA

Jan 16, 2024 2:16 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jan 16, 2024 2:19 PM GMT-5**● 9% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 8% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 4% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)

DEDICATORIA

A mis queridos padres: Antonio y Paulina que con su esfuerzo , dedicación y cariño me impulsaron a seguir adelante para hacer realidad los objetivos trazados

A mis queridas hermanas por el apoyo incondicional.

A mi enamorada por su apoyo constante y paciencia.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi agradecimiento a la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco a la facultad de Ingeniería Geológica, Metalúrgica y Minas y en especial a la escuela profesional de Ingeniería de Minas mi alma mater y a los docentes por su esfuerzo y dedicación permitieron mi formación profesional.

Mi agradecimiento y mi sincero reconocimiento a mi asesor Ing. Andres Gomez Noblega por su apoyo y dedicación me fue posible desarrollar la presente tesis.

Por ultimo agradecer a mis fraternos amigos por compartir momentos agradables quedaran eternamente plasmado en mi mente y corazón.

INTRODUCCION

En la actualidad, con la alta competitividad existente entre los mercados, las organizaciones se encuentran ante el desafío de escenarios nuevos, muy dinámicos y cambiantes. Es ahí, donde la administración de los recursos humanos, se configura como una unidad sumamente importante cuando se habla del éxito empresarial, pues, más allá de los recursos tecnológicos y financieros, se convierte en una herramienta esencial para el logro de las ventajas competitivas.

Es sabido y se reconoce a nivel empresarial que, las inversiones que se aplican en el recurso humano, facilitan la competencia a todo nivel, es el capital humano el que marca la diferencia en las organizaciones que logran el éxito y es por ello que, la mejora continua, será una actividad ineludible en toda organización presente en esta economía sin fronteras y en este mundo con tanta variabilidad y en el que la competencia es tan importante.

Incrementar los resultados, alcanzar la excelencia en las gestiones y tener productividad alta, solo depende de un elemento que toda empresa posee como son las personas y de las interrelaciones establecidas entre ellas. Esto es clave para la producción de los servicios y de los bienes, aunque este factor sea difícil de comprender y de manejar.

El presente trabajo presenta los siguientes capítulos:

En el capítulo II sobre marco teórico, aborda los aspectos relacionados con el estudio de mejora continua y la metodología de PDCA como herramienta de gestión

En el capítulo III recolección de datos y metodología. Se efectuó la recolección de datos para identificar la situación problemática

En el capítulo IV procesamiento de datos. Aborda cuadros de estadística de tiempo, antes y después de las capacitaciones

En el capítulo V análisis, resultados y discusiones.

RESUMEN

La presente tesis es una investigación desarrollada en los años 2021 (septiembre) -2022 (Marzo) ,con el objetivo de Proponer acciones para incrementar en el rendimiento en las operaciones mineras la empresa Zicsa Contratistas Generales en la Unidad minera Inmaculada mediante un proceso de capacitaciones con la finalidad de cumplir con planes de la contrata Zicsa Contratistas Generales en la unidad minera Inmaculada-Ayacucho.Para lo cual se realizó una investigación **básica cuantitativo** con nivel de investigación **descriptivo - Analítico**, ,cuya población de estudio fue lo colaboradores de operación mina(360 colaboradores) y la muestra para la investigación se ha tomado la guardia A (130 colaboradores) para un mejor manipuleo y análisis de datos.Los resultados obtenidos es la siguiente: Capacitación permite optimizar significativamente el rendimiento de las operaciones mineras tales como reducción de sobre rotura (%) en 48%, mejora en metros de avance por disparo (m) en 38%, reducción de kilogramos de explosivo por disparo (kg) en 12% y reducción factor de avance por disparo (kg/m) en 36 % en la empresa Zicsa Contratistas Generales en la Unidad Minera Inmaculada-Ayacucho.

Palabras clave:Capacitacion,mejora continua,rendimiento

ABSTRACT

This thesis is a research developed in the years 2021 (September) -2022 (March), with the objective of Proposing actions to increase the performance in the mining operations of the company Zicsa General Contractors in the Inmaculada Mining Unit through a training process . with the purpose of complying with the plans of the Zicsa Contratistas Generales contract in the Inmaculada-Ayacucho mining unit. For which a quantitative basic research is carried out with a descriptive - Analytical research level, whose study population was the mine operation collaborators (360 collaborators) and the sample for the research has been taken on guard A (130 collaborators) for better manipulation and analysis of data. The results obtained are as follows: Training allows to significantly optimize the performance of mining operations such as reduction of envelope rip (%). by 48%, improvement in meters of advance per shot (m) by 38%, reduction in kilograms of explosive per shot (kg) by 12% and reduction factor of advance per shot (kg/m). by 36% in the company Zicsa Contratistas Generales in the Inmaculada-Ayacucho Mining Unit.

Keywords: Training, continuous improvement, performance

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
INTRODUCCION.....	iv
RESUMEN.....	v
CONTENIDO.....	vii
CAPITULO I.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1.Situacion Problematica.....	1
1.2.Formulación del Problema.....	3
1.2.1.Problema General.....	3
1.2.2.Problemas Específicos.....	4
1.3.Objetivos de la Investigación.....	4
1.3.1.Objetivo General.....	4
1.3.2.Objetivos Específicos.....	4
1.4.Justificacion de la Investigacion.....	4
1.4.1.Importancia.....	5
1.5.Delimitacion.....	5
1.5.1.Delimitacion Geografica.....	5
1.5.2.Delimitacion Temporal.....	5
1.5.3.Delimitacion Social.....	6
1.5.4.Delimitacion Conceptual.....	6
1.6.Hipótesis.....	6
1.6.1.Hipótesis General.....	6
1.6.2.Hipótesis Específicas.....	6
1.7.Variables e Indicadores.....	7
1.7.1.Variables Independientes.....	7
1.7.2.Variables Dependientes.....	7
1.8.Operacionalizacion de Variables.....	7
1.8.1.Matriz de Operacionalizacion.....	7
1.8.2.Matriz de Consistencia.....	8
CAPITULO II.....	9
2.MARCO TEORICO.....	9

2.1. Antecedentes	9
2.1.1. Antecedentes Internacionales	9
2.1.2. Antecedentes nacionales	11
2.2. Mejora continua	13
2.3. Metodología “PDCA” como herramienta de gestión	14
2.3.1. Planificar (PLAN)	14
2.3.2. Hacer (DO).....	15
2.3.3. Verificar (CHECK)	15
2.3.4. Actuar (ACT)	15
2.4. Capacitación.....	15
2.5. Proceso de capacitación	16
2.6. Diagnóstico de la necesidad de capacitación.	17
2.6.1. Encuesta de satisfacción al colaborador de las condiciones del trabajo.	17
2.6.2. Recopilar información sobre el rendimiento de las operaciones.	17
2.6.3. Muestreo (toma de datos de tiempos y producción insitu operaciones mina). ...	18
2.6.4. Generación de KPIs.....	18
2.6.5. Evaluación del diagnóstico.	18
2.7. Establecimiento de metas a corto, mediano, largo plazo y objetivos de aprendizaje	19
2.8. Diseño y Programación de la capacitación.	20
2.8.1. Diseño del contenido temático. El contenido temático del curso está diseñado basado en las metas y objetivos definidos previamente y a los cuales se quiere alcanzar, los temas a abordar serán los siguientes:	20
2.8.2. Diseño de la sesión.....	20
2.8.3. Programa de capacitación.	20
2.8.4. Diseño de la evaluación.	21
2.9. Programación de la capacitación	21
2.10. Ejecución del programa de capacitación.	22
2.10.1. Recomendaciones para la ejecución del programa de capacitación.....	22
2.11. Evaluación y monitoreo.	24
2.11.1. Evaluación.....	24
2.11.2. Monitoreo.	29
2.12. Rendimiento De Las Operaciones	30
2.12.1. Definición de indicadores de desempeño o rendimiento	30
2.12.2. Indicadores de gestión en la industria minera	30

2.13.Marco conceptual.....	31
2.13.1.Minería	31
2.13.2.Operaciones mineras.	32
2.13.3.Colaboradores mineros.....	32
2.13.4.Capacitación.....	32
2.13.5.Entrenamiento.	33
2.13.6.Mejora continua.	33
2.13.7.Optimización	33
2.13.8.Corte y relleno.....	34
2.13.9.Corte y relleno ascendente convencional.	34
2.13.10.Corte y relleno semi-mecanizado.....	34
2.13.11.kpis	34
2.14.Marco histórico	35
2.15.Marco normativo.....	35
2.16.Marco ético	35
2.17.Marco medio ambiental	35
2.18.Marco operativo de la investigación	36
2.19.Marco operativo minero.....	37
CAPITULO III	38
3.METODOLOGIA Y RECOLECCION DE DATOS	38
3.1.Tipo y nivel de investigación.....	38
3.1.1.Tipo de investigación.	38
3.1.2.Nivel de investigación.....	38
3.2.Característica de los datos.....	39
3.2.1.Población.....	39
3.2.2.Muestra.....	39
3.2.3.Calidad de los datos.	39
3.2.4.Precisión.....	40
3.2.5.Integridad	40
3.2.6.Relevancia	41
3.2.7.Coherencia.....	41
3.2.8.Accesibilidad.....	41
3.2.9.Puntualidad.....	41
3.3.Técnicas de recolección de datos	41

3.3.1.Procedimiento de toma de datos	42
3.3.2.Técnica de procesamiento de datos	42
3.4.Fuentes de captación de datos.....	42
3.4.1.Insitu.....	42
3.4.2.Informes	43
3.5.Datos.	43
3.6.Organización de la data.....	48
3.7.Evaluación de la data.	48
3.8.Validación de la data.....	48
CAPITULO IV	49
4.PROCESAMIENTO DE DATOS	49
4.1.Adecuación de la data.	49
4.2.Sistema de cálculos.	49
4.3.Sistemas de Estimación.	50
4.4.Procesamiento.	50
4.4.1.Modelo de procesamiento	50
4.4.2.Diseño del modelo de procesamiento	50
4.4.3.Validación del modelo de procesamiento.	51
CAPÍTULO V	76
5.RESULTADOS, ANALISIS Y DISCUSIONES.	76
5.1.La Capacitacion en el proceso de la mejora continua.....	76
5.2.Resultados Comparatvos.....	78
5.3.Resultados antes de la capacitacion.	78
5.3.1.Descripcion de la Evaluacion.	78
5.3.2.Objetivos de la Evaluacion.....	79
5.3.3.Desarrollo de las Actividades.....	79
5.3.4.Evaluacion del Seguimiento de la Rampa 602(-) NIVEL 01.....	80
5.3.5.Evaluacion Del Seguimiento De La Rampa 602(+) NV 05.....	82
5.3.6.Capacitacion al Personal en Manipulacion de Explosivos.....	84
5.4.Resultados despues de la Capacitacion.....	85
5.4.1.Descripcion de la Evaluacion.	85
5.4.2.Objetivos de la Evaluacion.....	86
5.4.3.Desarrollo de las actividades.....	86
5.4.4.Evaluacion del seguimiento de la Rampa 602(-) NV 3.....	87

5.4.5.Evaluacion del Seguimiento de la Rampa 602(+) NV 3	89
RECOMENDACIONES.	92
DISCUSION Y RESULTADOS FINALES	97
CONCLUSIONES.....	99
RECOMENDACIONES	100
BIBLIOGRAFIA	101

ANEXO

Anexo 1: Ubicación Y Accesibilidad De La Unidad Minera Inmaculada-Ayacucho.....	104
Anexo 2: Capacitacion Al Personal De Zicsa Zona 1	134
Anexo 3: Capacitacion Al Personal De Zicsa Zona 2	134
Anexo 4: Cronograma De Capacitacion A Operadores	135
Anexo 5: Reporte Diario De Capacitacion Y Entrenamiento.....	135
Anexo 6: Uso De Tubos En La Perforacion	136
Anexo 7: Pintado De Malla Y Entubado	136
Anexo 8: Pintado De Malla De Perforacion	137
Anexo 9: perforacion	137

INDICE DE TABLA

Tabla N° 1: Operacionalización de variables.....	7
Tabla N° 2: Plan de entrenamiento U.M Inmaculada	28
Tabla N° 3: Numero de capacitaciones mensual por zona NOV-201,DIC-2021 y ENE- 2022	52
Tabla N° 4: Horas de capacitación mensual por zona-Zicsa-UM Inmaculada.....	52
Tabla N° 5: Accesibilidad a unidad minera Inmaculada	105
Tabla N° 6: Concesiones mineras de la U.M. Inmaculada	105
Tabla N° 7: Clasificación de calidad del macizo rocoso	113
Tabla N° 8: Reservas totales de U.M inmaculada	114
Tabla N° 9: Movimiento de mineral y vida de la mina	115
Tabla N° 10: Equipos principales para desarrollos y operación mina	116
Tabla N° 11: Códigos Considerados para Caracterizar a la Caja Techo, la Caja Piso y la Veta Ángela	125
Tabla N° 12: Sostenimiento para las Labores Temporales	125
Tabla N° 13: Sostenimiento para las Labores Permanentes	126
Tabla N° 14: Propiedades de Resistencia y Elasticidad del Macizo Rcoso.....	128
Tabla N° 15: Cantidad y rendimiento esperados de los equipos requeridos en la Unidad Minera Inmaculada	131

INDICE DE FIGURA

Figura N° 1: Ciclo de PDCA	14
Figura N° 2: Las cuatro fases de cambio de comportamiento obtenido mediante la capacitación.	16
Figura N° 3: Proceso de capacitación en la U.M Inmaculada	16
Figura N° 4: Análisis y determinación de Necesidades de Capacitación	19
Figura N° 5: Diseño de capacitación	20
Figura N° 6: Esquema de Programación de la Capacitación	22
Figura N° 7: Evaluacion del colaborador capacitado	24
Figura N° 8: Modelo ROI	25
Figura N° 9: Metodologia ROI	29
Figura N° 10: Levantamientos topográficos de avance disparo de la zona 1	43
Figura N° 11: Levantamientos topográficos de avance disparo de la zona 2	44
Figura N° 12: Levantamientos topográficos de avance disparo de la zona 3	44
Figura N° 13: Tendencia de avance disparos antes de las capacitaciones	45
Figura N° 14: Levantamientos topográficos de avance disparo de la zona 1	45
Figura N° 15: Levantamientos topográficos de avance disparo de la zona 2	46
Figura N° 16: Levantamientos topográficos de avance disparo de la zona 3	46
Figura N° 17: Tendencia de avance de disparo luego de las capacitaciones	47
Figura N° 18: Evolución de Avance disparo(m) , Antes-Proceso-Después de las capacitaciones	47
Figura N° 19: .Relacion de colaboradores por zona	51
Figura N° 20: Antecedentes de avance de disparos en zona 1 antes de las capacitaciones	54
Figura N° 21: Antecedentes de disparos en la zona 2 antes de la capacitacion.....	55
Figura N° 22: Antecedentes de disparos en la zona 3 antes de las capacitaciones.....	56
Figura N° 23: Malla curricular programa de capacitacion zona 1 - Noviembre,Diciembre y Enero (2021-2022).....	57
Figura N° 24: Malla curricular programa de capacitacion zona 2 Noviembre,Diciembre y Enero (2021-2022).....	58
Figura N° 25: Malla curricular programa de capacitacion zona 3 Noviembre,Diciembre y Enero (2021-2022).....	59

Figura N° 26: Cuadro de resultados de los disparos previa a la capacitación mes de setiembre y octubre del 2021	60
Figura N° 27: Tendencia de disparos de labores previas a la capacitación mes de Octubre 2021	61
Figura N° 28: Tendencia de sobrerotura de labores previa las capacitaciones octubre 2021	62
Figura N° 29: Tendencia de factor de avance ejecutado (kg/m) con respecto a factor de avance promedio(kg/m).....	63
Figura N° 30: Cuadro de resultados de los disparos previa a la capacitación mes de noviembre 2021	64
Figura N° 31: Tendencia de avance disparo(m) de labores con respecto a avance proyectado(3.5m) antes de las capacitaciones	65
Figura N° 32: Tendencia de sobrerotura en mes de noviembre antes de las capacitaciones	66
Figura N° 33: Tendencia de factor de avance (kg/m) con respecto a factor de carga permitido(kg/m) antes de la capacitaciones.....	67
Figura N° 34: Resultados de campo después de las capacitaciones 2022	68
Figura N° 35: Tendencia de avance disparo (m) con respecto a factor de carga (kg/m),antes y después de las capacitaciones	69
Figura N° 36: Tendencia de avance disparo (m) con respecto a factor de carga(kg/m ³), antes y después de las capacitaciones.....	70
Figura N° 37: Tendencia de avance disparo (m) con respecto a eficiencia disparo(%),antes y después de las capacitaciones	71
Figura N° 38: Tendencia de avance disparo(m) con respecto a costo disparo por labores(s./), antes y después de las capacitaciones	72
Figura N° 39: Sobrerotura historial vs sobrerotura actual antes y despues de la capacitaciones.....	73
Figura N° 40: Avance historial vs avance actual- antes y despues de la capacitacion	74
Figura N° 41: Seccion de labor historial vs seccion de labor actual- antes y despues de las capacitaciones.....	75
Figura N° 42: Ubicación Mina Inmaculada.....	104
Figura N° 43: Plano geología regional del yacimiento U.M. Inmaculada.....	109
Figura N° 44: Plano geología local U.M inmaculada.....	110
Figura N° 45: Plano de geología estructural U.M inmaculada	111

Figura N° 46: Método de taladros largos y rellenos	117
Figura N° 47: Se muestra el esquema de minado por taladros largos longitudinales.....	118
Figura N° 48: Imagen de ilustración de taladros largos longitudinales	119
Figura N° 49: Ciclo de minado	119
Figura N° 50: Figura de los accesos principales, niveles y rampas con vista general de veta Ángela.....	123
Figura N° 51: Gráfica de Grimstad y Barton (1993)	124
Figura N° 52: Disposición del Sostenimiento: Niveles de Perforación y Cable Bolting..	126
Figura N° 53: Rocoso Evaluación de la Estabilidad de las Excavaciones.....	130
Figura N° 54: Flujograma del proceso Merrill Crowe.....	133

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Situacion Problematica

En la actualidad, con la alta competitividad existente entre los mercados, las organizaciones se encuentran ante el desafío de escenarios nuevos, muy dinámicos y cambiantes. Es ahí, donde la conducción de los recursos humanos, se configura como una unidad sumamente importante cuando se habla del éxito empresarial, pues, más allá de los recursos tecnológicos y financieros, se convierte en una herramienta esencial para el logro de las ventajas competitivas.

Es sabido y se reconoce a nivel empresarial que, las inversiones que se aplican en el recurso humano, facilitan la competencia a todo nivel, es el capital humano el que marca la diferencia en las organizaciones que logran el éxito y entonces, la mejora continua, será una actividad ineludible en toda organización presente en esta economía sin fronteras y en este mundo con tanta variabilidad y en el que la competencia es tan importante.

Incrementar los resultados, alcanzar la excelencia en las gestiones y tener productividad alta, solo depende de un elemento que toda empresa posee como son las personas y de las interrelaciones establecidas entre ellas. Esto es clave para el rendimiento de los servicios, aunque este factor sea difícil de comprender y de manejar.

Por tanto, poder brindar a los colaboradores las herramientas requeridas para mejorar su desempeño en las actividades laborales, es totalmente relevante, ya que ello, repercute

en la efectividad de las actividades organizacionales y en el buen desempeño de la misma en todas las jerarquías de la organización.

Por lo general, las organizaciones asignan un monto de sus inversiones al desarrollo, formación y/o capacitación de su capital humano, la cual se define como el proceso a través del cual las personas adquieren nuevos conocimientos que le permiten desarrollar habilidades y destrezas nuevas que van en consonancia con los objetivos organizacionales, lo que hace que tanto el colaborador, como la empresa se vean beneficiados.

En los actuales momentos, en la economía del conocimiento global, la tendencia es que, las organizaciones, incrementen cada vez más las inversiones en su recurso humano, en forma de capacitación, bien sea para convertirse en competitivas o para continuar siéndolo cuando ya lo son. Lo que evidencia el interés de las organizaciones y de los países en darle mayor importancia al diseño, implementación y desarrollo de programas de capacitación que puedan aportar con la productividad de la nación.

Las acciones que las empresas realizan en pro de la capacitación se pueden considerar inversiones y no gastos, ya que, para algunas organizaciones representan herramientas tácticas y estratégicas para mantener su posición y su liderazgo en el mercado, proyectarse en el tiempo, aumentar su rentabilidad, mantener la sustentabilidad. A su vez, esto facilita que la sociedad, en general, progrese, pues, es valor agregado a la economía, avance y mayor crecimiento y, por ende, la capacitación es, además, un instrumento para el desarrollo.

Ahora bien, en el contexto donde se realiza la presente investigación inicialmente se enfocó que hay problemas originados por la ineficiencia en las operaciones mineras, como en la perforación y voladura, donde no se tiene una malla establecida de perforación, un diseño de perforación apropiado, existen tiros cortados, tiros soplados, tampoco se usan tacos de tierra o arcilla en los taladros, desviación de taladros, mala distribución de los taladros, mala organización de los pedidos de explosivos todos estos problemas traen como consecuencia un disparo ineficiente, un avance no deseado y esperado, atraso en los proyectos de la Empresa Zicsa Contratistas Generales en la Unidad Inmaculada.

La necesidad del cumplimiento de los programas de avance de la empresa, tales como labores de exploración, desarrollo, preparación y explotación destinadas a ser ejecutadas con eficiencia; han hecho que continuamente se vayan distorsionando y creando modalidades no apropiadas de operaciones para cumplir con los logros. Es más, la

actividad de voladura es uno de los primeros trabajos en la operación de la cual dependen muchos trabajos que se derivan de ella.

Entre los principales problemas detectados en las operaciones unitarias de voladura en los frentes de avance se destacan el incumplimiento el diseño de malla de perforación, no se tiene un diseño para los diferentes tipos de roca, lo cual hace que el presupuesto no se ajuste al real, y esto conlleva a que no se cumple con lo presupuestado y esto representa en muchas ocasiones pérdidas significativas para la empresa, ya que se generan sobre costos.

Por otra parte, se evidenció que los diseños de voladura inadecuados o defectuosos podrían tener graves consecuencias en el ciclo de minado, empezando en la voladura misma y prosiguiendo a través de la operación minera unitaria de carguío, acarreo y chancando, así mismo se convierten en condiciones muy riesgosas cuando las voladuras son deficientes.

En ese sentido la capacitación técnica inmediata viene a ser una solución que puede reducir los sobre costos producto de la falta de capacidad del operador en las diferentes operaciones mineras, esto podrá ir mejorando de acuerdo a los niveles de capacitación de los trabajadores para reducir los errores en las áreas donde las habilidades técnicas se muestran debilitadas por las incompetencias que presentan en el aspecto operativo los colaboradores mineros.

El propósito de estas capacitaciones es mejorar las competencias técnicas en las diferentes operaciones mineras y permitirán cumplir técnicamente de manera eficiente e incidirá en reducir los errores, técnicas inapropiadas, inseguridad, sobre costos. En conclusión, minimizar los costos de operación y maximizar los beneficios.

1.2. Formulación del Problema

Según lo citado, el problema principal y los problemas específicos son:

1.2.1. Problema General

¿ Cómo incrementar el rendimiento en las operaciones mineras en la empresa Zicsa Contratistas Generales en la Unidad Minera Inmaculada-Ayacucho?

1.2.2. Problemas Específicos

- **P1.** ¿Cuáles son los factores de la mejora continua que influyen en el rendimiento de las operaciones mineras en la empresa Zicsa Contratistas Generales en la Unidad Minera Inmaculada-Ayacucho?
- **P2.** ¿Como se relaciona la capacitación y el entrenamiento con las operaciones mineras en la empresa zicsa contratistas generales en la unidad Minera Inmaculada-Ayacucho?
- **P3.** ¿Cómo mejorar el rendimiento de las diferentes operaciones mineras aplicando capacitación y entrenamiento en la empresa Zicsa Contratistas Generales en la Unidad Minera Inmaculada-Ayacucho?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

Proponer acciones para incrementar el el rendimiento en las operaciones mineras la empresa Zicsa Contratistas Generales en la Unidad Inmaculada

1.3.2. Objetivos Específicos

- **O1**¿Determinar los factores de la mejora continua que influyen en el rendimiento de las operaciones mineras en la empresa Zicsa Contratistas Generales en la Unidad Minera Inmaculada-Ayacucho?
- **O2.** Determinar la relación entre la capacitación y el entrenamiento con las operaciones mineras en la empresa zicsa contratistas generales en la unidad Minera Inmaculada-Ayacucho.
- **O3.** Mejorar el rendimiento de las diferentes operaciones mineras aplicando capacitación y entrenamiento en la empresa Zicsa Contratistas Generales en la Unidad Minera Inmaculada-Ayacucho.

1.4. Justificación de la Investigación

Si bien la gran minería utiliza colaboradores con competencias de gran nivel también en la actividad minera se encuentra en minas pequeñas y medianas, personal que no tienen

las competencias básicas para cumplir con su actividad, ya sea por falta de presupuesto para el personal o por cumplir con los contratos sociales y emplear personal de la zona sin estar calificados, cualquiera sea el origen del personal no capacitado, la forma inmediata de dar solución a estos problemas es una capacitación desde el punto de vista técnico según sus áreas. Por lo tanto:

El presente trabajo de investigación se justifica para dar solución a los colaboradores que adolecen de las competencias para ejecutar su actividad apropiadamente, con una capacitación adecuada cumplan con sus labores.

Disminuir los costos de operación por errores técnicos, desconocimiento y falta de iniciativas en las diferentes actividades mineras y cumplir con los logros en base al presupuesto.

Optimizar la ganancia de la empresa minera aplicando las capacitaciones a los mismos colaboradores sin generar problemas sociales de despidos o relegar de sus puestos creando un malestar social.

1.4.1. Importancia

La importancia radica en que la mina tiene una serie de ventajas desde el momento en que se cumple eficientemente con la capacitación, se reduce los costos de operación, se desarrolla apropiadamente las operaciones mineras, se reduce los errores técnicos.

1.5. Delimitación

1.5.1. Delimitación Geográfica

El presente estudio de investigación se desarrolla en la unidad minera Inmaculada en el distrito de Oyolo, provincia de Paucar del Sara Sara en la región de Ayacucho.

1.5.2. Delimitación Temporal

El presente estudio de investigación se realizó desde el mes de septiembre del 2021 con la obtención de datos recopilados de planeamiento Zicsa y la culminación de estudio fue en el mes de marzo del 2022 con el seguimiento de campo.

1.5.3. Delimitacion Social

El presente proyecto de investigación involucra a los colaboradores de operaciones mina, seguridad, topografía y servicios auxiliares de Zicsa contratistas generales.

1.5.4. Delimitacion Conceptual

El presente proyecto de investigación abarca a la carrera profesional de ingeniería de minas centrando las siguientes conceptos:

- ❖ Rendimiento
- ❖ Indicadores claves de desempeño kpis
- ❖ Perforación y voladura
- ❖ Productividad
- ❖ Mejora continua
- ❖ Capacitación
- ❖ Operaciones mineras
- ❖ Avance disparo

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis General

La aplicación de la mejora continua permitirá incrementar el rendimiento de las operaciones mineras en la empresa Zicsa Contratistas Generales en la Unidad Minera Inmaculada

1.6.2. Hipótesis Específicas

- Los factores de la mejora continua que influyen en el rendimiento de las operaciones mineras en la empresa Zicsa Contratistas Generales en la Unidad Minera Inmaculada son: la capacitación y entrenamiento
- La capacitación y el entrenamiento incide directamente en la mejora de las operaciones mineras en la empresa zicsa contratistas generales en la unidad Minera Inmaculada.

- La capacitación y el entrenamiento permiten mejorar significativamente las diferentes operaciones mineras en la empresa Zicsa Contratistas Generales en la Unidad Minera Inmaculada.

1.7. Variables e Indicadores

Las variables e indicadores tomados en cuenta para la presente investigación son como consta a continuación:

1.7.1. Variables Independientes

Mejora continua

- Cuyas dimensiones respectivas son: factores operacionales, práctica y teórica

1.7.2. Variables Dependientes

- Rendimiento
- Cuyas dimensiones respectivas son: perforación, voladura, carguío y acarreo.

1.8. Operacionalización de Variables

1.8.1. Matriz de Operacionalización

Tabla N° 1: Operacionalización de variables

	Variables	Dimensiones	Indicadores
INDEPENDIENTE	Mejora continua	Factores Operacionales	Horas /Capacitacion
			Horas /Entrenamiento
		Teorica	Numero de capacitaciones
		Pracatica	Numero de entrenamiento
DEPENDIENTE	Rendimiento	Perforacion	m/hr-m/guardia-pernos / hr
		Carguio	Ton/hr
		Acarreo	

1.8.2. Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES
General	General	General	Independientes	
¿Cómo incrementar el rendimiento en las operaciones mineras en la empresa Zicsa Contratistas Generales en la Unidad Minera Inmaculada?	Proponer acciones para incrementar el rendimiento operaciones mineras aplicando la mejora continua en la empresa Zicsa Contratistas Generales en la Unidad Minera Inmaculada	La aplicación de la mejora continua permitirá incrementar el rendimiento de las operaciones mineras en la empresa Zicsa Contratistas Generales en la Unidad Minera Inmaculada.	Mejora continua	Horas/Capacitación Horas/Entrenamiento Número de capacitaciones Número de entrenamientos
Específico	Específico	Específico		
¿Cuáles son los factores de la mejora continua que influyen en el rendimiento de las operaciones mineras en la empresa Zicsa Contratistas Generales en la Unidad Minera Inmaculada?	¿Determinar los factores de la mejora continua que influyen en el rendimiento de las operaciones mineras en la empresa Zicsa Contratistas Generales en la Unidad Minera Inmaculada?	Los factores de la mejora continua que influyen en el rendimiento de las operaciones mineras en la empresa Zicsa Contratistas Generales en la Unidad Minera Inmaculada son: la capacitación y entrenamiento		
¿Como se relaciona la capacitación y el entrenamiento con las operaciones mineras en la empresa zicsa contratistas generales en la unidad Minera Inmaculada?	Determinar la relación entre la capacitación y el entrenamiento con las operaciones mineras en la empresa zicsa contratistas generales en la unidad Minera Inmaculada.	La capacitación y el entrenamiento incide directamente en la mejora de las operaciones mineras en la empresa zicsa contratistas generales en la unidad Minera Inmaculada.	Dependientes Rendimiento	m/hr Ton/hr. mtrs perf/guardia Pernos / hr M3 shotcrete / m-avance
¿Cómo mejorar el rendimiento de las diferentes operaciones mineras aplicando capacitación y entrenamiento en la empresa Zicsa Contratistas Generales en la Unidad Inmaculada?	Mejorar el rendimiento de las diferentes operaciones mineras aplicando capacitación y entrenamiento en la empresa Zicsa Contratistas Generales en la Unidad Minera Inmaculada.	La capacitación y el entrenamiento permiten mejorar significativamente las diferentes operaciones mineras en la empresa Zicsa Contratistas Generales en la Unidad Minera Inmaculada.		

Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO II

MARCO TEORICO

En el presente capítulo se enmarca la investigación desde el marco: conceptual, teórico, histórico, legal, ético, medio ambiental, operativo e histórico.,

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Latorre, N. (2007) en la tesis *“Rediseño del proceso de capacitación de una empresa minera del país. Minera los bronces CHILE* “para optar el grado de ingeniero civil industrial en la Universidad de Chile, llegó al siguiente. Objetivo principal: rediseñar el proceso de capacitación de la División Los Bronces de Anglo American Chile, empresa perteneciente a la industria minera nacional del cobre. Dentro de la empresa es reconocida la necesidad del proceso de capacitación como una herramienta para mejorar la productividad y alcanzar ventajas frente a sus competidores. Conclusión: Se concluye que el trabajo realizado permitirá manejar la información necesaria para mejorar la efectividad y eficiencia de los programas de capacitación, posibilitando una mejor planificación y control de las distintas acciones vinculadas al proceso. cumpliendo los objetivos planteados e incidiendo en los resultados del negocio.

Flores,L.(2020) en la tesis *“Mejora continua: propuesta de proceso para la formulación de proyectos por metodología DMAIC”* para optar al grado académico de

magister en ingeniería industrial y de sistemas en la Universidad de Chile, llegó a las siguientes. Objetivo principal: proponer un proceso y herramientas de mejora continua que permita la valoración crítica, estructurada y lógica en la formulación y definición de proyectos de la planta concentradora de cobre y que facilite la generación de valor en la organización. Para ello se contó con una investigación mixta, de tipo investigación acción con diseño de exploración de un caso de estudio particular con el fin de ilustrar la aplicación del marco DMAIC propuesto para la optimización de la mejora continua. Conclusión: instaura que los compendios de labor operativa que proveen un desarrollo práctico en la formulación y enunciación de proyectos de mejora continua en los procesos son: en una primera fase la Definición del RCC; Medición del proceso y Búsqueda y Análisis de causa raíz de la situación problemática, y en una segunda fase Mejorar y Controlar el proceso por medio de herramientas clásicas de mejora continua.

Urrutia.G, (2021) en la tesis “*Una metodología de mejora continua usando árbol de valor en minera los bronces*” para optar el grado de ingeniero civil de minas de la Universidad de Chile, describe lo siguiente. Objetivo principal: Desarrollar una metodología de mejora continua para los procesos operativos de Los Bronces en base a la herramienta Árbol de Valor del Modelo de Operación de Anglo American. Es de hacer notar que se busca desplegar un método general para las Operaciones de la mina enfocándose en el desarrollo del VDT para las áreas de Perforación y Servicios Conclusión: el método aquí desarrollado permite elaborar una solución que hace posible aproximar los procesos a la mejora continua, al tiempo que arroja la información necesaria para su correcto desarrollo y en el lenguaje común del Modelo de Operación.

Henao,R.,& Gelves,V.(2019) en la tesis “*Aplicación de la metodología Kaizen a las operaciones en la mina en la empresa de explotación de Cobre Miner S. A*” para optar al grado de magister en administración (MBA) en la Universidad de EAFIT de Medellín, describe lo siguiente. Objetivo principal: Aplicar la metodología kaizen a las operaciones en la mina de la empresa Miner S. A. que generan impacto en los KPI del porcentaje de eficiencia de la perforación y la voladura y el consumo energético, con el propósito de reducir costos y aumentar productividad. Se tiene que el fin de este trabajo es el de proponer la aplicación de la metodología kaizen con la finalidad de generar una mejora continua de los KPI de la empresa minera. Conclusión: La

metodología kaizen es ajustable a todo tipo de organización, su ejecución se desarrolla en el caso de estudio, siendo este una mínima inversión financiera y de personal y depende en gran medida de la decisión y la actitud de los directivos y participantes por trabajar en la mejora continua de las organizaciones, donde en el presente caso se logró avances y mejoras en las operaciones de la empresa.

Gonzales,G.(2021) en la tesis *“Proyecto de Aplicado: Línea Proyecto de Desarrollo Tecnológico Diseño de indicadores de gestión en la producción y la administración de operaciones mineras para explotación de carbón bajo tierra* “para optar al grado de maestría en gestión de las organizaciones en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD,describe lo siguiente Objetivo principal: Desarrollar un modelo de indicadores de producción para el sector minero colombiano que permita identificar el comportamiento de tres variables claves: Producción, Cantidad de Personal y Costos de operación. El presente documento, hace una revisión de las variables que componen el ambiente de extracción minera, su evaluación mediante el método Delphi y el desarrollo de un modelo vectorial que es capaz de articular las tres variables fundamentales: Personal, Producción y Costos en un sistema de tres dimensiones, a partir métodos estadísticos se llega a un modelo matemático que permite deducir el comportamiento de las variables mediante gráficas logarítmicas y exponenciales que facilitan la interpretación y el pronóstico de las consecuencias de una decisión operativa. Conclusión: El Modelo vectorial es una herramienta gráfica que sintetiza un comportamiento de la operación y que consignado en un Tablero de Control permite la toma de decisiones rápidamente, por ser una medida escalar facilita la interpretación de la conducta de la producción y hacer proyecciones de resultados de la producción minera.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Ricse,A.(2022) En la tesis *“Influencia de la aplicación de la metodología de mejora continua a la herramienta de seguridad “Habla fácil”* en la prevención de accidentes y situaciones de riesgo en el área de operaciones mina - Nexa Resources Atacocha S.A.A.para optar al grado académico de ingeniero de minas en la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrion,describe lo siguiente Objetivo principal: El presente trabajo de investigación se propuso resolver el problema de defectos en la prevención de accidentes y situaciones de riesgo en el área de Operaciones Mina –

Nexa Resources Atacocha S.A.A. mediante la metodología de mejora continua Six Sigma ha sido aplicada a la herramienta de seguridad “Habla Fácil” para reducir los defectos en la prevención de accidentes y situaciones de riesgo en el área de Operaciones Mina de Nexa Resources Atacocha S.A.A. El estudio científico-cuantitativo, de tipo correlacional y nivel descriptivo, se llevó a cabo con una población de 27 personas que trabajan en actividades como acarreo de mineral del Tajo San Gerardo, extracción de mineral, izaje de mineral, sistema de bombeo de agua, sistema de línea de agua, sistema de línea de aire y sistema de línea de relleno hidráulico. Los resultados del estudio indican que la aplicación de Six Sigma a la herramienta “Habla Fácil” ha reducido los defectos y fallos en los procesos del 41.75% (Pre-Estudio) al 2.20% (Post-Estudio), y las medias han disminuido del 25.59 (Pre-Estudio) al 1.364 (Post-Estudio). Por lo tanto, se puede concluir que el objetivo de prevenir accidentes y situaciones de riesgo en el área de Operaciones Mina de Nexa Resources Atacocha S.A.A. se ha cumplido satisfactoriamente.

Carhuallanqui,P.(2018) en la tesis *“Incidencia de la capacitación, supervisión y control en perforación y voladura en los trabajadores-contrata JRC-Minera el Brocal-Colquijirca-Pasco* “para optar al grado de ingeniero de minas en la Universidad Continental,describe lo siguiente. Objetivo principal: El presente trabajo de investigación se propuso resolver el problema: ¿Cuál es la incidencia de la capacitación, supervisión y control en perforación y voladura en los trabajadores de la contrata JRC – unidad minera El Brocal Colquijirca, Pasco – 2018?, cuyo objetivo fue: Determinar la incidencia de la capacitación, supervisión y control en perforación y voladura en los trabajadores de la contrata JRC – unidad minera El Brocal Colquijirca, Pasco – 2018, planteándose como hipótesis a contrastar: La capacitación, supervisión y control en perforación y voladura incide directamente en los trabajadores de la contrata JRC – unidad minera El Brocal Colquijirca – Pasco– 2018. El método de investigación fue el científico - cualitativa, el tipo es aplicada, de nivel descriptivo – correlacional, de diseño de investigación cuasi experimental, la población está constituida por los maestros cargadores, ayudantes cargadores y operadores de jumbo de las tres guardias A, B, C; la muestra está constituida por los maestros cargadores, ayudantes cargadores de trabajadores y operadores de jumbo de una sola guardia. Conclusión: En el estudio realizado en la contrata JRC - unidad minera El Brocal Colquijirca - Pasco, se concluyó que la capacitación, supervisión y control en

perforación y voladura incide directamente en la perforación y voladura. Esto se debe a que se redujeron las voladuras secundarias y se aumentó el avance lineal en un promedio de 0.14 por disparo. Además, se disminuyó el consumo de explosivos en un promedio de 1.75 kg por disparo y la sobre rotura se redujo en un 1.79% por disparo.

Alva,R.(2017) en la tesis “*Mejora continua en el proceso operativo de carguío y acarreo de material para aumentar la productividad, minera Hudbay - Cusco 2017*” para optar al grado académico de ingeniero de minas en la Universidad Cesar Vallejo, describe lo siguiente El objetivo principal del estudio fue proponer procedimientos para optimizar los tiempos en el proceso productivo de carguío y acarreo de minerales en la empresa, con el fin de aumentar la producción y, como consecuencia directa, los ingresos económicos. Conclusión: Se concluye que la mejora continua basada en una serie de mejoras basado en las actividades de apoyo técnico relacionado con capacitaciones como charlas, exposiciones, mejora de relaciones interpersonales ha ayudado a mejorar significativamente la producción de la empresa.

Martinez,P.(2017) en la tesis “*Mejora continua de la gestión operacional para el cumplimiento de los estándares del nivel de producción subterránea, Unidad Parcoy - Cía. Consorcio Minero Horizonte S.A. 2017*” para optar al grado académico de ingeniero de minas en la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, describe lo siguiente Objetivo principal: El propósito de la presente tesis es investigar, analizar y experimentar cambios controlados involucrando a todo el personal como unidades mínimas de producción para elevar la productividad. El objetivo era mejorar la calidad en la supervisión, garantizar una permanente asesoría técnica en sostenimiento, perforación y voladura, facilitar el acceso a información geológica oportuna y procurar mayor bienestar al personal en el interior de la mina. La tesis concluye que es posible incrementar la productividad de las operaciones gestionando u optimizando las variables de asesoría técnica, supervisión, bienestar y clima laboral en las labores mineras subterráneas

2.2. Mejora continua

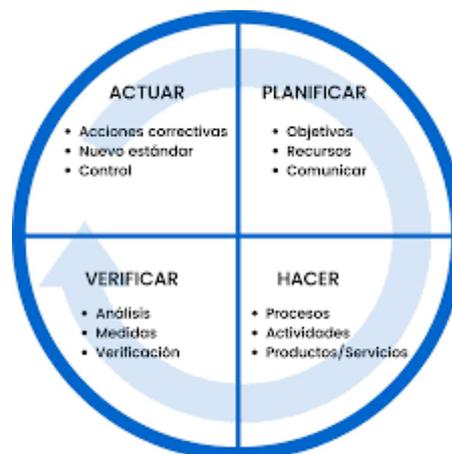
Es un proceso de optimizar realizando cambios mínimos incrementales que terminan sumando a resultados significativos basados en la observación análisis y toma de decisión de los procesos actuales.

La idea principal para aplicar la mejora continua radica en que ningún proceso es perfecto y siempre hay margen de incremento en la mejora continua. El objetivo es eliminar los tiempos muertos, demoras operativas no programadas y demás actividades que terminan siendo improductivas con con el propósito de optimizar los recursos y empoderar a los colaboradores para que realicen cambios que permitan a las empresas a mejorar continuamente sus resultados y de esa manera ayuden a un crecimiento continua en la producción.

2.3. Metodología “PDCA” como herramienta de gestión

Esta metodología describe los cuatro pasos esenciales que se deben llevar a cabo de forma sistemática para lograr la mejora continua en la organización, entendiendo como tal al incremento continuo de la calidad que permite a las organizaciones a controlar de manera eficientemente en su proceso, minimizando los errores e incrementando las mejores tomas de decisiones.

Figura N° 1: Ciclo de PDCA



2.3.1. Planificar (PLAN)

Esta etapa del ciclo de Deming permite definir el problema tomar en consideración tanto el tiempo como los recursos que se requiere. La identificación del problema, en esta etapa tanto el problema y los factores causantes son evaluados al mismo tiempo, se investiga y analiza las características del problema, para determinar soluciones o alternativas de solución que puedan mejorar la producción en operaciones mina. También identificar las causas o factores intervinientes más importantes para ver el nivel de riesgo o los daños consecuentes para de esa forma determinar las causas

principales. Finalmente diseñar las soluciones a las causas más importantes: el modelo de soluciones para resolver o definir las remediaciones está basado el análisis exhaustivo de las medidas a aplicar por lo que se debería asegurar un diseño que permita resolver el problema de forma integral.

2.3.2. Hacer (DO)

Planeado todo aquello que permite la mejora continua con el proceso de capacitación, se aplica las medidas remedio y se capacita constantemente a los colaboradores y demás intervinientes en el desarrollo de las operaciones, así como en las áreas administrativas, para que comprendan su importancia y apoyar en el desarrollarlo de las actividades.

2.3.3. Verificar (CHECK)

En esta siguiente etapa se verifica los resultados y el desempeño de las posibles soluciones, dentro del proceso de prueba, haciendo uso de histogramas y diagramas de Pareto y resultados son favorables; es decir, se viene cumpliendo con los objetivos, se continua con la siguiente etapa, de ser lo contrario se vuelve a la etapa inicial para modificarla y nuevamente iniciar con el ciclo continuo.

2.3.4. Actuar (ACT)

Una vez verificado que se viene cumpliendo con los objetivos iniciales debemos prevenir la recurrencia del problema inicial, para ello procedemos a estandarizar los nuevos procesos a partir de los resultados e informes obtenidos para realizar el seguimiento constante en campo.

2.4. Capacitación

Es una serie de actividades que permite generar una conducta mucho más apropiada al trabajador para el proceso de ejecución de sus actividades, las nuevas tendencias de la tecnología, las nuevas estrategias de trabajo nos permiten generar procesos cada vez mucho más complicados y por ende se requiere de un proceso continuo de capacitación a los trabajadores, todo esto permitirá niveles más elevados de desempeño dentro de la organización y aprendizajes mucho más apropiados.

Figura N° 2: Las cuatro fases de cambio de comportamiento obtenido mediante la capacitación.

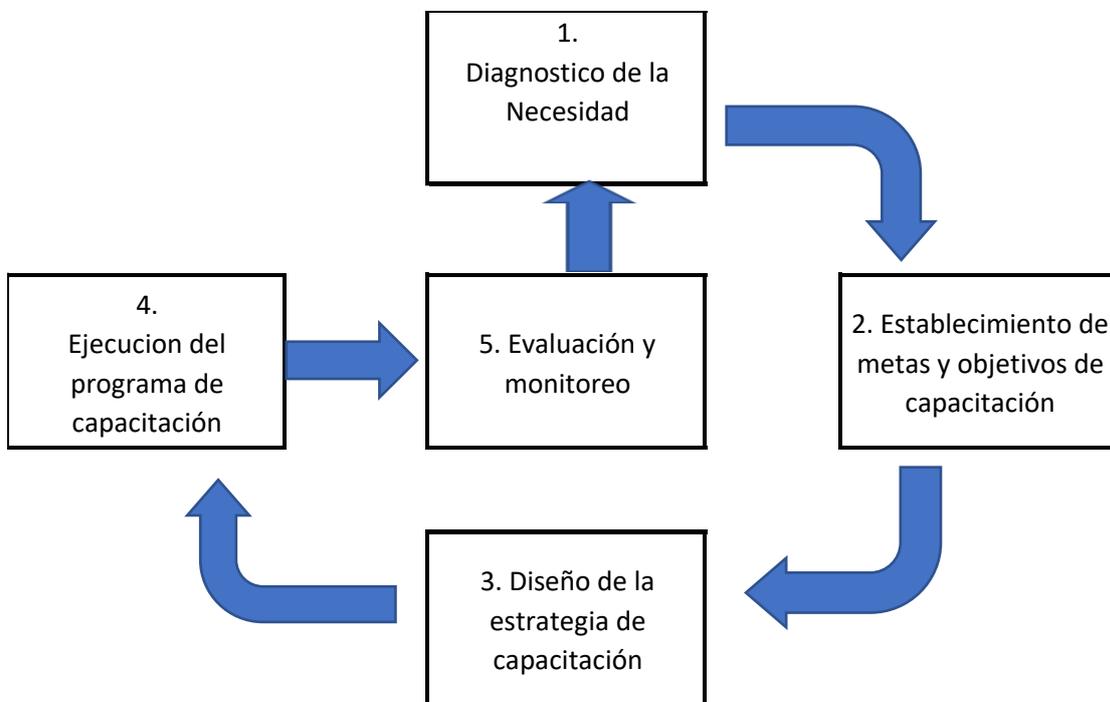
Transmisión de Información		Aumenta el conocimiento de las personas, información sobre la organización sus productos o servicios, políticas y otros
Desarrollo de Habilidades		Mejora las habilidades y destrezas, capacitar para la ejecución de tareas, manejo de equipos, maquinas y herramientas
Desarrollo de Actitudes		actitudes negativas, de toma de conciencia y sensibilidad con las personas, con los clientes externos e internos.
Desarrollo de Conceptos		Elevar el nivel de abstracción. Desarrollar ideas y conceptos para ayudar a las personas a pensar en términos globales y amplios.

-Fuente: Idalberto Chiavenato,2002

2.5. Proceso de capacitación

Dentro de la organización se considera las siguientes etapas:

Figura N° 3: Proceso de capacitación en la U.M Inmaculada



Fuente: Idalberto Chiavenato, modificado

2.6. Diagnóstico de la necesidad de capacitación.

Dentro de la empresa los KPIs del ciclo de avance no eran los más esperados, esto llevo a realizar un diagnóstico de la situación actual del desempeño de los colaboradores frente a los sistemas de producción y entonces se encontró una serie de valores que no eran los más indicados para una producción en operaciones mina. Todo esto llevó a determinar una decisión sobre la necesidad de una capacitación, para mejorar los KPIs del proceso de producción.

Con esa premisa se proyectó lo siguiente:

Objetivo: Obtener información que permita conocer las carencias de conocimientos, habilidades y conductas que el personal requiere satisfacer para desempeñarse efectivamente en su puesto de trabajo con el fin de diseñar y programar la capacitación anual.

Responsable: Gerencia de operaciones, con la asesoría de RRHH determino las necesidades de capacitación y entrenamiento requeridas para el personal de operación mina de la organización.

La detección de las necesidades de capacitación se realiza bajo los siguientes pasos:

2.6.1. Encuesta de satisfacción al colaborador de las condiciones del trabajo.

La encuesta de satisfacción laboral se orientó a una serie de preguntas formuladas que sirve como herramienta para que los directivos, del área de Recursos Humanos, obtengan información y conozcan si los empleados y colaboradores del área de operación mina están satisfechos y contento de trabajar para la organización

Los resultados permiten conocer mejorar el ambiente laboral y dificultades en el trabajo de los colaboradores dentro de la organización.

2.6.2. Recopilar información sobre el rendimiento de las operaciones.

Se empleó varios métodos de obtención de información, primeramente, se recurrió a la información existente de las entrevistas, seguimiento en campo, revisión de registros existentes como documentos de diferentes áreas como planeamiento, topografía y del área de perforación y voladura.

Al ver que no se tenía suficiente información sobre rendimientos se procedió a diseñar un sistema de toma de muestras (toma de datos) para corroborar con la escasa información que se tenía de los rendimientos y seguimiento en campo.

2.6.3. Muestreo (toma de datos de tiempos y producción insitu operaciones mina).

La toma de muestras estaba orientado a rendimientos en perforación, voladura, carguío, acarreo y extracción, esto permitió desarrollar sistemas de muestreo comprometidos con la producción, orientados a mostrar el rendimiento de manera minuciosa.

Para la obtención de muestras se capacitó al personal orientando a que la información que se obtenga sea: aleatorio, equiprobable representativa y que garantice la calidad de información.

2.6.4. Generación de KPIs.

Esta información es de gran importancia para comparar con los rendimientos que se tienen en los diferentes procesos productivos y tener una opinión técnica de cuan bien o mal se está desarrollando las actividades. Para que un indicador o KPI cumpla su función, tiene que asumir con las características que a continuación se indica:

Alcanzable, los valores determinados deben de ser alcanzables y realistas; medible, solo todo aquello que se puede medir es sujeto a ser indicador de performance; relevante, la información de KPI debe ser importante y aplicable; periódico, el indicador es un valor cambiante y mejorable continuamente y periódicamente; exacto, debido a que es un valor utilizable para medir rendimientos de actividades operativas.

Para este caso los KPIs se generaron de la data histórica existente, análisis de rendimiento de los equipos en operaciones, habilidades del colaborador, características del material a tratar entre otros.

2.6.5. Evaluación del diagnóstico.

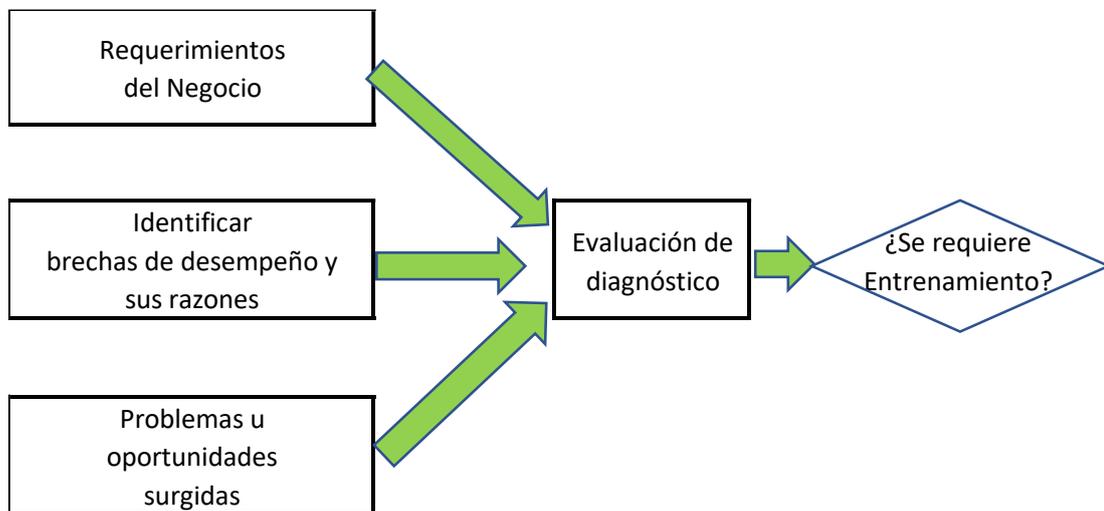
Con toda esta información anterior se evaluó la necesidad realizar la capacitación en diferentes áreas y principalmente en aquellas donde la evaluación de diagnóstico mostró un nivel bajo en los rendimientos de la actividad productiva.

Este proceso de evaluación se desarrolló con un equipo donde participaron tanto los ingenieros que tienen que ver con planeamiento, operaciones mina, Recursos Humanos y colaboradores de operaciones con el tenor y esquema siguiente:

Analizar la información: En esta etapa los responsables deben identificar y analizar las necesidades prioritarias.

Definir de mejor forma cual es la necesidad y sus causas, considerando prioridad, antecedentes, etc.; de modo de determinar si la solución más adecuada al problema es la capacitación.

Figura N° 4: Análisis y determinación de Necesidades de Capacitación



Fuente RR HH Inmaculada

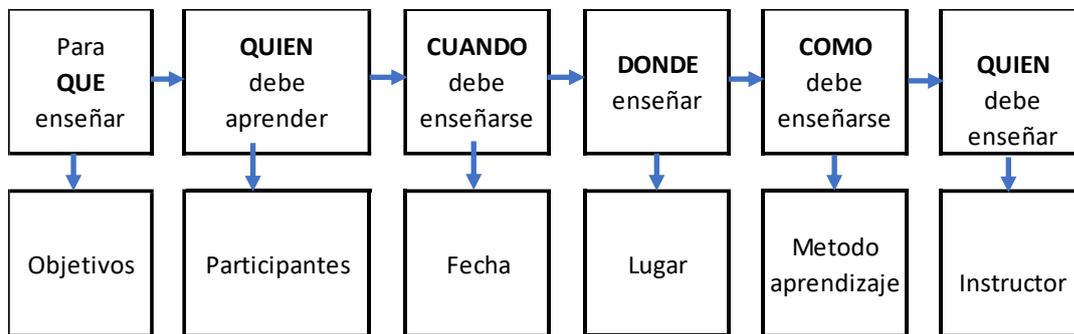
2.7. Establecimiento de metas a corto, mediano, largo plazo y objetivos de aprendizaje

Podemos definir una meta como una aspiración a largo plazo, que puede resultar más difícil de lograr y que requiere de planificación mayor y probablemente en diversas fases. La idea es determinar una meta que sea factible para la organización. Tras la evaluación el equipo considera como la meta proyectada la mejora de rendimiento en operaciones mina.

Los objetivos que determinemos deben ser consistentes, sólidos, realizables y estar dirigidos hacia un mismo punto para lograr la meta determinada o el objetivo general dentro de la organización de igual forma que el caso anterior se consideró como objetivo la realización de una capacitación para mejorar los indicadores de operaciones mina.

2.8. Diseño y Programación de la capacitación.

Figura N° 5: Diseño de capacitación



Fuente: Idalberto Chiavenato, modificado, *Gestión de Talento Humano*, 2003

El diseño de capacitación debe considerar las siguientes interrogantes como en este caso las 7 preguntas antes mencionadas, esto permitirá tener un mejor diseño y programación de la capacitación.

2.8.1. Diseño del contenido temático. El contenido temático del curso está diseñado basado en las metas y objetivos definidos previamente y a los cuales se quiere alcanzar, los temas a abordar serán los siguientes:

Definir el contenido temático del curso, taller o seminario a desarrollar: debe tener relación entre los objetivos de la capacitación y los temas que serán abordados en la capacitación.

2.8.2. Diseño de la sesión.

La sesión tiene las siguientes partes, motivación indicar los objetivos determinados de la sesión las competencias a alcanzar el tiempo habitual para dicha sesión y su retroalimentación respectiva.

2.8.3. Programa de capacitación.

El cronograma de la capacitación está acorde al tiempo disponible que tiene el expositor y los asistentes a la capacitación, la cantidad de tiempo la cantidad de horas necesarias se considera a partir del diseño del contenido temático del cual podemos deducir el tiempo requerido para la capacitación.

2.8.4. Diseño de la evaluación.

El diseño de la evaluación está en relación de los objetivos de la capacitación se considera cuatro razones básicas para el proceso de evaluación:

- a) Reacciones. Se puede visualizar o identificar cómo reacciona el colaborador al culminado la capacitación.
- b) Aprendizaje. El cambio de conducta basado en la mejora de sus habilidades y destrezas, en cuanto a conocimientos han incrementado en los participantes o colaboradores después del proceso de capacitación.
- c) Comportamiento. Terminado la capacitación se evalúa al personal para determinar los cambios de conducta de los participantes.
- d) Resultados y beneficio. Finalmente se evalúa cuál es el impacto económico de la capacitación considerando indicadores directamente relacionados con la materia de capacitación.

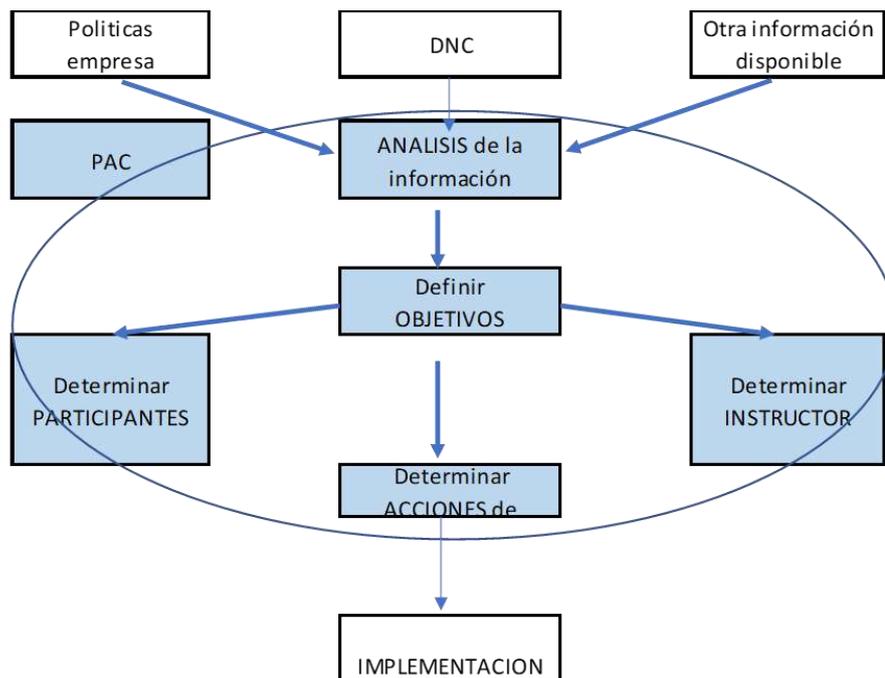
2.9. Programación de la capacitación

La programación de la capacitación es el documento que nos permite fijar las fechas de todo el proceso de capacitación el cual estará desarrollado bajo los siguientes criterios disponibilidad de tiempo del capacitador, disponibilidad de tiempo de las personas a ser capacitadas, los medios, materiales y equipos disponibles para capacitación.

Registrar y organizar las acciones de capacitación de la organización con el fin de satisfacer las necesidades de capacitación detectada.

- a. Definir objetivos de las acciones de capacitación a realizar
- b. Seleccionar participantes de las acciones de capacitación.
- c. Definir método de aprendizaje que más se adecue a la solución del problema. Dentro de esto se considera si la capacitación será externa o interna. Se debe dar la importancia en priorizar las soluciones de aprendizaje internas, debido a las ventajas que esta presenta:
- d. Seleccionar persona u organismo ejecutor de la capacitación

Figura N° 6: Esquema de Programación de la Capacitación



Fuente: RR HH Inmaculada

Organizar los tiempos de tu plan de capacitación permitirá aprovechar cada momento y temática al máximo. de esta manera será mucho más sencillo llevar a cabo una formación exitosa.

2.10. Ejecución del programa de capacitación.

Se vio por conveniente ejecutar el proceso de capacitación con todos los actores tanto como capacitadores y participantes involucrados de las diferentes áreas o especialistas para llevar a cabo con éxito la capacitación.

2.10.1. Recomendaciones para la ejecución del programa de capacitación.

Se debe tener en cuenta que, dentro de la gestión de los recursos humanos, se considera que una estrategia de importancia es la comunicación y retroalimentación con los trabajadores. Así es como toda organización se debe construir sobre una sólida base de información y comunicación, y no sólo sobre una jerarquía de autoridad. Todas las colaboradoras, desde la base hasta los directores de la organización, deben cumplir sus responsabilidades a través de la difusión de la información”.

De esta forma, para la ejecución las actividades de capacitación se proponen: A nivel estratégico:

- ✓ Difundir el procedimiento establecido, de manera que todos los actores involucrados lo conozcan bien
- ✓ A nivel de estructura organizacional, se sugiere designar a una persona responsable de todo el desarrollo de capacitación y el registro de sus actividades, para que así exista un dueño del proceso dentro del área de RRHH, que responda por las obligaciones asociadas al proceso y, además, se haga cargo de la ejecución de la propuesta.

Otro punto que hay que tener en cuenta es que los supervisores se pueden sentir presionados en contestar varios cuestionarios, dependiendo de la cantidad de colaboradores bajo su supervisión y la cantidad de cursos solicitados; sin embargo, tienen que tener en cuenta la inversión en la que incurre la empresa para capacitar a sus trabajadores y se debe hacer cargo del aprendizaje de sus trabajadores, involucrándose en la evaluación de los resultados y en todo el proceso. Así, para evitar la resistencia se recomienda:

- Aplicación de una fuerte estrategia de comunicación, que incentive e incite a los supervisores a seguir el proceso.
- Además, se puede implementar algún tipo de incentivo monetario, o al contrario, algún tipo de penalización, asociada al cumplimiento o no del procedimiento y llenado de formularios (detección de necesidades, evaluación). Sin embargo, frente a este tipo de medidas, se deben evaluar los costos, ya que, frente a una penalización, se puede tener efectos negativos para la percepción del proceso de capacitación.

Además de lo recién detallado, nivel operacional se propone:

- Diseño de informe para entrega de resultados inmediato de la capacitación.
- Presentación a la gerencia general de balances periódicos de la actividad.

Difundir las acciones de capacitación:

- Validar programa de capacitación con los supervisores antes de su implementación.
- Comunicar acciones de capacitación realizadas a través de un diario mural.
- Informar a los supervisores los funcionarios que asistirán a capacitación.
- Utilizar portal web de la organización para comunicación de actividades

Dejar disponibles documentos de registro y seguimiento

- Aplicar las encuestas de evaluación dirigidas a los supervisores.
- Incluir pregunta en encuesta del clima laboral referente a la capacitación: Percepción del nivel de entrenamiento o capacitación entregada, Grado de satisfacción con las acciones de capacitación recibidas.
- Se propone que el nuevo diseño del proceso de capacitación, considerando sus etapas y actividades, se encuentre disponible para los trabajadores.

2.11. Evaluación y monitoreo.

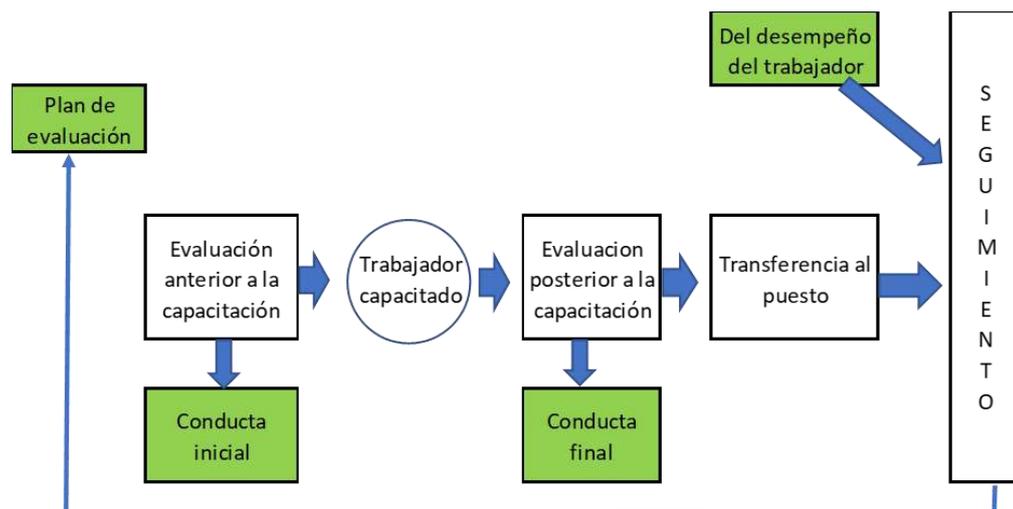
La evaluación de los resultados de entrenamiento es la parte más importante en un proceso de capacitación por lo cual requiere de un monitoreo mucho más exhaustivo, permite medir y evaluar los resultados del entrenamiento frente a lo programado.

Esta evaluación y seguimiento de capacitación permite ver la efectividad o falencias del programa y permite realizar la retroalimentación del sistema, si así lo requiere.

2.11.1. Evaluación

Objetivo: Determinar si mediante la implementación de las acciones de capacitación se lograron los objetivos planteados y si se satisficieron las necesidades detectadas (evaluar si estas fueron beneficiosas y rentables para la mina).

Figura N° 7: Evaluación del colaborador capacitado

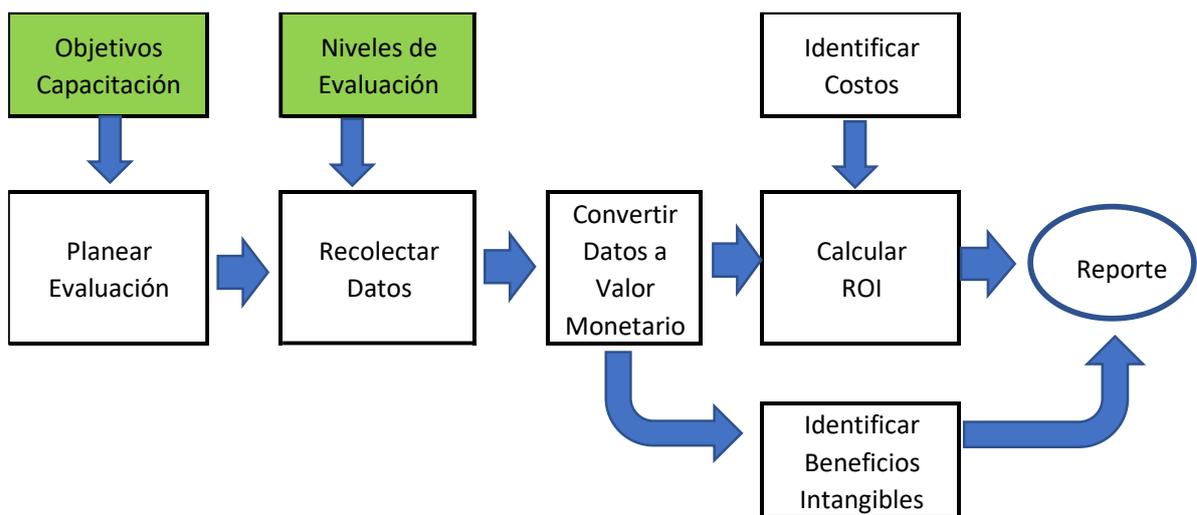


Fuente: RR HH Inmaculada

Previo a la evaluación del desarrollo de la capacitación, se considera de importancia saber desde que contexto los supervisores y colaboradores ven y perciben la capacitación.

Esto sirve como antecedente para analizar la información que se recolecta para la evaluación, ya que si, por ejemplo, existe un descontento general con la ejecución de capacitación realizadas, se debiera esperar un nivel de motivación bajo para la realización de nuevas acciones y evaluaciones bajas en cuanto a satisfacción de la capacitación, nivel de aprendizaje y transferencia de lo aprendido. Para ello se diseñó un cuestionario de opinión para saber que opinan del proceso los trabajadores y supervisores y así determinar el posicionamiento de la capacitación dentro de la mina.

Figura N° 8: Modelo ROI



Fuente: Adaptación modelo ROI, JJ Phillips, 2002

La propuesta que se presenta a continuación para evaluar la ejecución de la capacitación se basa en los modelos de evaluación planteados en el marco conceptual. Esta evaluación avanza desde una evaluación de los resultados del programa a nivel de producto hacia una evaluación a nivel organizacional, evaluando resultados a corto, mediano y largo plazo.

2.11.1.1. Planear evaluación

Tomando en cuenta los objetivos planteados en la etapa anterior de diseño y programación de la capacitación, se elabora el plan de evaluación.

Entendido el objetivo de una capacitación, inmediatamente se consideró como prioridad la capacitación basada en los diagnósticos de la situación real de los grupos anteriores grupo de personas a capacitar los objetivos fecha y tiempos requeridos para el proceso de capacitación. actividades estructuradas de enseñanza y incremento de las habilidades de trabajo que se ofrecen a los colaboradores de una organización o empresa.

2.11.1.2. Resultados del entrenamiento.

Los resultados de la evaluación de entrenamiento es la parte más importante en un proceso de capacitación por lo cual requiere de un monitoreo mucho más exhaustivo, permite medir y evaluar los resultados del entrenamiento frente a lo programado.

Esta evaluación y seguimiento de la ejecución de la capacitación permite ver la efectividad o falencias del programa y permite realizar la retroalimenta del sistema, si así lo requiere.

2.11.1.3. Resultados de la capacitación

Los resultados de la evaluación de la capacitación son mucho más completa y requiere de un análisis mucho más minucioso, etapa por etapa y de esa forma generar las correcciones necesarias para que se tener un modelo validado, más completo y apropiado para una determinada capacitación, basado en los objetivos y planes prefijados a nivel del trabajador y al nivel empresarial.

Esta evaluación se realiza de diferentes niveles, cuatro niveles orientados a todo el proceso de capacitación en sus diferentes etapas y el 5to nivel permite evaluar focalizado en determinar los beneficios económicos que conlleva a la capacitación y los costos incurridos.

1. Reacción y/o satisfacción y acciones planeadas.
2. Aprendizaje.

3. Aplicación y/o implementación.
4. Impacto en el negocio.
5. Retorno de la inversión, ROI (Return On Investment).

El primer nivel de evaluación permite valorar mediante cuestionarios o encuestas. Este nivel es importante para evaluar la satisfacción del capacitado, se mide la satisfacción en cuanto al modelo del curso, el expositor, etc. Sin embargo, si el resultado de la evaluación es muy buena, no certifica el éxito en el aprendizaje del participante.

El segundo nivel de evaluación determina el nivel de aprendizaje de nuevos conocimientos o habilidades como resultado del desarrollo de entrenamiento. Mide el éxito “inmediato” del entrenamiento, de igual forma no certifica que el participante aplique en su trabajo lo aprendido.

El tercer nivel puede utilizar diferentes métodos de seguimiento para valorar el entrenamiento. Lo más importante es determinar si el cambio de comportamiento o aplicación de lo aprendido está relacionado directamente con el trabajo y garantice un impacto positivo a nivel organizacional.

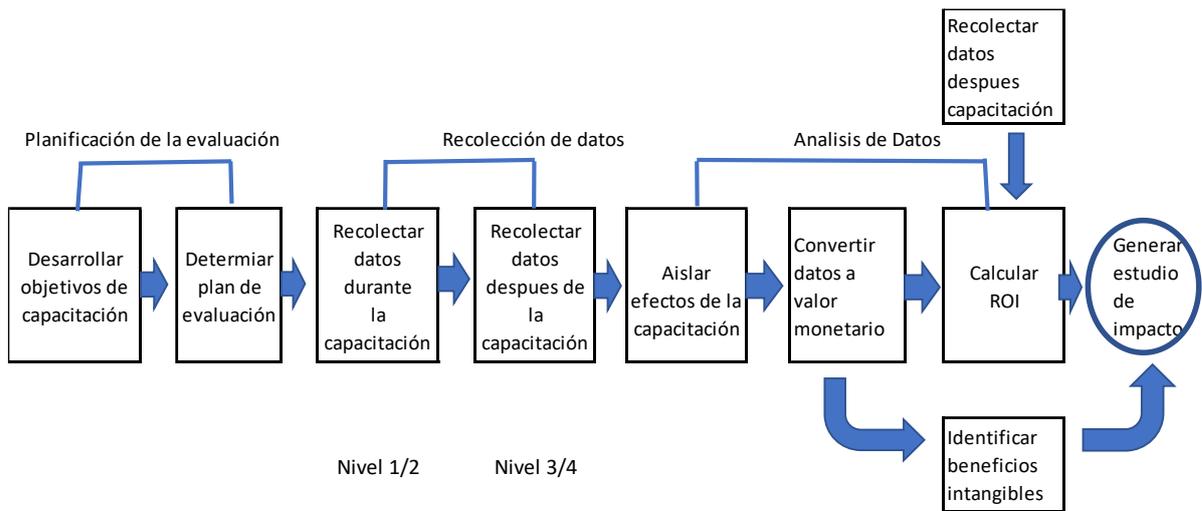
El cuarto nivel debe responder a la siguiente pregunta. Cuanto mejora el nivel del negocio (aumento de la producción, calidad de servicio, reducción de costos de operación, optimización de tiempo, etc.) que se pueden alcanzar como consecuencia del desarrollo de entrenamiento.

Tabla Nº 2: Plan de entrenamiento U.M Inmaculada

PLAN DE EVALUACION						
Nivel	Area	Método	Tiempo de aplicación	Lugar de Aplicacion	Meta	Recomendaciones
1. Reaccion y/o satisfacción	Evaluación de los elementos criticos del curso (objetivos, contenidos, metodologia, instructor, aspectos generales)	Cuestionario Evaluacion: Reaccion/satisfaccion trabajadores participantes	Al finalizar el curso	Lugar de ejecucion de la capacitación	1 Capacitación	Debido a las certificaciones de la diviion se recomienda comenzar con cursos referentes a salud ocupacional, seguridad y medio ambiente
2. Aprendizaje	Evaluacion de los conocimientos adquiridos por la actividad de la capacitación	Prueba de contenidos a los participantes	Antes y despues del curso	Lugar de ejecucion de la capacitación	1 Capacitación	Depende del curso que se evaluara, para ello se recomienda que se diseñe la prueba cuando se realice el plan de evaluacion junto con el organismo o persona <u>capacitadora</u>
3. Aplicación y/o implementación	Transferencia de lo aprendido al trabajo	Cuestionario a trabajadores participantes/cuestionario a supervisores	Despues de la capacitacion (1 mes)	En el trabajo	1 Capacitación	Se recomienda que se elija un % de participantes de los cursos escogidos anteriormente, a los instrumentos propuestos de modo de facilitar la recoleccion de la informacion
		Comparacion factores de desempeño pre y post capacitacion	Despues de la capacitacion (9-12 meses)	Instancias de evaluacion de desempeño		
4. Impacto en el negocio	Evaluacion del impacto de la capacidad a nivel organizacional	Indicadores: Productividad laboral, accidentes, satisfaccion laboral	Despues de la capacitación (3 meses)	Instancias de evaluacion de desempeño	1 Capacitación	Se recomienda esta evaluacion se aplique en un principio a cursos de nivel operativo, donde resulta mas facil aislar resultados
5. Retorno de la inversión	Evaluacion de los beneficios en comparacion de los costos incurridos	Utilidad del programa/costos del programa)*100	Despues de la capacitacion (6 meses)	Instancias de analisis de procesos de RRHH	1 Capacitación	

Fuente: RR HH Inmaculada

Figura N° 9: Metodología ROI



Fuente: How to Measure Training Results Mc Graw Hill 2002

2.11.1.4. Retorno sobre la inversion ROI

Herramienta de evaluacion estrategico que permite planificar, controlar y mejorar programas de capacitacion en la organizacion empresarial, Medir los resultados nos permite visualizar el rendimiento de nuestro trabajo.

Formula para calcular ROI

$$\% \text{ ROI} = \frac{\text{INGRESOS} - \text{INVERSIÓN}}{\text{INVERSIÓN}} \times 100$$

2.11.2. Monitoreo.

El proceso de monitoreo es muy importante en la capacitación debido a que muchos aspectos del proceso de enseñanza se entienden de mejor forma en la práctica entonces el monitoreo permitirá controlar mejorar el proceso de información y se aplicará en la práctica viendo las dificultades personales que podrían tener los trabajadores que recibieron la capacitación.

Este acompañamiento de la capacitación es llevado de manera programada hasta llegar a un nivel en el cual el operador a cambiado de comportamiento, conducta y actitud como se planifico para tener el rendimiento esperado.

2.12. Rendimiento De Las Operaciones

2.12.1. Definición de indicadores de desempeño o rendimiento

Los indicadores de desempeño son instrumentos que proporcionan información cuantitativa sobre el desenvolvimiento y logros de una institución, evalúan y analizan el rendimiento de una organización y describe si las estrategias determinadas están dando el resultado proyectado.

2.12.2. Indicadores de gestión en la industria minera

Los indicadores de gestión son esencialmente métricas que permiten controlar los procesos de la organización y reflejar su desempeño. Los indicadores mas resaltantes son la siguiente:

- ❖ Los indicadores de perforación incluyen métricas como metros perforados por hombre-guardia y kg de acero de perforación por hombre-guardia.
- ❖ Los indicadores de voladura incluyen m³ mineral por disparo y kg explosivo por TM mineral.
- ❖ Los indicadores de carguío incluyen disponibilidad, utilización y TM cargadas por hora-máquina.
- ❖ Los indicadores de transporte incluyen disponibilidad, utilización, costo por km-TM y gal D2 por TM transportada.
- ❖ Los indicadores de ventilación incluyen m³ aire por persona-turno y tiempo de ventilación por tiempo del ciclo.
- ❖ Los indicadores de bombeo incluyen galones bombeados por kw-h-turno y galones bombeados por hora-máquina de bomba.
- ❖ Los indicadores de chancado incluyen kw-h por TM chancada y TM chancadas por turno.
- ❖ Los indicadores de sostenimiento incluyen pernos Split set por metro de avance y m³ schotcrete por metro de avance.
- ❖ Los indicadores de molienda incluyen kw-h por TM molida y kg bolas de acero por TM molida.

- ❖ Los indicadores de concentración incluyen kg de reactivo por TM mineral y TM de concentrado por TM mineral.
- ❖ Los indicadores de lixiviación incluyen gr NaCN por onza de oro y m3 de solución recirculada por kwh-turno.
- ❖ Los indicadores de fundición incluyen kg doré por kw-h-turno y Kg fundentes por Kg doré.
- ❖ Los indicadores de mantenimiento incluyen MTBF (tiempo promedio entre fallas), MTTB (tiempo promedio para reparar) e índice de disponibilidad mecánica de equipos.
- ❖ Los indicadores de seguridad industrial incluyen índice de frecuencia, índice de severidad e índice de accidentabilidad.
- ❖ Los indicadores de gestión ambiental incluyen m3 agua por onza, kw-h globales por TM y Kg residuos sólidos industriales por TM de concentrado.
- ❖ Los indicadores de relaciones comunitarias incluyen porcentaje de empleo local en la mina, porcentaje de compras locales y proporción de proyectos de desarrollo nuevos.
- ❖ Los indicadores del negocio incluyen EBITDA por onza, costo en efectivo por onza y Capex por onza

2.13. Marco conceptual

En la investigación los conceptos y enfoques intervinientes son los siguientes:

2.13.1. Minería

La minería es una actividad económica que se encarga de la extracción y explotación y tratamiento de los minerales que se encuentran en el suelo y subsuelo en forma de yacimientos.

En función de al tipo de mineral, se clasifica en:

❖ Minería metálica.

Básicos: Plomo, cobre, estaño zinc

Ferrosos: Manganeso, hierro, cobalto, molibdeno, titanio, tungsteno, cromo

Precioso: Plata, platino, oro

Radiactivos: Uranio, plutonio, torio, radio

❖ **Minería No metálica.**

Es la actividad de extracción de recursos minerales, después de un tratamiento especial, se transforma en productos ejemplos: cantera de piedra, yeso, etc.

En función al método de explotación, se clasifica en:

❖ **Minería subterránea.**

Es aquel método que se realiza la actividad por debajo de la superficie mediante labores subterráneos.

❖ **Minería superficial.**

Es aquel método que se realiza la extracción de la superficie.

2.13.2. Operaciones mineras.

Las operaciones mineras son las actividades de Perforación, Voladura, Carguío y Acarreo, estas actividades son las más resaltantes en una mina en operación, puesto que con estos trabajos se proveerá material de buena granulometría y buenos pisos, con el objeto de que los equipos de carguío y acarreo optimicen su productividad.

2.13.3. Colaboradores mineros.

Los colaboradores mineros son todo el personal que trabaja en los diferentes ámbitos de la actividad minera ya sea perforación, voladura, carguío, acarreo, mantenimiento de vías entre otros. En pequeña proporción son profesionales, algunos técnicos y en su mayoría son del área de influencia y muchas veces por políticas sociales son personal que ha aprendido las actividades laborales en la práctica dentro de la actividad minera.

2.13.4. Capacitación.

La capacitación hoy en día es muy importante por razones de que todas las actividades cambian debido a nuevas técnicas, tecnologías, políticas sociales, seguridad, medio ambientales y también con el afán de optimizar la producción se adoptan nuevos procesos. Chávez (2002) menciona que la capacitación se refiere a la adquisición y desarrollo de conocimientos que una persona necesita con el fin de obtener un desempeño adecuado en las tareas que realiza dentro de sus actividades

laborales, todo ello a consecuencia de estar preparado a los constantes cambios que ofrece el mercado. Define la capacitación del personal como parte de la gestión del recurso humano y es responsable de garantizar la modificación la conducta, la aptitud, la productividad y competitividad en un individuo.

2.13.5. Entrenamiento.

Consiste en capacitar en la práctica, en insitu la aplicación de criterios, uso de herramientas, operación de equipos, procesos de trabajo y todo aquello en que el trabajador no emplea o aplica de la forma correcta, con el objetivo de adecuarlos en la operación y esto permita optimizar las operaciones mineras.

2.13.6. Mejora continua.

Parte esencial en la vida de las empresas que sobreviven y mucho más de aquellas que son exitosas. La aplicación del mejoramiento continuo es importante porque contribuye a mejorar las debilidades y afianzar las fortalezas de la organización. Además, permite que la organización sea más productiva y competitiva en el mercado al que pertenece.

Sullivan (1994) citado por Kabboul (1994). Precisa el Mejoramiento Continuo como un impulso para emplear mejoras en cada área de la organización.

Deming (1996) citado por Kabboul (1994). Desde el punto de vista del autor, la administración de la calidad total demanda de un proceso constante, que será llamado Mejoramiento Continuo, donde la perfección jamás se alcanza, estando siempre en una búsqueda constante.

2.13.7. Optimización

El sistema de operaciones de todo tipo de actividad está centrado en el desarrollo de maximizar los beneficios y minimizar los costos de operación y buscar el resultado más eficiente a esto se denomina el proceso de optimización, por ende, todas las empresas buscan optimizar sus procesos para tener mejores beneficios. La optimización de procesos mineros es la disciplina que adapta continuamente a la ejecución con el fin de mejorarlos. Para eso se debe hacer un análisis y, así, identificar los puntos deficientes y encontrar las soluciones para perfeccionarlos dentro de la actividad minera.

2.13.8. Corte y relleno

La técnica de extracción ascendente, también conocida como realce, implica la extracción secuencial de capas horizontales y/o verticales de mineral, comenzando desde la parte inferior de una cantera y avanzando verticalmente. Después de extraer completamente una capa, se procede a rellenar el espacio correspondiente con material estéril, conocido como relleno, que cumple la doble función de proporcionar una superficie de trabajo para los obreros y de sostener las paredes, y en casos particulares, incluso el techo.

2.13.9. Corte y relleno ascendente convencional.

Es el método de explotación en el cual no se emplea tecnologías de mecanización para el desarrollo de todas las actividades del proceso productivo minero.

2.13.10. Corte y relleno semi-mecanizado

Se realizan en la inclusión de máquinas Jack Leg para trabajos de perforación y uso de scooptram como equipo de limpieza. Por lo que, este método de estos procesos requiere una mejor condición de la rampa operativa que permita asegurar un tránsito óptimo hacia la estructura o galería, a través del rumbo de la veta y por la longitud del tajo. Para los trabajos de relleno con material estéril se hace uso de la misma maquinaria que realiza estas actividades mediante desmontes.

Las ventajas de este método es que la dilución de mineral está altamente controlada y las pérdidas de esta forma se minimizan. Aunque este método requiere de mayores tiempos de preparación labores como rampas y accesos, una vez terminado tales trabajos, la efectividad de este método permite compensar los tiempos muertos generados en el método convencional.

2.13.11. kpis

El término Indicador Clave de Desempeño, o también conocido como Medidor de Desempeño, se refiere a un conjunto de métricas empleadas para resumir la información relativa a la eficacia y productividad de las acciones realizadas en un negocio. Su propósito es facilitar la toma de decisiones al evaluar qué acciones han sido más efectivas en el logro de los objetivos establecidos en un proceso o proyecto específico.

2.14. Marco histórico

Este marco se detalla a describir como los antecedentes del presente trabajo de investigación a estudiar.

Es una zona minera desde las épocas coloniales, en las zonas altas y bajas del valle de Pacapausa, se presencia pequeñas labores y cateos. Así mismo hay restos de lavaderos y campamentos mineros antiguos (Vilcar, Luicho y Maran).

El marco histórico del tema “CAPACITACION EN EL PROCESO DE LA MEJORA CONTINUA EN LA OPERACIONES MINERAS ZICSA CONTRATISTAS GENERALES EN LA UNIDAD INMACULADA-AYACUCHO” es muy genérico, el análisis como capacitación en operaciones mineras es amplio tanto internacional como nacional, pero en la zona y en la mina no se tiene trabajos de investigación sobre capacitación en operaciones mineras, sin lugar a dudas se dio muchas capacitaciones esporádicas, aisladas y no evaluadas finalmente.

2.15. Marco normativo.

La ley que rige el marco normativo sobre las capacitaciones en la formación en el sector privado viene a ser la ley sobre modalidades formativas laborales “Ley N° 28518”

El objetivo del marco normativo fomentar la formación y capacitación al personal vinculados en los sectores de desarrollo productivo y servicios. Esto se plantea como un medio para aumentar la empleabilidad y la productividad laboral. Se busca ofrecer una formación que cultive habilidades laborales, promoviendo la flexibilidad y facilitando la adaptación de los beneficiarios a diversas situaciones laborales.

2.16. Marco ético

El presente trabajo de investigación se orienta a los valores y formalidades de los documentos recopilados para su respectivo desarrollo de estudio y análisis y de igual manera se respetó el derecho de autor en el presente trabajo de investigación lo cual se ha redactado en la bibliografía correspondiente.

2.17. Marco medio ambiental

Hochschild Mining se compromete a llevar a cabo sus operaciones de manera ambientalmente responsable, esforzándose por alcanzar los estándares más elevados en su gestión ambiental para garantizar un desempeño sobresaliente en este ámbito para cumplir

con este compromiso presentado en la “Política de Responsabilidad Social Corporativa”, los colaboradores y contratistas de, Hochschild Mining, deberán (Hochschild, 2020):

- Cumplir con las leyes y normas ambientales vigentes, así como con los requerimientos ambientales de la compañía.
- Fijar meta anual de desempeño ambiental para todos los colaboradores de la compañía.
- Exigir el uso eficiente de recursos, buscando ahorros mediante la implementación de mejores prácticas mineras e industriales, tecnologías modernas y procedimientos sólidos de manejo y control ambiental.
- Requerir a todos los colaboradores de la compañía tener una cultura de cuidado al medio ambiente. Proveer recursos y capacitaciones necesarias a los colaboradores tomar decisiones ambientalmente adecuadas.
- Promover el pensamiento innovador en el desarrollo y ejecución de nuevos conceptos y diseños relacionados con el manejo adecuado del medio ambiente.
- Solicitar auditorías integrales a las actividades de la compañía para garantizar el cumplimiento de las leyes y normas ambientales vigentes.
- Proveer información ambiental de forma oportuna a los grupos de interés de la compañía.
- Exigir que todos aquellos que realicen actividades para Hochschild Mining acaten la presente Política Corporativa de Medio Ambiente.

2.18. Marco operativo de la investigación

El objetivo principal del marco operativo de la investigación es planificar las acciones a realizar para llevar apropiadamente la investigación. Se organiza los pasos para establecer la investigación entre ellos tenemos: Formulación de la hipótesis, Localización de las fuentes de información, Selección de las técnicas de recolección de datos, Realización del trabajo de campo y Procesamiento de la información que están definidos e indicados en el capítulo I. La importancia del marco operativo radica en la necesidad de ejecutar adecuadamente lo previsto en el trabajo de investigación.

2.19. Marco operativo minero

La actividad minera se desarrolla dentro de un marco operativo, considerando las siguientes especificaciones en la geología, geomecánica, operaciones mineras, plan de beneficio y demás relacionadas con el desarrollo del ciclo de operación mina.

CAPITULO III

METODOLOGIA Y RECOLECCION DE DATOS

3.1. Tipo y nivel de investigación.

3.1.1. Tipo de investigación.

La presente investigación es de tipo **básica cuantitativo** se fundamenta en la recopilación y análisis con datos numéricos utilizando las herramientas como estadísticas y matemáticas con el propósito de cuantificar el problema de la investigación.

3.1.2. Nivel de investigación.

La presente investigación se realiza en un nivel **descriptivo - Analítico**, con basamento en lo que expresa Fidias (2012):

La investigación descriptiva se dedica a detallar las características de un hecho, fenómeno, individuo o grupo con el objetivo de entender su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se encuentran en un nivel medio en términos de profundidad de conocimiento. (p.24)

Aunado a esto la presente es correlacional, ya que la utilidad y el propósito principal de los estudios correlacionales implica entender cómo puede comportarse un concepto o variable al conocer el comportamiento de otras variables asociadas. En otras palabras, se trata de prever el valor aproximado que podría tener una variable en

un grupo de individuos, basándose en los valores obtenidos en la variable o variables vinculadas. (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p.82)

3.2. Característica de los datos

3.2.1. Población.

Desde la perspectiva teórica Arias (2012) expresa que:

La población, o más específicamente la población objetivo, se refiere a un conjunto de elementos, ya sea finito o infinito, que comparten características comunes y sobre los cuales se aplicarán las conclusiones derivadas de la investigación.

En el presente estudio la población consta de 309 colaboradores y la investigación se realizó considerando todos los colaboradores, en otras palabras se considera como muestra toda la población, por ser un número manejable y controlable en el proceso de investigación, todos los colaboradores están obligados a asistir a la capacitación es decir jefes de guardia, capataces, maestros de labor, operadores jumbo, operadores de sostenimiento y ayudante, operadores de scaler y ayudante, operadores de scoop y vigía, operadores de camiones y camionetas, personal de mantenimiento de equipos y ayudantes,.

3.2.2. Muestra

Es también importante expresar que desde la perspectiva de Arias (2012): “La muestra es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible”. (p.83)

Bajo esa línea la presente investigación tendrá como muestra a los 103 trabajadores de operaciones de la empresa Zicsa Contratistas Generales en la Unidad Inmaculada por ser estadísticamente manipulables.

3.2.3. Calidad de los datos.

En un proceso de investigación es muy importante la calidad de datos, esta incidirá en el nivel del trabajo, los datos deben cumplir con ciertas pautas básicas de calidad con el objetivo principal de recopilar datos de información útil y confiable.

Gobernanza de datos se refiere al conjunto de políticas y reglas de la empresa que establecen los estándares para la gestión de datos. Es crucial que todas las personas

encargadas de administrar datos conozcan y apliquen estas políticas, ya que constituyen el punto de partida para asegurar la obtención de datos de alta calidad.

La elaboración de perfiles de datos implica la asignación de responsabilidades a personas específicas. Dado que la gestión de datos no se limita a un solo equipo, incluso cuando los aspectos técnicos se asignan principalmente al equipo de TI, es necesario contar con personas responsables que aseguren la calidad de los datos en todas las áreas de la organización.

El mantenimiento de datos debe considerarse como un esfuerzo continuo e incluir procesos periódicos de limpieza, prevención, detección y reparación de datos. Este mantenimiento constante es esencial para salvaguardar la integridad de los datos.

Características de la calidad de datos

Las características de la calidad de los datos se manifiestan de diversas maneras, ya que algunos datos experimentan cambios en su forma, mientras que otros experimentan alteraciones en su tamaño. Esta variabilidad dificulta la tarea de evaluar la calidad de los datos.

Aun así, los datos de calidad gozan de algunas características en común. Estas son las que te darán la pauta que debe cumplir:

3.2.4. Precisión

Es crucial que tus datos sean precisos y reflejen con veracidad la situación actual del entorno. Para garantizar esta cualidad, es necesario optimizar de manera constante tu estrategia de gestión de datos. La exactitud está estrechamente vinculada a la integridad de la información que posees. En términos generales, se recomienda evitar la introducción manual de datos como la mejor forma de minimizar errores.

3.2.5. Integridad

La integridad de los datos implica que estos deben ser completos, y la información incompleta podría resultar no utilizada. Aunque se aconseja recopilar únicamente lo estrictamente necesario, es importante garantizar que los valores esenciales sean obligatorios al almacenar nuevas entradas en la base de datos.

3.2.6. Relevancia

Es esencial que tus datos te proporcionen exactamente lo que necesitas. En este caso, la premisa "menos es más" cobra importancia. La calidad de los datos y su relevancia se alcanzan cuando estás seguro de que cada dato y valor recopilado tiene una justificación válida.

3.2.7. Coherencia

Tus datos no deben entrar en contradicción con otras fuentes. En caso de discrepancia entre la información que posees y la almacenada en otras bases de datos, es necesario cuestionarla. Afortunadamente, existen soluciones de integración que permiten determinar qué software prevalece en situaciones de conflicto.

3.2.8. Accesibilidad

La información debe ser fácilmente accesible para las personas indicadas. Dado que muchas empresas interactúan con diversos públicos a través de distintas aplicaciones y plataformas, los datos suelen dispersarse en varias herramientas. La falta de un software de integración puede ocasionar problemas organizativos.

3.2.9. Puntualidad

La actualización constante de tus datos es fundamental. Debido a que la información cambia continuamente, los datos obsoletos pueden no reflejar de manera precisa la situación actual en tu mercado o industria. Aunque es beneficioso dar seguimiento a datos históricos, es necesario tener una clara noción del tiempo para asegurar la generación de informes en tiempo real mediante la actualización regular de los datos.

3.3. Técnicas de recolección de datos

La técnica usada en el trabajo de investigación, se basa en la problemática que se tenía en cuanto a los bajos rendimientos de avance por disparo en la Zicsa contratistas generales unidad minera immaculada

Los datos de operación minan como la revisión de reportes de voladura de las diferentes labores, se recopila levantamientos topográficos de avance de disparo

posteriormente haciendo el seguimiento en campo se corrobora dicha información, luego iniciar con el presente trabajo de investigación.

También se realiza seguimiento en campo para recopilar la información (uso de guiadores, uso de plantillas de arranque y perforación)

Se realiza seguimiento al personal en tema de pintado de mallas, encebado, distribución de faneles, carguío.

En cambio, de guardia se realiza seguimiento para verificar las voladuras de la guardia anterior.

3.3.1. Procedimiento de toma de datos

La recolección de la información de las diferentes labores de operaciones, aplicándose los instrumentos de medición previamente elaborados en gabinete como las fichas de reporte de voladura de las 3 zonas de operación, reporte de levantamiento de topografía

La toma de datos no medidos obtenido de los reportes de operación registrado y archivada y los informes mensuales de planeamiento datos de la contra zicsa contratistas generales.

3.3.2. Técnica de procesamiento de datos

Para la medición y análisis de datos obtenidos mediante los instrumentos de recolección de datos se usó.

- ❖ Hoja de Excel -Excel 2019
- ❖ Procesador de texto-Word 2019

3.4. Fuentes de captación de datos

3.4.1. Insitu.

Se realiza seguimiento en campo para recopilar la información (uso de guiadores, uso de plantillas de arranque y perforación)

Se realiza seguimiento al personal en tema de pintado de mallas, encebado, distribución de faneles, carguío.

Se recopila levantamientos topográficos de avance disparo.

En cambio, de guardia se realiza seguimiento para verificar las voladuras de la guardia anterior.

3.4.2. Informes

Informe técnico U.P. Inmaculada-Ayacucho 19 de mayo de 2021

Informe técnico U.P. Inmaculada-Ayacucho 19 de abril de 2022

3.5. Datos.

En resumen, los datos obtenidos son del siguiente tipo:

Informe mensual de operaciones mina previas a la capacitación

Figura N° 10: Levantamientos topográficos de avance disparo de la zona 1

AVANCE (m) ZICSA ZONA 1 -Setiembre 2021:							V	S	D	L	Ma	Mi	J	V	S	D	L	Ma	Mi	J	V
Nivel	Labor	Seccion	p/np	Fase	Prog. Mes	Prog. Dia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ZONA ALTA:																					
600	GL 875NE	3.5X3.5		Prog. EXPLORACIÓN	15.0	0.5	1.6	3.2	-	-	-	1.6	1.6	-	1.6	-	1.6	-	-	-	1.6
900	GA 027NE	3.5X3.5		Prog. EXPLORACIÓN	20	0.6	3.2	-	3.2	3.2	3.2	-	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-
900	XC 017 SW	3.5X3.5		Prog. EXPLORACIÓN	20	0.6	3.2	-	3.2	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
900	XC 017 SW	3.5X3.5		Prog. EXPLORACIÓN	10		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
900	XC 030 NE	3.5X3.5		Prog. PREPARACIÓI	15	0.5	-	-	-	-	-	-	3.2	-	-	-	-	-	2.4	-	3.2
1	POZA 940	2.5x1.5		Prog. PREPARACIÓI	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.6
1	RP 353 SE (-13%)	3.5X3.5		Prog. PREPARACIÓI	4	0.1	-	-	-	-	2.7	-	2.4	-	-	-	-	-	-	-	2.7
1	RP 890 SE (-13%)	4X3.5		Prog. PREPARACIÓI	15	0.5	-	-	-	1.4	-	-	2.1	-	-	-	-	-	-	-	1.6
1	XC 353 SE	3X3		Prog. PREPARACIÓI	21	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.7	-	-	-
3	RP 695 NW (-13%)	4X3.5		Prog. PREPARACIÓI	15	0.5	-	-	3.2	-	-	3.2	-	-	3.2	-	3.2	-	-	-	3.2
3	XC 694 NW	3.5X3.5		Prog. EXPLORACIÓN	15	0.5	-	3.2	3.2	-	3.2	-	-	-	3.2	2.7	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
3B	GAL 911	3.5X3.5		Prog. PREPARACIÓI	5	0.2	-	-	-	-	-	-	2.7	-	-	-	-	-	-	-	-
3A	BP 909 SW	3.5X3.5		Prog. PREPARACIÓI	5	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3A	GAL 745 S	3.5X3.5		Prog. PREPARACIÓI	3	0.1	-	-	-	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3A	XC 740 SW	3.5X3.5		Prog. PREPARACIÓI	12	0.4	2.7	3.2	-	3.2	-	-	3.2	-	2.7	-	2.7	-	3.2	3.2	3.2
3A	XC 757 S	3.5X3.5		Prog. PREPARACIÓI	5	0.2	-	-	-	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3A	XC 758 SE	3.5X3.5		Prog. PREPARACIÓI	5	0.2	-	-	2.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4A	GA 628N	3.5X3.5		Prog. EXPLORACIÓN	30	1.0	3.2	-	-	2.7	2.4	-	3.2	-	3.2	-	3.2	-	3.2	-	-
4A	GA 628S	3.5X3.5		Prog. EXPLORACIÓN	5	0.2	3.2	-	-	-	2.4	-	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-
4A	GL876 NE	3.5X3.5		Prog. PREPARACIÓI	5	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: planeamiento Zicsa/UM inmaculada

En la figura N°10: Se observa avance disparo de labores por debajo del proyectado

Figura N° 11: Levantamientos topográficos de avance disparo de la zona 2

AVANCE (m) ZICSA ZONA 2 -Setiembre 2021:							V	S	D	L	Ma	Mi	J	V	S	D	L	Ma	Mi	J	V
Nivel	Labor	Seccion	p/np	Fase	Prog. Mes	Prog. Dia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ZONA INTERMEDIA:																					
5A	XC 848NW	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5A	BP 982 SW	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	5	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5A	GL 612 NW	4X4	Prog.	EXPLORACIÓ	15	0.5	-	-	-	-	-	2.1	-	-	2.1	-	-	-	-	-	-
5A	GL 780 NW	4X4	Prog.	EXPLORACIÓ	40	1.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6A	GL 730 NW	4X4	Prog.	EXPLORACIÓ	15	0.5	-	-	-	-	-	2.7	-	-	2.1	2.9	-	2.7	-	-	2.7
6A	XC 565 SW	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	5	0.2	3.2	-	-	3.2	3.2	-	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-
7B	GAL 588N	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	10	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7B	XC 545 E	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	5	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7B	XC 620 SE	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	15	0.5	-	3.2	-	2.9	2.7	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7B	XC 623 NE	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	20	0.6	-	-	-	-	-	-	-	3.2	3.2	-	6.4	3.2	3.2	-	-
7B	XC 646 SE	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	5	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7B	XC544N	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	25	0.8	-	-	3.2	2.9	2.4	-	-	-	-	-	3.2	3.2	-	-	-
7B	XC589 E	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	10	0.3	-	-	-	-	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	GL 790 NE	4X4	Prog.	DESARROLLO	15	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	GL 790 SW	4X4	Prog.	DESARROLLO	15	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	GL805 N	4X4	Prog.	DESARROLLO	30	1.0	2.9	3.2	-	3.2	-	2.9	-	2.9	-	3.2	-	-	3.2	3.2	6.4
7	XC 637 SE	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	20	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7A	XC737W	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	5	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	GL 500 NW	4X4	Prog.	EXPLORACIÓ	10	0.3	-	-	-	3.2	-	2.9	-	3.2	-	-	-	-	-	-	-
8A	GL 471 NW	4X4	Prog.	EXPLORACIÓ	20	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.9
8A	GL 510 NE	4X4	Prog.	DESARROLLO	35	1.1	-	-	-	-	3.2	3.2	3.2	-	-	-	2.9	6.1	2.9	2.9	3.2
8A	GL 535 NW	4X4	Prog.	EXPLORACIÓ	15	0.5	3.2	-	2.9	3.2	-	2.7	-	3.2	-	-	-	-	-	-	-
8A	GL 578 W	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	10	0.3	-	-	-	-	2.9	-	-	-	-	-	-	3.2	-	-	-
8A	GL 586 NW	4X4	Prog.	EXPLORACIÓ	10	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8A	GL 610 NW	4X4	Prog.	EXPLORACIÓ	15	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8A	GL 659 NW	4X4	Prog.	EXPLORACIÓ	15	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8A	XC 501 W	4X4	Prog.	EXPLORACIÓ	30	1.0	2.9	-	-	3.2	6.4	-	-	3.2	3.2	-	2.9	6.1	-	-	-
8	RP(-13%) 482SW	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	10	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9A	BP 427 NW	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	30	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9A	GL 466 SW	4X4	Prog.	DESARROLLO	10	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9A	XC 481 NW	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	35	1.1	-	3.2	-	3.2	-	-	2.9	2.7	2.9	3.2	-	-	3.2	-	2.7
10	POZA 633	2.5x1.5	Prog.	PREPARACIÓ	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: planeamiento Zicsa/UM immaculada

En la figura N°11: Se observa avance disparo de labores por debajo del proyectado

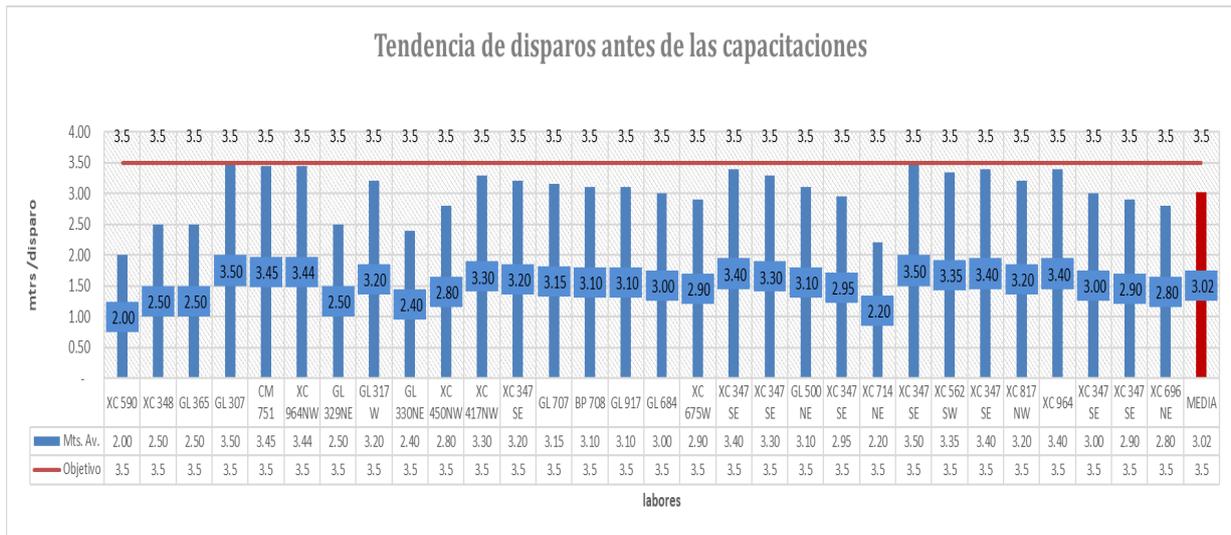
Figura N° 12: Levantamientos topográficos de avance disparo de la zona 3

AVANCE (m) ZICSA ZONA 3 -Setiembre 2021:							V	S	D	L	Ma	Mi	J	V	S	D	L	Ma	Mi	J	V
Nivel	Labor	Seccion	p/np	Fase	Prog. Mes	Prog. Dia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ZONA BAJA:																					
12	XC 382 W	4X4	Prog.	EXPLORACIÓ	15	0.5	-	6.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.2	-	3.2
13	GL 330 S	4X4	Prog.	DESARROLLO	10	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	-	-	3.2
14	XC 296 NE	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	10	0.3	-	-	-	-	3.2	-	3.2	3.2	-	-	-	-	3.2	3.2	-
14	XC 350 SW	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	5	0.2	-	-	-	-	3.2	3.2	3.2	-	3.2	-	-	-	-	-	-
14	XC 366 NW	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	5	0.2	-	-	-	3.2	-	3.2	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-
14	XC 517 SW	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	5	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15A	GL 295 N	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	5	0.2	-	-	3.2	-	3.2	-	-	-	6.4	-	-	-	-	-	6.4
15A	GL 295 S	4X4	Prog.	DESARROLLO	5	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15A	GL 394 NE	4X4	Prog.	DESARROLLO	10	0.3	-	-	-	-	-	-	-	3.2	-	-	-	-	3.2	-	-
15A	XC 382 SW	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	15	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	6.4	3.2	-	3.2	-	-	-
15A	XC 435 E	4X4	Prog.	EXPLORACIÓ	15	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15A	XC 504 SE	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	15	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	GL 285 N	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.2	-	-	-	-
15	GL 382 NE	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	10	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.2
15	GL 399	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	5	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	XC 337 NW	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	15	0.5	-	-	-	3.2	-	-	3.2	3.2	3.2	-	-	3.2	-	3.2	-
15	XC 460 NE	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	10	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.2	-	3.2	3.2
15	GL 418 N	4X4	Prog.	DESARROLLO	10	0.3	-	-	-	3.2	-	3.2	3.2	3.2	-	-	-	-	-	-	3.2
18	XC 240 E	4X4	Prog.	DESARROLLO	5	0.2	-	-	-	-	-	-	-	3.2	-	-	-	3.2	-	-	-
18	CAM613S	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	RP (-) 565 13%	4.5X4	Prog.	PREPARACIÓ	100	3.2	3.2	3.2	-	6.4	3.2	-	3.2	2.7	5.3	2.7	0.0	3.2	3.2	-	-
18	RP(+13%) 330SE	4.5X4	Prog.	PREPARACIÓ	5	0.2	3.2	6.4	-	-	-	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	3.2
18	SNV 685NE	3X3.5	Prog.	PREPARACIÓ	25	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.2	-	3.4	-	3.2	3.2
18	XC 237	4X4	Prog.	EXPLORACIÓ	15	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.2	-	-

Fuente: planeamiento Zicsa/UM immaculada

En la figura N°12.se observa avance disparo de labores por debajo del proyectado

Figura N° 13: Tendencia de avance disparos antes de las capacitaciones



Fuente: Elaboración propio

Se observa N°13.La tendencia de avance disparo por debajo del proyectado antes de las capacitaciones

Informe mensual de operaciones mina después de la capacitación

Figura N° 14: Levantamientos topográficos de avance disparo de la zona 1

AVANCE (m) ZICSA ZONA 1 -FEBRERO 2022:							V	S	D	L	Ma	Mi	J	V	S	D	L	Ma	Mi	J	V
Nivel	Labor	Seccion	p/np	Fase	Prog. Mes	Prog. Dia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ZONA ALTA:																					
4A	GL876 SW	3.5X3.5		Prog. PREPARACIÓ	5	0.2	3.4	-	3.4	-	-	3.5	-	-	3.5	-	-	3.4	-	-	3.5
4A	XC 626 E	3.5X3.5		Prog. EXPLORACIÓ	5	0.2	-	3.4	-	3.4	-	-	3.5	-	-	-	-	-	-	3.5	-
4A	XC 626 W	3.5X3.5		Prog. EXPLORACIÓ	5	0.2	-	-	-	-	-	-	-	3.5	-	3.5	3.3	-	-	3.4	-
4A	XC 853 SE	3.5X3.5		Prog. PREPARACIÓ	10	0.3	3.5	-	-	-	3.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	GL 878 N	3.5X3.5		Prog. EXPLORACIÓ	5	0.2	-	-	3.5	-	-	3.4	-	-	-	-	-	-	-	3.4	-
4	XC 590 SE	3.5X3.5		Prog. PREPARACIÓ	0	0.0	-	3.5	-	-	-	-	-	-	3.4	-	-	-	3.4	-	3.5
4B	XC 830 SE	3.5X3.5		Prog. PREPARACIÓ	5	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.2	-	-	3.4	-
900	RP 030 NE (-13%)			No Prog.																	
4A	GL 682			No Prog.			-	3.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3B	XC 911			No Prog.			-	-	-	3.5	-	3.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4A	XC 896			No Prog.			-	-	-	-	-	-	-	3.5	-	-	-	-	-	-	-
4A	XC 825			No Prog.			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.4	3.5	-	3.4
4A	XC 881			No Prog.			-	3.5	-	3.4	-	-	3.4	-	-	3.3	-	-	-	-	-

Fuente: planeamiento Zicsa/UM inmaculada

En la figura N°14: Se observa avance disparo de labores con resultados proyectados

Figura N° 15: Levantamientos topográficos de avance disparo de la zona 2

AVANCE (m) ZICSA ZONA 2 -FEBRERO 2022:							V	S	D	L	Ma	Mi	J	V	S	D	L	Ma	Mi	J	V
Nivel	Labor	Seccion	p/np	Fase	Prog. Mes	Prog. Dia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ZONA INTERMEDIA:																					
7	GL456 N	4X4	Prog.	DESARROLLO	30	1.0	3.4	3.5	-	3.5	-	3.4	-	3.3	-	3.4	-	-	3.5	3.5	3.4
7	XC 640 SE	4X4	Prog.	PREPARACIÓI	20	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7A	XC756W	4X4	Prog.	PREPARACIÓI	5	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	GL 500 NW	4X4	Prog.	EXPLORACIÓI	10	0.3	-	-	-	3.5	3.3	3.5	-	3.4	-	-	-	-	-	-	-
8	GL 471 NW	4X4	Prog.	EXPLORACIÓI	20	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.4
8	GL 510 NE	4X4	Prog.	DESARROLLO	35	1.1	-	-	-	-	-	3.4	3.4	-	-	-	3.4	3.4	3.5	3.5	3.5
8	GL 635 NW	4X4	Prog.	EXPLORACIÓI	15	0.5	3.4	-	3.4	3.4	-	-	2.7	-	3.2	-	-	-	-	-	-
8	GL 578 W	4X4	Prog.	PREPARACIÓI	10	0.3	-	-	-	-	-	2.9	-	-	-	-	-	3.2	-	-	-
8	GL 586 NW	4X4	Prog.	EXPLORACIÓI	10	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8A	GL 756 NW	4X4	Prog.	EXPLORACIÓI	15	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8A	GL 659 NW	4X4	Prog.	EXPLORACIÓI	15	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8A	XC 501 W	4X4	Prog.	EXPLORACIÓI	30	1.0	3.4	-	-	3.4	3.5	-	-	3.3	3.3	-	3.4	3.5	-	-	-
8	RP487SW	4X4	Prog.	PREPARACIÓI	10	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9A	BP 427 NW	4X4	Prog.	PREPARACIÓI	30	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9A	GL 466 SW	4X4	Prog.	DESARROLLO	10	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9A	XC 481 NW	4X4	Prog.	PREPARACIÓI	35	1.1	-	3.3	-	3.4	-	-	3.4	3.4	3.4	3.5	-	-	3.4	-	3.4
10	XC 648	2.5x1.5	Prog.	PREPARACIÓI	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: planeamiento Zicsa/UM immaculada

En la figura N°15. Se observa avance disparo de labores con resultados proyectados

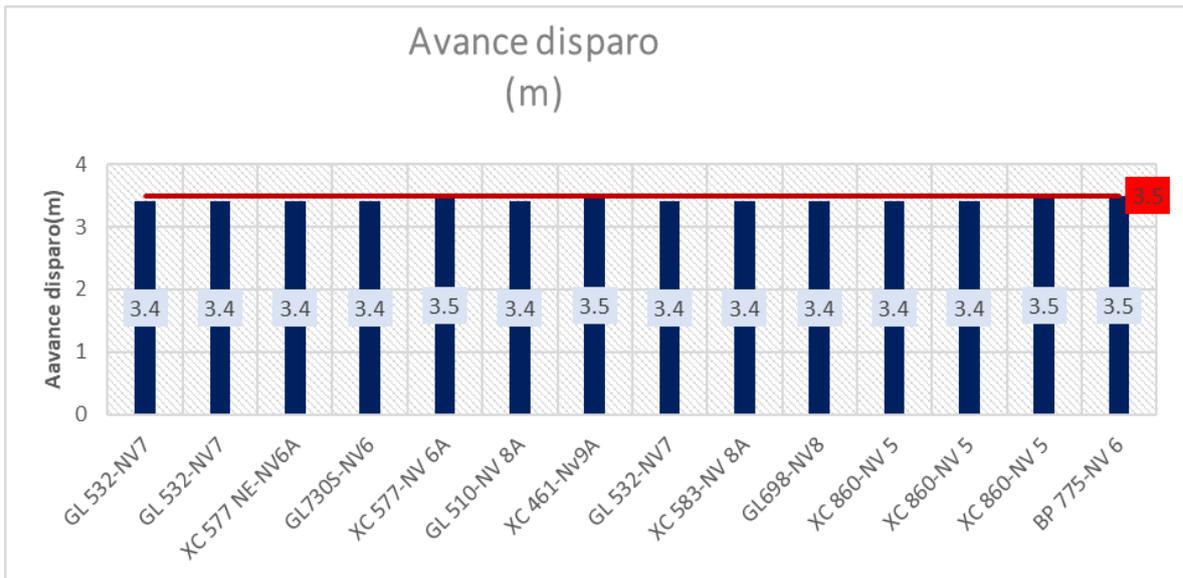
Figura N° 16: Levantamientos topográficos de avance disparo de la zona 3

AVANCE (m) ZICSA ZONA 3 -FEBRERO 2022:							V	S	D	L	Ma	Mi	J	V	S	D	L	Ma	Mi	J	V
Nivel	Labor	Seccion	p/np	Fase	Prog. Mes	Prog. Dia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ZONA BAJA:																					
14	GL 354 SW	4X4	Prog.	PREPARACIÓI	15	0.5	3.5	-	3.5	-	-	-	-	3.4	-	-	-	3.4	-	-	-
14	XC 435 E	4X4	Prog.	EXPLORACIÓI	15	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	XC 504 SE	4X4	Prog.	PREPARACIÓI	15	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.4	-	-	-	-	-
15A	GL 285 N	4X4	Prog.	PREPARACIÓI	0	0.0	-	-	-	-	3.4	-	-	-	-	-	3.5	-	-	-	-
15	XC 382 NE	4X4	Prog.	PREPARACIÓI	10	0.3	3.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.4
15	GL 399	4X4	Prog.	PREPARACIÓI	5	0.2	-	-	3.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	XC 337 NW	4X4	Prog.	PREPARACIÓI	15	0.5	-	-	-	-	-	-	3.4	3.5	3.4	-	-	3.4	-	3.3	-
15	XC 460 NE	4X4	Prog.	PREPARACIÓI	10	0.3	-	3.4	-	-	-	-	-	-	-	-	3.4	-	3.5	3.3	3.3
15	GL 418 N	4X4	Prog.	DESARROLLO	10	0.3	3.5	-	-	3.4	-	3.5	3.5	-	-	-	-	-	-	3.5	-
18	XC 240 E	4X4	Prog.	DESARROLLO	5	0.2	-	-	-	-	-	-	-	3.4	-	-	-	3.4	-	-	-
18	CAMB 135	4X4	Prog.	PREPARACIÓI	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	SNV 685NE	3X3.5	Prog.	PREPARACIÓI	25	0.8	-	-	-	-	3.5	-	-	-	-	3.5	-	3.4	-	3.4	3.4
18	XC 237	4X4	Prog.	EXPLORACIÓI	15	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.5	-	-
18	XC 370 N	4X4	Prog.	PREPARACIÓI	10	0.3	3.4	-	-	-	-	-	3.4	-	3.4	-	-	-	-	-	-
18	GL 370 S	4X4	Prog.	PREPARACIÓI	10	0.3	-	-	-	3.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	XC 384 NW	4X4	Prog.	DESARROLLO	20	0.6	-	-	-	-	3.4	-	-	-	-	-	3.5	-	-	-	-
18	XC 589 SE	4X4	Prog.	PREPARACIÓI	15	0.5	-	-	3.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	XC 608 SW	4X4	Prog.	PREPARACIÓI	10	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	GLC450NE	4X4	Prog.	PREPARACIÓI	10	0.3	-	3.2	-	-	3.5	-	-	3.5	-	-	-	-	-	-	-
19A	XC 205 SW	4X4	Prog.	PREPARACIÓI	10	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.4	-	3.4	-

Fuente: planeamiento Zicsa/UM immaculada

En la figura N°16 se observa avance disparo de labores con resultados proyectados

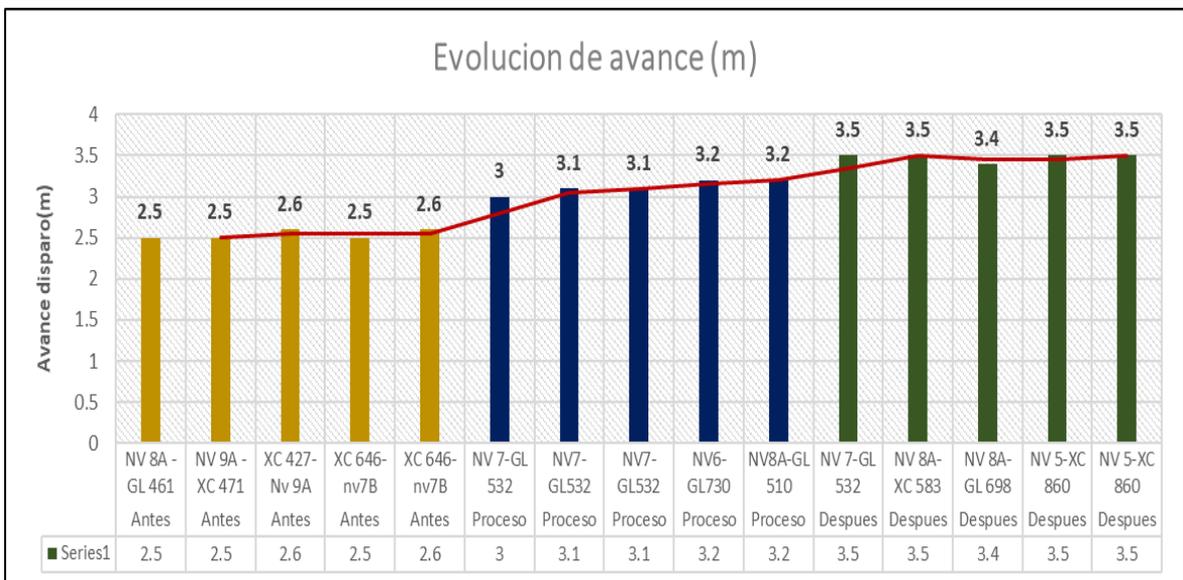
Figura N° 17: Tendencia de avance de disparo luego de las capacitaciones



Fuente: Elaboración propio

En la figura N°17. Se observa los resultados de avance disparo acorde al proyectado

Figura N° 18: Evolución de Avance disparo(m) , Antes-Proceso-Después de las capacitaciones



Fuente: Elaboración propio

Se observa en la figura N° 18: La figura la evolución de disparo avance: antes, proceso y después de la capacitación

3.6. Organización de la data.

La data se organiza desde la información de levantamiento topográfico de labores de la zona 1, zona 2 y zona 3 en el mes de septiembre, luego en el mes de octubre y noviembre con el seguimiento de labores en campo para la obtención de resultados o kpis para luego iniciar un proceso de 3 meses (noviembre, diciembre y enero 2022) de capacitaciones para revertir los kpis y por último seguimiento en campo en el mes de febrero y marzo para constatar los resultados.

3.7. Evaluación de la data.

La data para este trabajo ha tenido que pasar por un tamiz de calidad y algunos datos que se tienen en la mina han sido dejados de lado por falta de integridad, relevancia, coherencia entre otras características de calidad que deberían cumplir.

3.8. Validación de la data.

Todos los datos que se tienen, incluidos las encuestas cumplen con las características de calidad y son aceptadas para el procesamiento del caso.

CAPITULO IV

PROCESAMIENTO DE DATOS

El procesamiento de datos se puede realizar de diferentes formas entre ellos tenemos procesamiento de datos a partir de muestreos, por otro lado, tenemos procesamiento de datos a partir de la Big Data y también procesamiento de datos a partir de informaciones digitales de imágenes, gráficos y otros recuperando con escáneres

En este caso no se va a utilizar la explotación de datos (datamining) más conocido como minería de datos debido a que la información que se tiene no es del tipo Big Data, no es información completa es una parte de la información extraída por muestreos, por lo tanto, se aplica el procesador de textos Excel.

4.1. Adecuación de la data.

Los datos se convierten en cuadros para un manejo mucho más apropiado en las hojas de cálculo que se genera para cada para cada cálculo necesario en este trabajo de investigación se continúa con correlacionar las variables que son de decisión e inmediatamente se hacen las gráficas del caso para poder para poder apreciar de mejor forma los gráficos.

4.2. Sistema de cálculos.

Los datos que se tiene requieren de cálculos y estimaciones, cálculos en el caso de que el entorno sea determinístico y podamos aplicar fórmulas que nos permitan determinar la información que se requiere extraer de la data del proceso de investigación, y por otra parte también se realiza estimaciones para aquellos datos que se presenta en un entorno estocástico

es decir donde hay posibilidades de la influencia de probabilidades y por otro lado las interpolaciones necesarias para completar la información i obtener el resultado apropiado.

4.3. Sistemas de Estimación.

Algunos datos se prestan para las estimaciones de los valores debido a que su entorno de solución es estocástico, probabilístico y por lo tanto aplicaremos procesos de estimación tratando de velar por la exactitud de las estimaciones muchas veces estas estimaciones serán de mayor precisión debido a que no solo se utilizan las variables que directamente influyen en el proceso si no también aquellas variables que afectan indirectamente y no están dentro de la formula del cálculo.

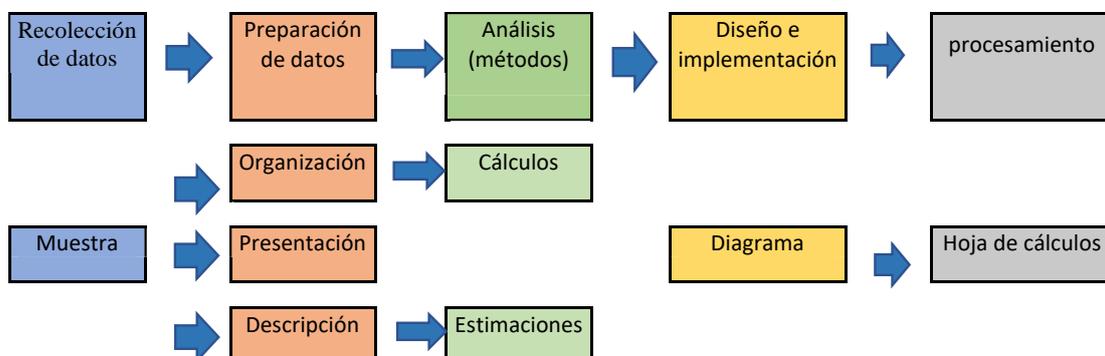
4.4. Procesamiento.

4.4.1. Modelo de procesamiento

Se aplica el método estadístico, conformado por la recopilación de los datos de campo, organización apropiada de estos datos, análisis de los resultados de la información, y su posterior representación adaptando o mostrando los resultados a través de tablas y gráficos, de modo sistemático, para proporcionar la interpretación de los datos, así como facilitar la comparación entre ellos y llegar a obtener los resultados acertados de la investigación.

4.4.2. Diseño del modelo de procesamiento

Basado en los tipos de datos de campo, características y calidad de información se considero un modelo de procesamiento basado en los siguientes aspectos:



Fuente: *Técnicas de procesamiento y análisis de datos/PROYECTOS EDUCATIVOS CR*

4.4.3. Validación del modelo de procesamiento.

El objetivo principal de la estadística radica en la recopilación y procesamiento de datos con el fin de que la información derivada de una investigación pueda ser aplicada de manera práctica en la toma de decisiones, soluciones y otras acciones. Entre otros algunos aspectos a mencionar son:

- La información estadística facilita la toma de decisiones a través de diversos procesos.
- Cuantificación de los resultados de las características de los factores para evaluar la situación actual mediante la recolección de datos.
- Cuantificación de los resultados del estudio para determinar la situación actual mediante la recolección de datos.
- Determinación de la correlación entre dos o más conjuntos de datos basados en características de una misma categoría.
- Pronóstico o proyección de la tendencia del comportamiento.
- Generalización de los resultados obtenidos del análisis de una muestra a toda una población.
- Implementación de herramientas que evalúan la validez y confiabilidad de las estimaciones.
- Agilización de la interpretación y comprensión de los resultados. A continuación se tiene los resultados de los datos procesados:

Figura N° 19: .Relacion de colaboradores por zona

Distribucion de personal ZICSA ZONA 1	
Op.jumbo + ayudante	6
Op. scoop + vigia	4
Op.bolter + ayudante	4
Cargador y ayudante	14
Op.volquete	5
total	33

Distribucion de personal ZICSA ZONA 2	
Op.jumbo + ayudante	6
Op. scoop + vigia	6
Op.bolter +ayudante	4
Cargador y ayudante	14
Op.volquete	5
total	35

Distribucion de personal ZICSA ZONA 3	
Op.jumbo + ayudante	6
Op. scoop + vigia	6
Op.bolter + vigia	4
Cargador y ayudante	14
Op.volquete	5
total	35

Fuente:planeamiento Zicsa/UM Inmaculada

Tabla N° 3: Numero de capacitaciones mensual por zona NOV-201,DIC-2021 y ENE-2022

ZONA	Nov-21	Dic-21	Ene-22
ZONA 1	7	4	3
ZONA 2	6	2	6
ZONA 3	6	4	4
total	19	10	13

Fuente:Elaboracion propio/UM Inmaculada

Tabla N° 4: Horas de capacitación mensual por zona-Zicsa-UM Inmaculada

ZONA	PERSONAL	HH Capacitacion NOV-2021	HH Capacitacion DIC-2021	HH Capacitacion-ENER 2022	Total Horas capacitadas
ZONA 1	33	231	132	99	462
ZONA 2	35	210	70	210	490
ZONA 3	35	210	140	140	490
total	103	651	342	449	1442

Fuente:Elaboracion propio/UM Inmaculada

PROCESO DE APLICACIÓN EN CAMPO

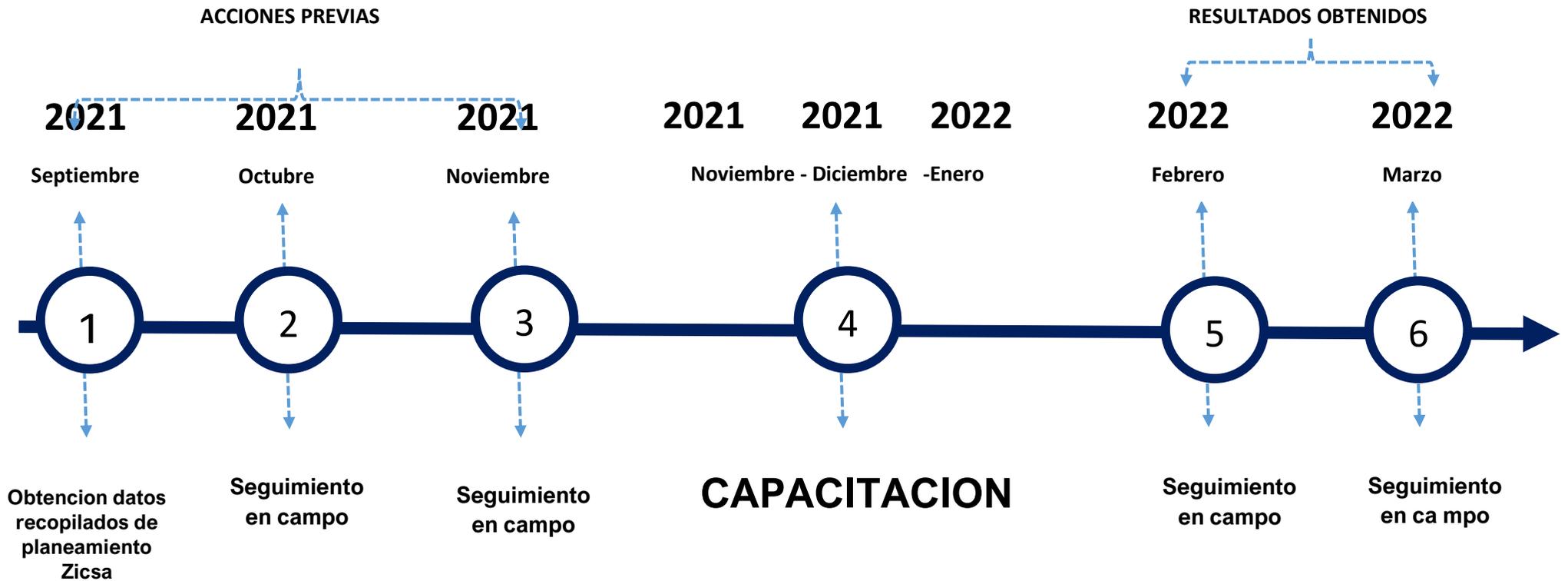


Figura N° 20: Antecedentes de avance de disparos en zona 1 antes de las capacitaciones

AVANCE (m) ZICSA ZONA 1 -Setiembre 2021:							V	S	D	L	Ma	Mi	J	V	S	D	L	Ma	Mi	J	V
Nivel	Labor	Seccion	p/np	Fase	Prog. Mes	Prog. Dia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ZONA ALTA:																					
600	GL 875NE	3.5X3.5	Prog.	EXPLORACIÓN	15.0	0.5	1.6	3.2	-	-	-	1.6	1.6	-	1.6	-	1.6	-	-	-	1.6
900	GA 027NE	3.5X3.5	Prog.	EXPLORACIÓN	20	0.6	3.2	-	3.2	3.2	3.2	3.2	-	3.2	-	-	-	-	-	-	-
900	XC 017 SW	3.5X3.5	Prog.	EXPLORACIÓN	20	0.6	3.2	-	-	3.2	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
900	XC 017 SW	3.5X3.5	Prog.	EXPLORACIÓN	10		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
900	XC 030 NE	3.5X3.5	Prog.	PREPARACIÓ	15	0.5	-	-	-	-	-	-	-	3.2	-	-	-	-	2.4	-	3.2
1	POZA 940	2.5x1.5	Prog.	PREPARACIÓ	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.6
1	RP 353 SE (-13%)	3.5X3.5	Prog.	PREPARACIÓ	4	0.1	-	-	-	-	-	2.7	-	2.4	-	-	-	-	-	-	2.7
1	RP 890 SE (-13%)	4X3.5	Prog.	PREPARACIÓ	15	0.5	-	-	-	-	1.4	-	-	2.1	-	-	-	-	-	-	1.6
1	XC 353 SE	3X3	Prog.	PREPARACIÓ	21	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.7	-	-	-
3	RP 695 NW (-13%)	4X3.5	Prog.	PREPARACIÓ	15	0.5	-	-	3.2	-	-	3.2	-	-	3.2	-	3.2	-	-	3.2	-
3	XC 694 NW	3.5X3.5	Prog.	EXPLORACIÓN	15	0.5	-	3.2	3.2	-	3.2	-	-	-	3.2	2.7	3.2	3.2	3.2	3.2	-
3B	GAL 911	3.5X3.5	Prog.	PREPARACIÓ	5	0.2	-	-	-	-	-	-	2.7	-	-	-	-	-	-	-	-
3A	BP 909 SW	3.5X3.5	Prog.	PREPARACIÓ	5	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3A	GAL 745 S	3.5X3.5	Prog.	PREPARACIÓ	3	0.1	-	-	-	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3A	XC 740 SW	3.5X3.5	Prog.	PREPARACIÓ	12	0.4	2.7	3.2	-	3.2	-	-	3.2	-	2.7	-	2.7	-	3.2	3.2	3.2
3A	XC 757 S	3.5X3.5	Prog.	PREPARACIÓ	5	0.2	-	-	-	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3A	XC 758 SE	3.5X3.5	Prog.	PREPARACIÓ	5	0.2	-	-	2.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4A	GA 628N	3.5X3.5	Prog.	EXPLORACIÓN	30	1.0	3.2	-	-	2.7	2.4	-	3.2	-	3.2	-	3.2	-	3.2	-	-
4A	GA 628S	3.5X3.5	Prog.	EXPLORACIÓN	5	0.2	3.2	-	-	-	2.4	-	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-
4A	GL876 NE	3.5X3.5	Prog.	PREPARACIÓ	5	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente:Planeamiento Zicsa/UM Inmaculada

Se observa en la figura N° 20 los antecedente de levantamiento topográfico de labores del mes de setiembre 2021,avance disparo por debajo del proyectado

Figura N° 21: Antecedentes de disparos en la zona 2 antes de la capacitacion

AVANCE (m) ZICSA ZONA 2 -Setiembre 2021:							V	S	D	L	Ma	Mi	J	V	S	D	L	Ma	Mi	J	V
Nivel	Labor	Seccion	p/np	Fase	Prog. Mes	Prog. Dia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ZONA INTERMEDIA:																					
5A	XC 848NW	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5A	BP 982 SW	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	5	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5A	GL 612 NW	4X4	Prog.	EXPLORACIÓ	15	0.5	-	-	-	-	-	-	2.1	-	-	2.1	-	-	-	-	-
5A	GL 780 NW	4X4	Prog.	EXPLORACIÓ	40	1.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6A	GL 730 NW	4X4	Prog.	EXPLORACIÓ	15	0.5	-	-	-	-	2.7	-	-	2.1	2.9	-	2.7	-	2.7	-	2.7
6A	XC 565 SW	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	5	0.2	3.2	-	-	3.2	3.2	-	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-
7B	GAL 588N	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	10	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7B	XC 545 E	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	5	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7B	XC 620 SE	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	15	0.5	-	3.2	-	2.9	2.7	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7B	XC 623 NE	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	20	0.6	-	-	-	-	-	-	-	3.2	3.2	-	6.4	3.2	3.2	-	-
7B	XC 646 SE	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	5	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7B	XC544N	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	25	0.8	-	-	3.2	2.9	2.4	-	-	-	-	-	3.2	3.2	-	-	-
7B	XC589 E	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	10	0.3	-	-	-	-	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	GL 790 NE	4X4	Prog.	DESARROLLO	15	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	GL 790 SW	4X4	Prog.	DESARROLLO	15	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	GL805 N	4X4	Prog.	DESARROLLO	30	1.0	2.9	3.2	-	3.2	-	2.9	-	2.9	-	3.2	-	-	3.2	3.2	6.4
7	XC 637 SE	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	20	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7A	XC737W	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	5	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	GL 500 NW	4X4	Prog.	EXPLORACIÓ	10	0.3	-	-	-	3.2	-	2.9	-	3.2	-	-	-	-	-	-	-
8A	GL 471 NW	4X4	Prog.	EXPLORACIÓ	20	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.9
8A	GL 510 NE	4X4	Prog.	DESARROLLO	35	1.1	-	-	-	-	3.2	3.2	3.2	3.2	-	-	2.9	6.1	2.9	2.9	3.2
8A	GL 535 NW	4X4	Prog.	EXPLORACIÓ	15	0.5	3.2	-	2.9	3.2	-	-	2.7	-	3.2	-	-	-	-	-	-
8A	GL 578 W	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	10	0.3	-	-	-	-	2.9	-	-	-	-	-	-	3.2	-	-	-
8A	GL 586 NW	4X4	Prog.	EXPLORACIÓ	10	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8A	GL 610 NW	4X4	Prog.	EXPLORACIÓ	15	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8A	GL 659 NW	4X4	Prog.	EXPLORACIÓ	15	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8A	XC 501 W	4X4	Prog.	EXPLORACIÓ	30	1.0	2.9	-	-	3.2	6.4	-	-	3.2	3.2	-	2.9	6.1	-	-	-
8	RP(-13%) 482SW	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	10	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9A	BP 427 NW	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	30	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9A	GL 466 SW	4X4	Prog.	DESARROLLO	10	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9A	XC 481 NW	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	35	1.1	-	3.2	-	3.2	-	-	2.9	2.7	2.9	3.2	-	-	3.2	-	2.7
10	POZA 633	2.5x1.5	Prog.	PREPARACIÓ	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente:Planeamiento Zicsa/UM Inmaculada

Se observa en la figura N° 21 los antecedente de levantamiento topográfico de labores del mes de setiembre 2021,avance disparo por debajo del proyectado.

Figura N° 22: Antecedentes de disparos en la zona 3 antes de las capacitaciones

AVANCE (m) ZICSA ZONA 3 -Setiembre 2021:							V	S	D	L	Ma	Mi	J	V	S	D	L	Ma	Mi	J	V	
Nivel	Labor	Seccion	p/np	Fase	Prog. Mes	Prog. Dia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
ZONA BAJA:																						
12	XC 382 W	4X4	Prog.	EXPLORACIÓN	15	0.5	-	6.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.2	-	3.2
13	GL 330 S	4X4	Prog.	DESARROLLO	10	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.2	-
14	XC 296 NE	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	10	0.3	-	-	-	-	3.2	-	3.2	3.2	-	-	-	-	-	3.2	3.2	-
14	XC 350 SW	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	5	0.2	-	-	-	-	3.2	3.2	3.2	-	3.2	-	-	-	-	-	-	-
14	XC 366 NW	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	5	0.2	-	-	-	3.2	-	3.2	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	XC 517 SW	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	5	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15A	GL 295 N	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	5	0.2	-	-	-	3.2	-	3.2	-	-	6.4	-	-	-	-	-	-	6.4
15A	GL 295 S	4X4	Prog.	DESARROLLO	5	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15A	GL 394 NE	4X4	Prog.	DESARROLLO	10	0.3	-	-	-	-	-	-	-	3.2	-	-	-	-	-	3.2	-	-
15A	XC 382 SW	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	15	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	6.4	3.2	-	3.2	-	-	-	-
15A	XC 435 E	4X4	Prog.	EXPLORACIÓN	15	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15A	XC 504 SE	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	15	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	GL 285 N	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.2	-	-	-	-	-
15	GL 382 NE	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	10	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.2
15	GL 399	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	5	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	XC 337 NW	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	15	0.5	-	-	-	3.2	-	-	3.2	3.2	3.2	-	-	3.2	-	3.2	-	3.2
15	XC 460 NE	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	10	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.2	-	3.2	3.2	3.2	3.2
15	GL 418 N	4X4	Prog.	DESARROLLO	10	0.3	-	-	-	3.2	-	3.2	3.2	3.2	-	-	-	-	-	-	3.2	-
18	XC 240 E	4X4	Prog.	DESARROLLO	5	0.2	-	-	-	-	-	-	-	3.2	-	-	3.2	-	-	-	-	-
18	CAM613S	4X4	Prog.	PREPARACIÓ	0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	RP (-) 565 13%	4.5X4	Prog.	PREPARACIÓ	100	3.2	3.2	3.2	-	6.4	3.2	-	3.2	2.7	5.3	2.7	0.0	3.2	3.2	-	-	-
18	RP(+13%) 330SE	4.5X4	Prog.	PREPARACIÓ	5	0.2	3.2	6.4	-	-	-	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-	3.2	-
18	SNV 685NE	3X3.5	Prog.	PREPARACIÓ	25	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.2	-	3.4	-	3.2	3.2	3.2
18	XC 237	4X4	Prog.	EXPLORACIÓN	15	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.2	-	-

Fuente:Planeamiento Zicsa/UM Inmaculada

Se observa en la figura N° 22 los antecedente de levantamiento topográfico de labores del mes de setiembre 2021,avance disparo por debajo del proyectado

Figura N° 23: Malla curricular programa de capacitacion zona 1 - Noviembre, Diciembre y Enero (2021-2022)

 MALLA CURRICULAR PROGRAMA DE CAPACITACION "ZONA 1" ZICSA CONTRASTITAS GENERALES S.A-UM INMACULADA																	
AREA FORMATIVA	CURSO	RESPONSABLE	N° PERSONAL	ZONA 1 -NOV-DIC-ENERO 2022													
				1-Nov	4-Nov	8-Nov	11-Nov	22-Nov	25-Nov	29-Nov	2-Dic	13-Dic	16-Dic	20-Dic	6-Ene	10-Feb	24-Feb
TOPOGRAFIA	Puntos de direccion y gradiente	TOPOGRAFIA	33														
CAPACITACION EN PREPARACION DE LABOR	Pintado de direccion y gradiente	FAMESA EXPLOSIVOS	33														
	Identificación de tipo de roca (RMR)	GEOMECANICA CIA	33														
	Pintado de mallas y colas	FAMESA EXPLOSIVOS	33														
	Diseño de mallas	FAMESA EXPLOSIVOS	33														
CAPACITACION EN PERFORACION	Uso de plantilla de arranque	FAMESA EXPLOSIVOS	33														
	Uso de guidores y reduccion de brocas de 51mm a 45 mm	FAMESA EXPLOSIVOS	33														
	Entubado de taladros, control de gradiente y longitud de taladros	MANTTO ZICSA	33														
CAPACITACION EN VOLADURA	Preparacion de media cañas	FAMESA EXPLOSIVOS	33														
	Enebado de primas y tipo de amarre	FAMESA EXPLOSIVOS	33														
	Distribucion de faneles	FAMESA EXPLOSIVOS	33														
	Distribucion de carga explosivo	FAMESA EXPLOSIVOS	33														
	Amarre de faneles	FAMESA EXPLOSIVOS	33														
	voladura controlada	FAMESA EXPLOSIVOS	33														

Fuente: RRHH Zicsa/UM Inmaculada

Figura N° 24: Malla curricular programa de capacitacion zona 2 Noviembre, Diciembre y Enero (2021-2022)

 MALLA CURRICULAR PROGRAMA DE CAPACITACION "ZONA 2" ZICSA CONTRASTITAS GENERALES S.A-UM INMACULADA																
AREA FORMATIVA	CURSO	RESPONSABLE	N° PERSONAL	ZONA 2 -NOV-DIC-ENERO 2022												
				6-Nov	12-Nov	16-Nov	17-Nov	27-Nov	30-Nov	18-Dic	21-Dic	8-Ene	11-Ene	15-Ene	18-Ene	29-Ene
TOPOGRAFIA	Puntos de direccion y gradiente	TOPOGRAFIA	35													
CAPACITACION EN PREPARACION DE LABOR	Pintado de direccion y gradiente	FAMESA EXPLOSIVOS	35													
	Identificacion de tipo de roca (RMR)	GEOMECANICA CIA	35													
	Pintado de mallas y colas	FAMESA EXPLOSIVOS	35													
	Diseño de mallas	FAMESA EXPLOSIVOS	35													
CAPACITACION EN PERFORACION	Uso de plantilla de arranque	FAMESA EXPLOSIVOS	35													
	Uso de guiadores y reduccion de brocas de 51mm a 45 mm	FAMESA EXPLOSIVOS	35													
	Entubado de taladros, control de gradiente y longitud de taladros	MANTTO ZICSA	35													
CAPACITACION EN VOLADURA	Preparacion de media cañas	FAMESA EXPLOSIVOS	35													
	Encebado de primas y tipo de amarre	FAMESA EXPLOSIVOS	35													
	Distribucion de faneles	FAMESA EXPLOSIVOS	35													
	Distribucion de carga explosivo	FAMESA EXPLOSIVOS	35													
	Amarre de faneles	FAMESA EXPLOSIVOS	35													
	voladura controlada	FAMESA EXPLOSIVOS	35													

Fuente: RRHH Zicsa/UM Inmaculada

Figura N° 25: Malla curricular programa de capacitacion zona 3 Noviembre,Diciembre y Enero (2021-2022)

 MALLA CURRICULAR PROGRAMA DE CAPACITACION "ZONA 3"ZICSA CONTRASTITAS GENERALES S.A-UM INMACULADA																	
AREA FORMATIVA	CURSO	RESPONSABLE	N° PERSONAL	ZONA 3 -NOV-DIC-ENERO 2022													
				3-Nov	12-Nov	17-Nov	19-Nov	24-Nov	26-Nov	3-Dic	8-Dic	10-Dic	15-Dic	5-Ene	14-Feb	19-Feb	21-Feb
TOPOGRAFIA	Puntos de direccion y gradiente	TOPOGRAFIA	35														
CAPACITACION EN PREPARACION DE LABOR	Pintado de direccion y gradiente	FAMESA EXPLOSIVOS	35														
	Identificación de tipo de roca (RMR)	GEOMECANICA CIA	35														
CAPACITACION EN PERFORACION	Pintado de mallas y colas	FAMESA EXPLOSIVOS	35														
	Diseño de mallas	FAMESA EXPLOSIVOS	35														
	Uso de plantilla de arranque	FAMESA EXPLOSIVOS	35														
CAPACITACION EN PERFORACION	Uso de guidores y reduccion de brocas de 51mm a 45 mm	FAMESA EXPLOSIVOS	35														
	Entubado de taladros,control de gradiente y longitud de taladros	MANTTO ZICSA	35														
CAPACITACION EN VOLADURA	Preparacion de media cañas	FAMESA EXPLOSIVOS	35														
	Encebado de primas y tipo de amarre	FAMESA EXPLOSIVOS	35														
	Distribucion de faneles	FAMESA EXPLOSIVOS	35														
	Distribucion de carga explosivo	FAMESA EXPLOSIVOS	35														
	Amarre de faneles	FAMESA EXPLOSIVOS	35														
	voladura controlada	FAMESA EXPLOSIVOS	35														

Fuente:RRHH Zicsa/UM Inmaculada

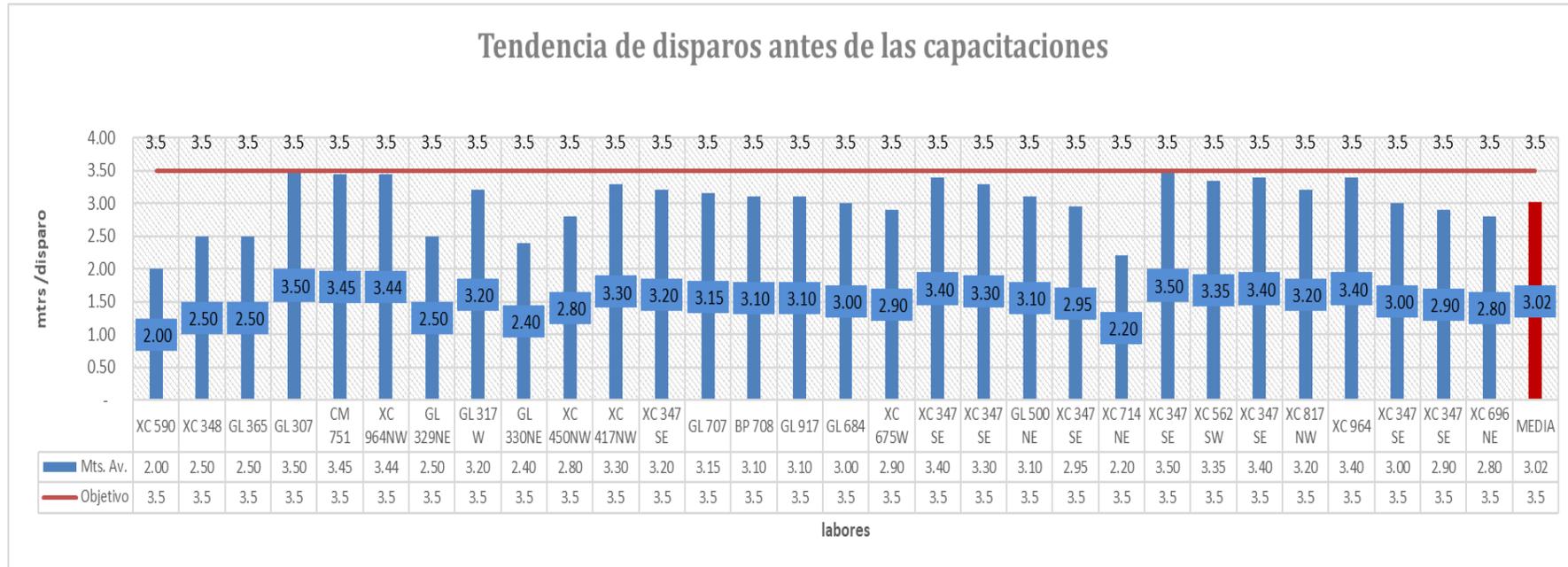
Figura N° 26: Cuadro de resultados de los disparos previa a la capacitación mes de setiembre y octubre del 2021

CUADRO DE PARÁMETROS Y RESULTADOS																												
UBICACIÓN CARACT. Y CLASIF. DE ROCA							PARÁMETROS DE PERFORACIÓN							PARÁMETROS DE VOLADURA							RESULTADOS							
N° DISPARO	F. DISP.	NIVEL	LABOR	Ancho Prog (m)	Altura Prog (m)	RMR	Densidad (Tn/m ³)	TALD. PROD.	TOT. TAL.	LONG. BARRA (m)	LONG. PERF. (m)	EFIC. PERF. (%)	VELOC. PERF. (mts/m)	N° CART. EMULNO R 5000	Kg. EMULNO R	N° SACOS ANFO	Kg. ANFO	Kg. TOTAL EXPLOSIVO	LONG. TACO (Mtr.)	EFIC. DISP.	ANCHO	ALTURA	F. AV. (kg/m)	F. C. (kg/m ³)	Sobrerot Hastiales	Sobrerot Corona	Fact Pot (Kg/Tn)	RESULTA D DISPARO
1	13/09/2019	13	XC 590	4.5	4.0	45-65	2.6	29	31	3.90	2.70	69%	1.70	29	7.54 Kg	4	100 Kg	107.54 Kg	0.70	74%	4.90	4.80	53.77	2.29	9%	20%	0.88	Deficiente
2	13/09/2019	13	XC 348	4.0	4.0	>65	2.6	30	34	3.90	3.00	77%	1.70	35	9.10 Kg	5	125 Kg	134.10 Kg	0.50	83%	4.60	4.70	53.64	2.48	15%	18%	0.95	Deficiente
3	14/09/2019	15A	GL 365	4.0	4.0	>65	2.6	30	34	3.90	3.30	85%	1.70	39	10.14 Kg	5	125 Kg	135.14 Kg	0.80	76%	4.50	4.50	54.06	2.67	13%	13%	1.03	Deficiente
4	15/09/2019	18	GL 307	4.0	4.0	>65	2.6	30	34	3.90	3.80	97%	1.70	48	12.48 Kg	5	125 Kg	137.48 Kg	0.30	92%	4.60	4.70	39.28	1.82	15%	18%	0.70	Eficiente
5	18/09/2019	7A	CM 751	4.0	4.0	56-55	2.6	30	34	3.90	3.70	95%	1.70	35	9.10 Kg	4.4	110 Kg	119.10 Kg	0.25	93%	4.50	4.60	34.52	1.67	13%	15%	0.64	Deficiente
6	19/09/2019	700	XC 964NW	3.5	3.5	65-75	2.6	30	33	3.90	3.75	96%	1.70	48	12.48 Kg	5	125 Kg	137.48 Kg	0.31	92%	3.90	4.00	39.97	2.56	11%	14%	0.99	Deficiente
7	20/09/2019	18	GL 329NE	4.0	4.0	55-65	2.6	30	33	3.90	3.00	77%	1.70	35	9.10 Kg	4.4	110 Kg	119.10 Kg	0.50	83%	4.95	4.40	47.64	2.19	24%	10%	0.84	Deficiente
8	21/09/2019	18	GL 317 W	4.0	4.0	55-65	2.6	30	34	3.90	3.30	85%	1.70	35	9.10 Kg	5	125 Kg	134.10 Kg	0.10	97%	4.50	4.60	41.91	2.02	13%	15%	0.78	Deficiente
9	21/09/2019	18	GL 330NE	4.0	4.0	55-65	2.6	30	34	3.90	2.70	69%	1.70	35	9.10 Kg	4	100 Kg	109.10 Kg	0.30	89%	4.78	4.55	45.46	2.09	20%	14%	0.80	Deficiente
10	22/09/2019	18	XC 450NW	4.5	4.0	55-65	2.6	33	37	3.90	2.90	74%	1.70	35	9.10 Kg	4.4	110 Kg	119.10 Kg	0.10	97%	4.90	4.30	42.54	2.02	9%	8%	0.78	Deficiente
11	23/09/2019	16	XC 417NW	4.0	4.0	55-65	2.6	30	34	3.90	3.60	92%	2.10	33	8.58 Kg	4.4	110 Kg	118.58 Kg	0.30	92%	4.50	4.60	35.93	1.74	13%	15%	0.67	Deficiente
12	24/09/2019	14	XC 347 SE	3.5	3.5	45-55	2.6	30	34	3.90	3.60	92%	2.20	30	7.80 Kg	4.5	113 Kg	120.30 Kg	0.40	89%	3.64	4.10	37.59	2.52	4%	17%	0.97	Deficiente
13	24/09/2019	14	GL 707	4.0	4.0	45-55	2.6	30	34	3.90	3.58	92%	2.30	30	7.80 Kg	5	125 Kg	132.80 Kg	0.43	88%	4.40	4.50	42.16	2.13	10%	13%	0.82	Deficiente
14	24/09/2019	14	BP 708	3.5	3.5	45-55	2.6	30	34	3.90	3.35	86%	2.00	30	7.80 Kg	4	100 Kg	107.80 Kg	0.25	93%	4.00	4.00	34.77	2.17	14%	14%	0.84	Deficiente
15	26/09/2019	2B	GL 917	3.5	3.5	45-65	2.6	30	34	3.90	3.50	90%	2.00	30	7.80 Kg	4	100 Kg	107.80 Kg	0.40	89%	3.80	3.89	34.77	2.35	9%	11%	0.90	Deficiente
16	26/09/2019	6	GL 684	4.0	4.0	45-55	2.6	30	34	3.90	3.65	94%	2.20	30	7.80 Kg	5	125 Kg	132.80 Kg	0.65	82%	4.70	4.60	44.27	2.05	18%	15%	0.79	Deficiente
17	02/10/2019	4A	XC 675W	3.5	3.5	55-65	2.6	30	34	3.90	3.62	93%	2.00	30	7.80 Kg	4	100 Kg	107.80 Kg	0.72	80%	3.80	3.90	37.17	2.51	9%	11%	0.96	Deficiente
18	03/10/2019	14	XC 347 SE	3.5	3.5	45-55	2.6	30	33	3.90	3.70	95%	2.10	30	7.80 Kg	4	100 Kg	107.80 Kg	0.30	92%	3.90	3.99	31.71	2.04	11%	14%	0.78	Deficiente
19	05/10/2019	14	XC 347 SE	3.5	3.5	45-55	2.6	30	33	3.90	3.69	95%	2.20	30	7.80 Kg	4.5	113 Kg	120.30 Kg	0.39	89%	3.80	4.00	36.45	2.40	9%	14%	0.92	Deficiente
20	05/10/2019	6A	GL 500 NE	4.0	4.0	45-55	2.6	30	34	3.90	3.60	92%	2.50	30	7.80 Kg	5	125 Kg	132.80 Kg	0.50	86%	4.80	4.50	42.84	1.98	20%	13%	0.76	Deficiente
21	06/10/2019	14	XC 347 SE	3.5	3.5	45-55	2.6	30	33	3.90	3.80	97%	2.10	30	7.80 Kg	4	100 Kg	107.80 Kg	0.85	78%	4.00	4.30	36.54	2.12	14%	23%	0.82	Deficiente
22	06/10/2019	5A	XC 714 NE	3.5	3.5	45-55	2.6	30	38	3.90	3.70	95%	2.00	30	7.80 Kg	5	125 Kg	132.80 Kg	1.50	59%	3.70	3.90	60.36	4.18	6%	11%	1.61	Deficiente
23	07/10/2019	14	XC 347 SE	3.5	3.5	45-55	2.6	30	33	3.90	3.80	97%	2.50	30	7.80 Kg	4	100 Kg	107.80 Kg	0.30	92%	3.80	4.00	30.80	2.03	9%	14%	0.78	Eficiente
24	07/10/2019	5	XC 562 SW	4.0	4.0	55	2.6	30	38	3.90	3.65	94%	2.00	30	7.80 Kg	4.5	113 Kg	120.30 Kg	0.30	92%	4.80	4.66	35.91	1.61	20%	17%	0.62	Deficiente
25	09/10/2019	14	XC 347 SE	3.5	3.5	45-55	2.6	30	33	3.90	3.72	95%	2.10	30	7.80 Kg	4.5	113 Kg	120.30 Kg	0.32	91%	4.10	3.88	35.38	2.22	17%	11%	0.86	Deficiente
26	10/10/2019	4B	XC 817 NW	3.5	3.5	65-75	2.6	30	34	3.90	3.60	92%	1.80	30	7.80 Kg	5	125 Kg	132.80 Kg	0.40	89%	4.20	3.90	41.50	2.53	20%	11%	0.97	Deficiente
27	12/10/2019	700	XC 964	3.5	3.5	45-65	2.6	30	34	3.90	3.60	92%	2.00	30	7.80 Kg	5	125 Kg	132.80 Kg	0.20	94%	4.20	3.86	39.06	2.41	20%	10%	0.93	Deficiente
28	12/10/2019	14	XC 347 SE	3.5	3.5	45-55	2.6	30	33	3.90	3.30	85%	2.20	33	8.58 Kg	5	125 Kg	133.58 Kg	0.30	91%	3.90	4.00	44.53	2.85	11%	14%	1.10	Deficiente
29	12/10/2019	14	XC 347 SE	3.5	3.5	45-55	2.6	30	34	3.90	3.60	92%	2.20	34	8.84 Kg	4	100 Kg	108.84 Kg	0.70	81%	4.05	4.00	37.53	2.32	16%	14%	0.89	Deficiente
30	13/10/2019	5A	XC 696 NE	3.5	3.5	55-65	2.6	27	31	3.90	3.60	92%	1.80	27	7.02 Kg	4.5	113 Kg	119.52 Kg	0.80	78%	3.95	3.95	42.69	2.74	13%	13%	1.05	Deficiente
MEDIA								29.97	33.90	3.90	3.48	89%	1.98	32.70	8.50	4.54	113.42	121.92	0.46	0.87	4.27	4.26	41.16	2.29	13%	14%	0.88	

Fuente:Planeamiento Zicsa/UM Inmaculada

Se observa en el Figura N°26. Cuadro los resultados de voladura deficiente que están por debajo de lo proyectado

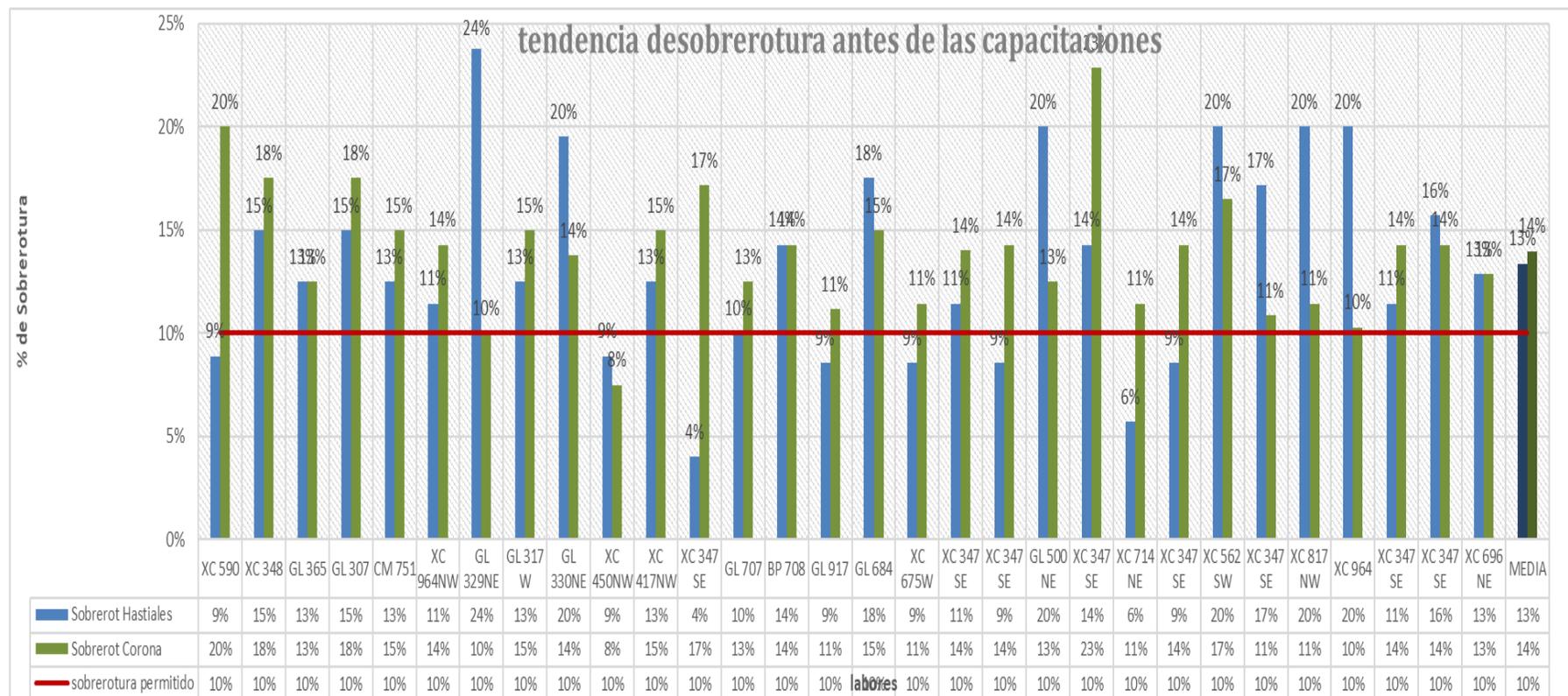
Figura N° 27: Tendencia de disparos de labores previas a la capacitación mes de Octubre 2021



Fuente:Elaboracion propio/UM Inmaculada

En la Figura N°27.Se visualiza que el avance disparo se encuentran por muy debajo de voladuras proyectados de 3.5 metros.

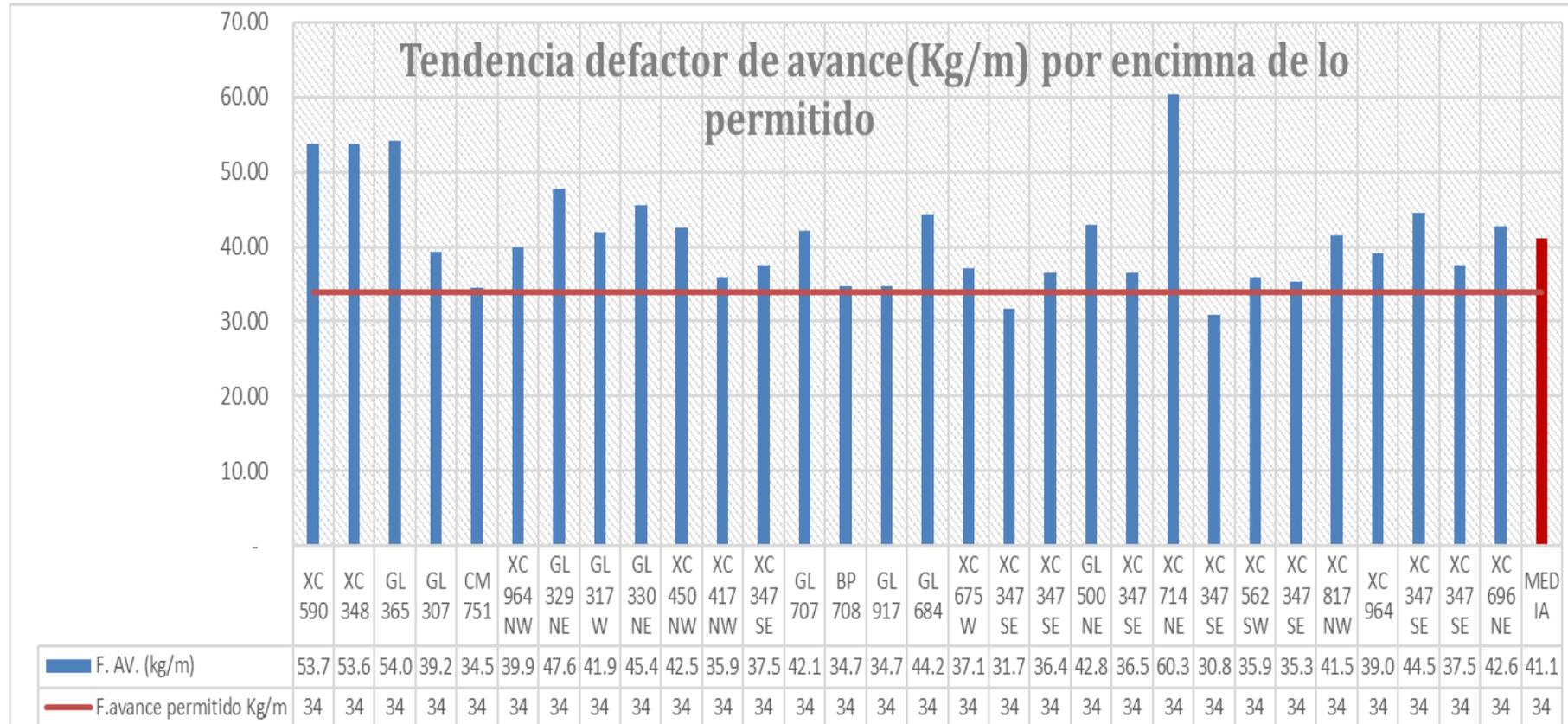
Figura N° 28: Tendencia de sobrerotura de labores previa las capacitaciones octubre 2021



Fuente:Elaboracion propio/UM Inmaculada

En Figura N°28.Se verifica que la sobrerotura tanto hastiales y corona se encuentran por encima de sobrerotura permitido de 10 %,dando como resultado voladuras deficientes en las labores

Figura N° 29: Tendencia de factor de avance ejecutado (kg/m) con respecto a factor de avance promedio(kg/m)



Fuente:Elaboracion propio/UM Inmaculada

En la Figura N°29.Se observa el factor de carga (Kg/ml) de los disparos en las labores, donde el factor de carga ejecutado (líneas verticales azul) esta generalmente por encima del deseado de 34Kg/ml (línea roja horizontal), en conclusión la media ejecutada es 41.1Kg/ml (trazo vertical rojo) que está por encima del factor de carga deseado.

Figura N° 30: Cuadro de resultados de los disparos previa a la capacitación mes de noviembre 2021

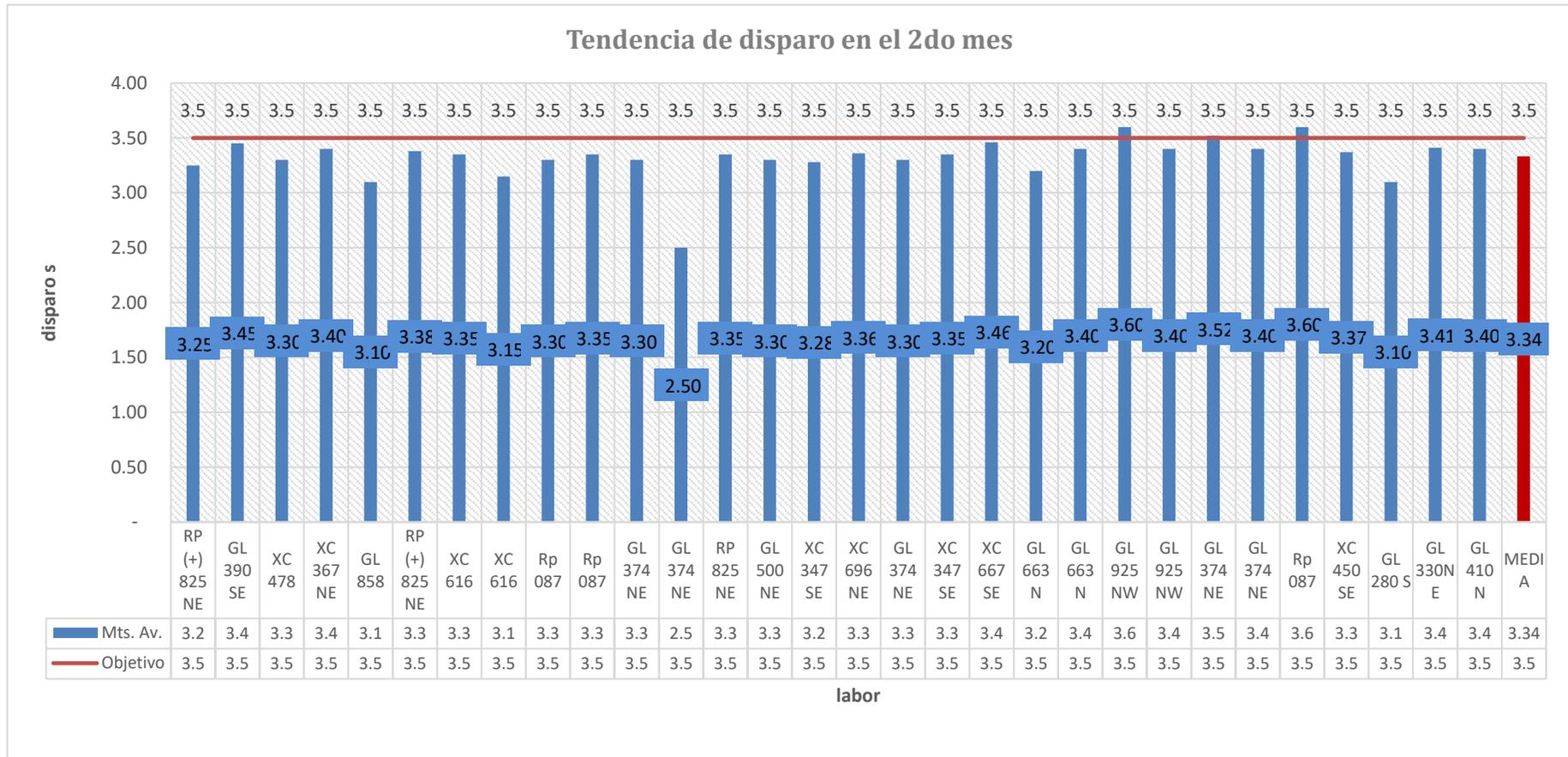
Seguimiento en campo durante el mes de noviembre de 2021

CUADRO DE PARÁMETROS Y RESULTADOS																																	
UBICACIÓN CARACT. Y CLASIF. DE ROCA						PARÁMETROS DE PERFORACIÓN										PARÁMETROS DE VOLADURA						RESULTADOS											
N° DIS	F. DISP.	NIVEL	LABOR	Ancho Prog	Altura Prog	RMR	Densidad	TALD. PROD.	TALD. ALIVI	TALD. PREC.	TOT. TAL.	LONG. BARRA	LONG. PERF.	EFIC. PERF.	VELOC. PERF.	N° CART.	Kg. EMULJ.	N° SACOS	Kg. ANFO TOTAL	N° FANEL	Mts. CORD.	Mts. Av.	LONG. TACO	EFIC. DISP.	ANCHO	ALTURA	F. AV. (kg/m)	F. C. (kg/m ³)	Sobrerot Corona	Sobrerot Corona	Fact Pot (Kg/Tn)	RESULTAD DISPARO	
1	17/10/2019	18	RP (+) 825 NE	4.5	4.0	55-65	2.6	35	4	0	39	3.90	3.85	99%	2.50	35	9.10 Kg	6	150 Kg	159.10 Kg	35	30	3.25	0.60	84%	4.90	4.70	48.95	2.13	9%	18%	0.82	Deficiente
2	18/10/2019	15A	GL 390 SE	4.0	4.0	55-65	2.6	30	4	0	34	3.90	3.65	94%	2.30	30	7.80 Kg	5	125 Kg	132.80 Kg	30	30	3.45	0.20	95%	4.60	4.50	38.49	1.86	15%	13%	0.72	Deficiente
3	20/10/2019	13	XC 478	4.0	4.0	55-65	2.6	30	4	0	34	3.90	3.65	94%	2.20	35	9.10 Kg	5	125 Kg	134.10 Kg	30	30	3.30	0.35	90%	4.38	4.40	40.64	2.11	10%	10%	0.81	Deficiente
4	20/10/2019	14	XC 367 NE	3.5	3.5	45-55	2.6	30	3	0	33	3.90	3.70	95%	2.00	25	6.50 Kg	4	100 Kg	106.50 Kg	25	30	3.40	0.30	92%	3.90	3.85	31.32	2.09	11%	10%	0.80	Deficiente
5	23/10/2019	4B	GL 858	3.5	3.5	65-75	2.6	30	3	0	33	3.90	3.30	85%	2.00	25	6.50 Kg	5	125 Kg	131.50 Kg	25	30	3.10	0.20	94%	3.75	3.88	42.42	2.92	7%	11%	1.12	Deficiente
6	23/10/2019	18	RP (+) 825 NE	4.5	4.0	55-65	2.6	30	4	0	34	3.90	3.50	90%	2.00	25	6.50 Kg	5	125 Kg	131.50 Kg	25	30	3.38	0.12	97%	4.55	4.70	38.91	1.82	1%	18%	0.70	Deficiente
7	23/10/2019	5	XC 616	3.5	3.5	65-75	2.6	34	4	0	38	3.90	3.60	92%	2.00	30	7.80 Kg	5	125 Kg	132.80 Kg	30	30	3.35	0.25	93%	3.90	3.88	39.64	2.62	11%	11%	1.01	Deficiente
8	24/10/2019	5	XC 616	3.5	3.5	65-75	2.6	30	4	0	34	3.90	3.65	94%	2.00	30	7.80 Kg	5	125 Kg	132.80 Kg	30	30	3.15	0.50	86%	4.00	4.20	42.16	2.51	14%	20%	0.97	Deficiente
9	24/10/2019	18	Rp 087	4.5	4.0	45-55	2.6	30	4	0	34	3.90	3.50	90%	2.00	30	7.80 Kg	5	125 Kg	132.80 Kg	30	30	3.30	0.20	94%	5.00	4.50	40.24	1.79	11%	13%	0.69	Deficiente
10	25/10/2019	18	Rp 087	4.5	4.0	45-55	2.6	30	4	0	34	3.90	3.60	92%	2.00	30	7.80 Kg	5	125 Kg	132.80 Kg	30	30	3.35	0.25	93%	5.20	4.70	39.64	1.62	16%	18%	0.62	Deficiente
11	25/10/2019	15A	GL 374 NE	4.0	4.0	55-65	2.6	30	3	0	33	3.90	3.45	88%	2.00	30	7.80 Kg	5	125 Kg	132.80 Kg	30	30	3.30	0.15	96%	4.70	4.56	40.24	1.88	18%	14%	0.72	Deficiente
12	26/10/2019	15A	GL 374 NE	4.0	4.0	55-65	2.6	30	4	0	34	3.90	3.30	85%	2.00	30	7.80 Kg	5	125 Kg	132.80 Kg	30	30	2.50	0.80	76%	4.77	4.55	53.12	2.45	19%	14%	0.94	Deficiente
13	26/10/2019	18	RP 825 NE	4.5	4.0	45-55	2.6	30	4	0	34	3.90	3.50	90%	2.00	30	7.80 Kg	5	125 Kg	132.80 Kg	30	30	3.35	0.15	96%	5.20	4.80	39.64	1.59	16%	20%	0.61	Deficiente
14	27/10/2019	6A	GL 500 NE	4.0	4.0	45-55	2.6	30	4	0	34	3.90	3.60	92%	2.00	30	7.80 Kg	5	125 Kg	132.80 Kg	30	30	3.30	0.30	92%	4.90	4.40	40.24	1.87	23%	10%	0.72	Deficiente
15	30/10/2019	14	XC 347 SE	3.5	3.5	45-55	2.6	30	4	0	34	3.90	3.60	92%	2.20	30	7.80 Kg	4.5	113 Kg	120.30 Kg	30	30	3.28	0.32	91%	4.12	3.89	36.68	2.29	18%	11%	0.88	Deficiente
16	30/10/2019	5A	XC 696 NE	3.5	3.5	45-55	2.6	30	4	0	34	3.90	3.65	94%	2.20	30	7.80 Kg	5	125 Kg	132.80 Kg	30	30	3.36	0.29	92%	3.80	4.08	39.52	2.55	9%	17%	0.98	Deficiente
17	30/10/2019	15A	GL 374 NE	4.0	4.0	55-65	2.6	30	4	0	34	3.90	3.60	92%	2.20	30	7.80 Kg	5	125 Kg	132.80 Kg	30	30	3.30	0.30	92%	4.76	4.67	4.50	1.81	19%	17%	0.70	Deficiente
18	31/10/2019	14	XC 347 SE	3.5	3.5	45-55	2.6	30	3	4	37	3.90	3.55	91%	2.50	30	7.80 Kg	4.7	118 Kg	125.30 Kg	30	30	3.35	0.20	94%	3.95	3.90	37.40	2.43	13%	11%	0.93	Deficiente
19	31/10/2019	8A	XC 667 SE	4.0	4.0	55-65	2.6	30	3	4	37	3.90	3.60	92%	2.30	30	7.80 Kg	4.5	113 Kg	120.30 Kg	30	30	3.46	0.14	96%	4.12	4.80	34.77	1.76	3%	20%	0.68	Deficiente
20	06/11/2019	4A	GL 663 N	3.5	3.5	45-55	2.6	30	3	0	33	3.90	3.50	90%	2.00	30	7.80 Kg	4.5	113 Kg	120.30 Kg	30	30	3.20	0.30	91%	3.88	3.99	37.59	2.43	11%	14%	0.93	Deficiente
21	07/11/2019	4A	GL 663 N	3.5	3.5	45-55	2.6	30	3	0	33	3.90	3.60	92%	2.00	30	7.80 Kg	4.5	113 Kg	120.30 Kg	30	30	3.40	0.20	94%	3.78	3.88	35.38	2.41	8%	11%	0.93	Deficiente
22	10/11/2019	2B	GL 925 NW	3.5	3.5	65-75	2.6	30	4	0	34	3.90	3.90	100%	2.00	30	7.80 Kg	5	125 Kg	132.80 Kg	30	30	3.60	0.30	92%	3.49	3.60	36.89	2.94	0%	3%	1.13	Eficiente
23	13/11/2019	2B	GL 925 NW	3.5	3.5	45-65	2.6	30	3	0	33	3.90	3.60	92%	2.00	30	7.80 Kg	4.5	113 Kg	120.30 Kg	30	30	3.40	0.20	94%	4.10	3.99	35.38	2.16	17%	14%	0.83	Deficiente
24	09/11/2019	15A	GL 374 NE	4.0	4.0	45-55	2.6	30	4	0	34	3.90	3.84	98%	2.00	30	7.80 Kg	5	125 Kg	132.80 Kg	30	30	3.52	0.32	92%	4.60	4.88	37.73	1.68	15%	22%	0.65	Eficiente
25	13/11/2019	15A	GL 374 NE	4.0	4.0	45-55	2.6	30	4	0	34	3.90	3.65	94%	2.00	30	7.80 Kg	5	125 Kg	132.80 Kg	30	30	3.40	0.25	93%	4.50	4.34	39.06	2.00	13%	9%	0.77	Deficiente
26	01/11/2019	18	Rp 087	4.5	4.0	45-55	2.6	30	4	0	34	3.90	3.75	96%		30	7.80 Kg	5	125 Kg	132.80 Kg	30	30	3.60	0.15	96%	4.50	4.60	36.89	1.78	0%	15%	0.69	Eficiente
27	03/11/2019	18	XC 450 SE	4.5	4.0	55-65	2.6	30	4	0	34	3.90	3.85	99%	2.80	30	7.80 Kg	5	125 Kg	132.80 Kg	30	30	3.37	0.48	88%	5.20	4.32	39.41	1.75	16%	8%	0.67	Deficiente
28	08/10/2019	13	GL 280 S	4.0	4.0	45-55	2.6	30	4	0	34	3.90	3.70	95%	2.20	30	7.80 Kg	5	125 Kg	132.80 Kg	30	30	3.10	0.60	84%	4.66	4.76	42.84	1.93	17%	19%	0.74	Deficiente
29	02/11/2019	16	GL 330NE	4.0	4.0	55-65	2.6	30	4	0	34	3.90	3.70	95%		30	7.80 Kg	5	125 Kg	132.80 Kg	30	30	3.41	0.29	92%	4.30	4.53	38.94	2.00	8%	13%	0.77	Deficiente
30	11/11/2019	16	GL 410 N	4.0	4.0	45-65	2.6	30	3	0	33	3.90	3.70	95%	3.50	30	7.80 Kg	5	125 Kg	132.80 Kg	30	30	3.40	0.30	92%	4.48	4.45	39.06	1.96	12%	11%	0.75	Deficiente
MEDIA							30	4	0	34	3.90	3.64	0.93	2.22	29.80	7.75	4.82	120.57	128.32	29.70	29.93	3.34	0.30	92%	4.36	4.37	37.77	2.06	13%	15%	0.79		

Fuente:Planeamiento Zicsa/UM Inmaculada

Se observa Figura N°30.Cuadro los resultados de voladura deficiente que están por debajo de lo proyectado de 3.5 m.

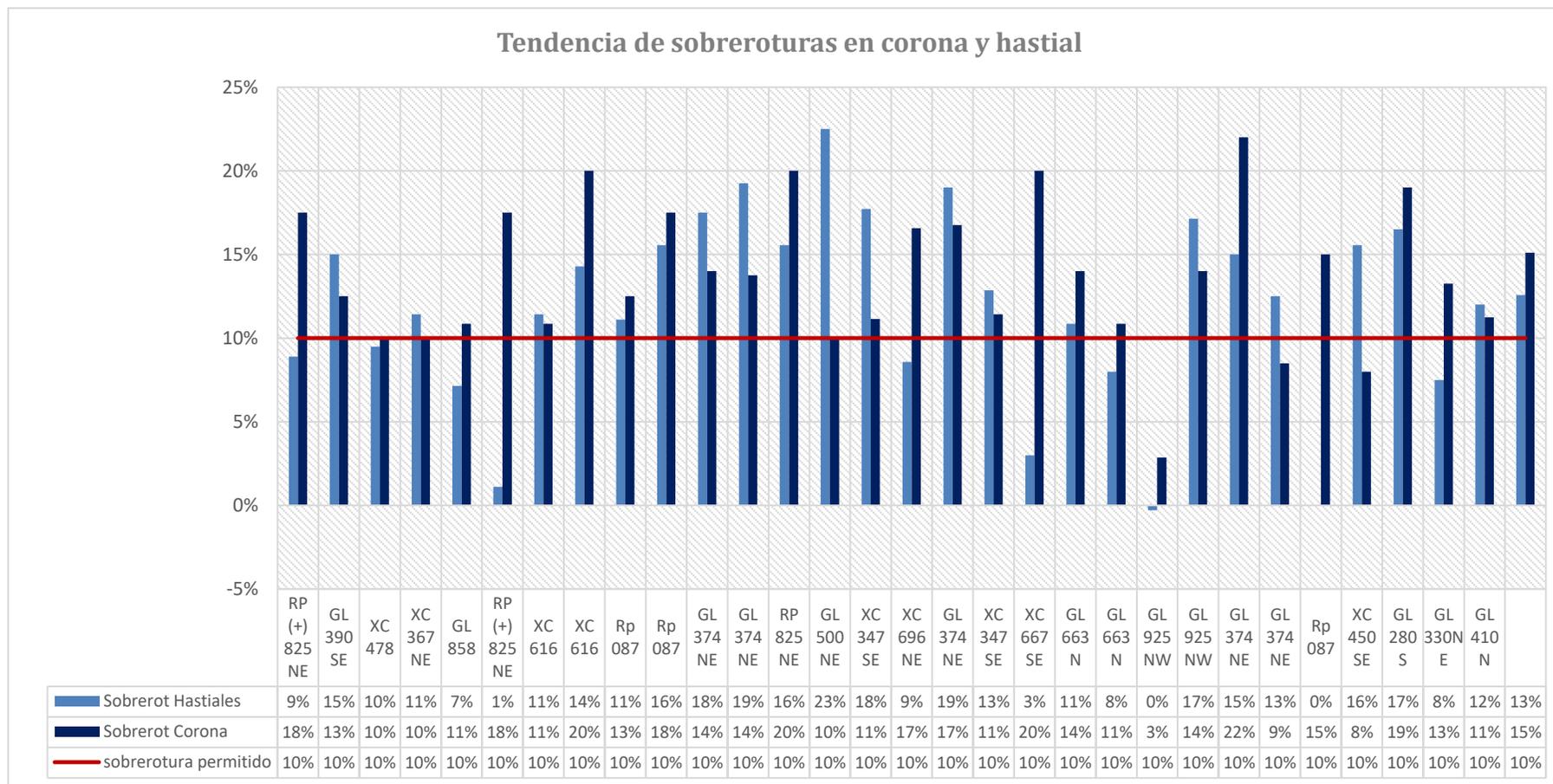
Figura N° 31: Tendencia de avance disparo(m) de labores con respecto a avance proyectado(3.5m) antes de las capacitaciones



Fuente:Elaboracion propio/UM Inmaculada

En la Figura N°31.Se visualiza que las avance de disparo ejecutados (m)de las labores ,se encuentran por debajo del proyectado de 3.5m.con este resultado no se cumple las metas programadas.

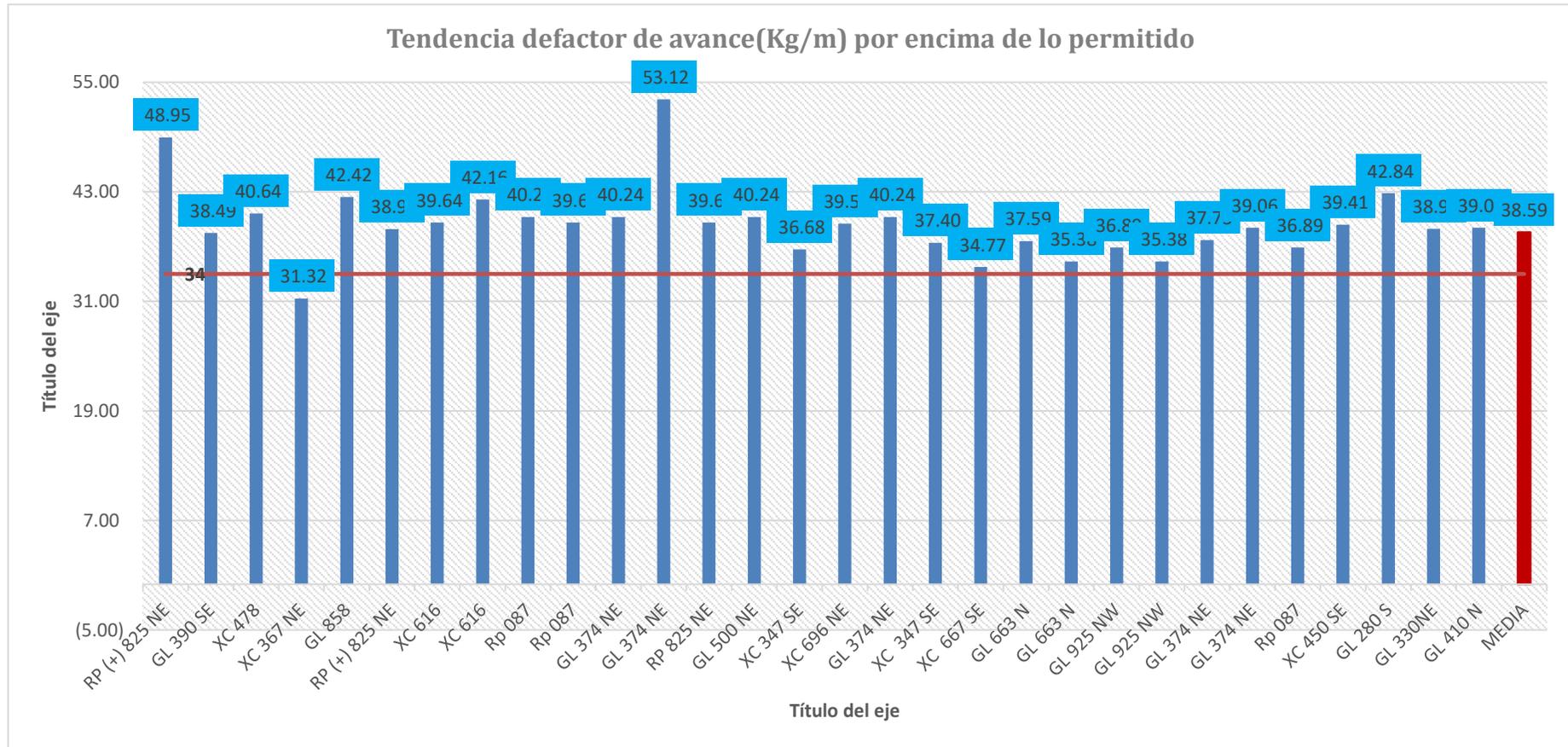
Figura N° 32: Tendencia de sobrerotura en mes de noviembre antes de las capacitaciones



Fuente:Elaboracion propio/UM Inmaculada

En Figura N°32.Se verifica que la sobrerotura tanto hastiales y corona se encuentran por encima de sobrerotura permitido de 10 %,dando como resultado voladuras deficientes en las labores

Figura N° 33: Tendencia de factor de avance (kg/m) con respecto a factor de carga permitido(kg/m) antes de la capacitaciones



Fuente:Elaboracion propio/UM Inmaculada

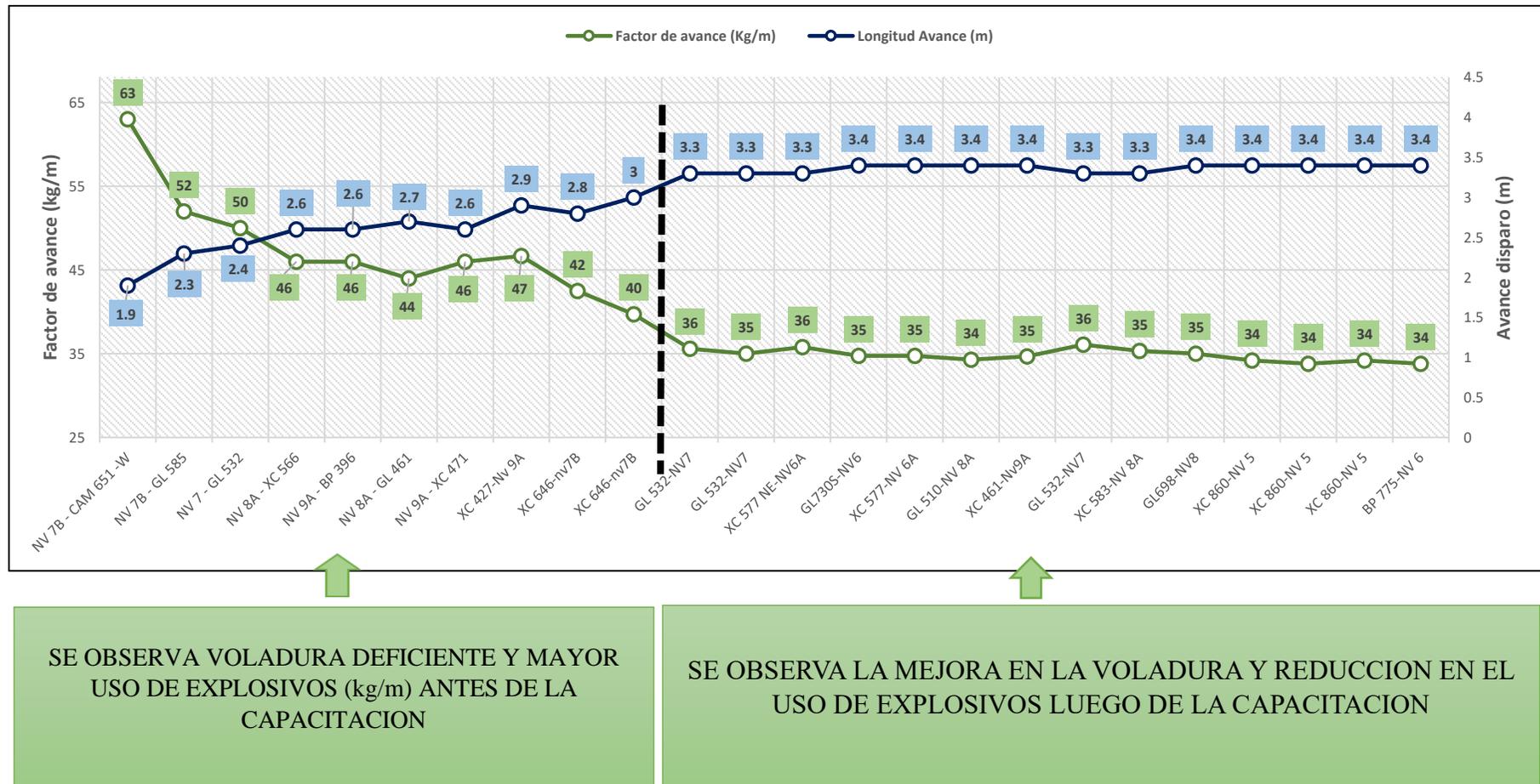
En la Figura N°33.Se observa que el factor de carga (kg/m) ejecutadas en las labores se encuentra por encima del facto de carga(kg/m) permitido,generando uso excesivo de explosivos.

Figura N° 34: Resultados de campo después de las capacitaciones 2022

Seguimiento en campo durante el mes de enero, febrero y marzo 2022 en el cual se hizo seguimiento

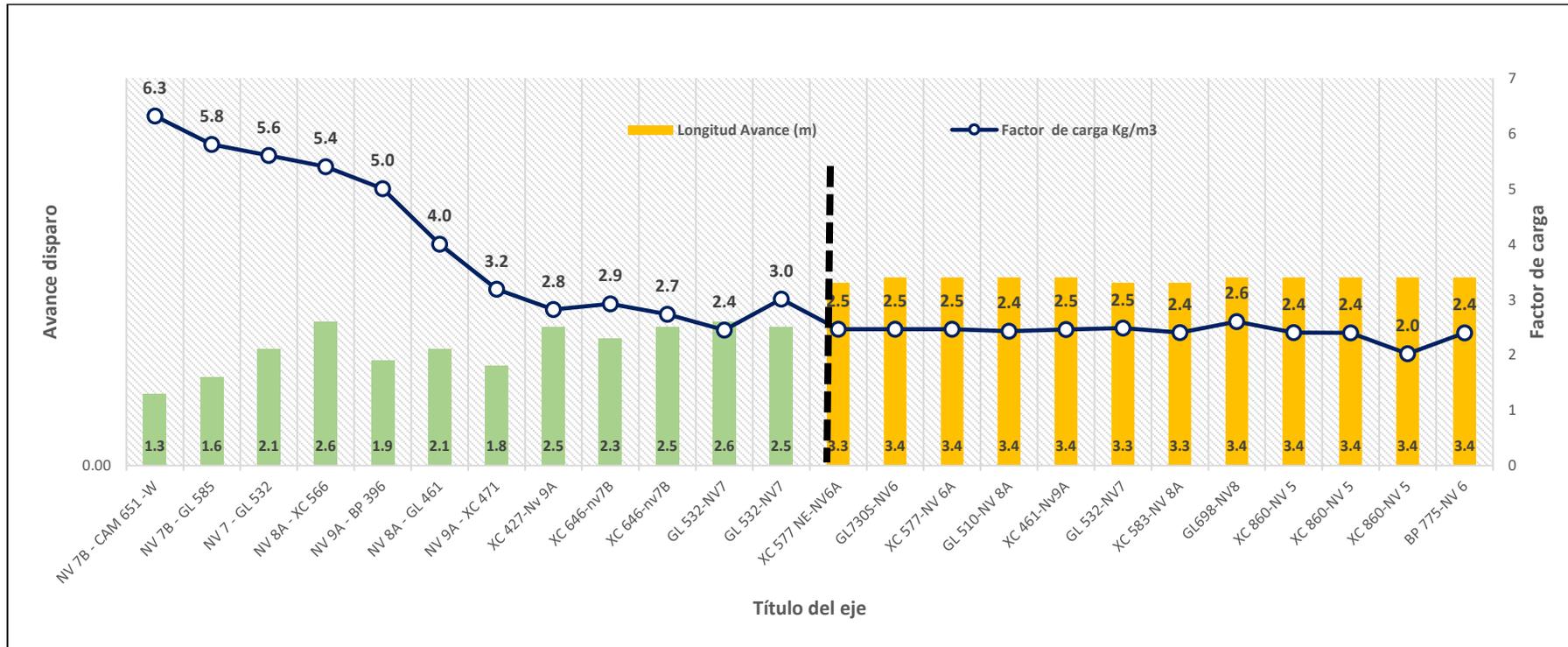
		NV 7B - CAM 651 -W	NV 7B - GL 585	NV 7 - GL 532	NV 8A - XC 566	NV 9A - BP 396	NV 8A - GL 461	NV 9A - XC 471	XC 427-Nv 9A	XC 646-nv7B	XC 646-nv7B	GL 532-NV7	GL 532-NV7	XC 577 NE-NV6A	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
DATOS TECNICOS	UM	PRUEBA 1	PRUEBA 2	PRUEBA 3	PRUEBA 4	PRUEBA 5	PRUEBA 6	PRUEBA 7	PRUEBA 8	PRUEBA 9	PRUEBA 10	PRUEBA 11	PRUEBA 12	PRUEBA 13	
Densidad de la roca	Tn/m3	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	
seccion	m	4x4	4x4	4x4	4x4	4x4	4x4	4x4	4x4	4x4	4x4	4x4	4x4	4x4	
N°Taladro		34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	
N°Taladro Rimados		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Diametro de taladro	mm	51 mm	51 mm	51 mm	51 mm	45 mm	45 mm	51 mm	51mm	51mm	45mm	45mm	51mm	51mm	
Tipo de corte		HEXAGONAL	HEXAGONAL	ROMPEBOCA	HEXAGONAL	ROMPEBOCA	HEXAGONAL	HEXAGONAL	HEXAGONAL	HEXAGONAL	HEXAGONAL	HEXAGONAL	HEXAGONAL	HEXAGONAL	
Longitud Promedio x taladro	m	3	3.4	3.6	3.3	3.6	3.5	3.53	3.5	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	
Total de kg de explosivos	kg	131.35	135.60	100.37	122.48	122.86	124.97	152.80	135.37	140.21	131.07	117.48	144.29	118.18	
RESULTADOS	UM														
Longitud Avance (m)		1.3	1.6	2.1	2.6	3.25	3.35	3.3	2.9	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	
Long.prom.taco		0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.15	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
Volumen Roto	m3	20.8	48	40	41.6	48	48	48	48	48	48	48	48	48	
Tonelaje Roto	tn	57.2	132	110	114.4	132	132	132	132	132	132	132	132	132	
Factor de carga	Kg/m3	6.31	2.83	2.51	2.94	2.56	2.60	3.18	2.82	2.92	2.73	2.45	3.01	2.46	
Factor de avance (Kg/m)	Kg/m	101.04	84.75	47.80	47.11	37.80	37.31	46.30	46.68	42.49	39.72	35.60	43.72	35.81	
Eficiencia de perfo.	%	78.95%	89.47%	94.74%	86.84%	94.74%	92.11%	92.89%	92%	93%	93%	93%	93%	93%	
eficiencia de disparo	%	43.33%	38.24%	69.44%	78.79%	91.67%	94.29%	93.48%	83%	93%	93%	93%	93%	93%	
Precio S/.		459.68	485.55	436.09	468.19	474.51	472.29	495.31	471.90	510.26	493.24	472.538	514.93	474.68	
ANALISIS ECONOMICO		PU	UM	NV 7B - CAM 651 W		NV 7B - GL 585		NV 7 - GL 532		NV 8A - XC 566		NV 9A - BP 396		NV 8A - GL 461	
Aceros(S)	1.125	Mtrs	114.0	128.30	129.2	145.40168	136.8	153.95472	125.4	141.12516	136.8	153.95472	133	149.6782	
Explosivos															
Anfo	1.59	Kg	120.97	192.35	125.2277478	199.112119	90	143.1	105.19	167.25	103.1733236	164.0455846	97.9498652	155.7402857	
Accesorios															
Fanel 4.2m	2.71	Und	30	81.3	30	81.3	30	81.3	30	81.3	31	84.01	29	78.59	
Pentacord	0.508	Mtrs	20	10.16	20	10.16	20	10.16	20	10.16	20	10.16	20	10.16	
Emulnor 11/2x 8"(5000)	1.22	Und	39	47.58	39	47.58	39	47.58	30	36.6	39	47.58	38	46.36	
Emulnor 1 1/8x 12"(5000)	1.22	Und	0	0	0	0	0	0	5	6.1	5	6.1	5	6.1	
Emulnor 1 1/8x 12"(1000)	0.437	Und	0	0	0	0	0	0	30	13.11	30	13.11	30	13.11	
Tube 41mm cortado por mitad	2.51	Und	0	0	0	0	0	0	5	12.55	5	12.55	5	12.55	
			TOTAL	459.68	483.55	436.09	468.19	495.31	471.90	510.26	493.24	472.538	514.93	474.68	

Figura N° 35: Tendencia de avance disparo (m) con respecto a factor de carga (kg/m), antes y después de las capacitaciones



Fuente:Elaboracion propio/UM Inmaculada

Figura N° 36: Tendencia de avance disparo (m) con respecto a factor de carga(kg/m3), antes y después de las capacitaciones

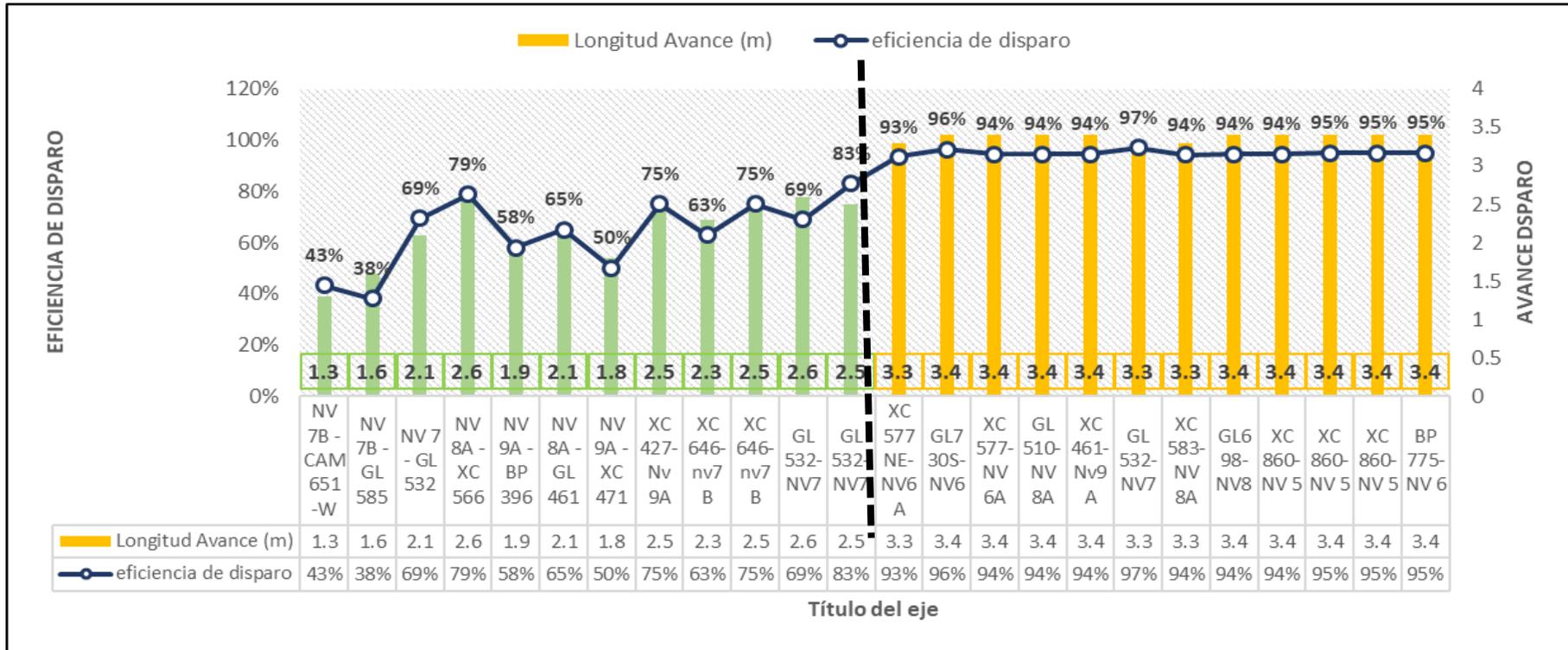


SE OBSERVA VOLADURA DEFICIENTE Y MAYOR USO DE EXPLOSIVOS KG/M3 Y MENOR AVANCE POR DISPARO ANTES DE LA CAPACITACION

SE OBSERVA MEJORA EN EL AVANCE POR DISPARO Y MENOR CONSUMO DE EXPLIVOS KG/M3 DESPUES DE LA CAPACITACION

Fuente:Elaboracion propio/UM Inmaculada

Figura N° 37: Tendencia de avance disparo (m) con respecto a eficiencia disparo(%), antes y después de las capacitaciones

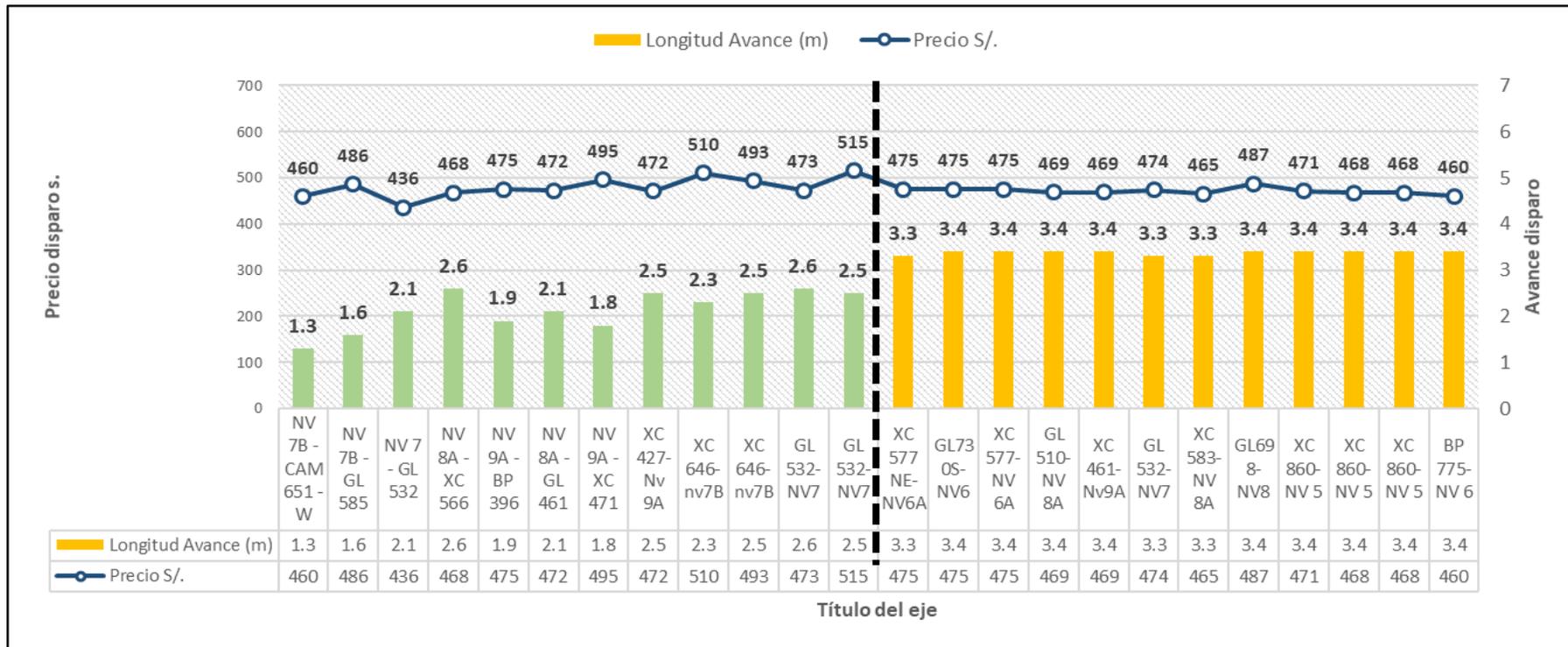


SE OBSERVA BAJO EFICIENCIA DE VOLADURA Y MENOR AVANCE POR VOLADURA ANTES DE LA CAPACITACION

SE OBSERVA MEJORA EN LA EFICIENCIA DE LA VOLADURA Y LA MEJORA EN EL AVANCE POR DISPARO DESPUES DE LA CAPACITACION

Fuente:Elaboracion propio/UM Inmaculada

Figura N° 38: Tendencia de avance disparo(m) con respecto a costo disparo por labores(s./), antes y después de las capacitaciones

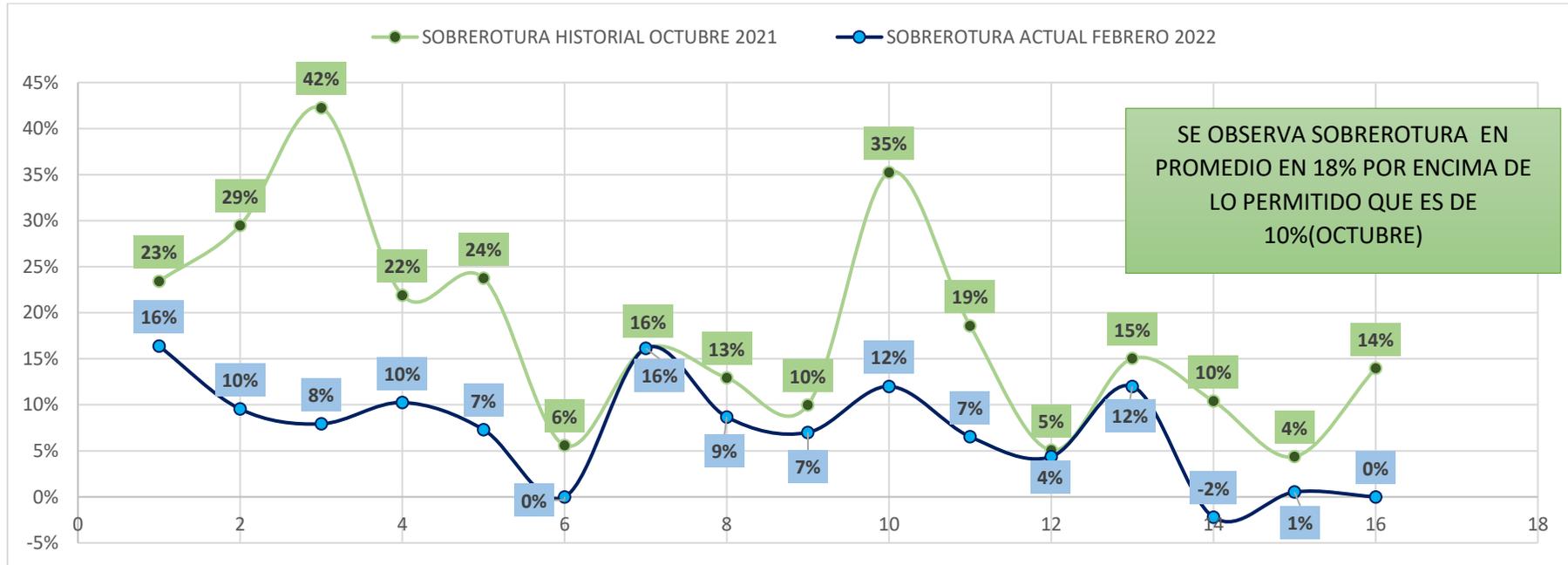


SE OBSERVA AVANCE DEFICIENTE POR DISPARO Y UN PRECIO POR DISPARO ESTANDAR ANTES DE LA CAPACITACION

SE OBSERVA QUE EL PRECIO POR DISPARO SE MANTIENE ,AVANCE POR DISPARO INCREMENTA DESPUES DE LA CAPACITACION

Fuente:Elaboracion propio/UM Inmaculada

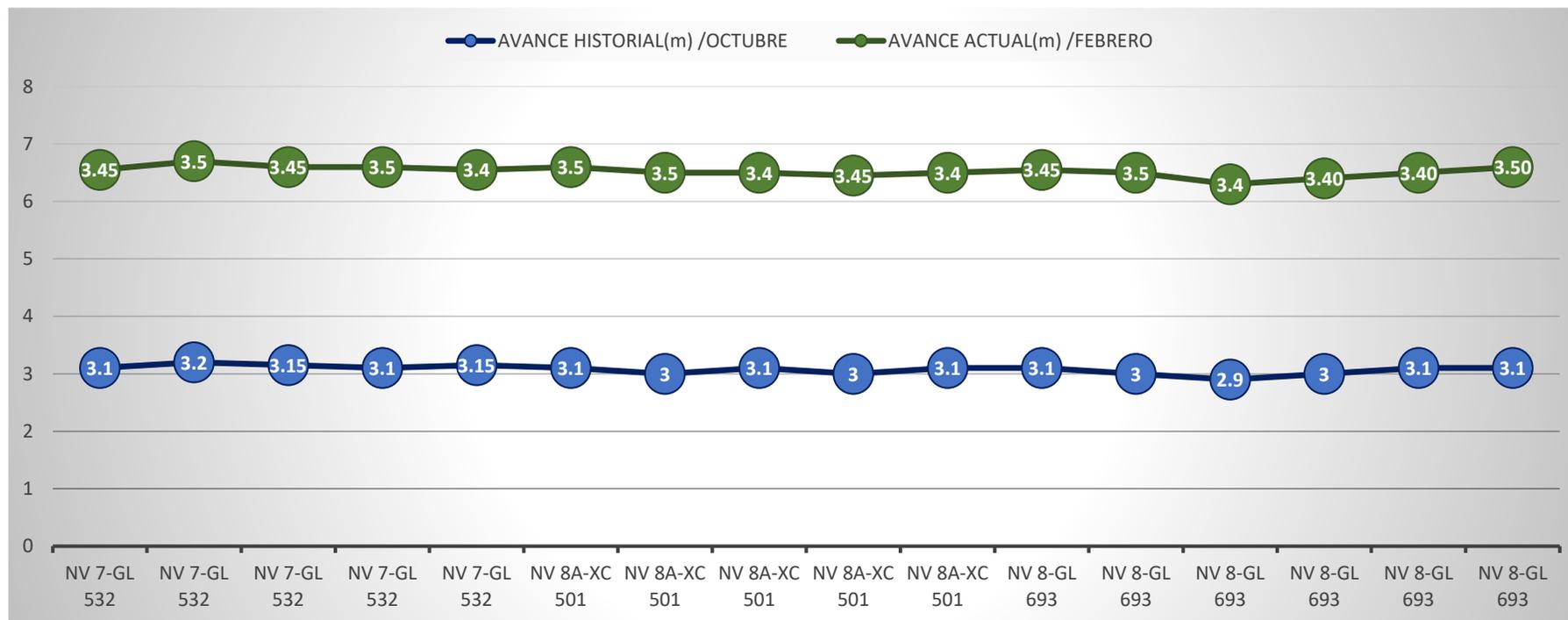
Figura N° 39: Sobrerotura historial vs sobrerotura actual antes y despues de la capacitaciones



SE OBSERVA SOBROTURA EN PROMEDIO DE 8% POR DEBAJO DE LO PERMITIDO LA SOBRETORURA DESPUES DE LA CAPACITACION ADECUADA (FEBRERO)

Fuente:Elaboracion propio/UM Inmaculada

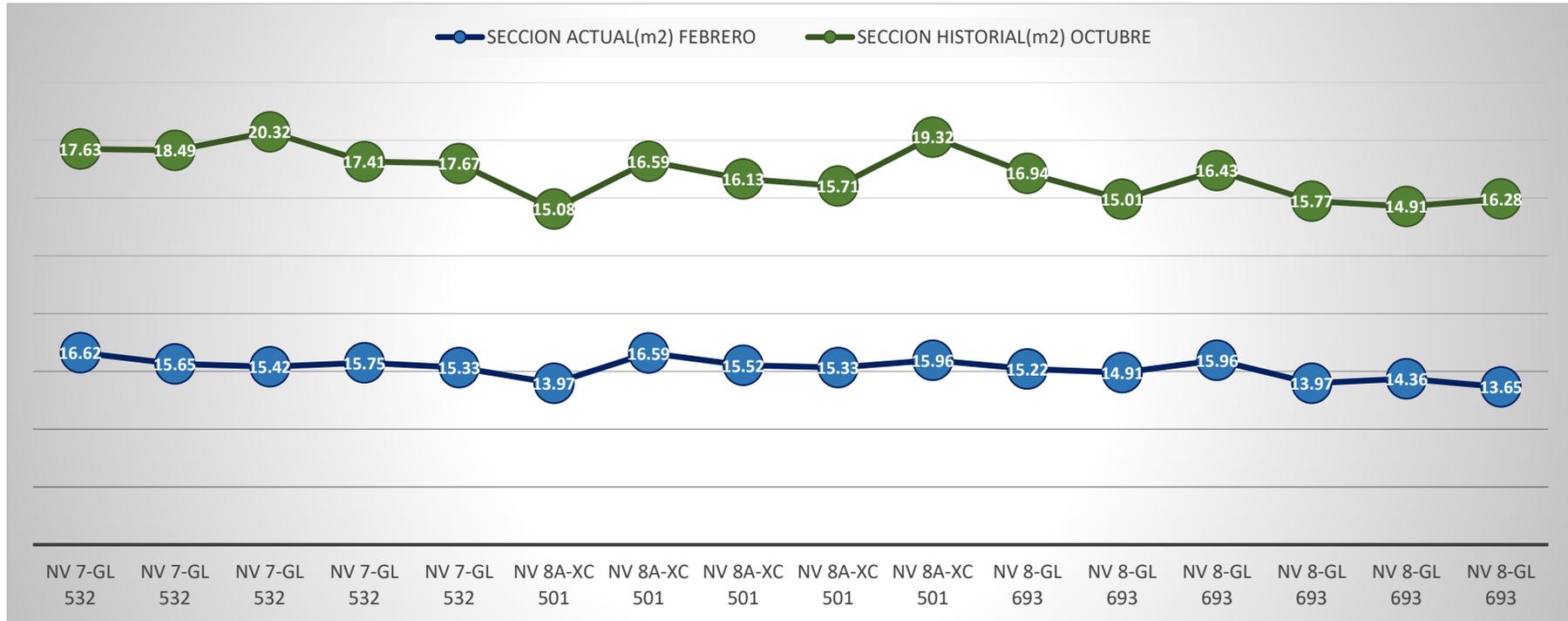
Figura N° 40: Avance historial vs avance actual- antes y despues de la capacitacion



Fuente:Elaboracion propio/UM Inmaculada

En la Figura N° 40.Cuadro comparativo de avance disparo antes y después de la capacitación

Figura N° 41: Sección de labor historial vs sección de labor actual- antes y despues de las capacitaciones



Fuente:Elaboracion propio/UM Inmaculada

Se observa la figura Nª 41. Cuadro comparativo de sección(m2) antes y después de la capacitación

CAPÍTULO V

RESULTADOS, ANALISIS Y DISCUSIONES.

En este capítulo los resultados obtenidos de una forma estructurada, son analizadas y discutidas, cada uno de los aspectos más importantes, aquellos que nos permiten llegar a conclusiones acertadas y sin lugar a dudas a las recomendaciones que se espera tener de esta investigación.

se realiza una evaluación crítica de los resultados considerando el marco teórico los actores de las variables y también se tendrá en cuenta la hipótesis las discusiones para encontrar hallazgos significativos en la investigación también a la vez las limitaciones y las barreras y brechas que se encuentran en este proceso de investigación

la investigación permitió determinar los resultados y el análisis correspondiente que nos ayuda a desarrollar y a obtener a partir de fuentes primarias y secundarias la información necesaria para validar las hipótesis.

5.1. La Capacitacion en el proceso de la mejora continua

En este proceso de mejora continua se aplicó la capacitación con la finalidad de mejorar el rendimiento de las operaciones mineras. Los procedimientos de la mejora continua, se basan en el ciclo de Deming, llamado también PDCA (Plan-Do-Check-Act) o PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar).

a). Planificar

Esta etapa del ciclo de Deming permite definir el problema tomar en consideración tanto el tiempo como los recursos que se requiere. La identificación del problema, en esta

etapa tanto el problema y los factores causantes son evaluados al mismo tiempo, se investiga y analiza las características del problema, para determinar soluciones o alternativas de solución que puedan mejorar la producción en operaciones mina. También identificar las causas o factores intervinientes más importantes para ver el nivel de riesgo o los daños consecuentes para de esa forma determinar las causas principales. Finalmente diseñar las soluciones a las causas más importantes: el diseño de las soluciones para resolver o definir las remediaciones está basado el análisis exhaustivo de las medidas a aplicar por lo cual se debería asegurar un diseño que permita resolver el problema de forma integral.

b) Hacer

Planeado todo aquello que permite la mejora continua con el proceso de capacitación, se aplica las medidas remedio y se capacita constantemente a los obreros y demás intervinientes en los procesos de operaciones, así como en las áreas administrativas, para que comprendan su importancia y apoyar en el desarrollarlo de las actividades.

c) Verificar

Es la etapa en la cual medimos los rendimientos los resultados a que llevan las capacitaciones en periodos que permitan realmente cambiar las conductas de los operadores desde el punto de vista de la producción, comparando cómo va la mejora aplicando las capacitaciones. Aplicado el remedio, para ver los resultados, es necesario dejar funcionar el proceso durante un periodo de tiempo, verificamos los resultados comparando el status previo y el actual así mismo evaluamos y analizamos los resultados y el efecto directo de la solución con la producción.

d) Actuar.

La capacitación permitió hacer mejoras básicas y este trabajo constante en el proceso de la mejora continua ha permitido que estos progresos básicos fueron incrementados poco a poco de manera cíclica, en esta etapa de la capacitación el ciclo de Deming permite actuar aplicando los cambios para la mejora de la producción. También determinar correcciones necesarias y establecer, un estándar de los nuevos procedimientos y garantizar siempre los mejores resultados.

5.2. Resultados Comparativos.

Para mostrar los resultados de las capacitaciones se utiliza los resúmenes ejecutivos presentados por los especialistas en las diferentes etapas, la primera el informe ejecutivo antes de las capacitaciones (RESUMEN EJECUTIVO de la U.P. Inmaculada -Ayacucho S.A. del 19 de mayo del 2021) y otro posterior a las capacitaciones (RESUMEN EJECUTIVO de la U.P. Inmaculada -Ayacucho S.A. del 19 de abril del 2022).

Estos resultados permiten mostrar la efectividad de las capacitaciones en el proceso de operaciones mina de la de forma numérica y gráfica.

5.3. Resultados antes de la capacitacion.

RESULTADOS EN OPERACIONES PREVIO A LAS CAPACITACIONES.

En los en los siguientes documentos podemos visualizar los resúmenes ejecutivos de los trabajos previos a la capacitación y los posteriores.

RESUMEN EJECUTIVO de la U.P. Inmaculada -Ayacucho S.A. del 19 de mayo del 2021.

En coordinación con el jefe de Planeamiento Mina Ing. Johnatan Christian Michue Grijalva de Zicsa Contratistas Generales. Se apoya al seguimiento a los controles de la RAMPA 602(-) Nivel 01 y RAMPA 602(+) Nivel 05.

5.3.1. Descripcion de la Evaluacion.

FAMESA EXPLOSIVOS SAC, durante los 64 años de funcionamiento ha venido brindando un sin número de soluciones en bien del desarrollo de nuestros clientes. Es así que en cumplimiento de nuestra Misión y Visión continuamos dedicando nuestros esfuerzos en proponer un servicio de calidad. En tal sentido, nuestro personal viene apoyando en el proceso de perforación y voladura a nuestro cliente **Unidad minera Inmaculada SA.**, con el fin de asistir en la elaboración y mejora de los estándares de Perforación y Voladura con el uso de EMULSIONES ENCARTUCHADAS®, o cualquier otro producto que se adecue a los intereses de nuestro cliente.

A solicitud del Jefe de Planeamiento de Zicsa contratistas. Se realiza los trabajos al seguimiento de la **ZONA INTERMEDIA** y el desarrollo de la **RAMPA 602 NIVEL 01 y Nivel 05**.

5.3.2. Objetivos de la Evaluacion

- Disminuir el daño al macizo rocoso haciendo voladura controlada.
- Capacitar al personal involucrado en el pintado de malla.
- Capacitar al armado de las cañas para la voladura controlada.
- Reducir la sobre rotura con el uso de las medias cañas.
- Capacitar al personal en todo el proceso.

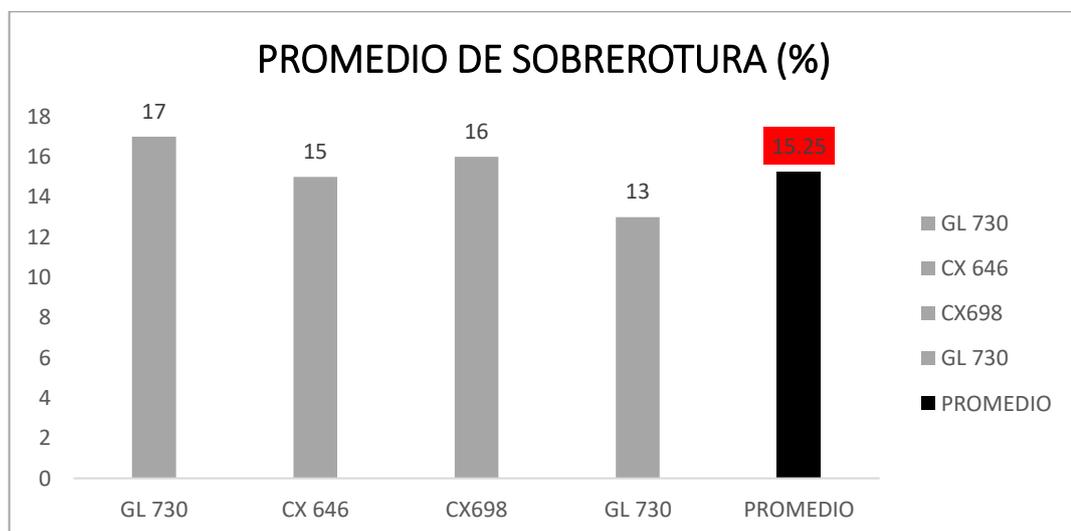
5.3.3. Desarrollo de las Actividades

1. EVALUACION Y MEJORAS DE LAS LABORES CRUCEROS, GALERIA DE LA ZONA INTERMEDIA.

EVALUACION: Para el desarrollo de las actividades en estas labores se coordina con los **Ing. Johnatan Michue Grijalva** de Zicsa contratistas y con el área de perforación y voladura para el seguimiento de labores.

SOBRE ROTURA (%).

Promedio de la sobrerotura antes de las capacitaciones fue 15.25%. evidenciando que esta fuera del sobretorura límite máximo permisible de 10 %



5.3.4. Evaluación del Seguimiento de la Rampa 602(-) NIVEL 01.

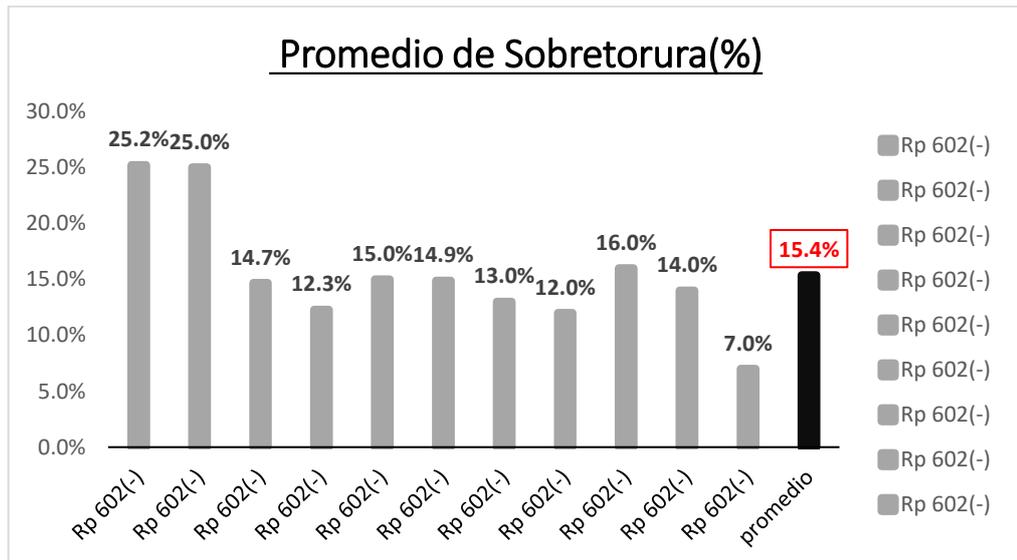
Para el desarrollo de las actividades en esta labor se coordina con los **Ing. Johnatan Michue Grijalva** y el **Ing. Juan Viera Chamba** ambos de la Zicsa contratistas.

Con ambos ingenieros se ingresa a mina para hacer la evaluación en campo y obtener los resultados para la mejora continua.

SOBRE ROTURA (%).

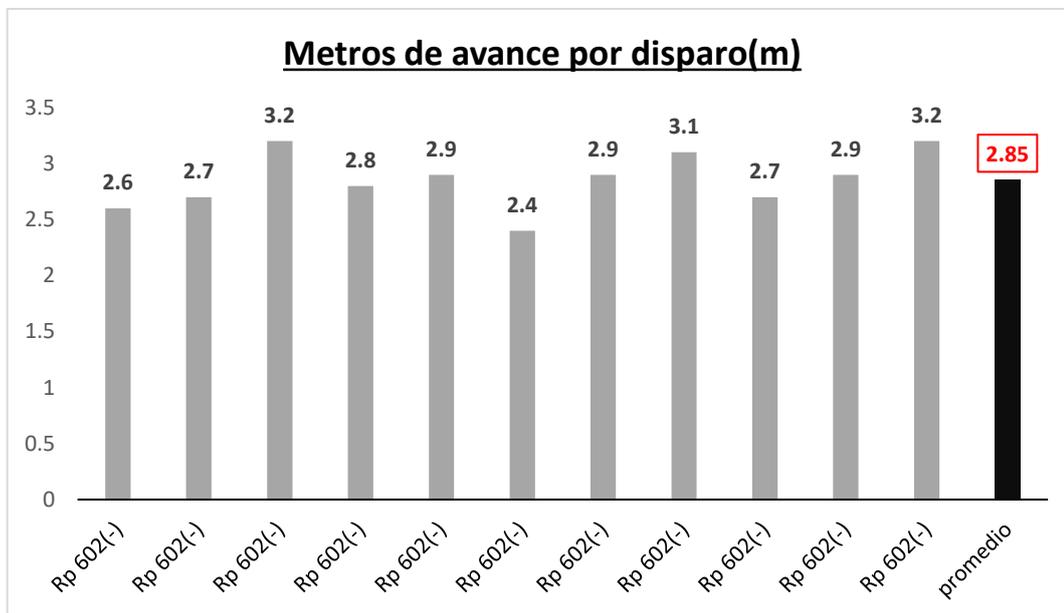
Promedio de la sobrerotura pintando la malla de perforación a **4.50 metros** de ancho por **4.00 metro** de alto.

El resultado final en promedio de la sobrerotura es de **15.4%** en 11 disparos realizados.



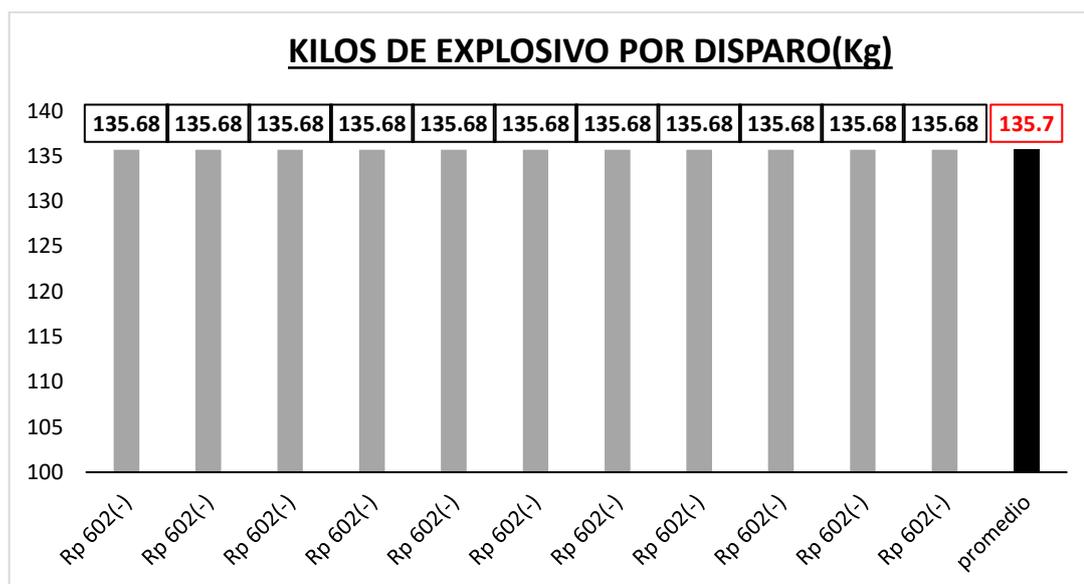
METROS DE AVANCE POR DISPARO (m).

El seguimiento a los metros avanzados por disparo comienza el 03 al 13 de mayo del 2021 haciendo un total 31.4 metros, se tiene el registro de 11 disparos realizados y el promedio por disparo de **2.85m**.



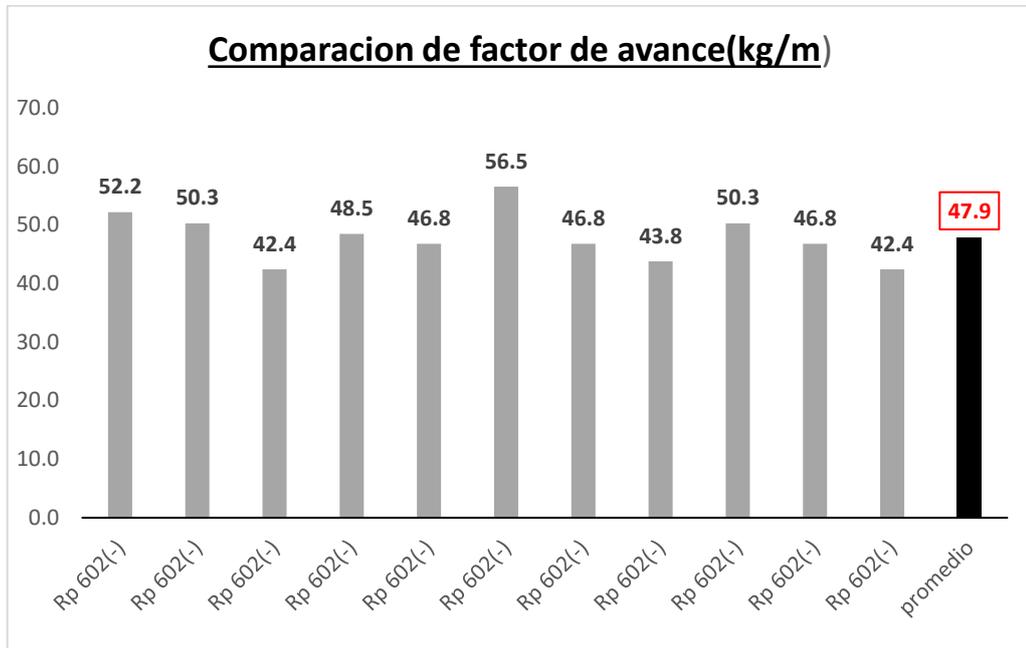
KILOGRAMOS DE EXPLOSIVO POR DISPARO (Kg).

El seguimiento a los kilogramos de explosivo por disparo comienza el 03 al 13 de mayo del 2021, se tiene el registro de 11 disparos realizados y el promedio por disparo de **135.7 Kg/Disp.**



FACTOR DE AVANCE POR DISPARO (Kg/m).

El seguimiento al factor de avance por disparo comienza el 03 al 13 de mayo del 2021, se tiene el registro de 11 disparos realizados y el promedio **47.9 kg/ml**.

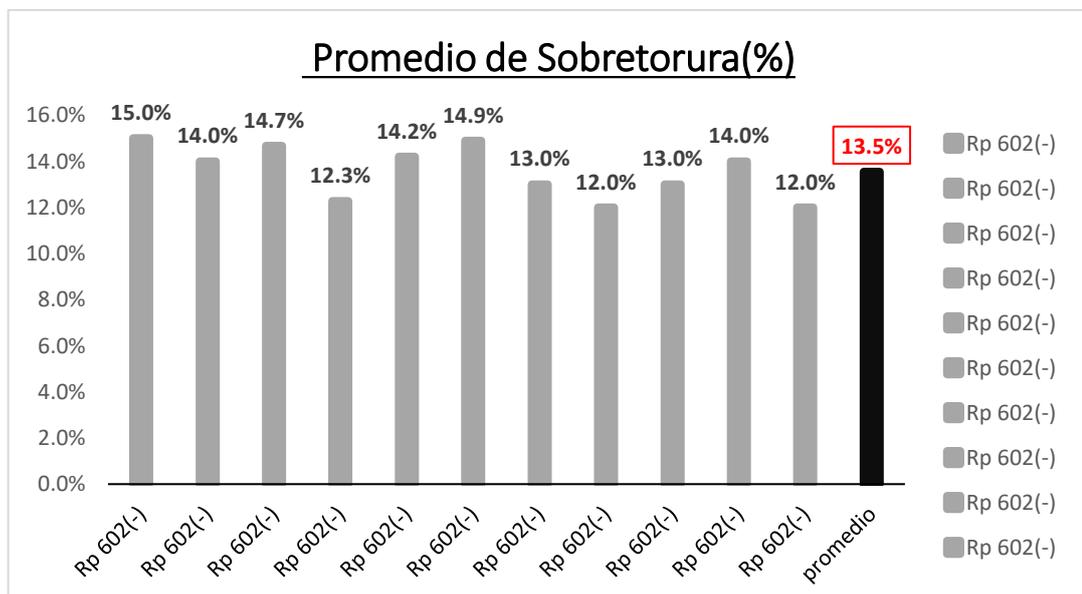


5.3.5. Evaluacion Del Seguimiento De La Rampa 602(+) NV 05.

SOBRE ROTURA (%).

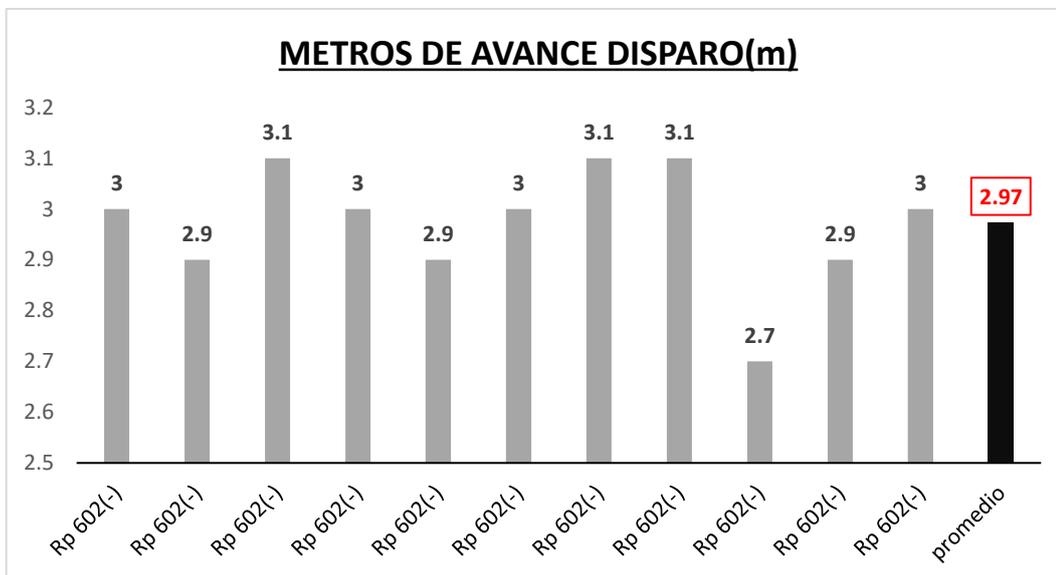
Promedio de la sobrerotura pintando la malla de perforación a **4.10 metros** de ancho por **3.80 metro** de alto.

El resultado final en promedio de la sobrerotura es de **13.5%** en 11 disparos realizados.



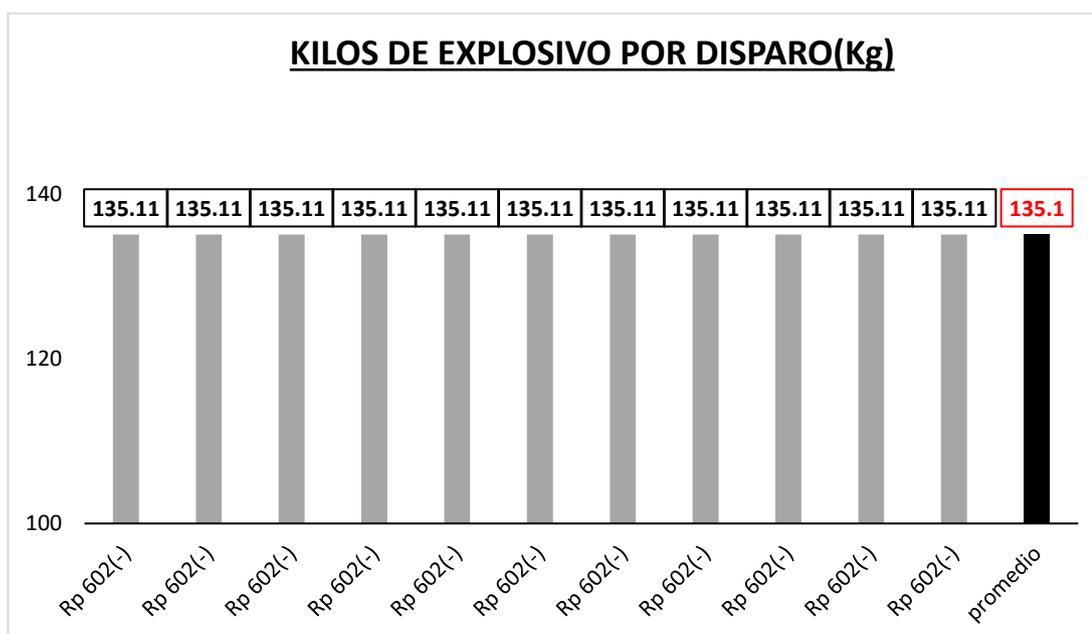
METROS DE AVANCE POR DISPARO (m).

El seguimiento a los metros avanzados por disparo comienza el 08 al 18 de mayo del 2021 haciendo un total 32.7 metros, se tiene el registro de 11 disparos realizados y el promedio por disparo de **2.97m**.



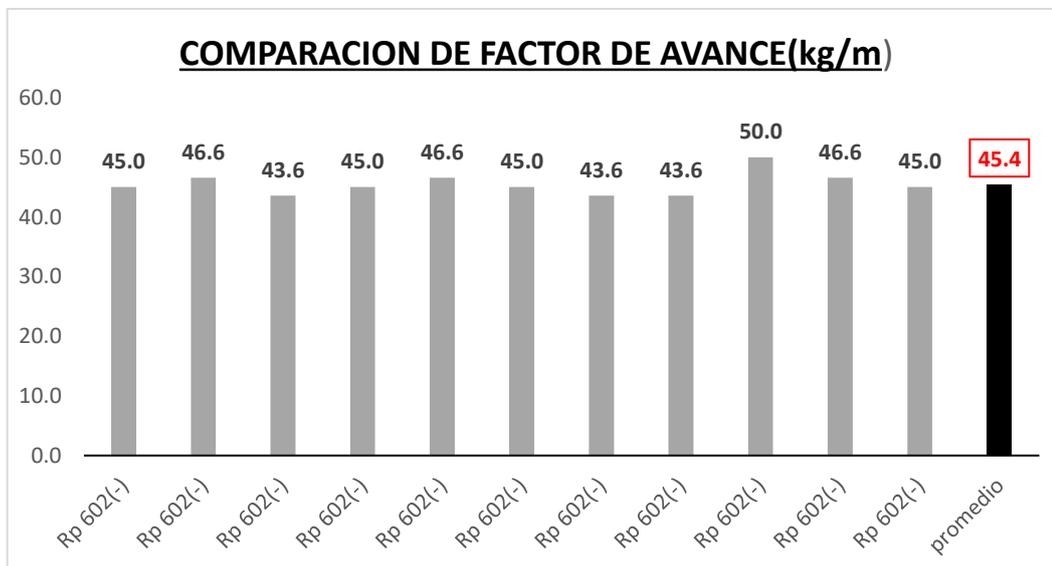
KILOGRAMOS DE EXPLOSIVO POR DISPARO (Kg).

El seguimiento a los kilogramos de explosivo por disparo comienza el 10 al 20 de mayo del 2021, se tiene el registro de 11 disparos realizados y el promedio por disparo de **135.11 Kg/Disp.**



FACTOR DE AVANCE POR DISPARO (Kg/m).

El seguimiento al factor de avance por disparo comienza el 10 al 20 de mayo del 2021, se tiene el registro de 11 disparos realizados y el promedio **45.4 kg/ml**.



RECOMENDACIÓN

- ❖ Cumplir con los parámetros de perforación de acuerdo al estándar de la contrata
- ❖ Capacitación en el armado y uso de medias cañas para voladura controlada
- ❖ Capacitación a los colaboradores en pintado de mallas
- ❖ Capacitación a los colaboradores en manipuleo de explosivos
- ❖ Capacitación en el proceso de carguío de frente y armado de medias cañas

5.3.6. Capacitacion al Personal en Manipulacion de Explosivos.

En coordinación con las jefaturas tanto de **FAMESA EXPLOSIVOS SAC.** y **Zicsa Contratistas Generales SA.** se programa una capacitación en manipulación de explosivo para el día 24 de mayo del 2021 a horas 8:00am. en la sala de capacitación número 01.

A la capacitación asiste el personal que tramitara el sucamec.

Para evidenciar la capacitación se adjunta fotografías.



5.4. Resultados después de la Capacitación.

RESULTADOS EN OPERACIONES POSTERIOR A LAS CAPACITACIONES.

En los en los siguientes documentos podemos visualizar los resúmenes ejecutivos de los trabajos previos a la capacitación y los posteriores

RESUMEN EJECUTIVO de la U.P. Inmaculada -Ayacucho S.A. del 19 de abril del 2022

En coordinación con el jefe de Planeamiento Mina **Ing. Johnatan Christian Michue Grijalva** de Zicsa Contratistas Generales. Se realiza el seguimiento a las siguientes labores RAMPA 602(-) Nivel 03 y RAMPA 602(+) Nivel 03 después de capacitación.

5.4.1. Descripción de la Evaluación.

FAMESA EXPLOSIVOS SAC, durante los 65 años de funcionamiento ha venido brindando un sin número de soluciones en bien del desarrollo de nuestros clientes. Es así que en cumplimiento de nuestra Misión y Visión continuamos dedicando nuestros esfuerzos en proponer un servicio de calidad. En tal sentido, nuestro personal viene apoyando en el proceso de perforación y voladura a nuestro cliente **Unidad minera Inmaculada SA.**, con el fin de asistir en la elaboración y mejora de los estándares de Perforación y Voladura con el uso de EMULSIONES

ENCARTUCHADAS®, o cualquier otro producto que se adecue a los intereses de nuestro cliente.

A solicitud del jefe de Planeamiento de Zicsa contratistas. Se realiza los trabajos al seguimiento de la **ZONA INTERMEDIA** y de las siguientes labores: RAMPA 602(-) Nivel 03 y RAMPA 602(+) Nivel 03 para obtener los resultados luego de una amplia capacitación a los colaboradores.

5.4.2. Objetivos de la Evaluacion

- Evaluar el daño al macizo rocoso haciendo voladura controlada.
- Evaluar al personal involucrado en el pintado de malla.
- Evaluar el armado de las cañas para la voladura controlada.
- Evaluar la sobre rotura con el uso de las medias cañas.
- Evaluar al personal en todo el proceso.

5.4.3. Desarrollo de las actividades

1. EVALUACION Y MEJORAS DE LAS LABORES CRUCEROS, GALERIA DE LA ZONA INTERMEDIA.

EVALUACION: Para el desarrollo de las actividades en estas labores se coordina con los **Ing. Johnatan Michue Grijalva** y el **practicante. Yener Huamán Osco** ambos de Zicsa contratistas SA.

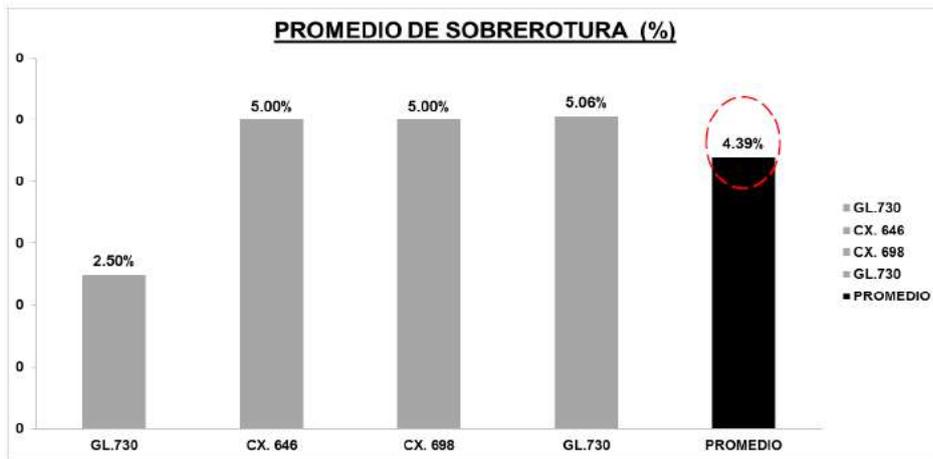
MEJORAS: Teniendo los datos de campo se realiza el pintado de malla **3.60 metros** de ancho por **3.80 metros** de alto, ya que en los disparos anteriores se pudo notar el descaje de ambos hastiales de 20 a 30 centímetros a cada lado, este descaje se da por estructura bandeada de la roca paralelo al avance.

Se obtiene resultados favorables después de la voladura con un promedio de **4.10 metros** de ancho por **4.08 de alto**, y como resultado final de la sobrerotura de **4.39%**, se mide la sección después de cada disparo.

2. SOBRE ROTURA (%).

Promedio de la sobrerotura pintando la malla de perforación a **3.60 metros** de ancho por **3.80 metro** de alto.

El resultado final en promedio de la sobrerotura es de **4.39%**.



5.4.4. Evaluacion del seguimiento de la Rampa 602(-) NV 3.

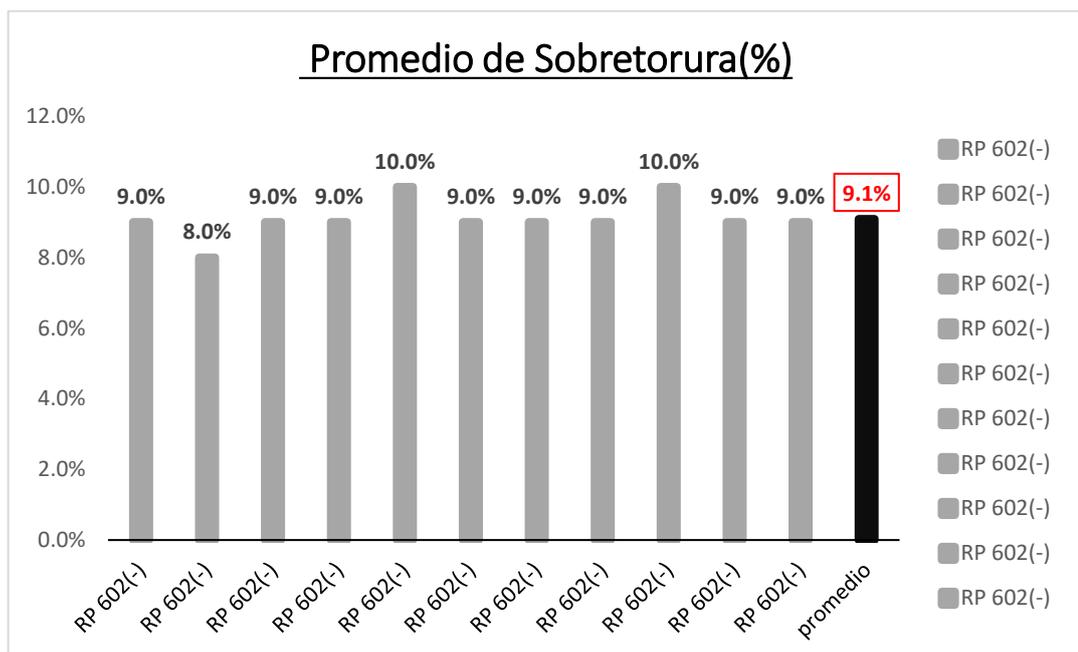
Para el desarrollo de las actividades en esta labor se coordina con los **Ing. Johnatan Michue Grijalva** y el practicante **Yener Huamán Osco** ambos de la Zicsa contratistas

Con ambos ingenieros se ingresa a mina para hacer la evaluación en campo para verificar tipo y estructura de la roca.

SOBRE ROTURA (%).

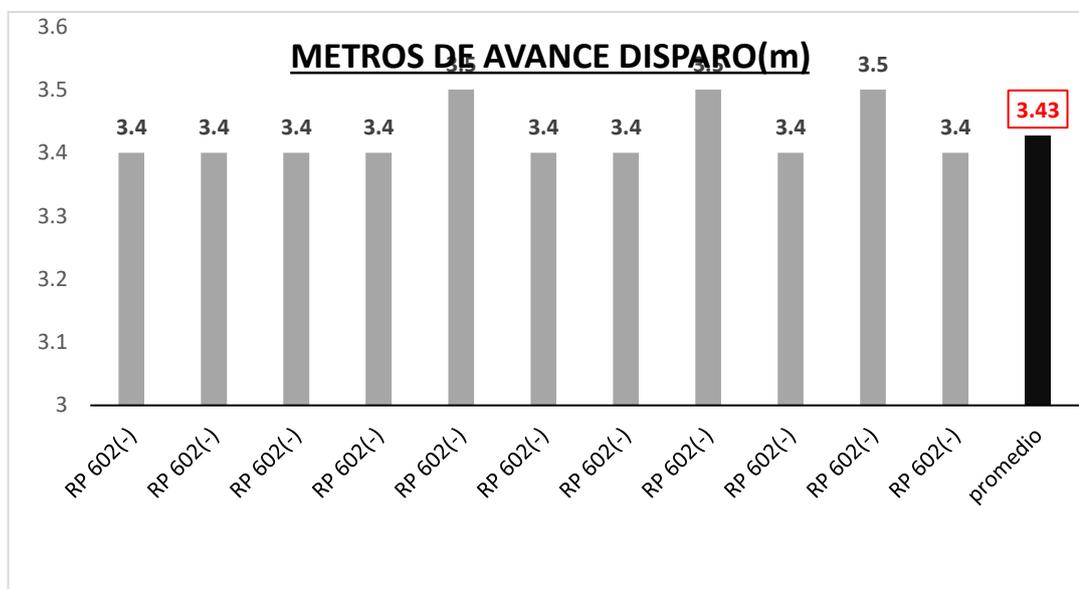
Promedio de la sobrerotura pintando la malla de perforación a **4.50 metros** de ancho por **4.00 metro** de alto.

El resultado final en promedio de la sobrerotura es de **9,2%** en 11 disparos realizados.



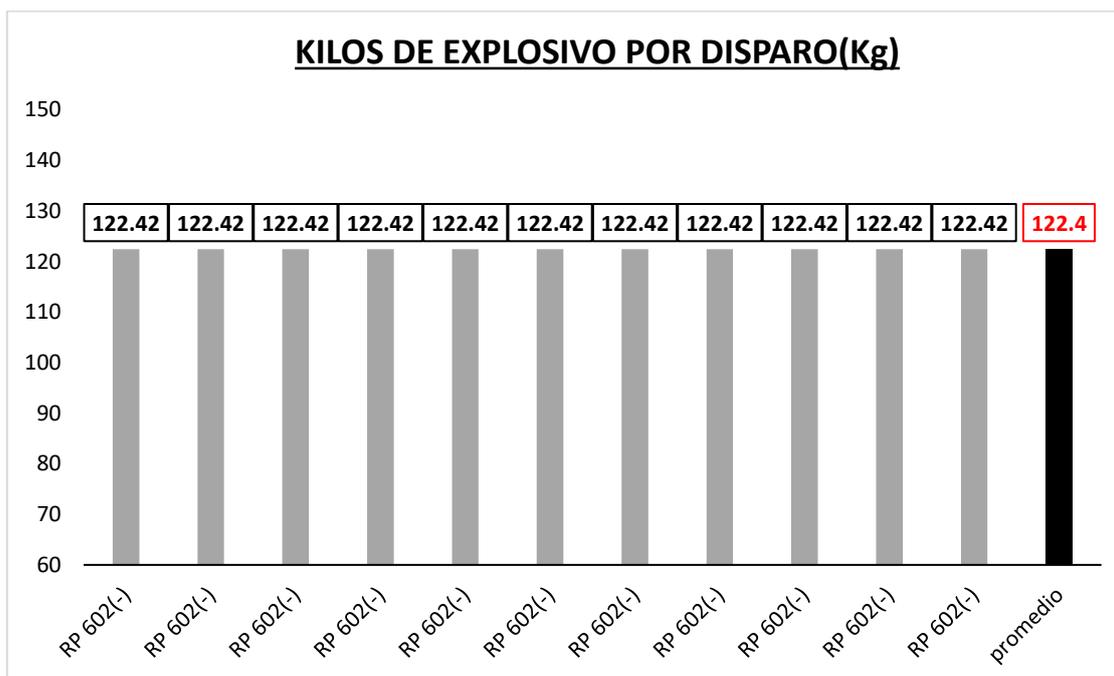
METROS DE AVANCE POR DISPARO (m).

El seguimiento a los metros avanzados por disparo comienza el 06 al 16 abril de 2022 haciendo un total 37.7 metros, se tiene el registro de 11 disparos realizados y el promedio por disparo de **3.43m**.



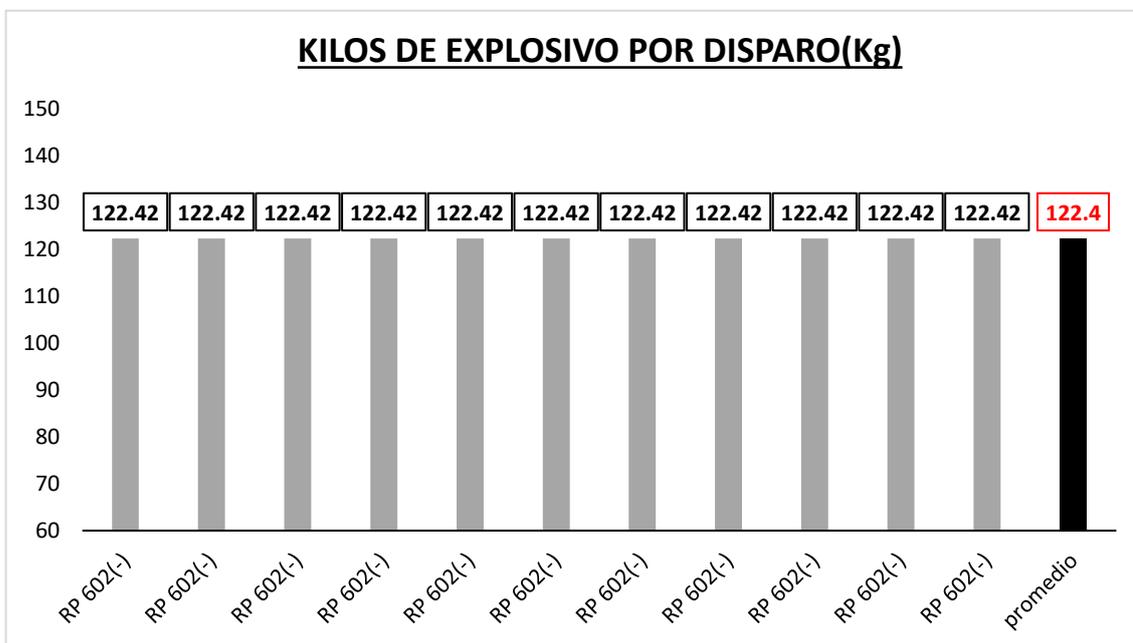
KILOGRAMOS DE EXPLOSIVO POR DISPARO (Kg).

El seguimiento a los kilogramos de explosivo por disparo comienza el 06 al 16 de abril del 2022, se tiene el registro de 11 disparos realizados y el promedio por disparo de **122.4 Kg/Disp.**



FACTOR DE AVANCE POR DISPARO (Kg/m).

El seguimiento al factor de avance por disparo comienza el 06 al 16 de abril del 2022, se tiene el registro de 11 disparos realizados y el promedio **35.7kg/ml**.

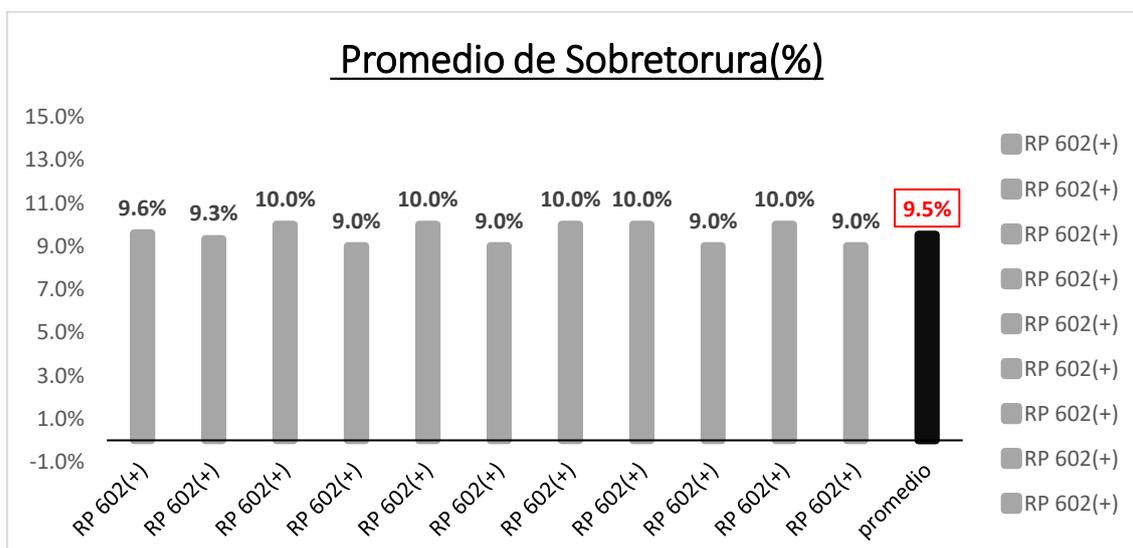


5.4.5. Evaluacion del Seguimiento de la Rampa 602(+) NV 3.

SOBRE ROTURA (%).

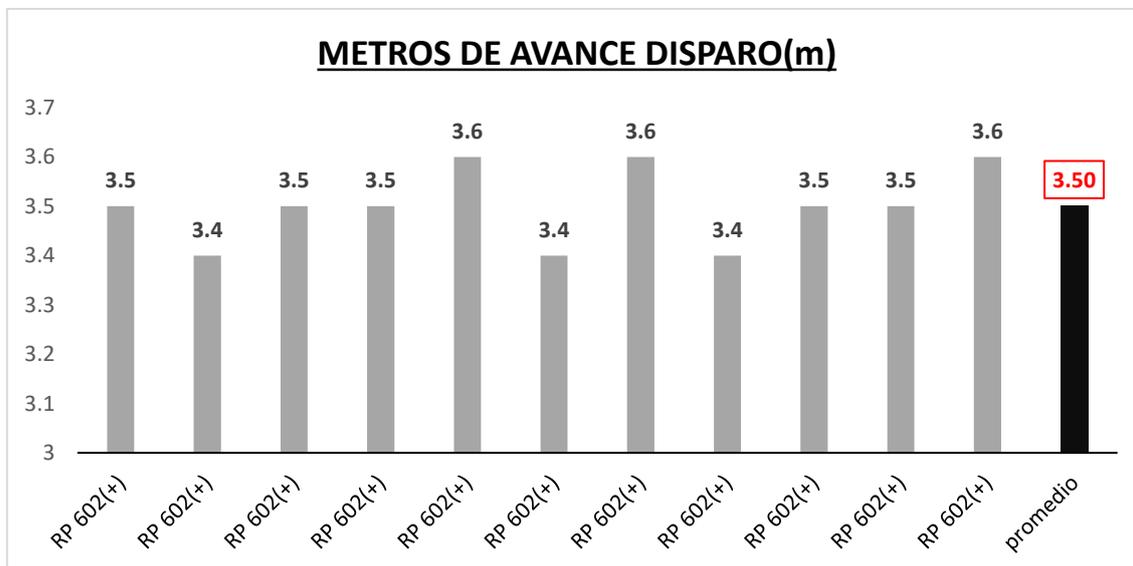
Promedio de la sobrerotura pintando la malla de perforación a **4.10 metros** de ancho por **3.80 metro** de alto.

El resultado final en promedio de la sobrerotura es de **9.5%** en 11 disparos realizados.



METROS DE AVANCE POR DISPARO (m).

El seguimiento a los metros avanzados por disparo comienza el 18 al 28 de abril del 2022 haciendo un total 38.5 metros, se tiene el registro de 11 disparos realizados y el promedio por disparo de **3.50m**.



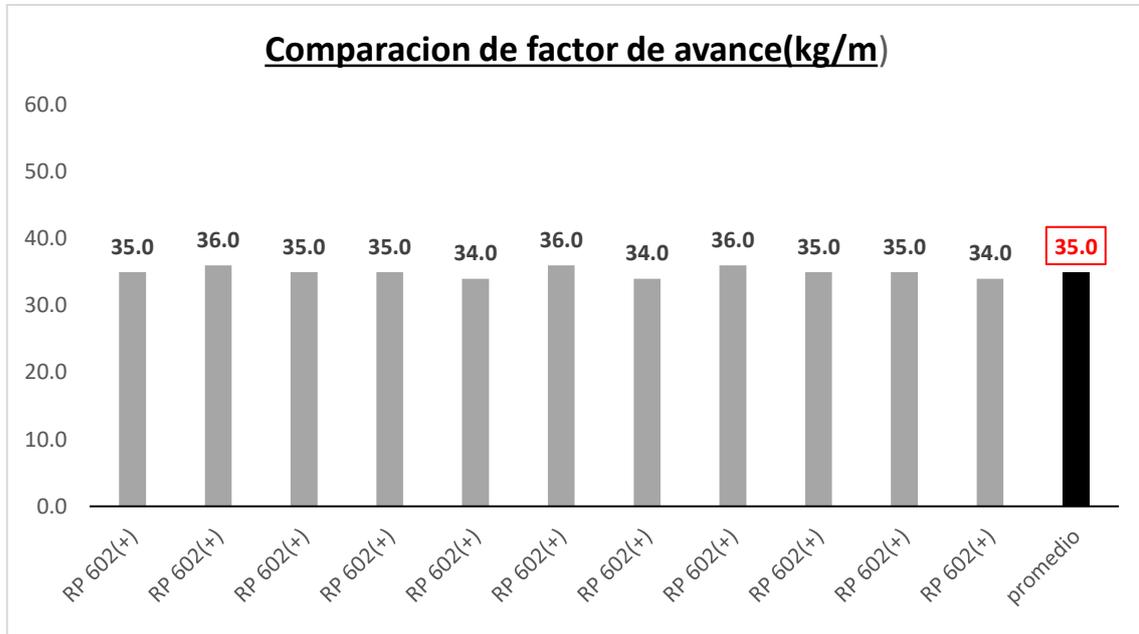
KILOGRAMOS DE EXPLOSIVO POR DISPARO (Kg).

El seguimiento a los kilogramos de explosivo por disparo comienza el 18 al 28 de abril del 2022, se tiene el registro de 11 disparos realizados y el promedio por disparo de **122.42 Kg/Disp.**



FACTOR DE AVANCE POR DISPARO (Kg/m).

El seguimiento al factor de avance por disparo comienza el 18 al 28 de abril del 2022, se tiene el registro de 11 disparos realizados y el promedio **35.9 kg/ml**.



RECOMENDACIONES.

- ❖ Mayor control en la perforación paralelismo (usar guidores), para que los taladros puedan tener mejor orientación.
- ❖ Usar cañas en todos los taladros periféricos corona y hastiales.
- ❖ Elaborar programas de capacitación al personal involucrado en el pintado de malla.
- ❖ Reducir el metraje de cordón detonante para los frentes de 30 a 25 metros.
- ❖ Usar 30 metros de cordón detonante para el armado de cañas.
- ❖ El empleo de los explosivos en las medias cañas se debe preparar de acuerdo al tipo de roca.
- ❖ Usar Brocas de 45mm en todo el frente.

Para lograr nuestro objetivo se capacita a los Operadores y Cargadores en el marcado de malla.



USO DE LAS MEDIAS CAÑAS EN LA CORONA.

La importancia del uso de las medias cañas en la corona es para amenorar el daño al macizo rocoso y darle mejor estética al acabado de la labor.

El armado de las cañas se viene realizando de acuerdo al tipo de roca (RMR), que a continuación se detalla:

Para rocas de con **RMR 25-35** el armado es:

- Emulnor 5000 11/4"x12" = 1 unidad por caña como cebo.
- Emulnor 1000 11/8"x12" = 4 unidad por caña como columna de carga.



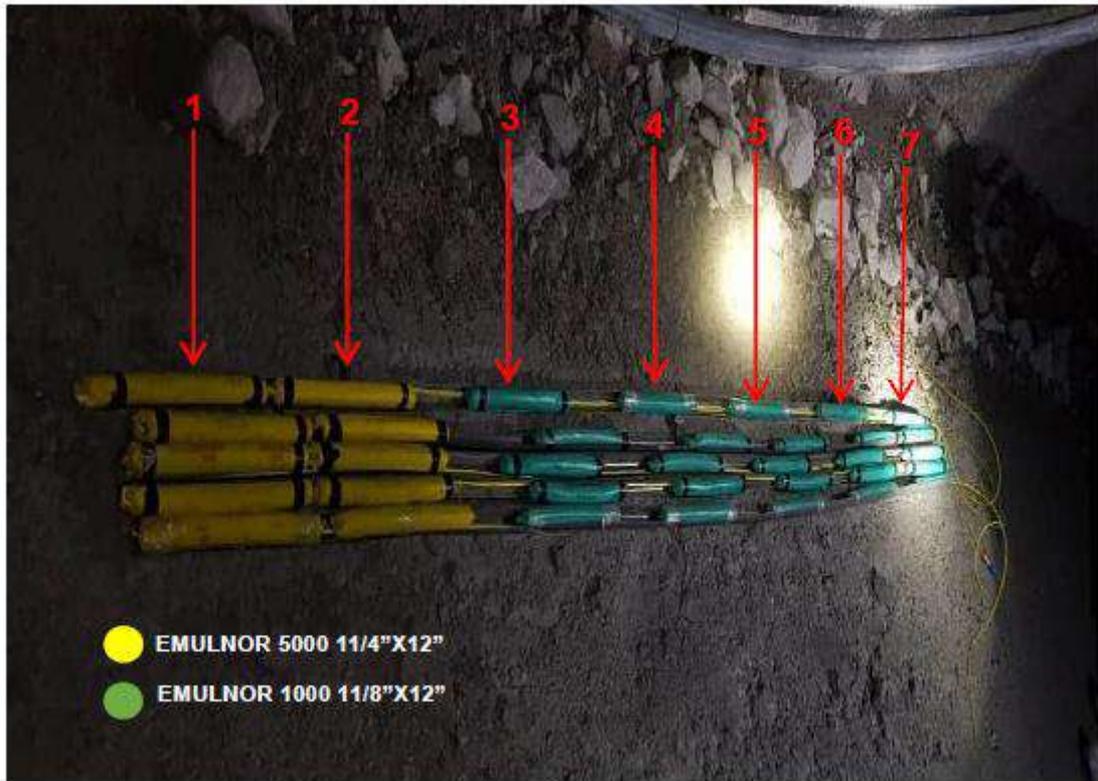
Para rocas de con **RMR 35-45** el armado es:

- Emulnor 5000 1 1/4"x12" = 1 unidad por caña como cebo.
- Emulnor 1000 1 1/8"x12" = 5 unidad por caña como columna de carga.



Para rocas de con **RMR 45-65** el armado es:

- Emulnor 5000 1 1/4"x12" = 2 unidad por caña como cebo.
- Emulnor 1000 1 1/8"x12" = 5 unidad por caña como columna de carga.



Fotografía resultada del pintado de malla y uso de las medias cañas en la corona.





DISCUSION Y RESULTADOS FINALES

nuestra hipótesis la primera se refiere a la capacitación y el entrenamiento son los factores que relacionan con la mejora operacional en la empresa contratistas generales en la unidad Inmaculada En el desarrollo del presente capítulo, se ha tenido en cuenta la matriz de consistencia en dónde se plasmó el problema, los objetivos y la hipótesis de la investigación, junto con la información previa realizada en el marco teórico, se elabora un análisis para contrastar, comparar, explicar y/o respaldar lo obtenido en el capítulo precedente.

Se realiza una evaluación crítica de los resultados desde las perspectivas de los autores, quienes fueron considerados en el marco teórico y los actores de las entrevistas en base a los objetivos específicos.

Para ello, se tendrá en cuenta el desarrollo de los siguientes acápite, como la discusión de los resultados para validar la hipótesis, hallazgos de la investigación, limitaciones de la investigación, barreras de la investigación y brechas de la información.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La investigación realizada facilitó validar la hipótesis a partir de la información obtenida de las fuentes primarias y secundarias. A continuación, se detalla el análisis por categoría:

P1. ¿Cuáles son los factores que se relacionan con la mejora operacional en la empresa Zicsa Contratistas Generales en la Unidad Minera Inmaculada?

Se realizo los análisis del caso para determinar los factores que se relacionan con la mejora operacional y se determino una serie de factores que influyen en la mejora, pero realizando un análisis exhaustivo se determinó que tanto la capacitación bien desarrollada y el entrenamiento bien levado son factores que influyen directamente y de manera significativamente en el proceso de la mejora continua.

P2. ¿Como se relaciona la capacitación con las operaciones mineras en la empresa zicsa contratistas generales en la unidad Minera Inmaculada?

En el proceso del análisis correlacional se determinó que la capacitación influye de forma directa y proporcionalmente a la intensidad y calidad de la capacitación, esto se comprobó en los capítulos 3 y 4, de igual forma el entrenamiento incide directamente en la mejora de las operaciones mineras, también se verifico en el capítulo 5, estos dos influyen

significativamente en la empresa zicsa contratistas generales en la unidad Minera Inmaculada.

P3. ¿Cómo optimizar con la capacitación las diferentes operaciones mineras para la mejora continua en la empresa Zicsa Contratistas Generales en la Unidad Minera Inmaculada?

Si bien el objetivo del trabajo es la mejora continua, se determinó que con una capacitación bien planificada, organizada y bien ejecutada permite optimizar las operaciones mineras, como se puede ver en las diferentes evaluaciones comparativas del seguimiento en las diferentes rampas en la empresa Zicsa Contratistas Generales en la Unidad Minera Inmaculada.

CONCLUSIONES

1. La capacitación y entrenamiento bien planificada, organizada y ejecutada dentro del marco de la mejora continua permite incrementar el rendimiento de las operaciones mineras, como se puede ver en en las diferentes evaluaciones comparativas del seguimiento de las diferentes labores en la empresa Zicsa Contratistas Generales en la Unidad Minera Inmaculada-Ayacucho.
2. Se determino varios factores que influyen en la mejora continua de las operaciones los más importantes son la capacitación, el entrenamiento y que influyen en la mejora operacional en la empresa Zicsa Contratistas Generales en la Unidad Minera Inmaculada-Ayacucho.
3. La capacitación influye de forma directa y proporcionalmente a la intensidad de la capacitación, de igual forma el entrenamiento incide directamente en la mejora de las operaciones mineras, estos dos influyen significativamente en la empresa zicsa contratistas generales en la unidad Minera Inmaculada-Ayacucho.
4. La ejecución apropiada de la capacitación permite optimizar significativamente el rendimiento de las operaciones mineras tales como reducción de sobre rotura (%). en 48%, mejora en metros de avance por disparo (m) en 38%, reducción de kilogramos de explosivo por disparo (kg) en 12% y reducción factor de avance por disparo (kg/m). en 36 % en la empresa Zicsa Contratistas Generales en la Unidad Minera Inmaculada-Ayacucho.

RECOMENDACIONES

1. Antes de iniciar un proyecto de mejora, es importante analizar la viabilidad y obtener apoyo de gestión para acceder y recopilar información en la instalación. Asimismo, los objetivos del proyecto deben explicarse a todos los involucrados para que el proyecto tenga éxito.
2. La implementación de la mejora continua por parte de la organización debe ser gradual y planificada para alcanzar los objetivos propuestos.
3. Desarrollar metodología y herramientas de capacitación tanto teórica como práctica diferenciada para cada área de la empresa.
4. Realizar actividades de integración entre los empleados de diferentes áreas para disminuir el estrés laboral y así puedan enfrentar los desafíos con la mejor actitud posible.
5. Se debe implementar un programa de capacitación para ayudar a impulsar la mejora organizacional. Consultar también los resultados de formación de colaboradores altamente cualificados y eficaces en los campos de trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- Alva, C. (2017) Mejora continua en el proceso operativo de carguío y acarreo de material para aumentar la productividad, minera Hudbay - Cusco 2017
- Arias, F. (2012). El Proyecto de Investigación: Introducción a la investigación científica. (6° Ed.). Caracas, Venezuela: Episteme C.A.
- Carhuallanqui, O. (2019) Incidencia de la capacitación, supervisión y control en perforación y voladura en los trabajadores-Contrata JRC-Unidad Minera el Brocal-Colquijirca-Pasco.
- Chávez, E. (2002). Adiestramiento y su importancia en las organizaciones. Formación Gerencial, 1(1), 64-81
- Fidias, A. (2013) El Proyecto de Investigación, introducción a la metodología científica. edt: Episteme,c.a. 6ta edición. Caracas, Venezuela.
- Flores,G.(2020) Proyecto de grado presentado a la facultad de ingeniería de la universidad del desarrollo para optar al grado académico de magíster en ingeniería industrial y de sistemas.
- Gelves, M. y Rivas, D. (2019). Aplicación de la metodología Kaizen a las operaciones en la mina en la empresa de explotación de Cobre Miner S. A.
<https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/14218/TRABAJO%20DORAIDA%20HENAO%20RIVAS%20Y%20MISAEEL%20RICARDO%20GELVES%20VARGAS-MBA-EAFIT.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- González, E. (2021). Proyecto de Aplicado: Línea Proyecto de Desarrollo Tecnológico Diseño de indicadores de gestión en la producción y la administración de operaciones mineras para explotación de carbón bajo tierra.
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/48698/eggonzalezg.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la investigación (5a. ed. --). México D.F.: McGraw-Hill.
<http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/2792>
<http://hdl.handle.net/20.500.12692/37493>

<https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/6409?locale=it>

<https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/104806/latorre07-tesis.pdf?sequence=3>

<https://repositorio.udd.cl/items/e1eeaf45-b4f4-4ca1-b6c1-11e76e819e77>

Kabboul , F. (1994). Curso Reingeniería en las Empresas de Servicio. (1994). Copyright Fadi Kabboul. IESA.

Latorre, P. (2007) Rediseño del proceso de capacitación de una empresa minera del país. Minera los BRONCES-Chile

Martínez, H. (2017) Mejora continua en la gestión operacional para el cumplimiento de los estándares del nivel de producción subterránea, Unidad Parcoy -Cia.Consorcio Minero Horizonte S.A 2017

Ministerio de minas y energía de Colombia (2003). Glosario de técnico minero. <https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/glosariominero.pdf>

Muntané, J. (2010). Introducción A La Investigación Básica. <file:///C:/Users/ADMINISTRACION/Downloads/RAPD%20Online%202010%20V33%20N3%2003.pdf>

Ricse, J. (2022). Influencia de la aplicación de la metodología de mejora continua a la herramienta de seguridad “Habla fácil” en la prevención de accidentes y situaciones de riesgo en el área de operaciones mina - Nexa Resources Atacocha S.A.A. http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/2622/1/T026_45295135_T.pdf

Urrutia, A. (2021). Una metodología de mejora continúa usando árbol de valor en minera los bronces. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/183949/Una-metodologia-de-mejora-continua-usando-arbol-de-valor-en-Minera-Los-Bronces.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

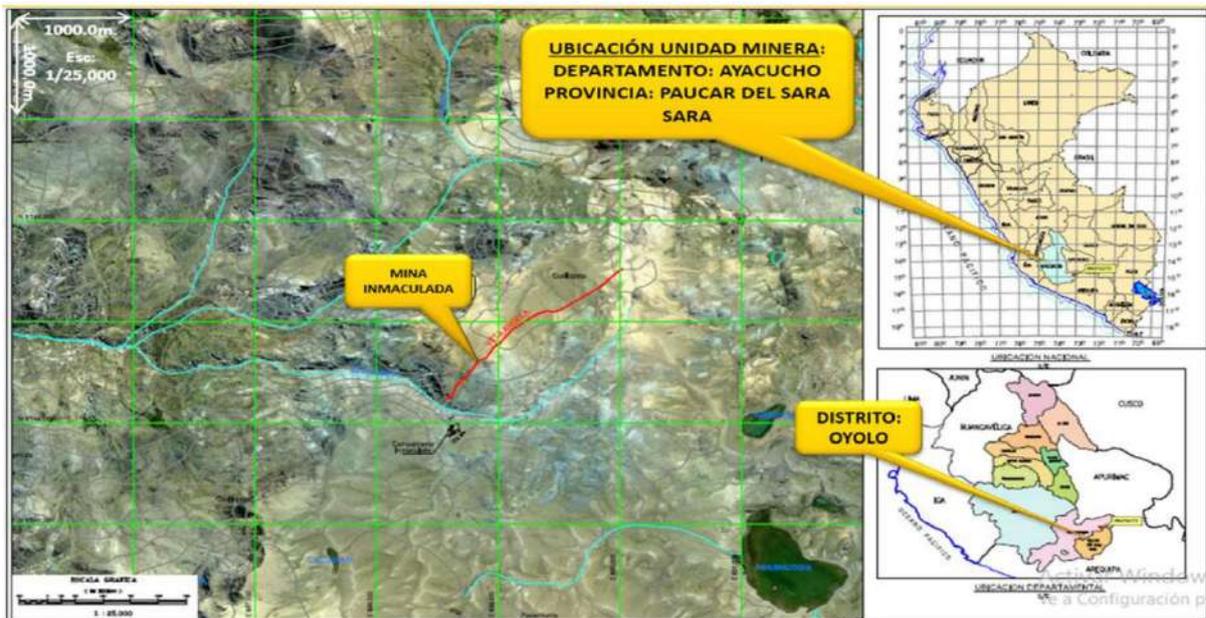
ANEXOS

Anexo 1: UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD DE LA UNIDAD MINERA INMACULADA-AYACUCHO

1.1 Ubicación y accesibilidad

Se ubica en el distrito de Oyola, provincia Paucar del Sara Sara en el departamento de Ayacucho. Los componentes del proyecto se ubican específicamente en el distrito de Oyolo, sobre terrenos superficiales de los poseionarios de los terrenos eriazos del anexo Huancute y de la Comunidad Campesina de Hualhwa, cuyos predios abarcan dos distritos.

Figura N° 42: Ubicación Mina Inmaculada.



Fuente. Departamento de geología Mina Inmaculada

El acceso a la zona del proyecto se puede realizar por vía aérea a Cuzco (1.0 hora) y luego por carretera asfaltada de Cuzco a Abancay (195.0 km), luego de Abancay a Chalhuanca (120.0 km) al centro poblado de Iscahuaca (43 km), desde donde se accede por trocha carrozable de 138.0 km. También se tiene acceso a la zona del proyecto por vía terrestre desde Lima por la carretera panamericana Sur hasta Nazca (460.0 km), se toma un desvío hacia el Este (por un ramal hacia el Cuzco) por una carretera asfaltada hasta el poblado de Puquio (155.0 km), luego por una vía asfaltada hasta el poblado de Iscahuaca (142.0 km), desde donde se toma un desvío por trocha carrozable hasta la mina. (138.0 km),

Tabla Nº 5: Accesibilidad a unidad minera Inmaculada

Desde Lima a la Unidad Minera Inmaculada				
De	A	Tipo de Vía	Tiempo (horas)	Distancia (Km)
Lima	Nazca	Asfaltada	6,0	460,0
Nazca	Puquio	Asfaltada	4,0	155,0
Puquio	Iscahuaca	Asfaltada	3,0	142,0
Iscahuaca	Inmaculada	Trocha	4,45	141,1
Desde Cuzco a la Unidad Minera Inmaculada				
De	A	Tipo de Vía	Tiempo (horas)	Distancia (Km)
Lima	Cuzco	Vía Aérea	1,5	590,0
Cuzco	Abancay	Asfaltada	4,0	195,0
Abancay	Chalhuanca	Asfaltada	3,0	120,0
Chalhuanca	Iscahuaca	Asfaltada	0,5	43,0
Iscahuaca	Inmaculada	Trocha	4,45	141,1

Fuente: elaboración propia

1.2 CONCESIONES MINERAS

La U.M. Inmaculada se desarrollará sobre las concesiones mineras Acumulación Inmaculada y Mina Huarmapata.

Tabla Nº 6: Concesiones mineras de la U.M. Inmaculada

ÍTEM	CÓDIGO	NOMBRE	ÁREA (HA)
1	010000412L	ACUMULACIÓN INMACUADA	18124.79
2	550002909	MINA HUARMAPATA 3	990
ÁREA TOTAL			19114.79

Fuente: Área de geología U.M Inmaculada

1.3 El tiempo de realización de la investigación.

El estudio de investigación se enmarca en la línea de tiempo que abarca desde los datos iniciales que dan idea para la investigación en el 2019, la recolección de datos para el planeamiento de la capacitación y entrenamiento en 2020 y 2021, análisis de la investigación y finalización el 2022 que se tiene previsto el fin de la investigación, todo esto enmarcado en un ambiente fuera de lo convencional con epidemias y conflictos sociales que no permitieron el desarrollo normal de la investigación.

1.4 El entorno de realización de la investigación.

En 2010, la empresa incrementó su participación en el proyecto avanzado Inmaculada al alcanzar un control del 60%, y en enero de 2012 se finalizó el estudio de factibilidad de Inmaculada.

En diciembre de 2013, la empresa finalizó la compra del 40% restante de la mina Pallancata y del proyecto avanzado Inmaculada.

En septiembre de 2015, Hochschild anunció el inicio de la producción comercial en la mina Inmaculada, que se convirtió en su operación más grande hasta esa fecha.

En octubre de 2021, Hochschild informó la ejecución de su opción para adquirir el 60% de participación en el proyecto de oro Snip, ubicado en el Triángulo de Oro de la Columbia Británica, Canadá.

En noviembre de 2021, Hochschild anunció la adquisición de Amarillo Gold en Brasil.

1.5 Topografía y fisiografía general

La zona donde se ubica la U.M. Inmaculada, se caracteriza por una topografía variada, con laderas y colinas de relieve ondulado a plano. También presenta zonas abruptas con afloramientos rocosos de relieve accidentado y ondulado debido a la intersección de pequeñas quebradas, cuyas pendientes varían de 45° a 70°, características del modelaje glaciar.

1.6 Clima y meteorología

El clima en la zona es frígido o de puna, con días fríos y noches muy frías. La temperatura media anual se sitúa por encima de 0 °C e inferior a 7 °C. Durante los meses de septiembre a abril, las temperaturas máximas superan los 15 °C, llegando hasta 22 °C. Las mínimas absolutas, entre mayo y agosto, oscilan entre -9 °C y -25 °C. Se observa una marcada

oscilación térmica entre el sol y la sombra, así como entre el día y la noche. Las precipitaciones, incluyendo lluvias y nieve, se concentran en verano a partir de octubre, con una época muy seca de mayo a septiembre. La precipitación anual fluctúa entre 200-400 y 1000 mm.

1.7 Geomorfología

Las características geomorfológicas en la U.M. Inmaculada son resultado de eventos tectónicos sucesivos, influenciadas por la acción modeladora de agentes de la geodinámica externa, como glaciares, ríos y vientos. Estos agentes han causado una intensa erosión, transporte y sedimentación de materiales.

1.8 Hidrología

La quebrada Quellopata, alimentada por bofedales en sus nacientes, es un curso de agua significativo durante la época de lluvias. Se une a la quebrada Patari para formar la quebrada Chaguaya, que desemboca en el valle del río Pacapausa. La Quebrada Ermo es también tributaria de este río. El flujo rápido de agua, especialmente en épocas lluviosas, ha generado una fuerte erosión, dando origen a valles en "V" y a menudo a cañones abruptos. En términos hidrológicos, se observan diversos cuerpos de agua en el área del proyecto.

1.9 Aspectos geológicos

1.9.1 Geología regional

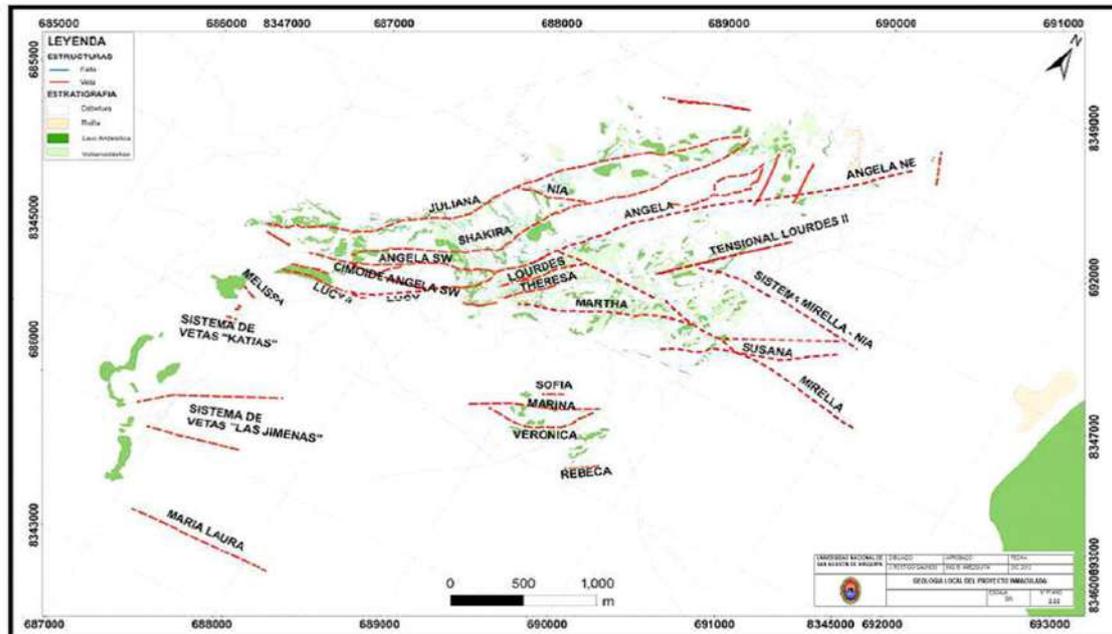
Según P&E Mining Consultants Inc. (2010), en la zona de la Unidad Minera Inmaculada, las rocas predominantes son de origen volcánico del Cretácico y Terciario, con secuencias sedimentarias menos representadas y intrusiones del Terciario. Los yacimientos de oro se encuentran ubicados en la franja Cenozoica Puquio-Caylloma y están asociados con formaciones volcánicas e intrusiones. Las áreas mineralizadas se encuentran en rocas volcánicas en forma de sistemas de vetas epitermales de cuarzo con mineralización de Ag-Au. Esto incluye depósitos de baja sulfuración como Pallancata, Ares y Explorador, depósitos de sulfuración intermedia como Arcata y Caylloma, y depósitos de alta sulfuración como Shila, Paula, Selene, Suyckutambo, Chipmo y Poracota.

Las unidades litoestratigráficas en orden cronológico que van desde Mesozoica a Cenozoica:

- **Formación Soraya (Mesozoico - Jurásico):** Está constituida por capas de areniscas de granulometría fina a media de color verde pálido y blanquecino, alternadas con delgados lentes de areniscas calcáreas y margas.
- **Formación Mara (Mesozoica - Cretáceo Inferior):** Está conformada por sedimentos de limolitas, areniscas y conglomerados rojizos con clastos de cuarcitas, calizas de color plumizo y areniscas.
- **El Grupo Tacaza, de la era Cenozoico al Oligoceno Medio y Mioceno Inferior,** exhibe una secuencia continua que incluye coladas de lava, debris flow andesítico (Anta-Patari), tobas de lapilli, tobas líticas y debris flow andesíticos. Dentro de este grupo se han identificado las siguientes subunidades:
 - **Unidad Brecha - Debris Flow y Lava Andesítica:** Se encuentra extensamente en la zona de Anta-Patari, caracterizada por la presencia de horizontes de brechas y debris flow.
 - **Unidad Tobas Líticas y Tobas de Lapilli Andesitas:** Aflora desde las partes altas de Anta-Patari, Minascucho, hasta el suroeste de Minascucho en el cerro Ojochaila y sus alrededores.
 - **Unidad de Areniscas y Conglomerados:** Se observa localmente en Minascucho, destacándose por horizontes de arenisca conglomerádica de granulometría gruesa y estratificación.
- **Formación Quellopata (Cenozoico - Mioceno):** Representa la serie volcánica superior en el área de estudio. Estas descripciones proporcionan información detallada sobre la composición geológica y la estructura estratigráfica, permitiendo una comprensión más completa de la historia geológica de la región.
- **Stock Subvolcánicos, Domos y Diques:** En el área de estudio se tienen afloramientos de diques de composición andesítica que intruyen el basamento Mesozoico, así como también diques de composición andesítica y riolítica que intruyen a las unidades volcánicas del área de estudio.
- **Diques de Andesitas:** Afloran en las periferias de San Salvador, donde intruyen a los sedimentos jurásicos, llegando a diferenciar dos familias de diques por sus características texturales.
- **Unidad Subvolcánica de Pórfido Andesítico:** emerge hacia el suroeste de Minascucho en el cerro Ojochaila y sus cercanías, presentando una orientación NW

mientras en el sector suroeste el flanco es más pronunciado y su pendiente está en el orden de 20 a 35° de inclinación. La cima del cerro Quellopata alcanza los 4735 msnm.

Figura N° 44: Plano geología local U.M inmaculada



Fuente. Departamento de geología Mina Inmaculada

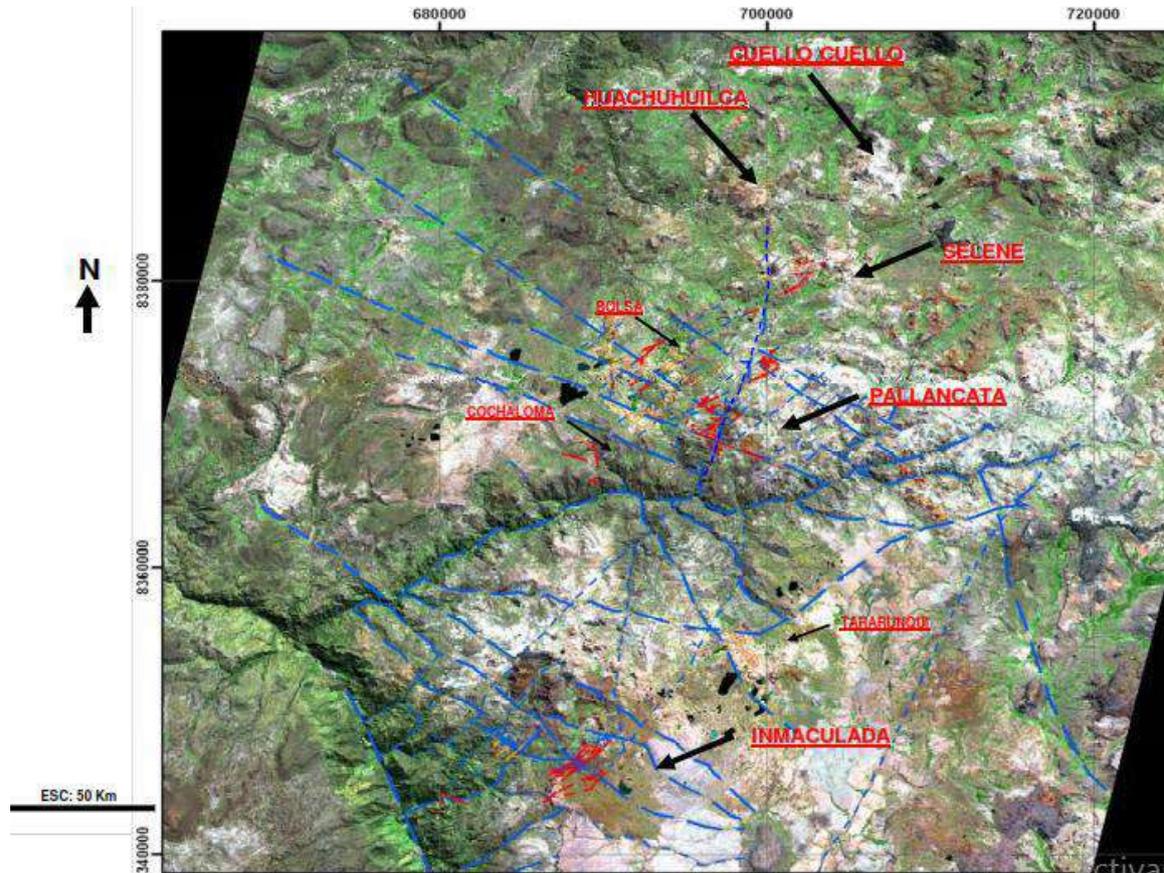
1.9.3 Geología estructural

En el ámbito de la geología estructural, se identifican dos orientaciones predominantes para las fallas mayores, con rumbo N40-50°E y N40-50°W, ambas con un buzamiento subvertical y abarcando extensiones regionales. Las vetas de la Unidad Inmaculada, como Shakira, Roxana, Ángela, Lourdes, Teresa, Organa, Rebeca, entre otras, muestran una alineación similar al primer sistema de fallas. Según el geólogo Cesar Velazco de Hochschild, las minas Pallancata, Ares, Explorador, Arcata, Caylloma, Shila, Paula y Selene también presentan vetas alineadas con estos dos sistemas de fallas.

Las fallas con orientación noreste y buzamiento sureste representan las estructuras más antiguas en Quellopata y albergan las ocho vetas conocidas como Ángela, Roxana, Martha, Teresa, Lourdes, Shakira, Juliana y Lucy. Los desplazamientos relativos de horizontes de referencia en secciones transversales, obtenidos mediante el análisis de testigos y el mapeo superficial, sugieren que estas estructuras se clasifican como fallas normales. Estas fallas aparentemente han estado activas en varias ocasiones, como se evidencia en el brechamiento

recurrente en las zonas afectadas, que contribuye a la formación de la mineralización, junto con las vetas y el stockwork.

Figura N° 45: Plano de geología estructural U.M inmaculada



Fuente. Departamento de geología Mina Inmaculada

1.9.4 Geomecánica

Los parámetros geomecánicos obtenidos fueron evaluados a partir del logeo de los taladros orientados y del relagueo de los taladros de exploración, para caracterizar la calidad del macizo rocoso en cada taladro. Estos parámetros son: la dureza o resistencia de la roca intacta, el valor de RQD, la frecuencia de fracturamiento y la condición de las discontinuidades, además del valor estimado del RMR (Beniwaski, 1989). Clasificando cualitativamente el macizo rocoso mediante un límite que va de regular a muy bueno y de malo a muy malo.

Índice de calidad de la roca (RQD) y grado de fracturamiento

Los logueos de los 6 taladros geomecánicos supervisados por Ausenco muestran un moderado grado de fracturamiento, con valores de RQD de 56% en promedio para la caja techo y de 74% en promedio para la caja piso, en tanto que la zona mineralizada se encuentra muy fracturada, con valores de RQD menores a 50%.

Este parámetro tiende a crecer en la caja piso, en los taladros ubicados al suroeste de la veta. Adicionalmente, se preparó un modelo tridimensional de RQD, utilizando los datos de los taladros relogueados en la zona de veta y cajas, hasta una distancia de 25 m de la veta hacia ambos lados.

Índice Macizo Rocoso (RMR)

Para evaluar la calidad del macizo rocoso fue utilizado el sistema de clasificación geomecánica RMR, (Beniowski, 1989). Esta clasificación toma como parámetros la dureza de la roca intacta, el RQD, el espaciamiento de fracturas, la condición de juntas y la condición del agua subterránea, para obtener un valor de RMR básico. Una vez obtenido el valor del RMR básico, este debe ser ajustado por el efecto de la orientación de las familias de estructuras respecto a la orientación del eje de la excavación; sin embargo, en este caso no se realizó este ajuste tomando en cuenta que el puntaje asignado a la condición del agua subterránea es bastante

conservador y compensaría el ajuste por orientación de discontinuidades, además de que no se espera muchos sectores en donde la estabilidad sea gobernada por las estructuras.

Se usó el límite de $RMR=40$ para separar los tramos de mala calidad de los tramos de calidad regular a buena. La siguiente tabla resume el RMR básico para las zonas de caja techo, zona mineralizada y caja piso. Los resultados muestran que la calidad del macizo rocoso en la caja techo es de Mala (Roca Tipo IVA) a Regular (III B), variando el RMR de 31 a 40 para la Clase IV A y de 41 a 50 para la Clase III B. En la caja piso la calidad de la roca varía de Mala (IVA) a Regular (IIIA y IIIB), mejorando hacia el sector SO, y en la zona mineralizada la calidad del macizo rocoso varía de Mala (IVA) a Regular (IIIB), como se muestra en lasiguiente.

Tabla N° 7: Clasificación de calidad del macizo rocoso

ZONA	TALADRO	DESDE (M)	HASTA (M)	RMR PROMEDIO BASICO	CLASIFICACION DEL MACIZO ROCOSO	CLASE
		250.20	276.30	46	Regular	III B
Zona Mineralizada	AUS_INM-01	276.30	310.80	42	Regular	III B
		310.80	336.45	36	Mala	IV A
		320.90	344.60	51	Regular	III A
Zona Mineralizada	AUS_INM-02	344.60	347.50	48	Regular	III B
		347.50	375.05	54	Regular	III A
		235.65	262.30	41	Regular	III B
Zona Mineralizada	AUS_INM-03	262.30	270.55	37	Mala	IV A
		270.55	296.85	46	Regular	III B
		255.05	280.05	37	Mala	IV A
Zona Mineralizada	AUS_INM-04	280.05	300.80	43	Regular	III B
		300.80	326.25	52	Regular	III A
		150.00	178.90	44	Regular	III B
Zona Mineralizada	AUS_INM-05	178.90	183.65	32	Mala	IV A
		183.65	210.15	52	Regular	III A
		79.65	105.90	36	Mala	IV A
Zona Mineralizada	AUS_INM-06	105.90	113.75	41	Regular	III B
		113.75	140.15	56	Regular	III A

Fuente. Informe de Factibilidad AUSENCO

Con los datos de RMR básico calculado en los taladros geomecánicos y en los taladros relogueados, se confeccionó un modelo tridimensional de RMR en una franja de 25 m desde ambos lados de la veta Ángela, el cual permitió visualizar la variación de RMR a lo largo de la veta.

1.9.5 Mineralización.

El área de emplazamiento de la U.M. Inmaculada se observan dos estilos de mineralización epitermal. El primer tipo se refiere al estilo de baja sulfuración, que se caracteriza por vetas de cuarzo que llenan fisuras filonianas y que se encuentran visibles en Quellopata, Anta-Patarí y Pararani. El segundo tipo corresponde al estilo ácido sulfato o alta sulfuración, que ocurren en Minascucho-San Salvador y Tararunqui.

La distribución espacial de las vetas de este a oeste es la siguiente: Veta Rebeca, Verónica, Marina, Organa, Martha, Teresa, Lourdes, Ángela, Roxana (Sigmoide cerrado, parte de Angela), Lucy, Pirita, Shakira, Karina, Juliana y Sara. Adicionalmente hacia el extremo Suroeste se tienen las vetas Melissa, Kattia, y Jimena. Estas vetas se formaron en un

contexto de tectónica extensional, como relleno de fallas normales de azimut NE-SW y buzamientos al SE y otras como relleno de fracturas tensionales.

1.9.6 Estimación de reservas

La determinación de reservas se ha realizado mediante el cálculo de dos métodos potenciales de explotación subterránea: Corte y Relleno, así como Tajeo por Subniveles. Se han aplicado criterios específicos para ambos métodos, considerando los efectos de dilución y pérdida de mineral en la estimación. Se han empleado recursos medidos e indicados para convertirlos en reservas probadas y probables, respectivamente. Los materiales clasificados como recursos inferidos no han sido tenidos en cuenta para la estimación de recursos y se han tratado como material de desmonte. Las reservas totales estimadas en la Unidad Minera Inmaculada ascienden a aproximadamente 7,8 millones de toneladas de mineral, con leyes de 3,37 g/t de oro y 120,2 g/t de plata, lo que equivale a un contenido fino de aproximadamente 0,84 millones de onzas de oro y 30,14 millones de onzas de plata.

Tabla Nº 8: Reservas totales de U.M inmaculada

Categoría	Mt	Au Moz		Ag Moz		AgEq MozF	
		g/t	Contenidas	g/t	Contenidas	g/t	Contenidas
Probado	3,84	3,4	0,42	106,2	13,13	321,4	39,72
Probable	3,96	3,33	0,42	133,7	17,01	344,2	43,8
Total	7,8	3,37	0,42	120,2	30,14	333	83,51

Fuente. Informe de Factibilidad Ausenco

Vida de la mina

Considerando el precio del oro y basándose en los recursos identificados para la veta Ángela por MICON en 2009, derivados de las exploraciones realizadas por Ventura Gold en 2007 y 2008, se estima que las reservas explotables son aproximadamente 10,320,000 toneladas métricas al año de mineral, con una ley de oro equivalente que oscila entre 5.5 y 6.7 g/t. Al mantener un ritmo de producción de 1,260,000 toneladas métricas al año de mineral, se calcula que la vida útil de la mina será de 8 años.

Tabla Nº 9: Movimiento de mineral y vida de la mina

Descripción	Tonelaje / Años
Total reservas de mineral	10,32 Mt de mineral
Producción anual mineral	1,26 Mt
Producción diaria mineral	3 500 t/día
Vida de la mina	8,19 aprox. 8 años

Fuente: Ventura Gold Corp.2009 y SVS,2011

1.9.7 Operaciones mineras

Estructura de la mina

La zona de explotación, en Veta Ángela, tiene como características geométricas:

- Extensión: 800 m.
- Ancho promedio: 7,0 m.
- Buzamiento: 65°

La secuencia de extracción comienza desde el centro de la zona de extracción y avanza hacia los límites de la veta. Se utiliza una rampa desde la cual se extienden brazos hacia los límites de la veta para extraer el mineral roto e introducir el relleno. Estos accesos se desarrollan en la parte inferior del área de extracción, aproximadamente a 10-20 metros desde el punto donde se encuentra el mineral. Se ha elegido trabajar con una altura entre niveles de 16 metros, con la posibilidad de aumentar este valor si la evaluación de la calidad de la roca mejora. Para acceder a la veta, se han planificado cruces desde la rampa hacia los subniveles, espaciados a 96 metros a lo largo de la veta.

En el diseño de la explotación de la veta Ángela se ha considerado de manera preliminar, los rendimientos y especificaciones técnicas de los equipos propuestos para ser usados en la operación (distancias máximas de acarreo, radios de giro, Las capacidades y tamaños de los equipos, junto con las propiedades y dimensiones de la formación mineral, están determinados en función del informe preliminar (Estudio de Alcance para Colas y Suministro de Agua) elaborado por Golder Associates (Golder, 2010). Los equipos propuestos se indican en la

Tabla Nº 10: Equipos principales para desarrollos y operación mina

Equipo minero	Características
Equipo de perforación para frentes	Jumbo de dos brazos de 14 pies de longitud
Equipo de perforación para taladros largos	Simba o equivalente para perforación de taladros de 20 a 25 m.
Equipo de sostenimiento	Robolt o equivalente.
Equipo de acarreo	Scoop de 3yd ³ y 6 yd ³
Equipo de transporte	Camiones de 15 a 20 m ³
Equipo de Shotcrete	Mezcladores (hurón), lanzadores de shotcrete (Alpha o Putmeister).
Equipo de perforación manual	Jackleg, stopper
Equipo para perforación de chimeneas	Máquina trepadora Alimak o Raise Bore.

Fuente: Área de planeamiento-Unidad minera Inmaculada

1.9.8 Planeamiento de minado

Rampas

El plan de extracción minera incluye la construcción de rampas paralelas al depósito mineral, que permitirán el acceso a los niveles de explotación y extracción. Estas rampas se sitúan estratégicamente en función de la distribución del depósito mineral. El proceso de extracción implica el acceso al depósito mineral a través de cruces y/o ventanas, seguido del desarrollo de subniveles de explotación divididos en bloques, que se desplazarán verticalmente según el tamaño de las labores. Estas rampas se ubicarán estratégicamente a lo largo de la veta Ángela, con el objetivo de integrar varios niveles y secciones, permitiendo el paso de camiones de 27 a 30 toneladas para el transporte de material. Además, se construirá una rampa de producción para el acceso de equipos LHD a los diferentes niveles de explotación. También se planifica la construcción de by-pass paralelos a la veta Ángela para la evacuación del mineral, con una sección específica, seguidos por cruces que servirán como accesos a los niveles de explotación, con labores que permitirán el paso de equipos LHD.

1.9.9 Método de explotación

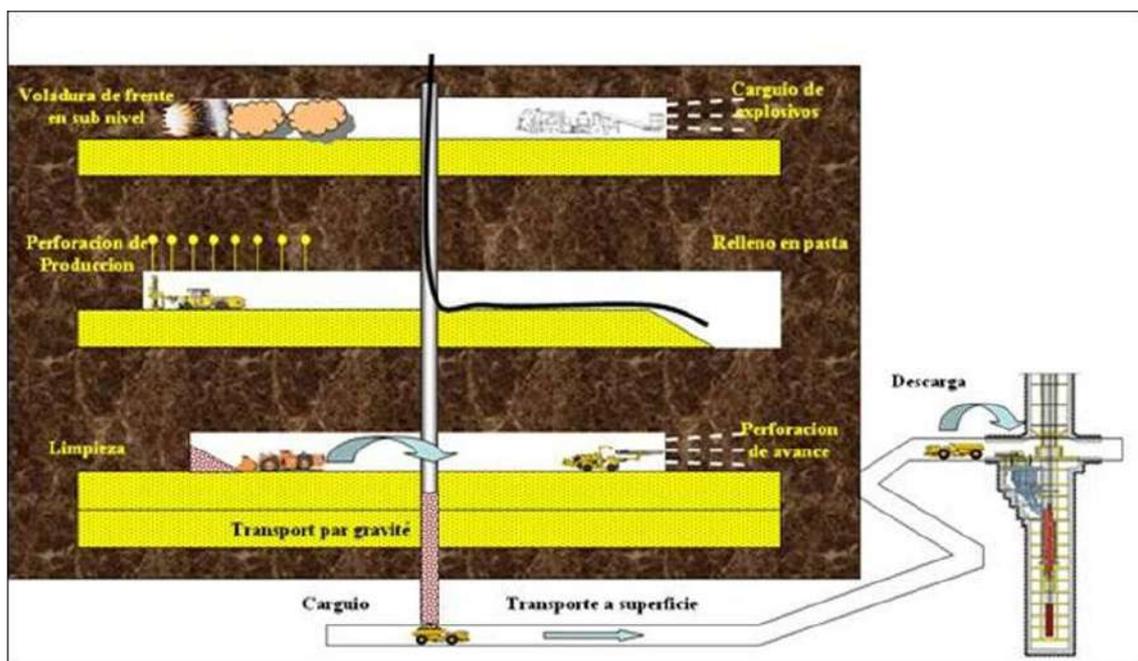
Método de explotación corte y relleno ascendente mecanizado

Se implementa el método mecanizado de corte y relleno ascendente, también conocido como "Over cut and fill". Para el relleno de las excavaciones realizadas, se utiliza una mezcla de relaves y cemento, contribuyendo así a prolongar la vida útil del depósito de relaves.

Diseño y descripción

El método de minería con taladros largos y relleno en pasta implica operaciones como perforación y voladura de taladros, barrido del mineral desprendido en el nivel inferior del tajeo y transporte del mineral a la chancadora. Una vez completada la explotación total del tajeo, se procede a rellenar el espacio vacío con relleno en pasta.

Figura N° 46: Método de taladros largos y rellenos



Fuente: Área de Planeamiento – Unidad Minera Inmaculada

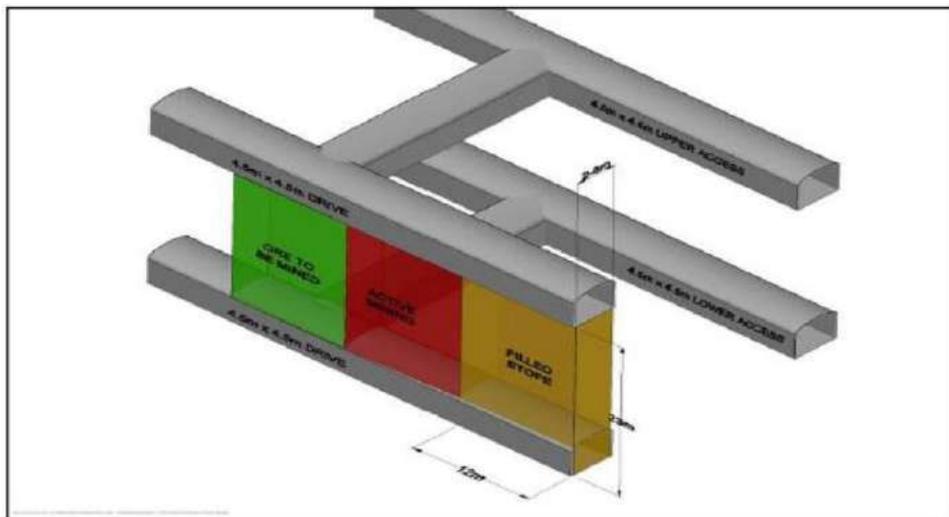
El método de minería aplicado en la veta Ángela, entre los niveles 4300 y 4600, consiste en taladros largos longitudinales y transversales. Estos se seleccionaron debido a su buzamiento superior a los 55 grados y potencias entre 2 y 10 metros para taladros longitudinales, y potencias superiores a 10 metros para taladros transversales. Para implementar este método, se requiere acceso desde un By Pass en la caja piso hacia la veta y la preparación de un subnivel a lo largo del rumbo de la veta.

El procedimiento para el método de taladros largos longitudinales y transversales es el siguiente:

- Perforación de taladros largos en bancos entre niveles de 16 metros de altura, utilizando equipos de perforación positiva.
- Extracción de mineral mediante la voladura de taladros largos.
- Rellenado con pasta y/o cemento.

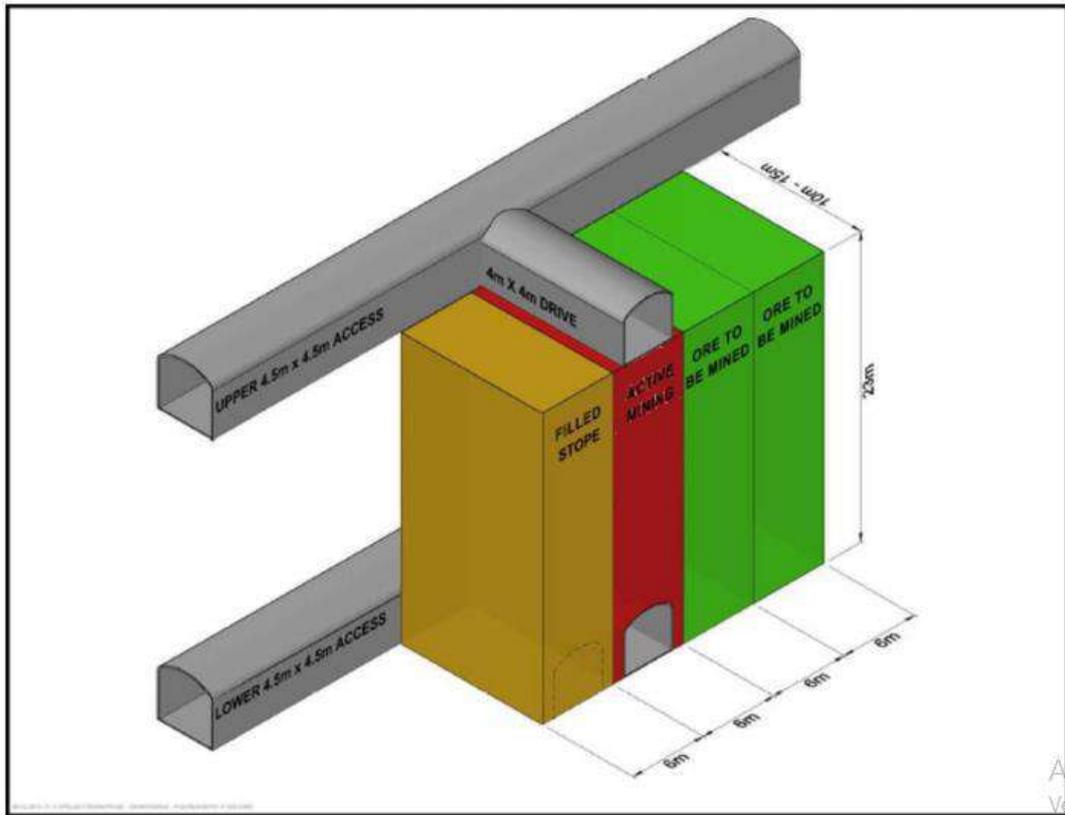
En la elección de este método de minería, se tuvieron en cuenta consideraciones geomecánicas y dimensiones de la estructura, permitiendo así un diseño minero con enfoque en las labores principales en la caja piso. El diseño se basa principalmente en el comportamiento de las cajas que contienen la estructura mineralizada, lo que permite determinar aspectos como tamaño y forma de las galerías, altura entre niveles, longitud y ancho máximo a considerar, diseño de la malla de perforación y voladura, así como técnicas de carguío y voladura.

Figura N° 47: Se muestra el esquema de minado por taladros largos longitudinales.



Fuente: Área de Planeamiento – Unidad Minera Inmaculada

Figura N° 48: Imagen de ilustración de taladros largos longitudinales



Fuente: Área de Planeamiento – Unidad minera Inmaculada

Operaciones unitarias

Figura N° 49: Ciclo de minado



Fuente: Elaboración propia

1.9.10 Perforación de taladros largos

Preparación del área de perforación

La desintegración de las rocas se llevará a cabo de manera mecanizada mediante el uso de equipos desatadores de rocas en toda el área destinada a la perforación. Los recursos utilizados incluyen equipos desatadores de rocas, empernadores de rocas y jumbos electrohidráulicos de taladros largos, específicamente del tipo Simba. El sostenimiento del techo será realizado de manera mecanizada, utilizando pernos de rocas tipo Splits set y malla donde sea necesario. En secciones donde la potencia de los cuerpos rocosos sea superior a 20 metros, se implementarán cables boltings para garantizar la estabilidad del techo.

Perforación de taladros largos

La perforación se llevará a cabo con equipos especializados de perforación vertical para asegurar el cumplimiento del ritmo de producción. Dos equipos de perforación, Simba, equipados con barras de 5 pies de longitud y sistema automático de cambio de barras, están disponibles para este propósito. Durante la perforación, se abrirá la cara libre primero, seguida de todas las filas hasta la conclusión. Para garantizar una voladura exitosa, se prestará especial atención al paralelismo en la perforación tanto horizontal como vertical. En la perforación vertical, se empleará el casing para lograr mayor velocidad, evitar el atascamiento de la columna de perforación y obtener taladros más limpios, facilitando así el carguío de explosivos antes de la voladura.

Carguío y voladura

Para asegurar la calidad de la voladura, una vez completada la perforación, se llevará a cabo un levantamiento topográfico de los taladros perforados para ajustar el diseño de la voladura. En caso de desviaciones superiores a 3° con respecto al diseño de la malla de perforación, se ejecutarán taladros de corrección. El carguío de explosivos se realizará utilizando bolsas de polipropileno de diferentes tamaños, con el objetivo de prevenir el contacto del agua con el explosivo y controlar el factor de acoplamiento necesario. Los taladros negativos serán cargados manualmente con sacos de ANFO, mientras que para los taladros positivos se utilizará un equipo portátil de carguío de ANFO. Los parámetros de voladura incluyen la longitud de carga, la longitud del taco y el factor de potencia.

Parámetros de voladura:

- Extensión de carga: <0,5 – 12,0> metros
- Extensión de taco: <1,0 – 6,0> metros

- Índice de potencia: 0,45 kg/t

Los insumos y materiales necesarios para el desarrollo de la producción minera conllevan explosivos (emulsión encartuchada, ANFO, dinamita, cordón detonante, detonador no eléctrico, mecha armada y mecha rápida), combustible para maquinaria y equipos, y materiales para mantener operativa la maquinaria y los equipos (aceites, lubricantes, trapos industriales, pinturas, pegamentos, etc.).

Sostenimiento

El sostenimiento en la Unidad Minera Inmaculada se adapta a la calidad y tipo de roca según la evaluación geomecánica. Entre los principales métodos utilizados se encuentran pernos Split set, pernos Swelex e Hydrabolt, pernos cementados de varilla helicoidal o corrugado, malla metálica, cimbras metálicas, concreto lanzado (shotcrete) y paquetes de madera (woodpacks, cuadros africanos).

1.9.11 Tajeo por Subniveles

Este método también denominado sublevel stoping, implica la creación de una cavidad vacía después de la extracción del mineral. Se destaca por su alta productividad, ya que la mayoría de las labores de preparación se llevan a cabo dentro del propio yacimiento mineral. Con el fin de evitar el colapso de las paredes, los cuerpos de gran tamaño suelen dividirse en dos o más secciones, y la recuperación de los pilares se lleva a cabo en las etapas finales del proceso. (Llanque Maquera , 1999, p. 83)

Se ha seleccionado este método para la zona central del depósito la cual se caracterizan por una mejor calidad del macizo rocoso ($RMR > 40$) además de contar con zonas con un ancho de estructura mineralizada adecuado para la aplicación de este método.

El minado se realizará a lo largo de los 90 m definidos como la unidad de minado en tres sectores divididos verticalmente, cada uno de los cuales se encuentra conformado por 5 cortes verticales.

Se accederá a la zona central de cada uno de los sectores a través de ventanas horizontales, las cuales conectarán con las labores de by-pass y las rampas.

Los echaderos de mineral cruzarán los by-pass verticalmente de tal manera de facilitar la extracción de mineral hacia el Nivel 4,300.

La definición de los cortes se hará transversalmente a la estructura mineralizada y con un ancho máximo de 6 m (medidos a lo largo del rumbo de la estructura).

Definición de Tajeo

Los tajeos han sido definidos tomando como en consideración:

- La geometría de la estructura mineralizada de veta Ángela;
- Distribución de los recursos medidos e indicados; y
- La delimitación de los métodos de minado.

Se ha usado una unidad de minado de 90 m de longitud a lo largo de la veta y 25 m de diferencia de cota que permite un arreglo adecuado para ambos métodos, así como mantener una estructura común de niveles principales y nivel de extracción.

Se ha considerado una dilución de 25% para las zonas a ser explotadas por Corte y Relleno y de 30 para las zonas a ser explotadas por Tajeo por Subniveles, dichos valores han sido considerados sobre la base de experiencias previas de Hochschild en la operación de Corte y Relleno y Sub Level Stopping para calidades similares de roca en otras operaciones.

Considerando que la proporción de tonelaje entre métodos de minado es de aproximadamente 55% de corte y relleno y 45% de tajeo por subniveles, tenemos una dilución promedio de 27% para todo el yacimiento.

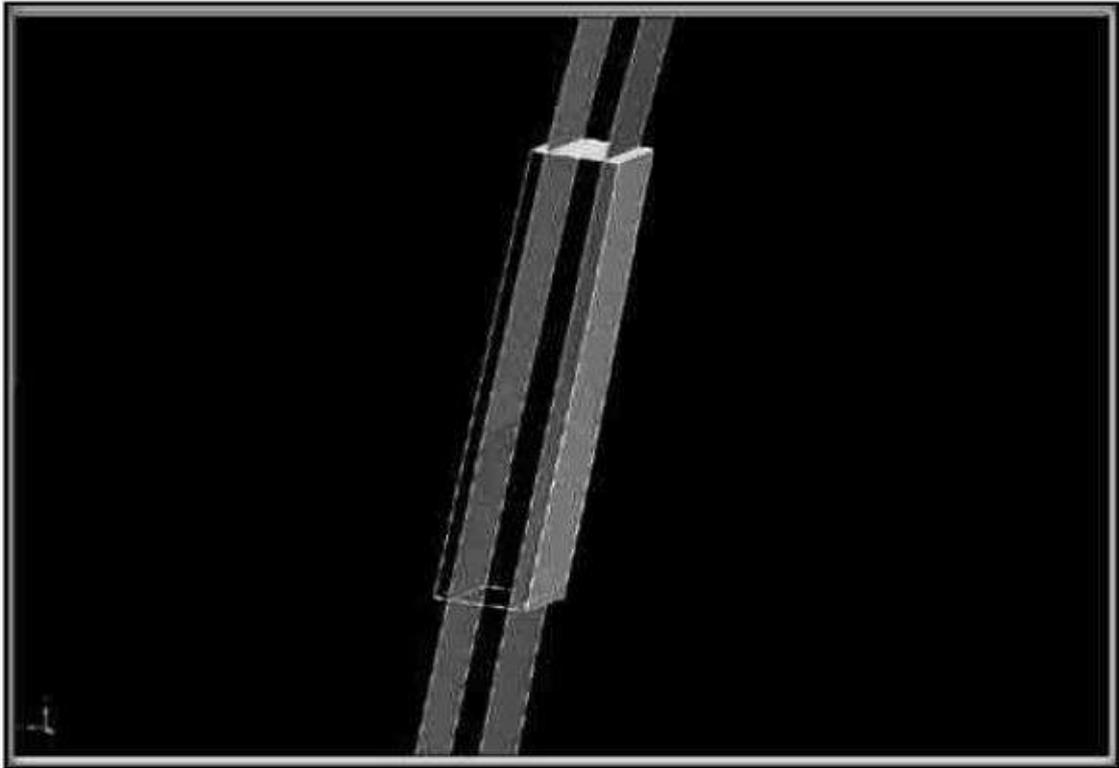
A partir de la definición del límite de la veta en plantas cada 25 m (espaciadas verticalmente) se procede a establecer los límites de diseño del futuro tajeo tal como se muestra en las siguientes figuras.

Para el caso de corte y relleno se contará con by-passes espaciados verticalmente cada 12.5 a partir de los cuales se accederá a la parte central de la unidad de minado a través de ventanas rebatibles.

Esta operación se repite para todos los sectores de la mina con presencia de Recursos medidos e indicados que corresponden a los sectores indicados con color naranja y magenta en la siguiente figura.

Finalmente, los sólidos de diseño generados se intersecan con el sólido que define la estructura mineralizada para obtener la parte de mineral explotable dentro de la veta.

Figura N° 50: Figura de los accesos principales, niveles y rampas con vista general de veta Ángela



Fuente: informe de Factibilidad AUSENCO

1.9.12 Método de sostenimiento

Diseño del Sostenimiento para las Labores

Los sistemas de sostenimiento juegan un rol importante en el mejoramiento de las condiciones de estabilidad y seguridad en las excavaciones, tanto en el campo de las obras civiles como en la minería.

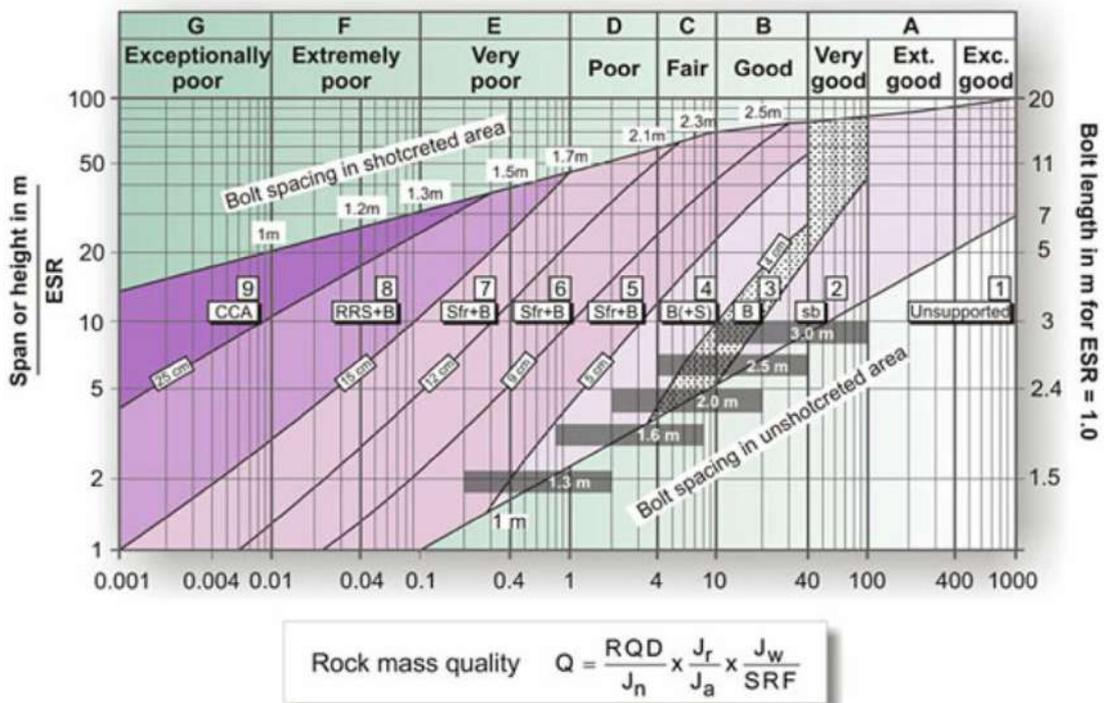
Las variaciones en la calidad del macizo rocoso y en las condiciones geotécnicas, y las diversas dimensiones y formas de las excavaciones subterráneas, originan diferentes mecanismos de deformación y comportamiento del macizo rocoso. Es por ello que existe una gran variedad de elementos y sistemas de sostenimiento para enfrentar cada condición. Una apropiada selección y aplicación de un sistema de sostenimiento debe considerar una serie de variables económicas, operacionales y de seguridad.

En la presente evaluación, se utilizó la metodología de aplicación de la curva empírica de Grimstad y Barton (1993) para estimar los requerimientos de sostenimiento según las condiciones del macizo rocoso. Esta curva empírica relaciona la calidad del macizo rocoso

expresado por el valor del Q de Barton con la luz o altura de la excavación (S) ajustada por un factor de seguridad según el tipo de excavación (ESR, Excavation Support Ratio).

El parámetro ESR (Excavación Support Ratio) se estimó igual a 1.6 considerando las labores de desarrollo como galerías permanentes dado su uso como labores de acceso y tránsito del personal. Para las labores de desarrollo y preparación tenemos una luz de 5 m (ancho de galerías de avance) se tiene un valor de S/ESR igual a 3.1, mientras que para los sectores de intersección de galerías podría alcanzarse un ancho teórico de 10 m, lo cual tendría asociado un S/ESR de 6.6. La Figura N° 27 muestra la gráfica de Grimstad y Barton (1993), donde se presenta la condición de las labores, según su geometría y rango de calidad de macizo rocoso (índice Q).

Figura N° 51: Gráfica de Grimstad y Barton (1993)



REINFORCEMENT CATEGORIES

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1) Unsupported 2) Spot Bolting 3) Systematic Bolting 4) Systematic bolting with 40-100mm unreinforced shotcrete | <ul style="list-style-type: none"> 5) Fibre reinforced shotcrete, 50-90mm, and bolting 6) Fibre reinforced shotcrete, 90-120mm, and bolting 7) Fibre reinforced shotcrete, 120-150mm, and bolting 8) Fibre reinforced shotcrete, >150mm, with reinforced ribs of shotcrete and bolting 9) Cast concrete lining |
|--|--|

Fuente: Informe Factibilidad AUSENCO

Cabe mencionar que si bien, las técnicas empíricas entregan una buena referencia para la selección de los elementos de sostenimiento, deben ser usadas sólo como guía, puesto que el diseño de los sistemas de sostenimiento debe estar sujeto a las condiciones locales de cada excavación subterránea.

Según los dominios estructurales definidos y mostrados en la Tabla N° 30, podemos seleccionar de manera general el tipo de sostenimiento requerido para la estabilidad de las labores temporales y permanentes de la mina del Proyecto Inmaculada como indican las Tablas.

Tabla N° 11: Códigos Considerados para Caracterizar a la Caja Techo, la Caja Piso y la Veta Ángela

CODIGO	ZONA
HW	Caja Techo
ORE	Veta Angela
FW	Caja Piso

Fuente: SVS Ingenieros S.A

Tabla N° 12: Sostenimiento para las Labores Temporales

LUZ =5 metros	ESR=3		
TIPO IV	RMR 0-20%	Categoría 6 y 7	6) Shotcrete con fibra, 90-120 mm, y pernos. 7) Shotcrete con fibra, 90-120 mm, y pernos 1) Sin sostenimiento
TIPO III	RMR 20-40%	Categoría 1,4 y 5	4) Pernos sistemático con shotcrete 40-100 mm 5) Shotcrete con fibra, 50-90 mm y pernos
TIPO II	RMR 40-60%	Categoría 1	1) Sin sostenimiento
TIPO I	RMR 60-80%	Categoría 1	1) Sin sostenimiento

Fuente: SVS Ingenieros S.A

Ac
Ira

Tabla N° 13: Sostenimiento para las Labores Permanentes

LUZ =5 metros	ESR=1.6		
TIPO IV	RMR 0-20%	Categoría 6, 7 y 8	6) Shotcrete con fibra, 90-120 mm, y pernos. 7) Shotcrete con fibra, 90-120 mm, y pernos 8) Shotcrete con fibra <150 mm, con cimbras y pernos.
TIPO III	RMR 20-40%	Categoría 5 y 6	5) Shotcrete con fibra, 50-90 mm y pernos 6) Shotcrete con fibra, 90-120 mm, y pernos
TIPO II	RMR 40-60%	Categoría 1 y 4	1) Sin sostenimiento 4) Pernos sistemático con shotcrete 40-100 mm
TIPO I	RMR 60-80%	Categoría 1	1) Sin sostenimiento

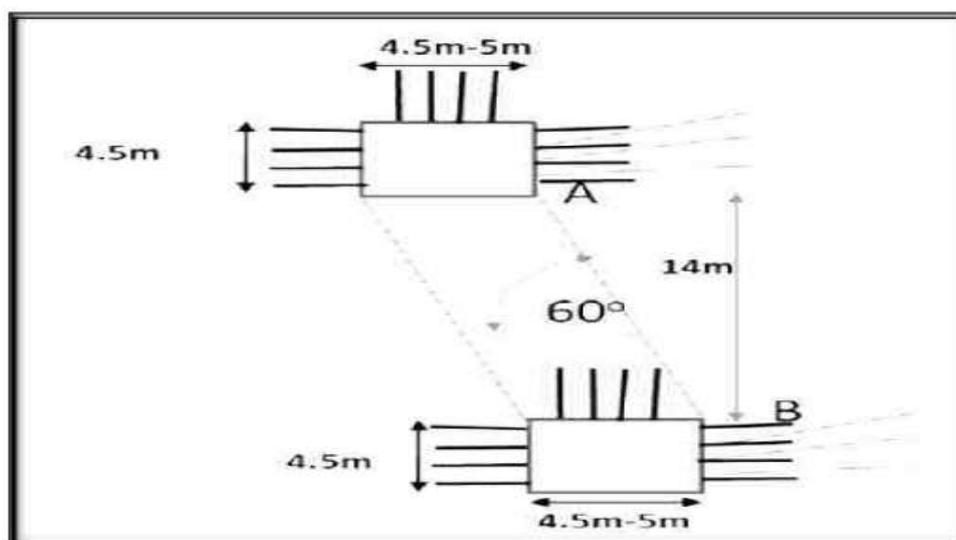
Fuente: SVS Ingenieros S.A

Diseño de Sostenimiento para los Subniveles de Perforación

Para el sostenimiento de las labores realizadas en la veta (subniveles de perforación) se debe aplicar shotcrete de 50 mm – 75 mm tanto en las paredes como en el techo y adicionalmente colocar pernos tipo Swellex o pernos cementados a través del shotcrete.

Para controlar la dilución de la caja techo (RMR < 55%) y mantener la longitud de los tajeos recomendados a lo largo del rumbo es recomendable emplear tres cables por punto espaciados cada 2.4 m a través del shotcrete

Figura N° 52: Disposición del Sostenimiento: Niveles de Perforación y Cable Bolting



Fuente: SVS Ingenieros S.A

1.9.13 Diseño geomecánico de labores mineras

Criterios de Diseño

El diseño de una abertura subterránea está relacionado principalmente con la estimación de la dimensión auto soportante de la abertura y el dimensionamiento de los elementos de refuerzo y soporte para estabilizar la zona del macizo plastificado. Para el diseño geotécnico de las excavaciones subterráneas se requiere conocer la geometría de las aberturas, las propiedades mecánicas tanto de la roca intacta como del macizo rocoso, los estados tensionales in-situ y las propiedades de los elementos de sostenimiento. Los aspectos a tomar en cuenta son los siguientes:

Geometría de las Excavaciones Subterráneas.

La geometría de las excavaciones subterráneas se encuentra considerada en la evaluación de la estabilidad, que en este caso se determina por el tipo de labor, permanente o temporal. Las labores permanentes como los bay pass, rampas, accesos, cruceros y ventanas tienen aberturas que van de 4 a 5 m y para las labores temporales, como los subniveles de perforación para producción en veta, se proyectan aberturas que van de 3 a 5 m.

Propiedades de Resistencia del Macizo Rocos.

Las propiedades de la roca intacta utilizados en el modelo fueron obtenidos del laboratorio de mecánica de rocas de la PUCP conjuntamente con los ensayos de carga puntual y martillo Schmiedth realizados en campo y las propiedades del macizo rocoso con el criterio de falla De Hoek-Brown (Hoek y Brown, 2002).

Las propiedades de resistencia y elasticidad determinadas para cada zona del proyecto, están indicadas en la Tabla siguiente. Estos parámetros están determinados a partir de ensayos de laboratorio de la roca intacta y fueron ajustados para el análisis numérico a partir del programa Roc Data. Debido a las incertidumbres presentes en la toma de datos de campo y ejecución de los ensayos de laboratorio, la resistencia de la roca intacta fue castigada con un factor de 1.1.

Tabla Nº 14: Propiedades de Resistencia y Elasticidad del Macizo Rocoso

TIPO	GSI	mb	s	a	v	Emr(MPa)
De I	65	5.307	0.021	0.5	0.25	24000
	55	3.66	0.008	0.5	0.25	14000
De II	45	2.653	0.0025	0.5	0.25	8000
	35	1.83	0.0005	0.5	0.275	4500
De III	25	1.281	0	0.55	0.3	2500
	20	1.098	0	0.55	0.3	2000

Fuente: SVS Ingenieros S.A

Donde

- GSI: Índice geológico de resistencia
- Mb: constante de Hoek-Brown para macizo rocoso
- S: constante de Hoek-Brown para macizo rocoso
- A: constante de Hoek-Brown para macizo rocoso
- V: módulo de Poisson
- Emr: módulo de macizo rocoso

Características de los Pernos y Varillas de Anclaje.

Para el refuerzo del macizo rocoso se ha considerado el empleo de Pernos de acero cementados para el caso de labores permanentes y Swellex para el caso de labores temporales.

Para el caso de los pernos cementados se cuenta con las siguientes características: diámetro de 25 mm, longitud de 2.1 m, capacidad de carga pico de 0.26 MN, capacidad residual de 0.025 MN, módulo de elasticidad de 207,000 MPa, y espaciamiento variable según el tipo de roca y para el caso del swellex se tiene diámetros de 26 mm antes de la expansión con capacidad de resistencia última del tubo de acero de 0.12 MN.

Propiedades del Shotcrete.

En los análisis se utilizó como sostenimiento el shotcrete con refuerzo de fibra de acero de (20 a 30 kg/m³) con las características siguientes: espesor mínimo de 2 pulgadas (50 mm) el cual varía según la calidad de la roca, resistencia a la compresión de 35 MPa, resistencia a la tracción de 5 MPa, resistencia al corte de 1.96 MPa, módulo de deformación de 30,000 MPa y coeficiente de Poisson de 0.2.

Esfuerzos In Situ

La profundidad de las excavaciones varía desde los 160 m hasta los 400 m; de acuerdo a esto, las excavaciones pueden ser clasificadas como estructuras subterráneas medianamente profundas, por tanto, su estabilidad estará controlada principalmente por los defectos del macizo rocoso y la incidencia de los esfuerzos naturales. El esfuerzo vertical se ha considerado como el producto de la altura de la cobertura de roca por su densidad (25.5 kN/m³), de donde se tiene que su valor máximo es 10.2 MPa. El coeficiente k que relaciona el esfuerzo horizontal con el esfuerzo vertical se ha considerado entre 1.5 y 2.0.

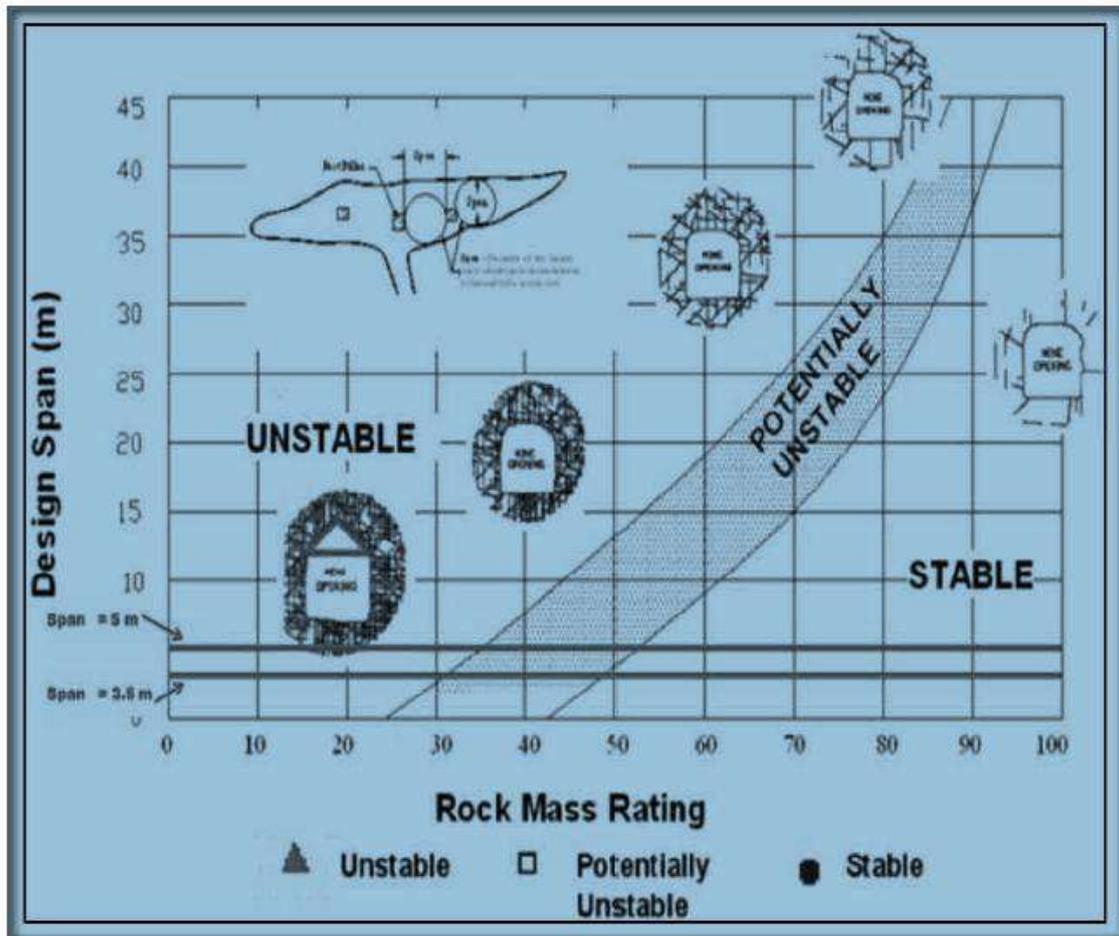
Estabilidad de Aberturas Típicas

Para el análisis de la estabilidad de las labores subterráneas se empleó el Método del Span Design (Pakalnis, 2008) el que relaciona el ancho de la excavación y la calidad de la roca En función de RMR. Este método ha sido desarrollado con una base histórica de 292 casos de diferentes minas, dichos datos están referidos a excavaciones sin soporte o con soporte local, por el que a partir de este se puede evaluar la estabilidad inicial de las aberturas.

La estabilidad de la excavación se puede clasificar de tres categorías:

- Excavaciones Estables
 1. Control de la estabilidad del terreno
 2. No se observa deformaciones en el techo de la excavación.
 3. No se requiere medidas de soporte pesado.
- Excavaciones Potencialmente Inestables
 - a. Requiere de soporte adicional para prevenir las fallas potenciales del terreno.
 - b. Deformaciones hacia dentro del techo.
- Excavaciones Inestables
 - I. Colapso inmediato
 - II. La zona de falla por encima del techo de la excavación es aproximadamente 0.5 veces el ancho de la excavación.
 - III. El soporte no fue efectivo para controlar la inestabilidad.

Figura N° 53: Rocoso Evaluación de la Estabilidad de las Excavaciones



Fuente: SVS Ingenieros S.A

De la figura anterior se concluye que la inestabilidad en excavaciones con anchos de 5 m se presenta en macizos rocosos con calidad de roca menor a 40 de RMR y para excavaciones de 3.5 m de ancho la inestabilidad se presenta en calidad de roca menor a 30.

1.9.14 Acarreo de mineral

La fase de carga, transporte y acarreo en las operaciones mineras involucra la carga del mineral en camiones volquetes, que se trasladan directamente a la chancadora. Concluye cuando se descarga el material desmontado en el depósito designado. La carga del mineral o desmonte será llevada a cabo mediante scooptrams con una capacidad de 6,0 yd³, destinados a camiones 8 x 4 de 30,0 toneladas. Se ha estimado preliminarmente el uso de 6 camiones, los cuales circularán desde las áreas de carga dentro de la mina hasta la salida por el acceso principal Nv. 4400. Allí, el material será descargado para ser chancado en una zona adyacente a la boca de la mina y luego transportado por una faja transportadora.

Tabla Nº 15: Cantidad y rendimiento esperados de los equipos requeridos en la Unidad Minera Inmaculada.

Equipo	Cantidad Estimada de Equipos	Actividad	Rendimiento
Equipo Minero			
Jumbo 2 brazos 14 pies	5	Avances/Preparaciones Horizontales	4,0 m/guardia
Simba (producción)	4	Producción	100,0 m/h
Scooptram 6yd3 (tipo ST1030)	7	Carguío	900,0 t/día
Jackleg	5	Servicios Auxiliares	1,5 m/guardia
Alimak	2	Avances Verticales	-
Robolt	2	Servicios Auxiliares	-
Lanzador de Shotcrete	4	Servicios Auxiliares	-
Vehículos para Transporte			
Camión 4x8 30t/20m ³	6	Transporte Mineral/desmonte	48,5 t/h
Equipos Auxiliares			
Camioneta 4x4	10	Uso de Jefaturas y supervisores de guardia	-
Cargador Frontal – 25 t	1	Soporte Mina	-
Bob Cat	1	Soporte Mina	-
Bus de personal Mina (Coaster de 30 personas)	3	Transporte jefaturas Mina	-
Camión de transporte – 15 m ³	1	Transporte otros	-

Fuente: informe de Factibilidad AUSENCO

1.9.15 Planta de relleno

La fracción del underflow proveniente del espesador de relave se dirige hacia la planta de relleno en pasta. Equipada con filtros de disco, esta planta reduce el contenido de agua a niveles apropiados. El agua filtrada, recuperada de la planta de relleno en pasta, regresa al tanque de solución barren para su reincorporación al proceso. El relave en pasta se transporta a un mezclador donde se agrega cemento y una pequeña cantidad de agua fresca para obtener las propiedades deseadas del relleno de la mina. Finalmente, la pasta resultante es bombeada de vuelta a la mina para su utilización como material de relleno.

1.9.16 Planta de tratamiento

La capacidad de procesamiento de la planta de procesos en la Unidad Minera Inmaculada alcanzará las 1,260,000 toneladas de mineral por año. El proceso de beneficio en la planta comienza con la molienda del mineral chancado proveniente de la mina e implica las siguientes operaciones principales de procesamiento:

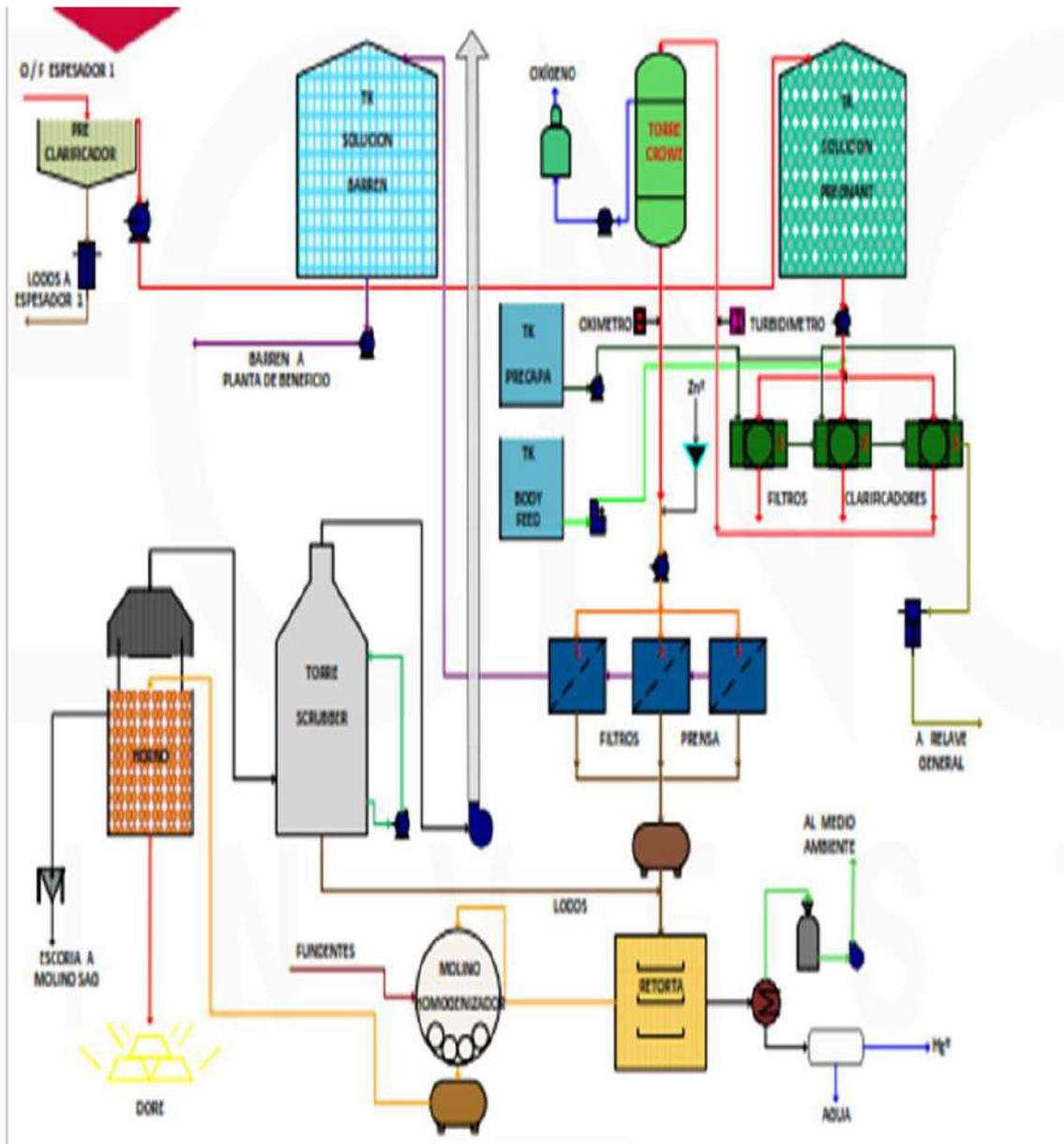
- Molienda semiautógena (SAG).
- Molienda con molino de bolas.
- Lixiviación.
- Lavado mediante decantación de solución en contracorriente (CCD).
- Clarificación de solución rica.
- Merrill Crowe.
- Planta Doré.
- Destrucción del cianuro en relaves.
- Espesamiento y disposición de relaves.
- Suministro de agua fresca y agua recuperada.
- Preparación y distribución de reactivos.

En cuanto a la detoxificación y espesamiento de relaves, el circuito de destrucción del cianuro está diseñado para reducir el cianuro disociable en ácido débil (CNWAD) a menos de 50 ppm, con un promedio de 25 ppm. Este circuito consta de un solo tanque agitado para la destrucción del cianuro, con un tiempo de residencia de 3.5 horas. La pulpa detoxificada se descarga por gravedad al espesador de relaves, al que se le agrega floculante diluido al 0.025% w/v con agua fresca para facilitar la separación sólido-líquido.

El underflow del espesador se descarga en el tanque de relaves con un 63% w/w de sólidos. Una parte de la pulpa de relaves se bombea a la planta de relleno en pasta, mientras que el resto se dirige a la presa de relaves. El overflow del espesador de relaves se recicla de nuevo al cajón alimentador del tanque de destrucción de cianuro para dilución de la alimentación, y una porción de esta solución puede descargarse en el tanque de solución barren. Existe la opción de utilizar agua fresca en lugar del overflow del espesador para la dilución de la solución de destrucción del cianuro.

La planta de relleno en pasta libera agua, la cual retorna al tanque de solución barren. Un detector de gas HCN se ubica sobre el tanque de destrucción de cianuro para monitorear la concentración de gas HCN en el aire. En caso de derrames, estos se bombean ya sea al tanque de detoxificación o al espesador de relaves.

Figura N° 54: Flujograma del proceso Merrill Crowe



Fuente: Área de infraestructura – Unidad Minera Inmaculada

Anexo 2: CAPACITACION AL PERSONAL DE ZICSA ZONA 1



Fuente: Fotografía propio/UM Inmaculada

Anexo 3: CAPACITACION AL PERSONAL DE ZICSA ZONA 2



Fuente: Fotografía propio/UM Inmaculada

Anexo 4: CRONOGRAMA DE CAPACITACION A OPERADORES

ZICSA		CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DIARIAS												
OBJETIVO					METAS									
1 CORREGUIR Y CONTROLAR ERRORES EN LA PERFORACION, INPLANTAR EN OPERADOR TECNICAS DE PERFORACION EN DISTINTOS CIRCUNSTANCIAS DEL TERRENO Y LABORES.					1- DESMINUIR LOS NUMEROS DE DISPAROS FALLADOS PRODUCTO DE MALA PERFORACION. 2- INCREMENTAR LOS RENDIMIENTOS ACORDE A LA LONGIUITUD DE PERFORACION EN LOS FRENTE.									
ORD	PERSONAL Y TEMAS A CAPACITAR				CRONOGRAMA OBJETIVO									
	OPERADORES DE JUMBO FRONTONERO Y SCALER				MIERNES 26/11/21	SABADO 27/11/21	DOMINGO 28/11/21	LUNES 29/11/21	MARTES 30/11/21	MIERCOLES 01/11/21	JUEVES 02/11/21	HORAS A CAPACITAR	MOTIVO DE LA CAPACITACION	INSTRUCTOR CAPACITADOR
1	AQUINO TACSA RAUL				X							8	PERFORACION DEFICIENTE EN S/N Y RP -	LATINO/ WALTER ASTETE
2	SALOME AMES LUIS ALBERTO					X						8	PERFORACION DEFICIENTE EN S/N Y RP -	LATINO/ WALTER ASTETE
3	CHANY USCA JUAN HILARIO					X						8	PERFORACION DEFICIENTE EN S/N Y RP -	LATINO/ WALTER ASTETE
4	CAMARGO TUNQUIPA AALEJANDRO						X					8	PERFORACION DEFICIENTE EN S/N Y RP -	LATINO/ WALTER ASTETE
5	UNOCC MALLQUI GONZALO						X					8	PERFORACION DEFICIENTE EN S/N Y RP -	LATINO/ WALTER ASTETE
6	ÑAHUINCOPA TAPE SAUL							X				8	PERFORACION DEFICIENTE EN S/N Y RP -	LATINO/ WALTER ASTETE
7	ALA CALLO WALTHER						X					8	PERFORACION DEFICIENTE EN S/N Y RP -	LATINO/ WALTER ASTETE
8	CABANA TACO ROLANDO								X			8	PERFORACION DEFICIENTE EN S/N Y RP -	LATINO/ WALTER ASTETE
9	MENDOZA VILCAHUAMAN BASILIO								X			8	PERFORACION DEFICIENTE EN S/N Y RP -	LATINO/ WALTER ASTETE
10	MAMANI RAUP ELVIN					X						8	PERFORACION DEFICIENTE EN S/N Y RP -	LATINO/ WALTER ASTETE
11	VILCARANA VILCARANA MAURICIO					X						8	PERFORACION DEFICIENTE EN S/N Y RP -	LATINO/ WALTER ASTETE
12	CABANA HAÑARI IGNACIO						X					8	PERFORACION DEFICIENTE EN S/N Y RP -	LATINO/ WALTER ASTETE
13	ROSAS PAUCARA EFRAIN						X					8	PERFORACION DEFICIENTE EN S/N Y RP -	LATINO/ WALTER ASTETE
14	CHOQUE TICONA FELIX							X				8	PERFORACION DEFICIENTE EN S/N Y RP -	LATINO/ WALTER ASTETE
15	COLQUE HUAMANI EDDO OSWALDO							X				8	PERFORACION DEFICIENTE EN S/N Y RP -	LATINO/ WALTER ASTETE
16	YALURI UMIRE JESUS								X			8	PERFORACION DEFICIENTE EN S/N Y RP -	LATINO/ WALTER ASTETE
17	CONDORI CHOQUEHUANCA EDWIN								X			8	PERFORACION DEFICIENTE EN S/N Y RP -	LATINO/ WALTER ASTETE
18	AYQUE YARETA WALTER					X						8	DAÑOS PREMATUROS A LOS MARTILLOS	LATINO/ WALTER ASTETE
19	GARCIA APAZA VICTOR						X					8	DAÑOS PREMATUROS A LOS MARTILLOS	LATINO/ WALTER ASTETE
20	MONTEAGUDO GALLEGOS AUGUSTO							X				8	DAÑOS PREMATUROS A LOS MARTILLOS	LATINO/ WALTER ASTETE
21	OROSCO FABIAN ELMER								X			8	DAÑOS PREMATUROS A LOS MARTILLOS	LATINO/ WALTER ASTETE
22	PUMA PORTILLA JORGUE LUIS									X		8	DAÑOS PREMATUROS A LOS MARTILLOS	LATINO/ WALTER ASTETE

Fuente: planeamiento Zicsa/UM Inmaculada

Anexo 5: REPORTE DIARIO DE CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO

ZICSA		REPORTE DE TRABAJO DIARIO CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO				
FECHA:	20/11/2021					
TURNO:	DIA					
OPERADOR	EQUIPO	LABOR	NIVEL	ACTIVIDAD		
MAMANI MAMANI EUSEBIO CALIXTO	EMP 09	TALLER	430	INSPECCION RUTINARIA		
DESCRIPCION						
Se le intervino al operador durante su actividad de inspección de equipo, se interactúa en temas de cuidado y limpieza, reportes de incidente o accidente, la importancia de realizar una inspección minuciosa del equipo, actitud y comportamiento en el trabajo, compromiso con la empresa y crecimiento personal.						
OBSERVADO						
1. el personal muestra conocimiento en la inspección del equipo, se compromete a mantener la limpieza del equipo conjuntamente con el Ayudante, 2. el personal muestra compromiso con la empresa, indica que se inicia con Zicsa a operar equipo y por lo tanto se siente identificado con la empresa.						
OPERADOR	EQUIPO	LABOR	NIVEL	ACTIVIDAD		
QUISPE PARIONA WILBER	JB 39	S/N 628 SW	426	PERF. DE FRENTE		
DESCRIPCION						
se realiza acompañamiento al operador durante su actividad, se interactúa en procedimiento de instalación del equipo, pintado de mallas de perforación, importancia del uso de guadores en la perforación, técnicas de perforación en terreno suave para evitar atascamiento de barra						
OBSERVADO						
1. el operador posee muy buenas prácticas de operación, accesible a las indicaciones y muestra compromiso al cambio, se compromete a mantener el equipo limpio y trabajar en el reporte diario.						

NOTA: Hoy continuamos con el programa del curso de formación de 08:00 pm a 9:30 pm, curso programado para op. De Jumbo

Fuente: planeamiento Zicsa/UM Inmaculada

Anexo 6: USO DE TUBOS EN LA PERFORACION



Fuente: fotografía propia/UM Inmaculada

Anexo 7: PINTADO DE MALLA Y ENTUBADO



Fuente: fotografía propia/UM Inmaculada

Anexo 8: PINTADO DE MALLA DE PERFORACION



Fuente: fotografía propia/UM Inmaculada

Anexo 9: PERFORACION



Fuente: fotografía propia/UM Inmaculada