



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería de Minas

“INFLUENCIA DE LOS PARÁMETROS DE PERFORACIÓN
EN LA PRODUCCIÓN DE TALADROS EN UNA MINA DE
ORO A TAJO ABIERTO, CAJAMARCA 2021”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero de Minas

Autores:

Jhon Alex Javier Ramirez Tucto

Miguel Roger Leal Villanueva

Asesor:

Ing. Víctor Eduardo Alvarez León

Cajamarca - Perú

2021

Tabla de contenido

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
RESUMEN	8
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	9
1.1. Realidad problemática.....	9
1.2. Formulación del problema	15
1.3. Objetivos	16
1.3.1. Objetivo general.....	16
1.3.2. Objetivos específicos	16
1.4. Hipótesis.....	16
1.4.1. Hipótesis general.....	16
1.4.2. Hipótesis específicas	16
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	17
2.1. Tipo de investigación	17
2.2. Población y muestra	18
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	19
2.4. Procedimiento.....	21
CAPÍTULO III. RESULTADOS	47
3.1. Análisis de los parámetros de perforación: usaje, uso, disponibilidad mecánica, posicionamiento y profundidad presentados durante los meses de enero, febrero, abril y septiembre	47
3.1.1. Parámetros de Perforación – Mes Enero.....	47
3.1.2. Parámetros de Perforación – Mes Febrero	49

3.1.3.	Parámetros de Perforación – Mes Abril	51
3.1.4.	Parámetros de Perforación – Mes Septiembre	53
3.2.	Influencia total e individual de cada parámetro de perforación en la producción de taladros	55
3.2.1.	Influencia total de los parámetros de perforación en la producción de taladros	55
3.2.2.	Influencia individual de los parámetros de perforación en la producción de taladros	57
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES		63
REFERENCIAS		68
ANEXOS		71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Especificaciones técnicas de las brocas 7 7/8”	33
Tabla 2: Especificaciones técnicas de las brocas 9 7/8”	34
Tabla 3: Especificaciones técnicas de las brocas 10 5/8”	34
Tabla 4: Modelo de Regresión y Correlación Múltiple	46
Tabla 5: Caracterización de los parámetros de Perforación - enero	47
Tabla 6: Caracterización de los parámetros de Perforación – febrero.....	49
Tabla 7: Caracterización de los parámetros de Perforación – abril.....	51
Tabla 8: Caracterización de los parámetros de Perforación – septiembre.....	53
Tabla 9: Indicadores estadísticos de los parámetros de perforación	55
Tabla 10: Análisis estadístico de regresión - Parámetros de perforación.....	56
Tabla 11: Análisis estadístico de varianza - Parámetros de perforación	56
Tabla 12: % Usage Vs producción de taladros.....	57
Tabla 13: Análisis estadístico de regresión - Usage (%).....	58
Tabla 14: % Uso Vs producción de taladros	58
Tabla 15: Análisis estadístico de regresión - Uso (%)	59
Tabla 16: % Disponibilidad Mecánica Vs producción de taladros	59
Tabla 17: Análisis estadístico de regresión - Disponibilidad Mecánica (%).....	60
Tabla 18: % Posicionamiento Vs producción de taladros	60
Tabla 19: Análisis estadístico de regresión - Posicionamiento (%)	61
Tabla 20: % Profundidad Vs producción de taladros	61
Tabla 21: Análisis estadístico de regresión - Profundidad (%)	62

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Formato de Instrumento de recolección - parámetros de perforación	20
Figura 2: Formato de Instrumento de recolección – Target de parámetros.....	20
Figura 3: Verificación del terreno de perforación – Perforadora Pit Viper.....	25
Figura 4: Eliminación de la presión de avance de la perforadora	27
Figura 5: Sistema Dispatch – Parámetros de perforación Febrero	44
Figura 6: Base de Datos del Sistema Dispatch	45
Figura 7: Gráfico comparativo de los parámetros de Perforación Vs Target - enero.....	48
Figura 8: Gráfico comparativo de los parámetros de Perforación Vs Target - febrero	50
Figura 9: Gráfico comparativo de los parámetros de Perforación Vs Target – abril.....	52
Figura 10: Gráfico comparativo de los parámetros de Perforación Vs Target – septiembre	54

RESUMEN

La tesis que se presenta a continuación tiene como objetivo principal determinar la influencia de los parámetros de perforación en la producción de taladros en una mina de oro a tajo abierto ubicada en la región Cajamarca. La investigación es del tipo No experimental, Aplicada con diseño descriptivo. La muestra tomada son los parámetros de perforación de 14 días en total distribuidos durante un periodo de 4 meses, los cuales se detallan a continuación: Mes Enero: 24, 25, 26 y 27 (4 días); Mes Febrero: 15,16 y 17 (3 días); Mes Abril: 09, 10 y 11 (3 días); Mes Septiembre: 16, 17, 18 y 19 (4 días). En la mina se usa malla triangular, debido a que su geometría provee una mejor distribución de la energía en la roca y las líneas muestran un acomodo geométrico (burden efectivo) para mejorar la secuencia de detonación. Dentro de la operación se busca maximizar el uso de las perforadoras manteniendo un alto rendimiento: productividad, usage y un control de calidad. Inicialmente se realizó el análisis de los parámetros de perforación: usage, uso, disponibilidad mecánica, posicionamiento y profundidad presentados durante los meses de enero, febrero, abril y septiembre. Los parámetros que tuvieron una significativa variación con respecto al target fueron la disponibilidad mecánica, usage y uso; generando una diferencia de hasta 76 taladros por debajo de la producción programada. Estos parámetros están ligados a los tiempos de paradas inoperativas, generalmente por equipo malogrado, en los informes de Dispatch se especificó que las perforadoras Pit Viper tuvieron periodos de paradas entre 8 a 10 horas. Finalmente se determinó que la mejora del plan de mantenimiento preventivo permitirá alcanzar el target establecido para el parámetro de disponibilidad mecánica, el cual ayudará a aumentar la producción de taladros y con ello optimizar el proceso de perforación generando menor costo y mayor utilidad para la empresa minera.

Palabras clave: Perforación, Disponibilidad mecánica, Usage, Uso, Taladros.

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

REFERENCIAS

- Barzola, F. (2019). *“Optimización de los estándares de perforación y voladura en la reducción de costos operativos en el crucero XC 10654-NW (GAL 10602-N), empresa especializada Mincotrall S.R.L- Minera Aurífera Retamas S.A”*. (tesis pre grado). Universidad Continental. Huacayo, Perú.
- Cáceres, I. (2017). *“Optimización de la perforación y voladura con nuevo diseño de malla en el crucero 10014 de la empresa minera Marsa”*. (tesis pre grado). Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú.
- Cáceres, R. (2012). *“Aplicación de alta precisión en la perforación de mallas de producción en Cia. Minera Yanacocha SRL.”*. (tesis pre grado). Universidad Nacional de Ingeniería. Lima, Perú.
- Calderón, M. (2015). *“Optimización de las prácticas de perforación y voladura en el avance y producción de la minería de mediana escala (Unidad Minera Macdesa)”*. (tesis pre grado). Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo, Perú.
- Calispa, C. & Villegas, F. (2013). *“Análisis Técnico para la optimización de los parámetros y variables de perforación en la Cuenca Oriente”*. (tesis pre grado). Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador.

Hernández, Fernández & Baptista (2012). “*Tesis de investigación – Investigación No experimental*”, recuperado de: [http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2012/12/disenos-no-experimentales-segun.html#:~:text=Dise%C3%B1os%20no%20experimentales.-,Seg%C3%BAn%20Hernandez%2C%20fernandez%20y%20Baptista.,realiza%20sin%20manipular%20deliberadamente%20variables.&text=Lo%20que%20hacemos%20en%20la,se%C3%B1ala%20Kerlinger%20\(1979%2C%20p.](http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2012/12/disenos-no-experimentales-segun.html#:~:text=Dise%C3%B1os%20no%20experimentales.-,Seg%C3%BAn%20Hernandez%2C%20fernandez%20y%20Baptista.,realiza%20sin%20manipular%20deliberadamente%20variables.&text=Lo%20que%20hacemos%20en%20la,se%C3%B1ala%20Kerlinger%20(1979%2C%20p.)

Garrido, J. (2015). “*Mejora y control de estándares en perforación y voladura para la reducción del costo en mina ANIMON*”. (tesis pre grado). Universidad Nacional de Ingeniería. Lima, Perú.

Murillo, W. (2008). “*La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica*”, recuperado de: <file:///C:/Users/51930/Downloads/538-Texto%20del%20art%C3%ADculo-848-2-10-20120803.pdf>

Osorio, R. (2016). “*Diseñar un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de la perforadora diamantina Superdrill H600 de la empresa MAQPOWER S.A.C.*”. (tesis pre grado). Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo, Perú.

- Osorio, E. (2020). *“Propuesta técnica para implementar un plan de mantenimiento preventivo de la perforadora Jumbo Troidon 55XP para mejorar su disponibilidad en una mina subterránea para el año 2020”*. (tesis pre grado). Universidad Tecnológica del Perú. Lima, Perú.
- Salas, L. (2013). *“Estudio de kpis en los equipos de perforación, carguío y acarreo para el incremento de la producción de 3000 a 3600 tm/día en la mina Pallancata - Hochschild Mining”*. (tesis pre grado). Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa, Perú.
- Sampieri, R. H., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.*
<https://doi.org/https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>
- Vargas, R. (2009). *“La Investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica”*. Vol. (33), p.161.