

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA DE MINAS**

“DISEÑO DE LAS MALLAS DE PERFORACIÓN Y
VOLADURA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE
COSTOS EN EL NIVEL III DE UNA MINA DE ORO
DE LA EMPRESA AMASBA, ALGAMARCA 2022”

Tesis para optar al título profesional de:

Ingeniero De Minas

Autores:

Moises David Arbildo Marquina

Frans Lee Gutierrez Oblitas

Asesor:

M. Sc. Ronal Smith Mayta Rodas

<https://orcid.org/0000-0001-8826-8463>

Cajamarca - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1	José Alexander Ordoñez Guevara	40501603
Presidente(a)	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	Edmundo Vereau Miranda	10557797
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Elmer Ovidio Luque Luque	2044966
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME DE SIMILITUD

DISEÑO DE LAS MALLAS DE PERFORACIÓN Y VOLADURA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE COSTOS EN EL NIVEL III DE UNA MINA DE ORO DE LA EMPRESA AMASBA, ALGAMARCA 2022”

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
2	bibliotecas.unsa.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	1library.co Fuente de Internet	1%
5	repositorio.undac.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	1%

Excluir citas Activo Excluir coincidencias < 1%
Excluir bibliografía Activo

TABLA DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
AGRADECIMIENTO	5
TABLA DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	9
RESUMEN	11
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	12
1.1. Realidad problemática	12
1.2. Base teórica	13
1.3. Antecedentes	17
1.4. Formulación del problema	19
1.5. Objetivos	19
1.6. Hipótesis	20
1.7. Justificación	20
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	22
1.1. Ubicación del área de estudio	22
1.2. Yacimiento	22
1.3. Tipo de Investigación	22
1.4. Población y muestra	23
1.5. Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos	23

1.6.	Análisis de datos	52
1.7.	Aspectos éticos	53
CAPÍTULO III: RESULTADOS		54
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES		62
REFERENCIAS		65
ANEXOS		68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	<i>Variables consideradas en un diseño de malla de perforación</i>	54
Tabla 2	<i>Especificación del explosivo Semexsa 65%</i>	55
Tabla 3	<i>Especificaciones técnicas del ANFO y Nitrato de amonio</i>	55
Tabla 4	<i>Comparativa de costos de barrenos de la antigua con la actual malla</i>	56
Tabla 5	<i>Comparativa de la máquina perforadora de la antigua con la actual malla</i>	57
Tabla 6	<i>Comparativa de las brocas de perforación de la antigua con la actual malla</i>	58
Tabla 7	<i>Resumen de los costos de perforación empírica vs actual</i>	59
Tabla 8	<i>Comparativa de los resultados de voladura en \$/m</i>	60
Tabla 9	<i>Cuadro resumen</i>	61
Tabla 10	<i>Matriz de Consistencia</i>	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Diagrama de una sección de túnel</i>	15
Figura 2 <i>Arranque de cuatro secciones</i>	¡Error! Marcador no definido.
Figura 3 <i>Malla de perforación empírica</i>	18
Figura 4 <i>Diámetro de los taladros de alivio</i>	26
Figura 5 <i>Diseño de arranque donde los círculos rellenos verdes y rojos son los de alivio y arranque respectivamente.</i>	27
Figura 6 <i>Diseño del segundo cuadrante donde los círculos rellenos verdes y rojos son los de alivio y arranque respectivamente.</i>	32
Figura 7 <i>Diseño del tercer cuadrante donde los círculos rellenos verdes y rojos son los de alivio y arranque respectivamente</i>	35
Figura 8 <i>Diseño del cuarto cuadrante donde los círculos rellenos verdes y rojos son los de alivio y arranque respectivamente.</i>	37
Figura 9 <i>Diseño de tiros de arrastre, donde los círculos rojos son de arranque.</i>	40
Figura 10 <i>Diseño de tiros de caja que están referenciados por el color rojo</i>	43
Figura 11 <i>Diseño de tiros de corona que están referenciados por el color rojo</i>	46
Figura 12 <i>Diseño de tiros auxiliares que están referenciados por el color rojo.</i>	49
Figura 13 <i>Diseño de malla de perforación culminada para posteriormente llevarla a campo.</i>	51
Figura 14 <i>En el gráfico se observa una reducción de costos del 0.4259 \$/m, lo que resulta de una disminución del 27%.</i>	56
Figura 15 <i>En el gráfico se observa una reducción de costos del 0.8228 \$/m, lo que resulta de una disminución del 27%.</i>	57
Figura 16 <i>En el gráfico se observa una reducción de costos del 5.1081 \$/m, lo que resulta</i>	

de una disminución del 29%..... 58

Figura 17 *En el gráfico se observa una reducción de costos en perforación del 6.3568 \$/m, lo que resulta de una disminución del 28%..... 59*

Figura 18 *En el gráfico se observa una reducción de costos en voladura del 12.6868 \$/m, lo que resulta de una disminución del 28%..... 60*

Figura 19 *En el gráfico se observa una reducción de costos todo el proceso de operación, lo que resulta de una disminución considerable. 61*

RESUMEN

La presente tesis de investigación tiene como objetivo principal determinar el diseño de malla de perforación adecuada para la disminución de costos en las labores de explotación en el Nivel III de una mina de Oro de la empresa Amasba, Algamarca 2022, la investigación tiene un enfoque cuantitativo. Recogeremos datos de algo que ya se elaboró, además lo llevaremos a la realidad para que podamos ver cambios de los parámetros de perforación, con esto se optimizaran materiales, tiempo y dinero. La tesis concluye que al realizar una evaluación general de las actividades de producción se determinó y redujo los taladros de 45 a 34, por tanto, la reducción de costos de perforación disminuye de 6.3927 \$/m a 4.6332 \$/m lo que resulta una reducción del 28%. En voladura disminuye de 45.1847 \$/m a 32.4979 \$/m lo que resulta de igual manera una reducción del 28%. Por lo que el presente trabajo justifica que con el diseño de la nueva malla propuesta se optimiza recursos de perforación y voladura de manera más eficiente.

PALABRAS CLAVES: Perforación, voladura, costos, labor minera subterránea, evaluación técnica.

NOTA

El contenido de la investigación no se encuentra disponible en **acceso abierto**, por determinación de los propios autores amparados en el Texto Integrado del Reglamento RENATI, artículo 12.

Referencias

- Apaza, E. Y. (2020). *Mejora de la perforación y voladura, mediante el rediseño de malla y aplicación del corte cilíndrico en labores de avance unidad de producción Alpacay - minera Yanaquihua*. Universidad Nacional San Agustín de Arequipa. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12773/11673/MIapmoey.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Baca, P., & Hinostroza, J. (2021). *Diseño de la malla de perforación y voladura para el control y estabilidad del macizo rocoso en la Unidad Minera San Cristóbal*. Universidad Continental. Obtenido de https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/10099/1/IV_FIN_110_TE_Baca_Hinostroza_2021.pdf
- Carrasco, P. (2015). *Aplicación del método Holmberg para optimizar la malla de perforación y voladura en la unidad Parcoy- Cia. Consorcio minero Horizonte S.A.* Universidad Nacional San Cristóbal De Huamanga . Obtenido de http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/UNSCH/985/1/Tesis%20M746_Car.pdf
- Chipana, R. M. (2015). *Diseño de perforación y voladura para la reducción de costos en el frente de la galería progreso de la contrata minera Cavilquis-Corporación minera Ananea S.A.* Universidad Nacional del Altiplano. Obtenido de http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/1937/Chipana_Tito_Rudy_Milton.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Durant, J. (2014). *Ingeniería de Costos*. Universidad Nacional del Altiplano. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/264669308/Costos-1-en-mineria>

- Espinoza, C. (2021). *Mejoramiento de la malla de perforación para reducir costos de Voladura, en la zona intermedia del Cuerpo Mery de la Compañía Minera Alpayana S.A.* Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Obtenido de http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/2316/1/T026_46894346_T.pdf
- Gomez, W. (2016). *Diseño de la malla de perforación basado en la energía de mezclas explosivas, para optimizar costos de perforación y voladura en Aruntani SAC 2015.* Universidad Nacional de Moquegua. Obtenido de https://repositorio.unam.edu.pe/bitstream/handle/UNAM/17/T_095_46699402_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Holmberg, R. (1982). *Charge Calculations for tunneling.* New York.
- López, C. R. (2005). *Diseño de un método de explotación para la mina Colombia.* Universidad Central de Venezuela.
- Lupaca, J. (2009). *Costos Unitarios en Operaciones Mineras Subterráneas.*
- Otrilla, G., & Romero, J. D. (2018). *Mejora en los parámetros de perforación y voladura para optimizar costos operacionales en la compañía minera Santa Luisa S.A. - unidad Pallca.* Universidad Privada del Norte. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/13958/Otrilla%20Aguirre%20Gofrey%20-%20Romero%20Ch%3a1vez%20Jos%c3%a9%20David.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ramírez, P., & Monge, A. (2004). *Mecánica de Rocas Fundamento e Ingeniería de Taludes.*

Ramírez, W., & Sandoval, J. (2020). *Evaluación técnica de perforación y voladura para
reducir costos operativos de una mina subterránea en Cajamarca - 2020.*

Universidad Privada Del Norte. Obtenido de

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/24115/Ram%20c3%20adrez%20>

[Malca%20Wan%20Seyni%20-](https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/24115/Ram%20c3%20adrez%20)

[%20Sandoval%20Rivera%20Juan%20Roberto.pdf?sequence=8&isAllowed=y](https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/24115/Ram%20c3%20adrez%20)