

FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería de Minas

“IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MINADO SUBTERRÁNEO CON EL MÉTODO DE CORTE Y RELLENO ASCENDENTE PARA UNA PRODUCCIÓN MENSUAL DE 2000 TM DE MINERAL EN UNA MINA DE ORO EN SANTA CRUZ, CAJAMARCA 2020”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero de Minas

Autores:

Willan Cervera Arevalo
Alex Raúl Gálvez Vásquez

Asesor:

Ing. Víctor Eduardo Alvarez León

Cajamarca - Perú

2022

Tabla de contenido

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
ÍNDICE DE ECUACIONES	7
RESUMEN	8
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	15
CAPÍTULO III. RESULTADOS	22
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	61
REFERENCIAS	64
ANEXOS	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Valores de RDQ %	26
Tabla 2: Calidad de la roca en el nivel 2050	28
Tabla 3: Calidad de la roca nivel 2000.....	29
Tabla 4: Valoración Según Características del Yacimiento.....	30
Tabla 5: Valoración según características del cuerpo mineral	31
Tabla 6: Valoración según características del macizo rocoso	32
Tabla 7: Factores de peso	33
Tabla 8: Valoración total – Método de explotación	33
Tabla 9: Detalle accesos hacia interior mina.....	48
Tabla 10: Detalle de Chimeneas que comunican a la Superficie	48
Tabla 11: Chimeneas comunicadas entre 2000 y 2050	49
Tabla 12: Cantidad de Equipos requeridos para la operación minera	51
Tabla 13: Cronograma de ejecución de actividades	53
Tabla 14: Programa detallado de extracción 2020	56
Tabla 15: VAN y TIR con una tasa de descuento del 20% - SHRINKAGE	59
Tabla 16: VAN y TIR con una tasa de descuento del 20% - CORTE Y RELLENO	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Parámetros de Clasificación RMR	20
Figura 2: Orientación de las Discontinuidades respecto a la excavación.....	20
Figura 3: Índice de calidad RMR	21
Figura 4: Plano de ubicación del proyecto minero.....	22
Figura 5: Esquema de relleno y mineral en las labores de explotación.....	37
Figura 6: Sección típica para accesos y cruceros	39
Figura 7: Labores de avance Nivel 2000.....	40
Figura 8: Labores de avance Nivel 2050.....	41
Figura 9: Estándar para instalación de rieles y alcayatas	42
Figura 10: Puentes Grúa para la estiba de Mineral	43
Figura 11: Estándar para refuerzo de Galerías con cuadros de 3 elementos	44
Figura 12: Diseño de Tajos o Unidades de Extracción	45
Figura 13: Diseño de Refugios y Guardas.....	46
Figura 14: Diseño Isométrico de ventilación Niveles 2000 - 2050.....	50
Figura 15: Gráfico de ejecución de actividades (Avance).....	55
Figura 16: Gráfico del Programa de extracción 2020	58
Figura 17: Gráfico comparativo de VAN y TIR de los métodos Shrinkage Vs Corte y relleno Ascendente	60

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: Cálculo de RQD	18
---	-----------

RESUMEN

La tesis que se presenta a continuación tiene por finalidad implementar el método de explotación por corte y relleno ascendente el cual permitirá incrementar la producción de mineral a un promedio de 2000 TMS. El tipo de investigación es Aplicada, No experimental con diseño descriptivo. La muestra se consideró como el Plan de minado de los dos niveles 2000 y 2050; así como el recurso minero del proyecto, el cual cuenta con 75,670 TMS de recursos minerales medidos e indicados; 67,250 TMS de mineral inferido y 200,000 TMS de recursos potenciales; el proyecto de explotación establece una razón de explotación máxima de 100 toneladas por día y un horizonte de vida esperada de la mina de 10 años. Inicialmente se realizó el diseño de la mina en relación al método de explotación por corte y relleno ascendente, para lo cual se utilizó los procedimientos y parámetros planteados por Nicholas que designa una valoración en base a las características del yacimiento (potencia, orientación, etc.), características del cuerpo mineral (espaciamiento, resistencia, etc.) y características del macizo rocoso. En base al plan de producción establecido y calculado se plantea el uso de un total de 82 equipos incluyendo los proporcionados por las empresas contratistas, dentro del cronograma de ejecución de actividades y programa de extracción para la implementación del método por corte y relleno en los niveles 2000 y 2050, se calcula un avance promedio de 363 m. mensuales y una producción promedio de 1881 Tm. Finalmente se realizó un análisis comparativo de los indicadores económicos entre el método Shrinkage Stopping con el de Corte y Relleno Ascendente, obteniendo como resultado que los indicadores económicos del proyecto de explotación calculados entre ambos demuestran una gran rentabilidad por parte del método Corte y Relleno Ascendente sobre la inversión inicial, con un TIR de 105% mayor al TIR del método Shrinkage Stopping de 86%.

Palabras clave: Plan de minado, Corte y Relleno Ascendente, Shrinkage Stopping.

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

REFERENCIAS

- Bautista, J. (2017). *“Diseño y planeamiento de minado subterráneo para incrementar la producción diaria de la Unidad Operativa Pallancata – Proyecto Pablo – Compañía Minera Ares S.A.C”*. (tesis pre grado). Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú.
- Chambi, A. (2014). *“Proyecto de explotación de la veta la picada por el método corte y relleno ascendente empresa minera aurífera Estrella, Caravelí – Arequipa”*. (tesis pre grado). Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa, Perú.
- Hernández, Fernández & Baptista (2012). “Diseño de investigación No experimental”, recuperado de: <http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2012/12/disenos-no-experimentales-según>.
- Guadalupe, R. (2015). *“Estudio técnico-económico del método shrinkage stoping aplicado a la explotación de la Veta el Gallo, mina campana de oro, La Libertad- agosto 2015”*. (tesis pre grado). Universidad Privada del Norte. Cajamarca, Perú.
- Mena, A. (2012). *“Planeamiento de Minado Subterráneo para Vetas Angostas: Caso Practico; Mina Esperanza de Caraveli de Compañía Minera Titán S.R.L”*. (tesis pre grado). Pontificia Universidad Católica. Lima, Perú.

Tamayo, L. (2019). “*Tipos de investigación*”, recuperado de:
https://trabajodegradoucm.weebly.com/uploads/1/9/0/9/19098589/tipos_de_investigacion.pdf

Turpo, E. (2014). “Planeamiento de Minado para una mejor Explotación del Yacimiento Esperanza de Caraveli”. (tesis pre grado). Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú.

Vargas, R. (2009). La Investigación aplicada: *una forma de conocer las realidades con evidencia científica*. Vol. (33), p.161.

Venegas, A. (2009). “*Ampliación de producción en mina Condestable*”. (tesis pre grado). Universidad Nacional de Ingeniería. Lima, Perú.