

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA DE MINAS**

“EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DE ESTABILIDAD DE TALUDES PARA LA PROPUESTA DE DISEÑO DE LOS BOTADEROS HUAMUYO ALTO Y BAJO EN UNA MINA SUBTERRÁNEA, HUAROCHIRÍ 2023”

Tesis para optar al título profesional de:

Ingeniero de Minas

Autor:

Jose Gaspar Chilon Pompa

Asesor:

M. Sc. Daniel Alejandro Alva Huamán
<https://orcid.org/0000-0002-1053-9347>

Cajamarca - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Miguel Ricardo Portilla Castañeda	45209190
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	Rafael Napoleón Ocas Boñon	41837947
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Oscar Arturo Vásquez Mendoza	46795074
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME DE SIMILITUD

TESIS_GASPAR_CHILON_POMPA.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	2%
2	www.yumpu.com Fuente de Internet	2%
3	repositorio.uchile.cl Fuente de Internet	2%
4	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	dspace.espol.edu.ec Fuente de Internet	1%
8	SNC LAVALIN PERU S.A.. "Modificación del Plan de Cierre de Minas de la Unidad Minera Pozo Rico-IGA0005184", R.D. N° 199-2019/MINEM-DGAAM, 2020 Publicación	1%

TABLA DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
TABLA DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN	9
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	10
1.1. Realidad problemática	10
1.2. Formulación del problema	22
1.3. Objetivos	22
1.3.1. Objetivo General	22
1.3.2. Objetivos específicos	22
1.4. Hipótesis	23
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	24
CAPÍTULO III: RESULTADOS	35
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	43
REFERENCIAS	49
ANEXOS	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Síntesis de propiedades físicas para la matriz rocosa del sitio.....	28
Tabla 2: Parámetros geotécnicos - Huamuyo bajo.....	35
Tabla 3: Análisis de estabilidad de las botaderos de desmonte.....	42
Tabla 4: Generación de desmonte 2022.....	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Modelo de un talud natural	16
Figura 2: Método de equilibrio límite. (a) Criterio de falla. (b) Descomposición de fuerzas.	18
Figura 3: Esquema estático – Método Morgenstern-Price	19
Figura 4: Factores de seguridad recomendados para taludes nuevos, considerando una lluvia con período de retorno de diez años	20
Figura 5: Coeficientes de seguridad según normativa	22
Figura 6: Ubicación de los botaderos de desmonte – Huamuyo	25
Figura 7: Ubicación de desmonteras - Nivel 190	26
Figura 8: Clasificación GSI adaptado para mina	29
Figura 9: Formato de recolección de datos	30
Figura 10: Software Geotécnico GEO5	32
Figura 11: Modelo genético Huarochirí columna estratigráfica	33
Figura 12: Análisis de estabilidad estático Huamuyo Bajo - Método Morgenstern-Price.....	36
Figura 13: Análisis de estabilidad pseudo estático Huamuyo Bajo - Método Morgenstern-Price ..	37
Figura 14: Parámetros geotécnicos - Huamuyo alto.....	38
Figura 15: Análisis de estabilidad pseudo-estático Huamuyo Alto - Método Morgenstern-Price...	38
Figura 16: Sistema Erdox.....	40
Figura 17: Estructura del sistema Erdox	41

RESUMEN

La presente tesis tiene por finalidad Analizar las condiciones de estabilidad de taludes para los diseños propuestos de los botaderos Huamuyo alto y bajo en una mina subterránea ubicada en Huarochirí. El depósito de desmonte Huamuyo bajo N° 190 este cimentado sobre afloramientos de rocas volcánicas constituidas por andesitas; depósitos aluviales, constituidos por sedimentos que cubren parcialmente al basamento rocoso; y detritos de escombros de origen coluvial, los cuales presentan condiciones geotécnicas favorables.

Concluyendo que, en el diseño de la desmontera Huamuyo Bajo con la finalidad de verificar el factor de seguridad (FS) en condición estático y pseudo-estático, se realizó el análisis de estabilidad considerando los 03 elementos de diseño (talud del depósito de desmonte, muro de suelo reforzado y el suelo reforzado con geomallas), Para el caso estático el factor de seguridad mínimo (FS_{min}), para la superficie de falla más crítica es 1.697, y para el caso pseudo-estático con coeficiente sísmico 0.19 g., el FS_{min} es 1.348. Ambos resultados son satisfactorios porque son mayores a los valores permisibles 1.50 y 1.0 respectivamente. Para la desmontera Humuyo Alto con la finalidad de verificar el factor de seguridad (FS) en condición estático y pseudo-estático, se realizó el análisis de estabilidad considerando los 03 elementos de diseño (talud del depósito de desmonte, muro de suelo reforzado y el suelo reforzado con geomallas), Para el caso estático el factor de seguridad mínimo (FS_{min}), para la superficie de falla más crítica es 1.68, y para el caso pseudo-estático con coeficiente sísmico 0.19 g., el FS_{min} es 1.15. Ambos resultados son satisfactorios porque son mayores a los valores permisibles 1.50 y 1.0 respectivamente.

PALABRAS CLAVES: Estabilidad, taludes, botaderos, desmonte F.S.

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

- Álvarez, A. (2021). "*Clasificación de las investigaciones*". Recuperado de:
<https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10818/Nota%20Acad%C3%A9mica%2020202818.04.2021%29%20-%20Clasificaci%C3%B3n%20de%20Investigaciones.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- BETONFORM®. 2014. "*Especificaciones Técnicas Estructura ErdoX*". Recuperado de:
<http://www.betonform.com/en/products/system-erdox.html>
- Carrión, C. (2019). "*Análisis y diseño de la estabilidad de talud en el sector Sausacocha – Pallar km. 8+000 al 9+000 provincia de Sánchez Carrión, departamento de La Libertad, 2017*". (TESIS PRE GRADO). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Chiclayo, Perú.
- Domínguez, M. (2018). "*Análisis de taludes por el método Bishop*". (TESIS PRE GRADO). Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México.
- Escobar, C y Duque, G. (2017). "*Geotecnia para el trópico andino*". Universidad Nacional de Colombia.
- Hernández, F. (2019). "*Hacia la automatización del análisis de estabilidad de taludes mineros*". (TESIS PRE GRADO). Universidad de Chile.
- Hernández, Fernández y Baptista. 2010. "*Metodología de la investigación*". Recuperado de:
<http://virtual.urbe.edu/tesispub/0105003/cap03.pdf>

- Guevara, G., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). "*Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción)*". *RECIMUNDO*, 4(3), 163-173. doi:10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173
- Jacobo, C. y Mamani, E. (2020). "*Evaluación geotécnica del botadero número 5 para prevenir riesgos de deslizamientos en la concesión minera "San Francisco 2011" de la Provincia de Caravelí del Departamento de Arequipa*". (TESIS PRE GRADO). Universidad Tecnológica del Perú. Arequipa, Perú.
- Mamani, M. (2019). "*Estudio geotécnico para el diseño y estabilidad del botadero de desmontes 3 del proyecto minero Las águilas*". (Tesis pre grado). Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú.
- Monte, I. (2020). "*Análisis de estabilidad de taludes de roca mediante el método de elementos finitos*". (Tesis pre grado). Universidad de Concepción.
- Sacachipana, D. y Yerva, P (2021). "*Estudio geotécnico para el diseño y estabilidad del botadero de desmonte en el distrito de Chala provincia de Caravelí - Región Arequipa*" (TESIS PRE GRADO). Universidad Tecnológica del Perú. Arequipa, Perú.
- Software Geotécnico GEO5. (2020). "*Estabilidad de taludes - Morgenstern-Price*". Recuperado de: <https://www.finesoftware.es/ayuda-en-linea/geo5/es/morgenstern-price-01/>
- Urteaga, C. 2017. "*Estabilización de talud con sistema Erdox en taludes de carreteras*". (Tesis pre grado). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.

Vilca, A. (2019). *"Estudio geotécnico para la estabilidad del talud del depósito de desmonte Santa Rosa - Arequipa"*. (Tesis pre grado). Universidad Nacional de San Antonio Abad. Cusco, Perú.