

Fecha: 30 de marzo de 2016 **No. de Proyecto:** 1525519
A: Sr. Octavio Choy **Compañía:** Golder Associates
De: Randall Rice
cc: Andrew Schaper y Todd Minard **Email:**
ASUNTO: **ESTIMADO DE CANTIDADES DE CAPA VEGETAL Y REQUISITOS DE VOLUMEN PARA EL CIERRE, MINA CERRO QUEMA, PROVINCIA LOS SANTOS, PANAMÁ**

1.0 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Minera Cerro Quema, S.A. (MCQSA) ha solicitado a Golder Associates Inc. (Golder) para estimar la cantidad total del desmonte de la capa vegetal disponible para las instalaciones propuestas en la Mina Cerro Quema. Además, Golder estimará el material de cubierta requerido por instalación para el cierre y actividades de rehabilitación. Este Memorándum Técnico fue producido a la petición de MCQSA en respuesta a una carta recibida el 10 de marzo de 2016, emitido por el Ministerio de Ambiente, Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental.

El Ministerio de Ambiente, Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental requiere un espesor de capa vegetal de 0.40 para restablecer el sitio Cerro Quema. Golder asume que este es un valor general usado para estimar las necesidades y costos del cierre. MCQSA conducirá del diseño de la cubierta y evaluar los materiales disponibles para seleccionar el espesor final de la cubierta antes del cierre y actividades de rehabilitación de las instalaciones del sitio.

Se estimó la profundidad del desmonte de la capa vegetal para el sitio usando datos de materiales sub-superficiales recolectados durante investigaciones geotécnicas anteriores (Golder, 2016). Las profundidades de la capa vegetal generalmente oscilan entre 0.05 m y 1.0 m con un promedio del sitio que es aproximadamente 0.30 m. Aunque no se realizaron pruebas específicas del campo en las áreas del transportador o tajo para verificar las profundidades de la capa vegetal, fotografías anteriores de la exploración en el sitio indicaron que 0.3 m es aplicable en estas áreas también. Golder aplicó un espesor promedio de capa vegetal de 0.30 m en todo el sitio del proyecto para estimar las cantidades de materiales que serán generadas durante las actividades de desmonte.

Golder ha estimado la cantidad de capa vegetal que tiene que almacenar en pilas de acopio por el uso durante las actividades de rehabilitación del sitio; sin embargo, es posible que esta fuente de capa vegetal no es el único material en el sitio que es adecuado para cubierta. Antes del cierre de la mina, materiales adicionales pueden ser identificados que cumplen con las necesidades específicas de la cubierta. Hay fuentes en el sitio, tales como depósitos aluviales, con volúmenes grandes de material que

c:\users\lminard\desktop\02 work desktop\cerro quema\span cerro quema topsoil stripping memo_rev1.docx

Golder Associates Inc.
595 Double Eagle Court, Suite 1000
Reno, NV 89521 USA
Tel: (775) 828-9604 Fax: (775) 828-9645 www.golder.com



Golder Associates: Operations in Africa, Asia, Australasia, Europe, North America and South America

Golder, Golder Associates and the GA globe design are trademarks of Golder Associates Corporation

pueden ser adecuados como cubierta y médium de crecimiento durante las actividades de rehabilitación.

La adjunta Figura 1 proporciona un mapa total del sitio de la Mina Cerro Quema y las instalaciones usadas en este estimado. Se consideran las siguientes instalaciones:

- HLF Maricela Fase 1 & 2
- WRD Chontal Superior incluyendo Caminos de Acarreo que Conectan
- Pasillo del Transportador (incluye el Área del Patio de Circuito de Trituración)
- Tajos La Pava y Quemita

2.0 METODOLOGÍA

Para estimar los volúmenes, Golder obtuvo las áreas de las líneas que definen los límites de la excavación (*neat lines*) de Triangulated Irregular Network (TIN) que fueron creadas de la topografía existente proporcionado por MCQSA. Los límites finales del diseño de nivelación fueron compensados para hacia afuera por 3 m y se aplicó una profundidad de desmonte promedio a esta instalación. Donde los límites de nivelación de las instalaciones adyacentes traslaparon, no se compensó el límite para que los volúmenes que son disponibles/requeridos no serían contando más que una vez.

El TIN usa triángulos para medir el área superficial de 3 dimensiones debido a que el espesor promedio del desmonte de capa vegetal es una función del talud topográfico en vez de medir una superficie de 2 dimensiones en visto de plano. Este enfoque estimará con más precisión el desmonte disponible y los volúmenes de material de cubierta requeridos para el cierre.

3.0 ESTIMACIÓN DE CANTIDADES

3.1 Supuestos

Se hicieron los siguientes supuestos con base en información proporcionada por MSQSA, los requisitos técnicos del proyecto como establecidos en las Especificaciones Técnicas y el juicio de ingeniería con base en el conocimiento actual disponible del sitio:

- Excepto en las áreas donde los límites de nivelación de las instalaciones adyacentes traslanan, una banda de 3 m de ancho fue añadida al perímetro de los límites de nivelación para tomar en cuenta el sobre-despeje de los suelos del sitio que ocurrirá durante la preparación del sitio
- Las áreas fueron obtenidas de AutoCAD usando los límites de nivelación de las superficies niveladas más el área adicional que toma en cuenta el sobre-despeje durante la preparación del sitio.
- Un espesor general de colocación de material de cubierta del cierre de 0.40 m será utilizado hasta que se haya completado el diseño del cierre.
- Una reducción de 50 por ciento de la capa vegetal disponible fue aplicada a ambos los Tajos La Pava y Quemita; se anticipa que los caminos de exploración y afloramientos de roca reducirán la capa vegetal producida en estas áreas.
- Se aplicó una reducción de 30 por ciento de la capa vegetal y se contabiliza dentro del

área titulado “Pasillo del Transportador”; el desmonte de la capa vegetal podría haber ocurrido cerca del área propuesta de la trituradora donde las terracerías anteriores parecen haberse ocurrida.

- No se esperan que los tajos requerirán cubierta de capa vegetal durante las actividades de las actividades de rehabilitación.

3.2 Capa Vegetal Disponible Obtenida de las Operaciones de Desmonte

Tabla 1: Estimado de Cantidad de Desmonte de la Capa Vegetal de Cada Instalación Sin la Construcción de la Fase 2

Instalación	Área de Desmonte (m ²)	Porcentaje Total del Área del Proyecto ³	Área de Reducción (m ²)	Profundidad de Desmonte (m)	Cantidad de Desmonte (m ³)
HLF Maricela – Fase 1 Solamente	306,000	6.4%	0	0.30	92,000
WRD Chontal Superior	436,000	9.1%	0	0.30	131,000
Pasillo de Transportador ¹	183,000	3.8%	55,000	0.30	39,000
Tajo La Pava ²	250,000	5.2%	125,000	0.30	38,000
Tajo Quema/Quemita ²	139,000	2.9%	70,000	0.30	21,000
					Total 321,000

Nota 1: Una reducción de 30 por ciento aplicada al área de capa vegetal disponible

Nota 2: Una reducción de 50 por ciento aplicada al área de capa vegetal disponible

Nota 3: El área total del Proyecto es de 4,808,900 m².

Tabla 2: Estimado de Cantidad de Desmonte de Capa Vegetal de Cada Instalación Con la Construcción de la Fase 2

Instalación	Área de Desmonte (m ²)	Porcentaje Total del Área del Proyecto ³	Área de Reducción (m ²)	Profundidad de Desmonte (m)	Cantidad de Desmonte (m ³)
HLF Maricela – Nivelación Final	489,000	6.4%	0	0.30	147,000
WRD Chontal Superior	436,000	9.1%	0	0.30	131,000
Pasillo de Transportador ¹	183,000	3.8%	55,000	0.30	39,000
Tajo La Pava ²	250,000	5.2%	125,000	0.30	38,000
Tajo Quema/Quemita ²	139,000	2.9%	70,000	0.30	21,000
					Total 376,000

Nota 1: Una reducción de 30 por ciento aplicada al área de capa vegetal disponible

Nota 2: Una reducción de 50 por ciento aplicada al área de capa vegetal disponible

Nota 3: El área total del Proyecto es de 4,808,900 m²

3.3 Cubierta Requerida para el Cierre

Tabla 3: Estimado de Cubierta Requerida de Cada Instalación Sin la Construcción de la Fase 2

Instalación	Área de Colocación (m ²)	Porcentaje Total del Área del Proyecto ¹	Profundidad de Colocación (m)	Cantidad de Colocación (m ³)
HLF Maricela – Fase 1 Solamente	320,000	6.7%	0.40	128,000
WRD Chontal Superior	397,000	8.3%	0.40	159,000
Pasillo de Transportador	181,000	3.8%	0.40	73,000
				Total 360,000

Nota 1: El área total del Proyecto es de 4,808,900 m²

Tabla 4: Estimado de Cubierta Requerida de Cada Instalación Con la Construcción de la Fase 2

Instalación	Área de Colocación (m ²)	Porcentaje Total del Área del Proyecto ¹	Profundidad de Colocación (m)	Cantidad de Colocación (m ³)
HLF Maricela – Pila Final	565,000	11.7%	0.40	226,000
WRD Chontal Superior	396,000	8.2%	0.40	159,000
Pasillo de Transportador	181,000	3.8%	0.40	73,000
				Total 458,000

Nota 1: El área total del Proyecto es de 4,808,900 m²

Es probable que la capa vegetal total disponible del sitio que tendrá que ser desmontada y almacenada en pilas de acopio sea de 370,000 m³ como se muestra en la Tabla 2. Dependiendo del diseño final de la cubierta, la demanda de material de cubierta es de 458,000 m³ como se muestra en la Tabla 4. El proyecto puede necesitar unos 82,000 m³ adicionales de material de cubierta durante las actividades de rehabilitación para cubrir las áreas alteradas; si el espesor de la cubierta es de 0.4 m, entonces esto equivaldrá a un área de 205,000 m² (aproximadamente el 4.3% del área total del proyecto). Para obtener el adicional 205,000 m², MCQSA identificará 82,000 m³ de material de desecho de “suelo no reactivo” que estando excavando de los tajos durante las operaciones y almacenarlo en pilas de acopio para el uso durante las actividades de rehabilitación.

4.0 CONCLUSIONES

El volumen de capa vegetal disponible obtenido durante las operaciones de desmonte es menos que el volumen de material de cubierta requerido para el cierre. Puede ser necesario identificar material de cubierta adicional para la colocación del cierre y será dependiente del espesor final del diseño de cubierta. Se debe realizar estimados adicionales una vez que información más detallada esté disponible durante la construcción de las instalaciones.

5.0 REFERENCIAS

Golder Associates Inc., 2016. *Geotechnical Characterization Data Report for Surface Facilities; Cerro Quema Mine Project*, Prepared for Pershimco Resources, Inc., Project Number 1420077, Report dated February, 2016.