

Tabla de contenido

1. Introducción	1
1.1. Generalidades	1
1.2. Formulación del problema	2
1.3. Objetivos	4
1.3.1. Objetivos generales	4
1.3.2. Objetivos específicos	4
1.4. Metodología de trabajo	5
1.5. Alcances	6
2. Marco geológico del distrito Escondida	7
2.1. Generalidades	7
2.2. Litología	8
2.2.1. Rocas Estratificadas	8
2.2.2. Rocas Intrusivas	10
2.2.3. Sedimentos no consolidados	12
2.3. Alteración y mineralización	12
2.4. Geología Estructural	13
3. Marco geológico del yacimiento Escondida	15
3.1. Generalidades	15
3.2. Litología	15
3.2.1. Andesitas (Cretácico Superior – Eoceno medio)	17
3.2.2. Pórfido Feldespático Escondida ($37,5 \pm 0,4$ Ma a $36,4 \pm 0,4$ Ma)	17
3.2.3. Pórfido Cuarzófero ($36,9 \pm 0,46$ Ma a $35,1 \pm 0,3$ Ma)	17
3.2.4. Pórfido Feldespático Tardío ($35,5 \pm 0,5$ Ma)	18
3.2.5. Brechas (Eoceno – Oligoceno)	18
3.2.6. Pórfido Grueso (Paleozoico)	19
3.2.7. Pórfido Negro (Paleozoico)	19
3.2.8. Pórfido Temprano (Paleozoico)	19
3.2.9. Gravas (Mioceno)	20
3.3. Alteraciones	20
3.4. Zonas mineralógicas	23
3.5. Modelo geológico	25
3.6. Geología estructural	25
3.6.1. Modelo estructural	27
4. Hidrogeología del rajo escondida	28
4.1. Generalidades	28

4.2.	Hidrogeología de la Cuenca Hamburgo	29
4.3.	Conectividad cuenca Hamburgo – rajo Escondida.....	33
4.4.	Modelo hidrogeológico conceptual del rajo Escondida.....	34
4.4.1.	Análisis del modelo hidrogeológico conceptual actual.....	35
4.4.2.	Modelo hidrogeológico conceptual propuesto.....	46
4.5.	Balance hídrico del rajo Escondida	49
4.5.1.	Recargas	50
4.5.2.	Descargas	50
4.6.	Distribución de la presión de poros	51
4.6.1.	Condición actual y predicción.....	52
5.	Consideraciones y antecedentes en la determinación de zonas en las que un túnel generaría impacto	55
5.1.	Generalidades.....	55
5.2.	Plan de drenaje y despresurización	56
5.2.1.	Caso drenes superficiales	59
5.2.2.	Caso extensión del túnel existente.....	60
5.2.3.	Comparación de ambas propuestas	61
5.3.	Análisis de la estabilidad de taludes	62
5.3.1.	Condición actual y predicción.....	65
5.4.	Plan optimizado y cumplimiento	67
5.4.1.	Plan optimizado FY18	68
5.4.2.	Cumplimiento de plan de drenaje/despresurización	69
5.5.	Plan minero y diseño de taludes	71
5.6.	Zonas estratégicas por despresurizar	72
6.	Propuesta del túnel.....	74
6.1.	Potencial despresurización	74
6.2.	Vida útil del túnel.....	75
6.3.	Determinación de potenciales accesos.....	75
6.4.	Determinación de la cota del túnel.....	77
6.4.1.	Altura de la columna de agua.....	77
6.4.2.	Distancia desde los accesos al objetivo.....	79
6.5.	Criterios de construcción del túnel y perforación de drenes.....	80
6.6.	Propuestas de túnel	80
6.6.1.	Generalidades	80
6.6.2.	Pared Sur	81
6.6.3.	Pared Este.....	82
6.6.4.	Pared PL.....	83
7.	Simulación de la propuesta	84

7.1.	Escenario simulado	84
7.2.	Efecto en la despresurización	85
7.3.	Efecto en la estabilidad de taludes.....	87
8.	Geotecnia del rajo escondida	90
8.1.	Dominios estructurales y fábrica estructural.....	90
8.2.	Unidades geotécnicas.....	92
8.3.	Base de datos geotécnicos	94
8.3.1.	Sondajes.....	94
8.3.2.	Modelos geotécnicos.....	95
8.4.	Resistencia de la roca intacta	96
8.5.	Clasificación del macizo rocoso mediante RMR de Bieniawski.....	98
8.6.	Clasificación del macizo rocoso mediante Q de Barton	101
8.6.1.	Trabajos anteriores.....	102
8.6.2.	Definición del sistema Q.....	104
8.6.3.	Transformación de parámetros RMR mapeados a parámetros Q.....	104
8.6.4.	Índice N	112
8.6.5.	Relación RCR – N	115
8.6.6.	Stress Reduction Factor (SRF)	118
8.6.7.	Resultados de la estimación del índice Q	126
9.	Recomendación de fortificación de los túneles propuestos	129
9.1.	Caracterización geológica – geotécnica.....	129
9.1.1.	Propuesta pared Sur	130
9.1.2.	Propuesta pared Este.....	131
9.1.3.	Propuesta pared PL.....	132
9.2.	Recomendación de fortificación	133
9.2.1.	Recomendación según el sistema Q.....	133
9.2.2.	Recomendación según el sistema RMR	136
9.2.3.	Diferencia entre ambos sistemas.....	137
9.3.	Incertidumbre de la información geotécnica.....	139
10.	Conclusiones	142
10.1.	Despresurización y túneles propuestos	142
10.2.	Caracterización geológica – geotécnica y fortificación.....	143
11.	Recomendaciones.....	144
12.	Bibliografía.....	144