

## Tabla de contenido

<b>CAPÍTULO 1.- INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1 Exposición del problema	1
1.2 Motivación	3
1.3 Fundamentación	5
1.4 Objetivos	6
1.5 Hipótesis de trabajo	7
1.6 Alcances	8
1.7 Metodología	9
<b>CAPÍTULO 2.- ANTECEDENTES</b>	<b>11</b>
2.1 La exploración minera	11
2.2 Los modelos geológicos	20
2.3 Agregación, segmentación o <i>Análisis Cluster</i>	23
<b>CAPÍTULO 3.- CARACTERIZACIÓN DE MODELOS GEOLÓGICOS</b>	<b>31</b>
3.1 Selección de modelos geológicos	32
3.2 Parámetros geo-científicos	33
3.3 Caracterización de modelos geológicos	36
<b>CAPÍTULO 4.- PARAMETRIZACIÓN</b>	<b>37</b>
4.1 Orden jerárquico	37
4.2 Nivel de medición	38
4.3 Rango de valores	39
4.4 Parametrización de variables	40

<b>CAPÍTULO 5.- AGREGACIÓN</b>	<b>42</b>
5.1 Medida de distancia	43
5.2 Matriz de distancias	43
5.3 Historial de aglomeración	46
5.4 Dendograma	47
5.5 <i>Clusters</i> de modelos geológicos de yacimientos	52
5.6 Ponderación en <i>clusters</i>	53
<b>CAPÍTULO 6.- VALIDACIÓN DE <i>CLUSTERS</i></b>	<b>54</b>
6.1.- Reportes de yacimientos en Chile	55
6.2.- Criterio de validación	65
6.3.- Validación de <i>clusters</i>	66
<b>CAPÍTULO 7.- CONCLUSIONES</b>	<b>73</b>
<b>CAPÍTULO 8.- DISCUSIÓN</b>	<b>75</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>78</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>80</b>
Anexo A – Caracterización de Modelos de Yacimientos	80
Anexo B.- Parametrización de variables en modelos	113
Anexo C.- Parametrización de variables en <i>clusters</i>	135
Anexo D.- Abreviaturas parámetros	144

## Índice de Tablas

Tabla 1	Probabilidad histórica de éxito. (Guj & Bartrop, 2009)	3
Tabla 2	Tipos de empresa minera y presupuestos por etapa de desarrollo (US\$ MM) al año 2012.	14
Tabla 3	Modelos geológicos que forman parte de la población a analizar, correlacionados con los elementos químicos que son sus principales menas.	32
Tabla 4	Parámetros utilizados en la segmentación, indicando para cada uno el nivel jerárquico definido, carácter y rango de valores asociados según su presencia en el modelo.	40
Tabla 5	Modelos geológicos de yacimientos considerados, con su respectiva indexación numérica.	41
Tabla 6	Parametrización del mineral 'Actinolita'.	42
Tabla 7	Matriz de distancias, resultado de la segmentación de modelos de yacimientos.	44
Tabla 8	Historial de conglomeración de la agregación de modelos.	46
Tabla 9	Evaluación de la rama Placeres – Skarns, aplicando los criterios incremental y basal para determinar el límite de la segmentación.	50
Tabla 10	Evaluación de la rama Estratoligados – VMS, aplicando los criterios incremental y basal para determinar el límite de la segmentación.	51
Tabla 11	Clusters generados mediante la agregación de modelos geológicos de yacimientos.	52
Tabla 12	Parametrización para un parámetro X en un determinado clúster teórico.	53
Tabla 13	Parametrización de un parámetro X para un determinado clúster empírico.	55
Tabla 14	Parametrización de los parámetros mineralogía y roca huésped en clúster IOCG – IOA.	56
Tabla 15	Parametrización de los parámetros mineralogía y roca huésped en clúster Skarns.	58
Tabla 16	Parametrización de los parámetros mineralogía y roca huésped en clúster Placeres.	61
Tabla 17	Parametrización de los parámetros mineralogía y roca huésped en clúster Estratoligados.	62
Tabla 18	Validación del grupo conformado por los modelos de yacimientos IOCG e IOA.	67
Tabla 19	Validación del grupo conformado por los modelos de yacimientos tipo Placer.	68
Tabla 20	Validación del grupo conformado por los modelos de yacimientos tipo Skarn.	70
Tabla 21	Validación del grupo conformado por los modelos de yacimientos tipo Estratoligados.	72

## Índice de Figuras

<i>Figura 1</i>	<i>Distribución porcentual del presupuesto histórico mundial en exploración de minerales no ferrosos, según etapa de exploración.</i>	<i>1</i>
<i>Figura 2</i>	<i>Distribución porcentual del presupuesto de exploración mundial.</i>	<i>2</i>
<i>Figura 3</i>	<i>Esquema que refleja la fundamentación de la segmentación, que busca minimizar la varianza dentro de un grupo y maximizar la varianza entre grupos.</i>	<i>5</i>
<i>Figura 4</i>	<i>Organigrama clásico de una empresa junior de exploración.</i>	<i>18</i>
<i>Figura 5</i>	<i>Matriz utilizada en un Análisis Cluster.</i>	<i>24</i>
<i>Figura 6</i>	<i>Dendograma clásico de un método jerárquico aglomerativo.</i>	<i>27</i>
<i>Figura 7</i>	<i>Dendograma resultado de la agregación de modelos geológicos.</i>	<i>47</i>
<i>Figura 8</i>	<i>Evolución del proceso de conglomeración de modelos geológicos de yacimientos.</i>	<i>48</i>