

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Hipótesis	2
1.2. Objetivo General	2
1.3. Objetivos Específicos	2
1.4. Alcances	3
2. Metodología	4
3. Antecedentes	7
3.1. Marco Teórico	7
3.1.1. Yacimientos de geometría estrecha	7
3.1.2. Geoestadística Probabilística	9
3.1.3. Geoestadística Transitiva	12
3.1.4. Trabajos anteriores	13
3.2. Antecedentes de la zona de estudio	15
3.2.1. Generalidades	15
3.2.2. Litología	15
3.2.2.1. Grupo Yura	15
3.2.2.2. Grupo Tacaza	15
3.2.2.3. Depósitos volcánicos terciarios	16
3.2.2.4. Rocas Intrusivas	16
3.2.3. Geología Estructural	16
3.2.4. Mineralización y Geoquímica	17
3.2.5. Alteración	17
3.2.6. Metalogénesis	18
3.3. Análisis Exploratorio de Datos	19
3.3.1. Limpieza de datos	19
3.3.2. Ubicación Espacial y rotación de las coordenadas espaciales	20
3.3.3. Estadísticas Descriptivas	21
3.3.4. Ubicación espacial y geometría de la veta	26
4. Resultados	30
4.1. Estimación Multivariable de Leyes	30
4.1.1. Variables de estudio	30
4.1.2. Análisis variográfico de leyes	30
4.1.3. Estimación a través de cokriging	34
4.1.3.1. Validación cruzada	34
4.1.3.2. Modelo de bloques	36

4.2.	Estimación Multivariable de Acumulaciones	40
4.2.1.	Variabes de estudio	40
4.2.2.	Análisis variográfico de acumulaciones y potencia	40
4.2.3.	Estimación a través de cokriging	44
4.2.3.1.	Validación Cruzada	44
4.2.3.2.	Modelo de Bloques	46
4.3.	Estimación Multivariable de Leyes a través de Cokriging Transitivo	51
4.3.1.	Variabes de estudio	51
4.3.2.	Análisis estructural	51
4.3.3.	Estimación a través de cokriging transitivo	54
4.3.3.1.	Validación Cruzada	54
4.3.4.	Modelo de bloques	56
5.	Análisis de Resultados	60
5.1.	Variografía y Modelo de Bloques	60
5.2.	Validación Cruzada	65
5.3.	Recursos Minerales, In-situ y Recuperables	71
5.3.1.	Recursos de Plata	72
5.3.2.	Recursos de Oro	74
5.3.3.	Recursos de Cobre	76
5.3.4.	Recursos de Plomo	78
5.3.5.	Recursos de Zinc	80
6.	Conclusiones	82
	Bibliografía	85
	Anexos	88
	Anexo A. Análisis exploratorio de datos	88
A.1.	Limpieza de datos	88
A.2.	Gráficos de dispersión	89
A.3.	Visualizaciones espaciales	90
	Anexo B. Estimación multivariabes de leyes	96
B.1.	Análisis variográfico	96
B.1.1.	Variogramas experimentales cruzados de leyes	96
B.1.2.	Variogramas modelados cruzados de leyes	101
B.2.	Modelo de Bloques	105
	Anexo C. Estimación multivariabes de acumulaciones	109
C.1.	Análisis variográfico	109
C.1.1.	Variogramas experimentales de acumulaciones	110
C.1.2.	Variogramas modelados de acumulaciones	116
C.2.	Modelo de Bloques	122
	Anexo D. Estimación multivariabes de leyes a través de Cokriging Transitivo	126
D.1.	Análisis variográfico	126
D.2.	Modelo de Bloques	131