

Tabla de Contenido

1	INTRODUCCION	- 1 -
1.1	Objetivos	- 2 -
1.1.1	Objetivo general	- 2 -
1.1.2	Objetivos específicos	- 2 -
1.2	Hipótesis	- 3 -
2	MARCO TEORICO	- 4 -
2.1	Elementos de estadística	- 4 -
2.1.1	Valores atípicos (outliers).....	- 4 -
2.1.2	Matriz de Varianza-Covarianza.....	- 5 -
2.2	Bases de analisis de datos composicionales (CoDa).....	- 5 -
2.2.1	Introducción.....	- 5 -
2.2.2	Naturaleza de los datos composicionales	- 6 -
2.2.3	Restricciones de la suma constante	- 7 -
2.2.4	Operatoria en el Simplex	- 9 -
2.2.4.1	Operación Clausura	- 9 -
2.2.5	Transformaciones log-cocientes	- 10 -
2.2.5.1	Transformación log-cociente aditiva (alr).....	- 10 -
2.2.5.2	Transformación log-cociente centrada (clr)	- 11 -
2.2.5.3	Transformación log-cociente isométrica (ilr).....	- 11 -
2.3	Evaluación de agrupamiento.....	- 14 -
2.3.1	Métodos de agrupamiento	- 14 -
2.3.1.1	Partición entorno a medoides (K-medoids).....	- 14 -
2.3.2	Índice de silueta	- 15 -
2.4	Identificación de datos composicionales anómalos (outliers)	- 16 -
2.4.1	Identificación de Outliers por medio de distancias de Mahalanobis	- 16 -
2.4.1.1	Metodología clásica.....	- 16 -
2.4.1.2	Metodología robusta (estimador de covarianza de mínimo determinante)	- 16 -
2.5	Herramientas de análisis estadístico de datos composicionales	- 18 -
2.5.1	Centro	- 18 -
2.5.2	Varianza total.....	- 18 -
2.5.3	Matriz de variación.....	- 19 -
2.5.4	Biplot composicional.....	- 19 -
2.5.5	Matriz de covarianza de los datos clr-transformados	- 20 -
3	METODOLOGIA	- 21 -
3.1	Confección de base de datos	- 21 -

3.1.1	Base de datos modificada	- 21 -
3.1.1.1	Reducción de numero de muestras	- 21 -
3.1.1.2	Consideración de parámetros	- 23 -
3.1.1.3	Valores bajo límites de detección.....	- 24 -
3.2	Transformación a datos log-cocientes	- 24 -
3.3	Evaluación de agrupamiento.....	- 24 -
3.4	Identificación de outliers y separación de set de datos	- 24 -
3.5	Caracterización de Linea Base.....	- 25 -
3.5.1	Vector representativo.....	- 25 -
3.5.2	Análisis estadísticos.....	- 25 -
4	MARCO GEOLOGICO.....	- 26 -
4.1	Síntesis	- 27 -
4.2	Geología estructural	- 28 -
4.3	Geología económica	- 30 -
5	RESULTADOS	- 31 -
5.1	Base de datos modificada.....	- 31 -
5.1.1	Reducción número de muestras	- 31 -
5.1.2	Consideración de parámetros Fuera de Rango	- 31 -
5.1.2.1	Oxido de Cromo, Tantalio, Estaño, Torio, Uranio	- 31 -
5.1.2.2	Oro.....	- 32 -
5.1.2.3	Mercurio, Antimonio.....	- 32 -
5.1.2.4	Molibdeno	- 32 -
5.1.2.5	Wolframio	- 33 -
5.1.2.6	Berilio.....	- 33 -
5.1.2.7	Cadmio	- 33 -
5.1.2.8	Carbono total	- 33 -
5.1.3	Resultado Base de datos modificada	- 34 -
5.2	Estadística clásica	- 35 -
5.3	Evaluación de agrupamiento.....	- 37 -
5.4	Identificación de ‘outliers’ y separación de set de datos	- 37 -
5.5	Caracterización de línea base.....	- 41 -
5.5.1	Evaluación de agrupamiento	- 41 -
5.5.2	Concentraciones representativas.....	- 42 -
5.5.3	Matriz de variación.....	- 44 -
5.5.3.1	Base de datos modificada.....	- 44 -
5.5.3.2	Set de datos A.....	- 48 -

5.5.4	Matriz de correlación.....	- 50 -
5.5.4.1	Base de datos modificada clr-transformada	- 51 -
5.5.4.2	Base de datos modificada original.....	- 51 -
5.5.5	Biplots composicionales	- 52 -
5.5.5.1	Nube de las variables.....	- 52 -
5.5.5.2	Nube de los individuos.....	- 56 -
6	DISCUSIONES.....	- 59 -
6.1	Determinación de composiciones ‘anómalas’	- 59 -
6.2	Caracterización de Línea Base.....	- 65 -
6.2.1	Análisis exploratorio de datos composicionales.....	- 65 -
6.2.1.1	Matriz de variación y matriz de correlación clr-transformada	- 65 -
6.2.1.2	Biplot composicional.....	- 73 -
6.2.2	Composiciones representativas.....	- 73 -
6.2.2.1	Modos de representación.....	- 73 -
6.2.2.2	Comparación con la corteza continental superior	- 78 -
6.2.3	Evaluación de metodología CODA versus representaciones tradicionales... -	87 -
7	CONCLUSIONES	- 88 -
7.1	Determinación de composiciones anómalas, separación de set de datos y representación de vector línea base.....	- 88 -
7.2	Análisis exploratorios de datos composicionales y sus interpretaciones.....	- 89 -
7.3	Evaluación general de metodología CoDA.....	- 90 -
8	RECOMENDACIONES	- 91 -
9	BIBLIOGRAFÍA.....	- 92 -
	ANEXOS	- 97 -
	ANEXO A.....	- 102 -
	Elementos teóricos	- 102 -
	ANEXO B.....	- 108 -
	Confección de Base de Datos Original	- 108 -
	ANEXO C.....	- 115 -
	Unidades Litoestratificadas y Sedimentarias no consolidadas.....	- 115 -
	ANEXO D.....	- 133 -
	Matriz de Partición Binaria	- 133 -
	ANEXO E.....	- 141 -
	Matriz de Variación de Base de Datos Modificada.....	- 141 -
	ANEXO F.....	- 149 -
	Matriz de Variación de Set de Datos A.....	- 149 -

ANEXO G.....	- 157 -
Matriz de Correlación de datos clr-transformados, Base de Datos Modificada.....	- 157 -
ANEXO H.....	- 165 -
Matriz de Correlación de datos ‘crudos’, Base de Datos Modificada.....	- 165 -
ANEXO I.....	- 173 -
Mapas de concentración de parámetros Fuera de Rango	- 173 -
ANEXO J.....	- 200 -
Box Plot por parámetro de Set de Datos A	- 200 -
ANEXO K.....	- 213 -
Histograma y cortes por natural Jenks de mapas de cocientes.....	- 213 -