



## INFORME A

# ENSAYO DE APTITUD MINERAL SULFURADO DE COBRE y CONCENTRADO DE COBRE

INN – DCH N° C-1402A

Noviembre 2014

Instituto Nacional de Normalización  
Codelco Chile – División Chuquicamata

# Índice

<b>Capitulo</b>	<b>Contenido</b>	<b>Nº de Pagina</b>
1	Lista de Participantes	3
2	Antecedentes Generales	4
3	Objetivos	4
4	Material de Ensayo	4
5	Cronograma	5
6	Análisis Estadísticos	5
6.1	Resultados Informados	6
6.2	Gráficos por laboratorio y basados en dispersión	11
6.3	Detección de valores anómalos (outliers)	17
6.4	Análisis estadístico mediante el tratamiento de la media robusta (Algoritmo A)	18
6.5	Evaluación del desempeño por Laboratorio	19
6.6	Gráficas del desempeño por Laboratorio.	34
6.7	Gráficos de tallo y hoja (Z-score)	41
6.8	Gráfico circulares.	45
6.9	Evaluación de desempeño.	48
7	Conclusiones y Recomendaciones	50
Anexo Nº1	Anexo Nº 1 Test de Homogeneidad y Estabilidad.	53
Anexo Nº 2	Anexo Nº 2 Caracterización Mineralógica	56
Anexo Nº 3	Anexo Nº 3 Carta Conductora	61
Anexo Nº 4	Anexo Nº 4 Método de análisis químico por laboratorio	64
	Bibliografía	82

## 1. Lista de Participantes

Nº	Laboratorios	Ciudad
1	S.C Minera El Abra	Calama
2	Minera Los Pelambres Ltda.	Santiago
3	Codelco Chuquicamata. Laboratorio Químico Central	Calama
4	Codelco Andina	Los Andes
5	Codelco Salvador	El Salvador
6	Codelco Ventanas	Puchuncaví
7	C. C. Minera Candelaria	Santiago
8	S.C.M Atacama Kozan.	Copiapó
9	Cesmec – Bureau Veritas	Iquique
10	Geoanalítica	Coquimbo
11	ENAMI – Laboratorio Planta Vallenar	Vallenar
12	ENAMI-Laboratorio Planta Delta	Ovalle
13	ENAMI Laboratorio HVL	Atacama
14	ENAMI Laboratorio Illapel	Illapel
15	ENAMI Laboratorio M. A. Matta	
16	ENAMI Laboratorio Tal -Tal	Tal tal
17	ENAMI Planta El Salado	El Salvador
18	Complejo Metalúrgico	Antofagasta
19	Minera Esperanza-Laboratorio Químico	Santiago
20	METALAB SA	Santiago
21	GEOLAQUIM Ltda.	Copiapó
22	Geoanalítica	Antofagasta
23	Inspectorate	Antofagasta
24	Inspectorate	Peru
25	Ecometales Limited	Santiago
26	Intertek	Santiago
27	Laboratorio Químico Pucobre	Copiapó
28	Comercializadora y Servicios Solespectro Ltda	Santiago
29	Laboratorio Analítico del Sur EIRL	Perú
30	SGS CIMM T&S	Antofagasta
31	KW Química Germana SAC	Perú
32	Instituto Nacional de Tecnología, Estandarización y Metrología (INTEM)	Antofagasta
33	Acme Analytical Laboratories S.A.	Santiago
34	Haldeman Mining Company	Santiago
35	SGS CIMM	Calama
36	Alfred H. Knight International Limited Chile LTDA (AHK)	Santiago
37	Minera Spence	Calama
38	Cesmec	Santiago
39	Compañía minera Teck Quebrada Blanca S.A	Antofagasta
40	Kobatsu Analítica Ltda.	Santiago
41	Sernageomin	Santiago
42	Lomas Bayas	Antofagasta
43	Cesmec	Calama
44	LABPERU E.I.R.L	Perú

## 2. Antecedentes Generales:

El presente informe contiene los resultados del Primer Ensayo de Aptitud, del año 2014, para mineral sulfurado y concentrado de cobre, efectuada en virtud del Convenio de Cooperación suscrito entre el Instituto Nacional de Normalización y la División Chuquicamata de Codelco Chile.

Dentro de las actividades analíticas es importante mantener la excelencia y muchos Laboratorios desarrollan sistemas de aseguramiento de la calidad para los servicios entregados. Como medio de control externo de la calidad se encuentra la participación en los ensayos de interlaboratorio y que son requeridos por los organismos acreditadores

Los ensayos de aptitud proporcionan una oportunidad de realizar comparaciones entre Laboratorios químicos, para evaluar su desempeño con Laboratorios similares con la finalidad de detectar desvíos que les permitan tomar acciones correctivas en sus procesos.

La información generada será tratada confidencialmente, INN entregó a cada Laboratorio participante un código, con el que hicieron llegar sus resultados. Para este ensayo se entregó una muestra de mineral sulfurado de cobre y una muestra de concentrado de cobre.

En el presente Ensayo de aptitud participaron 31 Laboratorios de un total de 43 Laboratorios invitados

## 3. Objetivos

El objetivo es determinar el desempeño de los laboratorios participantes en el análisis de muestras de mineral sulfurado y concentrado de cobre.

Dar a los laboratorios herramientas objetivas para que evalúen y mejoren sus mediciones.

## 4. Material de Ensayo

Los materiales de ensayo enviados son:

- **Mineral:** Es una muestra de material sulfurado de cobre preparado en el Laboratorio Químico de Codelco – División Chuquicamata que se envió previamente a dos rondas Interlaboratorio (2008 y 2011) donde participaron 22 y 33 laboratorios respectivamente a nivel nacionales e Internacionales.
- **Concentrado de Cobre:** Es una muestra de material de concentrado de cobre preparado en el Laboratorio Químico de Codelco – División Chuquicamata que se envió a dos rondas Interlaboratorio (2014) donde participaron 36 y 38 laboratorios respectivamente a nivel nacional e internacional.

Las muestras son identificadas con claves y corresponden a mineral sulfurado de cobre y Concentrado de cobre de los yacimientos y planta de la División Chuquicamata. Las muestras utilizadas en el ensayo están identificadas como:

AC-01-07	Mineral Sulfurado de Cobre
MH-CC-01-14	Concentrado de Cobre

Cada Laboratorio recibió las instrucciones para la mantención de las muestras y realización de los análisis requeridos para cada material, de acuerdo a carta conductora en anexo N° 3.

Los materiales de ensayo son homogéneo entre y dentro de los frascos, además de estables en el tiempo, tal como se ha definido en los test indicados en el anexo N° 1 de acuerdo al resultado de homogeneidad y estabilidad.

## 5. Cronograma

Envío de Material de Ensayo:	17/07/2014
Envío de Resultados:	25/08/2014
Envío Informe de evaluación	09/09/2014
Presentación Taller de Cierre	05/12/2014

## 6. Análisis Estadísticos

El tratamiento estadístico de los datos se realizó de acuerdo a la norma ISO/IEC17043:2010, y éste consistió en:

- 6.1 Resultados informados.
- 6.2 Gráficos por Laboratorio y basados en dispersión
- 6.3 Detección de valores anómalos (outliers)
- 6.4 Análisis estadístico mediante el tratamiento de la media robusta (Algoritmo A)
- 6.5 Evaluación del desempeño por Laboratorio (Mediana, Test Grubbs, Z-score y diferencia porcentual)
- 6.6 Gráficas del desempeño por Laboratorio.
- 6.7 Gráfico de tallo y hoja
- 6.8 Gráfico circular
- 6.9 Evaluación del desempeño según puntuación asignada.

Se realizó el análisis de datos anómalos mediante el test de Grubbs (ISO Guia 35:2006) y el test de la mediana (IUPAC). Una vez establecidos los datos anómalos, se procedió a realizar el análisis estadístico, sin ser excluidos los valores anómalos.

El desempeño de cada Laboratorio fue evaluado de acuerdo al Z- score y el cálculo de la estimación del desempeño (% diferencias).

## 6.1 Resultados Informados

Los laboratorios N° 1, 9, 11, 14, 20, 30, 33, 38, 39, 43, 50, 51, 58, 75, 88 y 89 no presentaron resultados para todos los elementos solicitados en el mineral sulfurado, debido a que no tenían métodos disponibles.

Los resultados informados por los Laboratorios se presentan en las siguientes tablas:

**Tabla 6.1.a.- Mineral Sulfurado:**

AC-01-07						
Lab.	Cu %	Fe %	Mo g/t	As g/t	Zn g/t	
C-1402A-01	1	0,999	2,304	543,4	242,8	
		1,010	2,372	557,3	239,6	
		1,001	2,277	562,7	243,2	
		1,008	2,280	557,4	244,3	
		1,000	2,309	557,6	244,0	
C-1402A-02	2	0,986	2,283	566,6	243,0	
		1,035	2,379	599,8	238,2	385,6
		1,039	2,379	596,2	233,5	386,6
		1,033	2,379	601,0	232,7	385,3
		1,031	2,381	605,3	228,9	387,0
		1,021	2,391	592,1	223,9	386,3
C-1402A-09	3	0,996	2,381	593,2	193,5	385,4
		1,050	2,188			
		1,060	2,246			
		1,045	2,171			
		1,050	2,198			
C-1402A-11	4	1,065	2,172			
		1,050	2,254			
		0,970				
		0,960				
		0,950				
C-1402A-14B	5	0,930				
		0,990				
		0,960				
		1,040				
		1,041				
C-1402A-14A	6	1,045				
		1,048				
		1,050				
		1,055				
		1,032				
C-1402A-20	7	1,010				
		1,030				
		1,020				
		1,008				
		1,013				
C-1402A-21	8	0,999				
		0,998				
		0,984				
		0,984				
		0,983				
C-1402A-21		0,999				
		0,968	2,256	609,3	246,7	439,7
		0,958	2,313	591,4	242,6	430,0
		0,967	2,343	605,8	238,6	431,5
		0,966	2,298	594,6	239,0	435,1
		0,959	2,285	602,0	245,7	436,9
	0,960	2,321	605,8	241,1	433,3	

AC-01-07						
Lab.	Cu %	Fe %	Mo g/t	As g/t	Zn g/t	
C-1402A-24	9	1,026	2,340	634,6	257,8	444,1
		1,038	2,222	632,4	245,3	449,2
		1,025	2,404	632,1	243,9	441,5
		1,004	2,415	621,8	258,8	450,9
		1,013	2,281	656,8	268,7	445,6
		1,010	2,249	625,6	245,4	459,3
C-1402A-30	10	1,018	2,151	576,8	178,3	
		1,024	2,170	579,1	167,1	
		1,019	2,134	579,5	167,1	
		1,030	2,124	580,2	179,3	
		1,022	2,119	578,0	167,6	
		1,031	2,167	577,3	174,9	
C-1402A-31	11	0,995	2,491	611,4	227,7	435,6
		1,015	2,499	630,9	219,7	419,3
		1,000	2,538	619,6	215,8	459,7
		1,039	2,658	622,7	223,9	435,1
		1,034	2,571	610,5	231,3	427,0
C-1402A-33	12	1,039	2,526	623,7	223,6	455,7
		0,880				
		0,870				
		0,890				
		0,880				
C-1402A-38	13	0,870				
		0,890				
		0,880				
		0,870				
		0,890				
C-1402A-39	14	0,993	2,362	698,4		429,2
		0,992	2,376	618,8		460,0
		0,973	2,358	619,6		426,0
		1,005	2,318	704,0		460,8
		0,973	2,376	671,2		420,0
C-1402A-40A	15	1,005	2,330	669,2		452,8
		0,944	2,445	607,3		470,4
		0,956	2,483	621,3		431,2
		0,962	2,396	624,9		447,4
		0,947	2,530	632,4		437,7
		0,962	2,434	619,9		431,8
C-1402A-40B	16	0,953	2,469	633,1		402,9
		0,952	2,560	625,0	179,0	403,0
		0,989	2,640	668,0	180,0	435,0
		0,979	2,560	633,0	180,0	396,0
		0,956	2,710	642,0	177,0	472,0
C-1402A-40B		0,984	2,450	597,0	174,0	412,0
		0,959	2,460	612,0	170,0	396,0
		0,882	2,320	428,0	236,0	406,0
		0,928	2,370	448,0	246,0	436,0
		0,906	2,340	424,0	256,0	380,0
		0,908	2,280	431,0	231,0	380,0
	0,900	2,280	445,0	245,0	450,0	
	0,925	2,320	436,0	246,0	384,0	

AC-01-07					
Lab.	Cu %	Fe %	Mo g/t	As g/t	Zn g/t
17 C-1402A-43	1,004				
	1,100				
	1,143				
	1,168				
	1,082				
	1,109				
18 C-1402A-44	0,990	2,413	602,7	222,5	411,4
	0,993	2,415	598,9	221,4	412,6
	0,989	2,418	585,2	219,5	415,1
	0,989	2,428	595,4	221,7	411,1
	0,991	2,404	601,0	226,0	410,6
	0,990	2,408	611,3	223,9	412,4
19 C-1402A-45	0,978	2,366	289,9	227,8	389,7
	0,980	2,392	300,1	230,1	396,0
	0,973	2,348	280,0	230,0	387,4
	0,982	2,352	278,0	232,0	393,3
	0,980	2,348	281,9	227,9	392,0
	0,980	2,364	280,0	226,0	391,9
20 C-1402A-50	0,986	2,375	622,3	237,1	
	0,971	2,346	627,8	232,1	
	0,972	2,384	622,9	232,0	
	0,975	2,342	624,4	243,6	
	0,974	2,352	619,2	236,9	
	0,973	2,338	617,8	240,7	
21 C-1402A-51	0,966	2,230		254,9	416,0
	0,984	2,220		268,2	437,5
	0,981	2,140		257,4	426,3
	0,972	2,220		265,2	421,6
	0,971	2,120		259,3	446,1
	0,992	2,120		258,7	440,4
22 C-1402A-55	0,985	2,353	584,0	220,0	437,0
	0,978	2,305	589,0	234,0	427,0
	0,972	2,355	608,0	237,0	432,0
	0,982	2,329	580,0	227,0	429,0
	0,983	2,396	585,0	225,0	427,0
	0,988	2,374	590,0	229,0	435,0
23 C-1402A-56	0,996	2,541	632,0	225,1	435,8
	0,991	2,534	620,6	212,1	437,7
	0,999	2,507	656,3	217,0	442,7
	0,993	2,585	640,5	221,0	436,3
	0,995	2,594	649,9	217,1	435,4
	0,996	2,603	647,8	225,8	438,3
24 C-1402A-58	0,990	2,607			
	0,969	2,605			
	0,961	2,527			
	0,935	2,574			
	0,975	2,606			
	0,977	2,653			
25 C-1402A-61	0,962	2,325	578,9	233,6	440,8
	0,966	2,329	581,2	235,1	438,0
	0,963	2,329	578,7	234,2	441,8
	0,961	2,324	579,8	236,8	443,5
	0,966	2,323	579,0	232,4	435,7
	0,967	2,321	580,7	232,6	442,5

AC-01-07					
Lab.	Cu %	Fe %	Mo g/t	As g/t	Zn g/t
26 C-1402A-75	0,974	2,723			419,4
	0,979	2,744			421,2
	0,992	2,690			435,7
	0,970	2,532			410,9
	0,970	2,619			447,4
	0,984	2,594			498,9
27 C-1402A-76	1,028	2,214	622,8	206,2	412,3
	1,047	2,316	630,1	207,4	418,1
	1,030	2,277	614,5	202,3	435,2
	1,013	2,397	618,5	201,9	459,1
	1,028	2,323	616,6	215,9	469,8
	1,023	2,315	616,4	205,4	438,9
28 C-1402A-81	0,998	2,578	493,7	215,7	472,3
	0,979	2,512	493,5	231,8	488,0
	0,981	2,490	452,6	204,6	477,5
	0,979	2,471	468,0	206,5	475,4
	0,985	2,489	498,6	212,8	488,8
	0,971	2,494	488,7	221,0	473,8
29 C-1402A-88F	0,974	2,431	612,0		431,0
	0,969	2,495	601,0		424,0
	0,988	2,474	589,0		417,0
	0,988	2,506	594,0		451,0
	0,987	2,486	584,0		431,0
	0,975	2,439	583,0		433,0
30 C-1402A-88J	0,956	2,494	596,0		392,0
	0,952	2,464	603,0		387,0
	0,946	2,503	596,0		396,0
	0,956	2,468	595,0		394,0
	0,952	2,435	609,0		386,0
	0,947	2,474	595,0		386,0
31 C-1402A-89	1,042	2,296	612,8	245,2	
	1,046	2,597	609,2	240,5	
	1,040	2,436	614,0	239,7	
	1,038	2,447	618,3	235,9	
	1,028	2,558	605,1	230,9	
	1,003	2,399	606,2	200,5	
32 C-1402A-92	1,048	2,468	461,1	274,6	406,7
	1,041	2,567	468,0	271,6	406,2
	1,028	2,543	447,6	268,0	415,0
	1,013	2,428	482,3	275,1	397,6
	1,006	2,403	468,9	273,1	427,2
	1,020	2,609	471,7	276,3	403,0
33 C-1402A-96	0,942	2,343	593,8	219,3	440,0
	0,945	2,342	613,0	194,4	434,5
	0,986	2,417	644,4	209,8	457,5
	0,985	2,372	642,3	219,5	417,6
	0,979	2,478	643,2	184,5	407,2
	0,967	2,402	644,8	224,1	397,7
34 C-1402A-98	0,962	2,423	645,2	287,2	478,4
	0,981	2,470	669,5	283,2	472,4
	0,945	2,418	666,5	279,1	460,7
	0,988	2,352	671,7	280,0	469,0
	0,958	2,441	668,2	274,6	459,9
	0,963	2,423	664,3	274,6	463,8

Los laboratorios N° 1, 2, 9, 14, 30, 38, 43, 50, 51, 58, 75, 88 y 89 no presentaron resultados para todos los elementos solicitados en el concentrado de cobre, debido a que no tenían métodos disponibles.

Tabla 6.1.b.- Concentrado de Cobre

MH-CC-01-14

Lab.	Cu %	Fe %	Mo g/t	As %	Zn %	Ag g/t	S %	Sb g/t
C-1402A-01	26,462	14,629	148,6	3,346				
	26,461	14,587	151,7	3,335				
	26,523	14,627	161,3	3,365				
	26,482	14,685	157,8	3,324				
	26,336	14,587	160,5	3,346				
	26,561	14,407	138,1	3,359				
C-1402A-02	26,593	14,650	154,2	3,114	0,066	428,2		1926,8
	26,622	14,651	154,3	3,128	0,065	424,5		1928,4
	26,598	14,705	156,7	3,100	0,065	424,0		1925,0
	26,617	14,655	152,7	3,135	0,065	425,0		1928,3
	26,559	14,679	153,9	3,151	0,065	425,0		1928,8
	26,556	14,642	153,4	3,136	0,065	425,0		1927,7
C-1402A-09	26,068	13,686						
	26,118	13,725						
	26,088	13,895						
	26,078	13,799						
	25,875	13,782						
	26,088	13,592						
C-1402A-14E	26,120					415,0		
	26,140					414,0		
	26,170					417,0		
	26,180					407,0		
	26,180					412,0		
	26,190				410,0			
C-1402A-21	26,660	14,330	145,5	3,468	0,344	429,7	26,500	2385,6
	26,700	14,291	149,7	3,385	0,342	428,0	26,400	2388,0
	26,669	14,373	153,2	3,377	0,348	433,7	26,300	2438,2
	26,668	14,335	146,0	3,383	0,347	431,8	26,400	2328,2
	26,730	14,331	153,1	3,463	0,343	434,6	26,300	2410,5
	26,690	14,355	141,7	3,468	0,342	434,0	26,300	2352,7
C-1402A-24	24,898	13,178	163,9	3,236	0,315	432,3	25,500	2146,1
	25,070	13,749	171,7	3,200	0,310	419,3	26,000	2105,4
	24,763	13,655	158,0	3,221	0,308	426,2	26,000	2149,8
	25,036	13,690	164,8	3,246	0,304	421,6	25,700	2158,0
	24,660	13,493	157,3	3,282	0,312	434,8	25,500	2140,9
	25,188	13,302	163,9	3,257	0,310	435,3	25,700	2124,9
C-1402A-30	26,450	13,767	153,8			442,6	25,000	
	26,470	13,938	155,2			439,5	24,200	
	26,530	14,110	156,4			442,6	24,600	
	26,600	14,181	154,2			441,2	24,600	
	26,490	13,840	155,0			441,7	24,800	
	26,540	14,180	154,4			436,8	24,300	
C-1402A-31	26,619	14,910	145,3	3,300	0,320	438,6	25,800	2066,0
	26,617	14,970	144,2	3,300	0,330	437,4	25,880	2071,1
	26,634	14,970	144,8	3,320	0,320	438,8	25,900	2037,6
	26,594	14,890	145,0	3,310	0,320	438,9	25,870	2048,9
	26,608	14,880	146,7	3,300	0,330	437,4	25,850	2084,0
	26,557	14,820	144,3	3,300	0,320	437,4	25,810	2021,8
C-1402A-38A	26,574			3,120	0,316	425,3		2042,0
	26,604			3,088	0,319	428,2		1948,0
	26,548			3,107	0,317	427,0		1935,6
	26,577			3,084	0,320	429,6		2048,8
	26,548			3,107	0,315	427,3		2035,2
	26,604			3,128	0,319	425,6		1998,0
C-1402A-38B						410,8		
						411,4		
						412,0		
						417,1		
						410,8		
					417,1			



MH-CC-01-14

Lab.	Cu %	Fe %	Mo g/t	As %	Zn %	Ag g/t	S %	Sb g/t
11 C-1402A-39A	26,542	14,760	145,7		0,315	430,8		
	26,567	14,760	145,2		0,322	433,2		
	26,546	14,760	147,2		0,315	431,3		
	26,550	14,760	149,0		0,318	433,6		
	26,573	14,400	149,7		0,318	424,3		
	26,565	14,760	148,8		0,322	430,0		
12 C-1402A-39B		14,557						
		14,575						
		14,597						
		14,534						
		14,366						
	14,405							
13 C-1402A-44	26,660	14,404	133,5	3,353	0,325	433,6	25,642	2192,1
	26,680	14,546	134,7	3,360	0,313	434,2	25,675	2193,5
	26,659	14,317	133,9	3,374	0,320	434,4	25,688	2198,4
	26,668	14,420	135,5	3,360	0,321	435,5	25,710	2228,1
	26,730	14,422	133,0	3,358	0,314	436,1	25,623	2203,9
	26,670	14,391	132,6	3,384	0,321	433,7	25,680	2221,1
14 C-1402A-45	26,500	14,360	148,5	3,245	0,339	429,2	25,549	2136,8
	26,475	14,274	152,3	3,277	0,330	429,4	25,632	2124,7
	26,550	14,386	150,0	3,222	0,344	429,0	25,556	2090,0
	26,482	14,289	148,9	3,265	0,328	419,0	25,572	2134,7
	26,492	14,172	149,9	3,243	0,323	429,6	25,622	1949,8
	26,490	14,237	150,0	3,247	0,331	419,4	25,709	2005,0
15 C-1402A-50	26,689	14,154	152,3	3,346		412,9	25,437	2285,2
	26,665	14,091	154,5	3,368		416,3	25,438	2284,2
	26,657	14,201	152,3	3,357		414,6	25,425	2277,4
	26,681	14,098	154,8	3,325		416,1	25,439	2277,4
	26,675	14,205	153,6	3,308		414,0	25,428	2276,8
	26,671	14,123	152,0	3,380		420,3	25,438	2286,0
16 C-1402A-51	26,300	14,660		3,235	0,322	426,0	26,082	1772,7
	26,400	14,570		3,302	0,329	426,0	25,847	1814,4
	26,300	14,615		3,207	0,321	435,0	25,584	1740,9
	26,400	14,785		3,230	0,316	443,0	25,603	1736,9
	26,350	14,186		3,365	0,335	431,0	25,988	1830,0
	26,400	14,643		3,253	0,329	426,0	26,035	1804,5
17 C-1402A-54	26,376	14,098	139,7	2,987	0,299	498,9	23,207	2214,9
	26,526	14,106	139,5	3,014	0,299	498,1	23,505	2181,7
	26,366	14,088	139,4	2,998	0,299	497,8	23,147	2190,4
	26,516	14,063	139,0	3,004	0,299	496,6	22,969	2244,5
	26,321	14,368	139,4	3,009	0,295	497,9	23,595	2200,5
	26,477	14,053	139,7	2,984	0,300	499,1	22,915	2225,8
18 C-1402A-55	26,692	14,338	118,0	3,285	0,312	413,0	25,800	
	26,692	14,233	122,0	3,189	0,312	412,0	25,700	
	26,628	14,252	129,0	3,162	0,312	412,0	25,800	
	26,628	14,285	119,0	3,265	0,311	414,0	25,900	
	26,737	14,134	120,0	3,203	0,312	417,0	25,900	
	26,737	14,250	129,0	3,230	0,312	414,0	25,800	
19 C-1402A-56	26,697	17,293	167,5	3,419	0,332	486,1	27,230	
	26,730	17,431	166,7	3,485	0,331	488,9	26,660	
	26,595	17,363	161,6	3,447	0,337	489,1	27,089	
	26,581	17,212	163,9	3,459	0,329	488,2	26,213	
	26,712	17,486	165,0	3,476	0,330	487,0	26,670	
	26,674	17,291	162,3	3,440	0,335	487,3	26,610	
20 C-1402A-61	26,650	14,322	130,0	3,312	0,320	422,5		2239,5
	26,720	14,330	133,8	3,327	0,319	426,1		2230,0
	26,660	14,315	129,5	3,307	0,321	426,5		2224,2
	26,670	14,319	129,6	3,330	0,325	425,5		2227,3
	26,670	14,324	132,1	3,321	0,320	428,1		2232,5
	26,660	14,322	129,3	3,321	0,319	429,4		2239,6

MH-CC-01-14

Lab.	Cu %	Fe %	Mo g/t	As %	Zn %	Ag g/t	S %	Sb g/t
21 C-1402A-75	26,644	12,652			0,323	405,5		
	26,632	12,584			0,325	418,2		
	26,688	12,593			0,323	413,9		
	26,712	12,142			0,322	428,0		
	26,632	12,113			0,331	421,4		
	26,687	12,173			0,323	419,3		
22 C-1402A-76	26,631	14,031	159,3	3,195	0,324	437,3	24,796	1664,6
	26,608	14,041	159,4	3,184	0,328	433,8	24,491	1622,2
	26,650	14,304	159,7	3,175	0,330	428,0	24,664	1623,5
	26,565	13,998	159,9	3,194	0,325	435,8	24,412	1612,9
	26,606	13,993	159,6	3,197	0,324	434,5	24,859	1597,1
	26,609	14,080	159,6	3,178	0,325	427,9	24,415	1629,1
23 C-1402A-81	26,674	15,281	224,0	3,081	0,389		25,452	
	26,674	15,235	197,0	3,040	0,387		25,423	
	26,674	15,213	199,0	3,107	0,378		25,377	
	26,674	15,296	199,0	3,096	0,389		25,242	
	26,674	15,257	195,0	3,168	0,386		25,320	
	26,670	15,178	196,0	3,180	0,391		25,388	
24 C-1402A-81E	26,635			3,151				
	26,357			3,121				
	26,428			3,135				
	26,397			3,199				
	26,442			3,116				
	26,167			3,150				
25 C-1402A-88F	26,556							
	26,507							
	26,538							
	26,470							
	26,489							
	26,480							
26 C-1402A-88J	26,589							
	26,600							
	26,574							
	26,546							
	26,549							
	26,614							
27 C-1402A-89	26,603	14,761		3,451		463,0		
	26,632	14,863		3,473		462,6		
	26,608	14,941		3,513		451,7		
	26,627	14,765		3,497		454,6		
	26,569	14,820		3,491		440,7		
	26,566	14,651		3,514		435,1		
28 C-1402A-96	26,587	13,460	130,0	3,160	0,301	411,0	25,790	2230,0
	26,476	13,550	140,0	3,100	0,287	417,0	25,330	2163,0
	26,490	13,330	140,0	3,090	0,311	424,0	25,120	1985,0
	26,535	13,520	140,0	3,070	0,306	410,0	25,490	2192,0
	26,522	13,680	150,0	3,130	0,286	422,0	24,900	2160,0
	26,506	13,730	150,0	3,170	0,293	416,4	24,134	2089,0
29 C-1402A-98	27,012	14,202	156,2	3,269	0,301	387,2	25,156	2000,5
	26,867	14,055	162,1	3,340	0,302	394,9	25,608	2169,8
	27,952	14,006	156,4	3,265	0,288	384,8	25,631	2001,5
	27,974	14,128	166,7	3,300	0,310	391,1	25,250	2241,1
	26,930	14,536	159,2	3,239	0,289	379,9	25,453	2175,0
	26,957	13,699	169,0	3,268	0,295	382,5	25,536	2067,8

## 6.2 Gráficos por Laboratorio y basados en dispersión

Los siguientes gráficos presentan los promedios de cada valor informado por Laboratorio y proporciona una indicación de la dispersión (basado en desviación estándar) de cada uno de ellos, dibujando una línea vertical que corresponde a  $\pm 2 \sigma$ .

En los gráficos se presenta el valor nominal (Media robusta) y los límites superiores e inferiores basados en la variabilidad de los resultados entregados ( $\pm 2 \sigma$ ).

### 6.2.1) Mineral Sulfurado

Gráfico N° 6.2.1.a.-

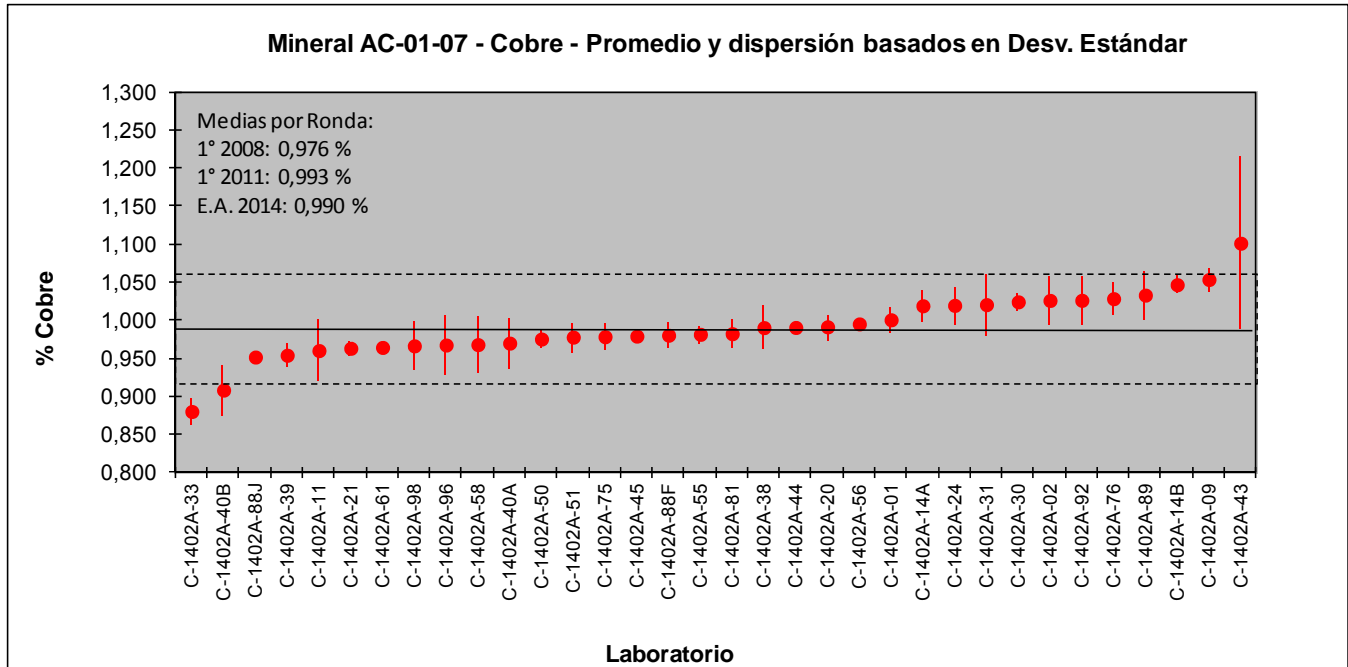


Gráfico N° 6.2.1.b.-

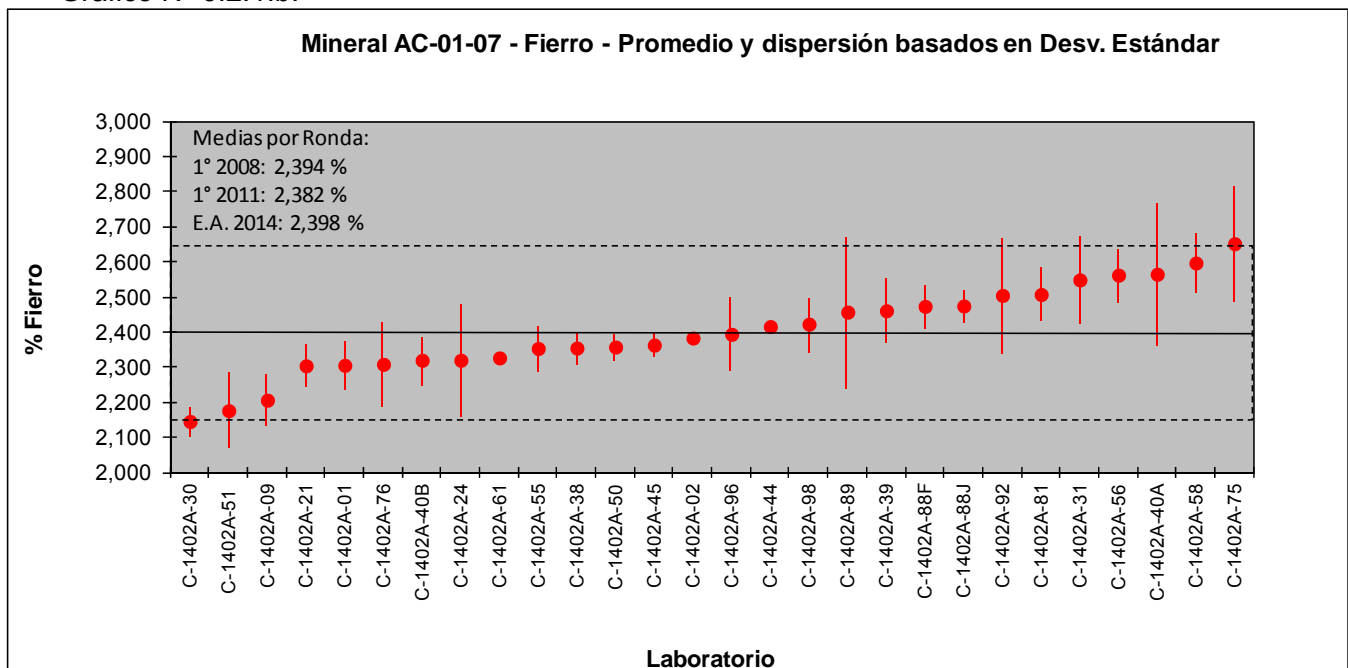


Gráfico N° 6.2.1.c.-

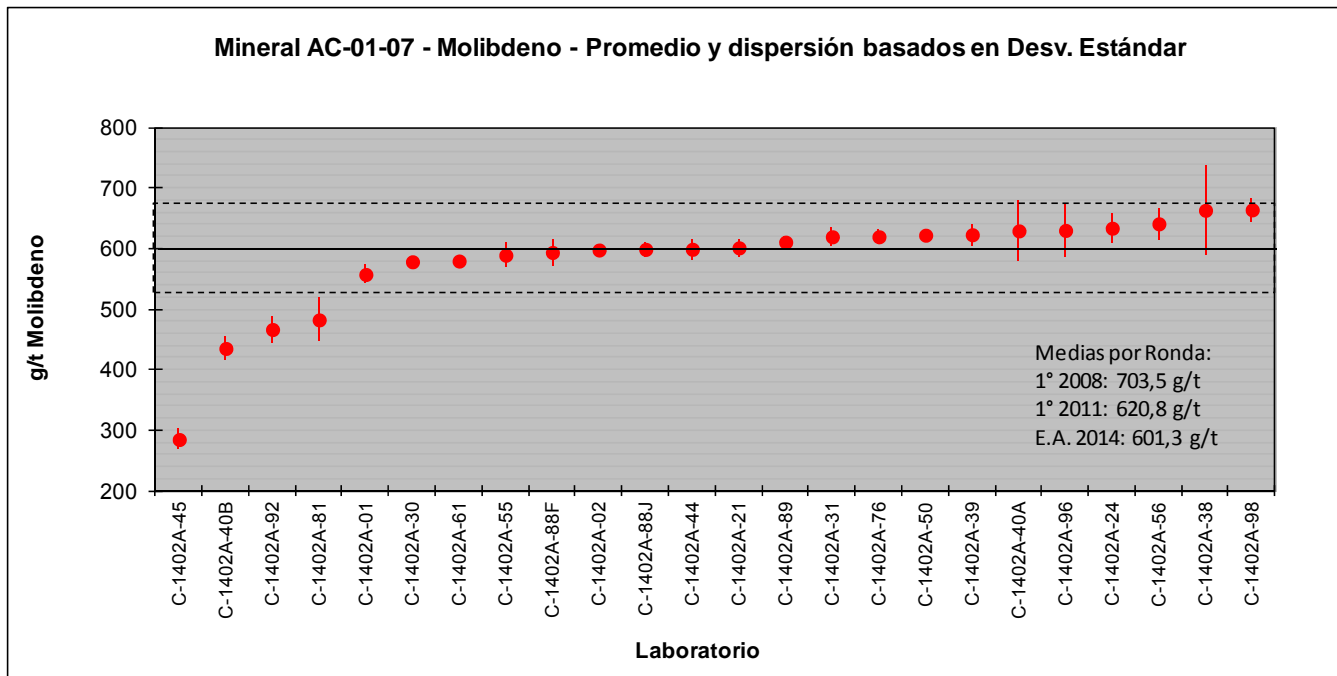


Gráfico N° 6.2.1.d.-

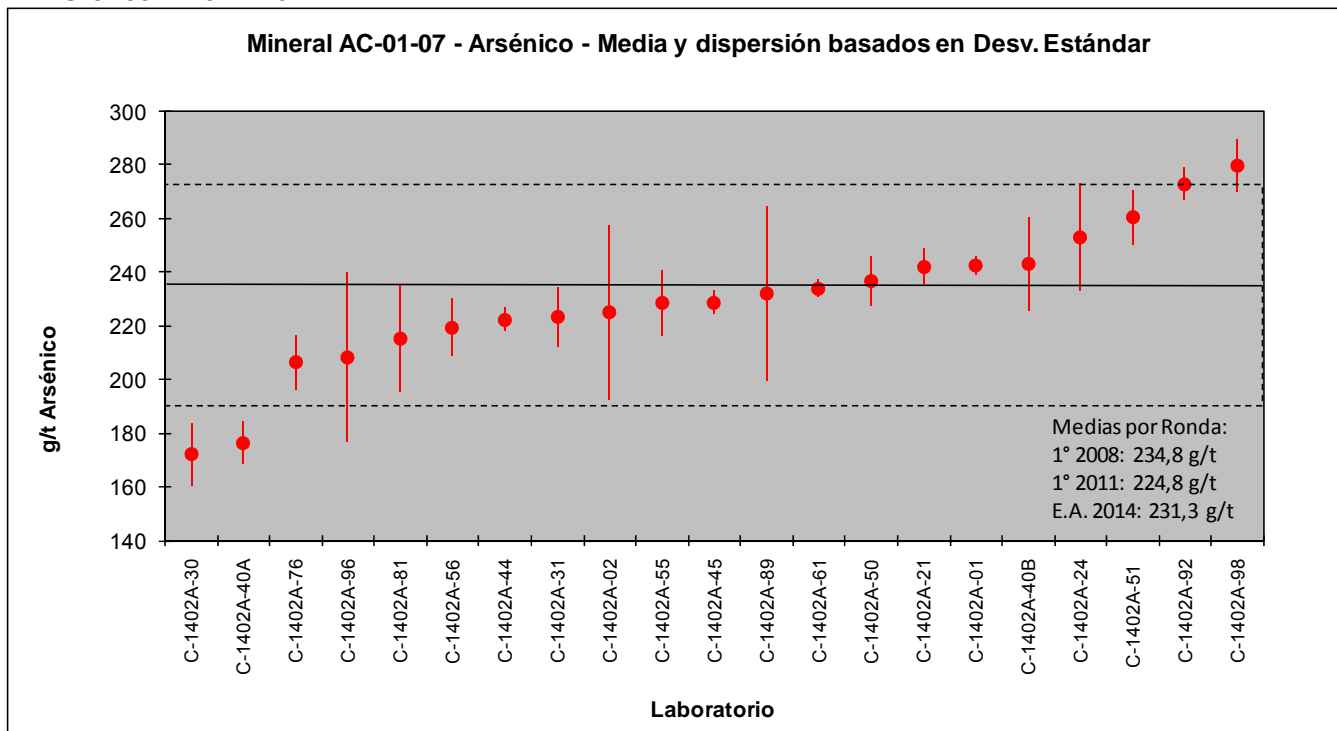
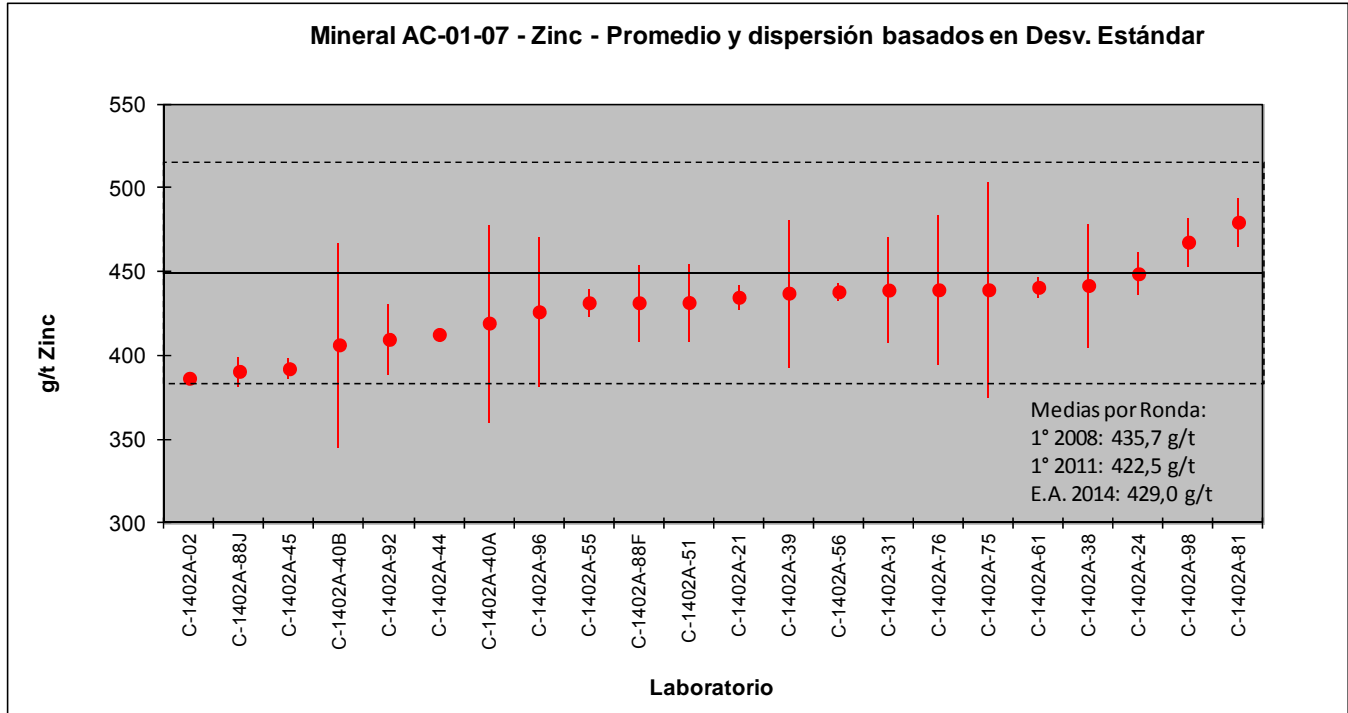


Gráfico N° 6.2.1.e.-



**6.2.2) Concentrado de Cobre**

Gráfico N° 6.2.2.a.-

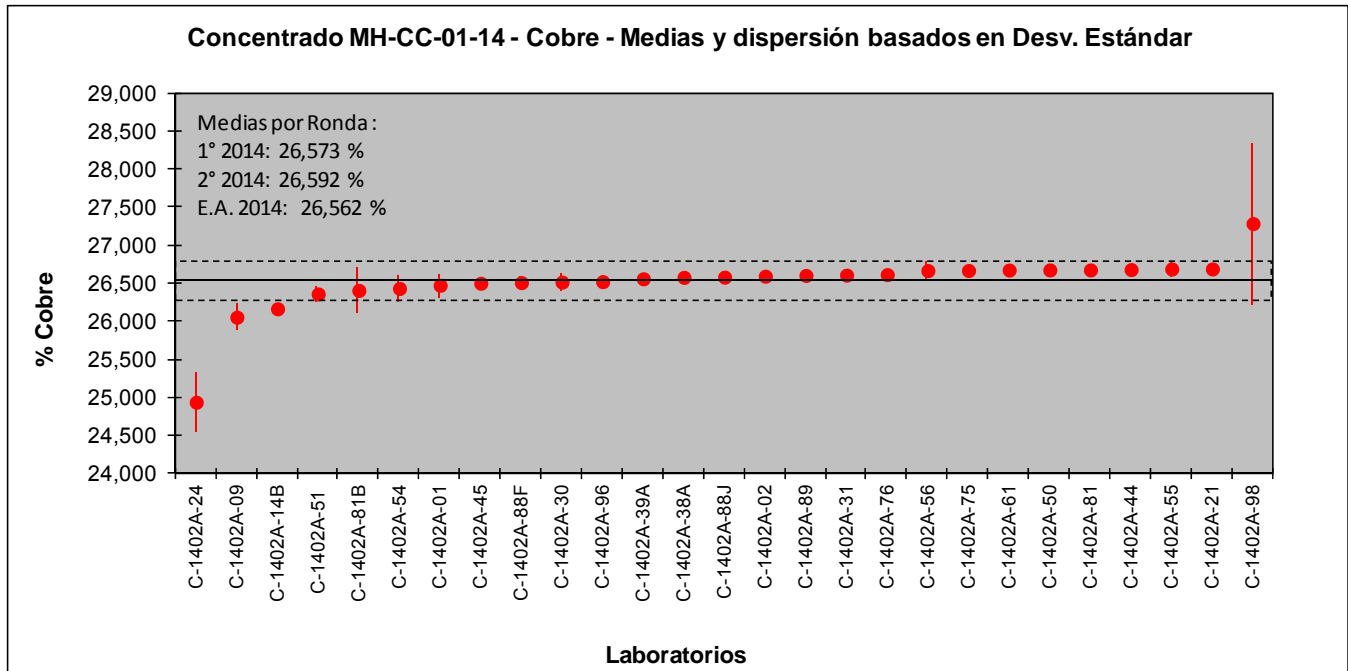


Gráfico N° 6.2.2.b.-

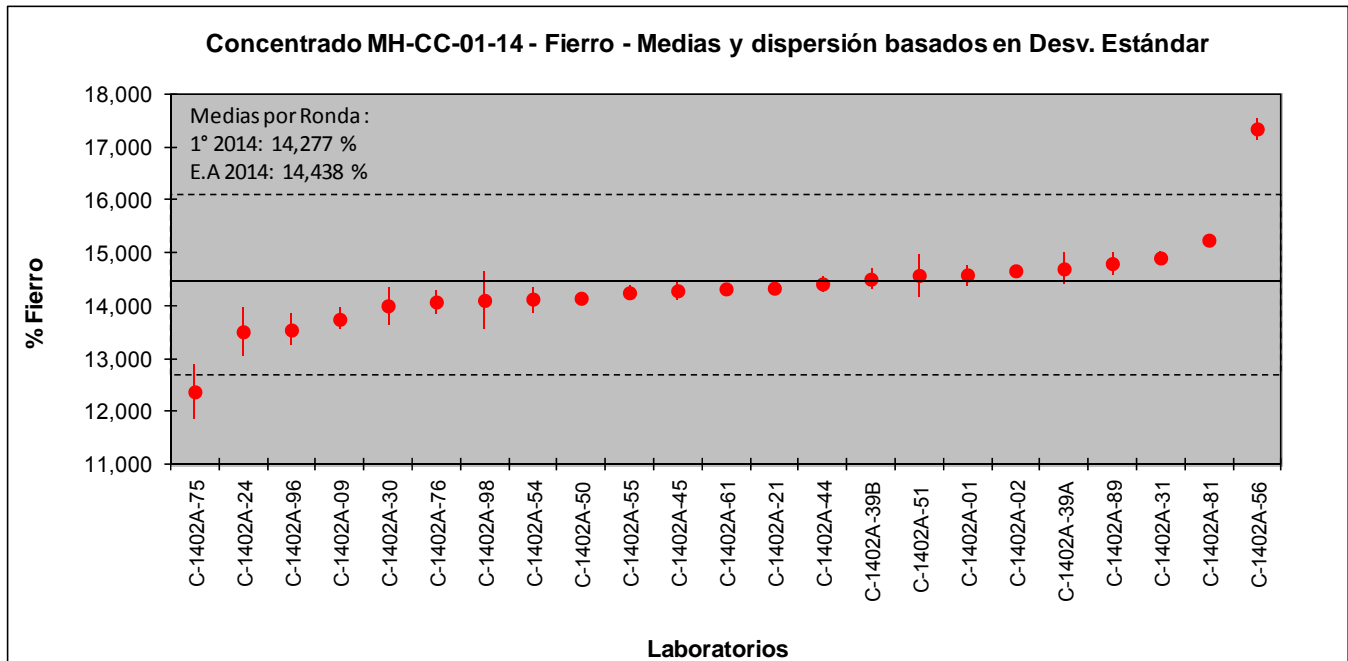


Gráfico N° 6.2.2.c.-

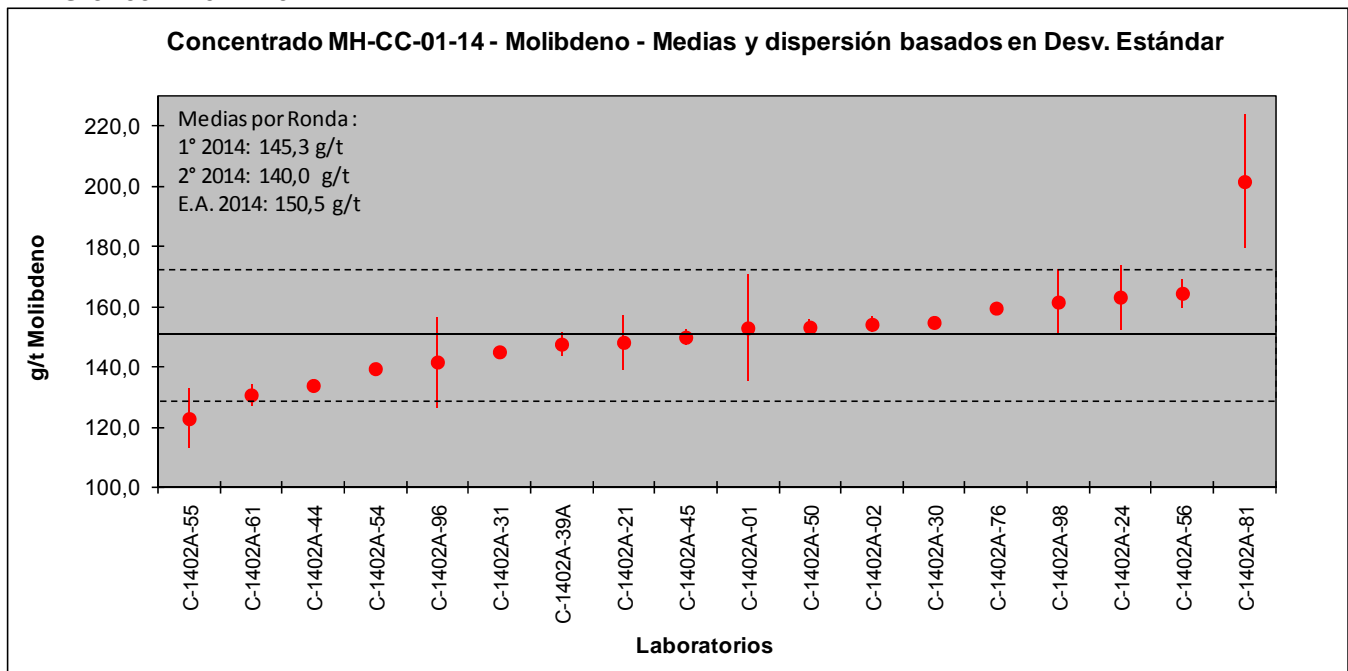


Gráfico N° 6.2.2.d.-

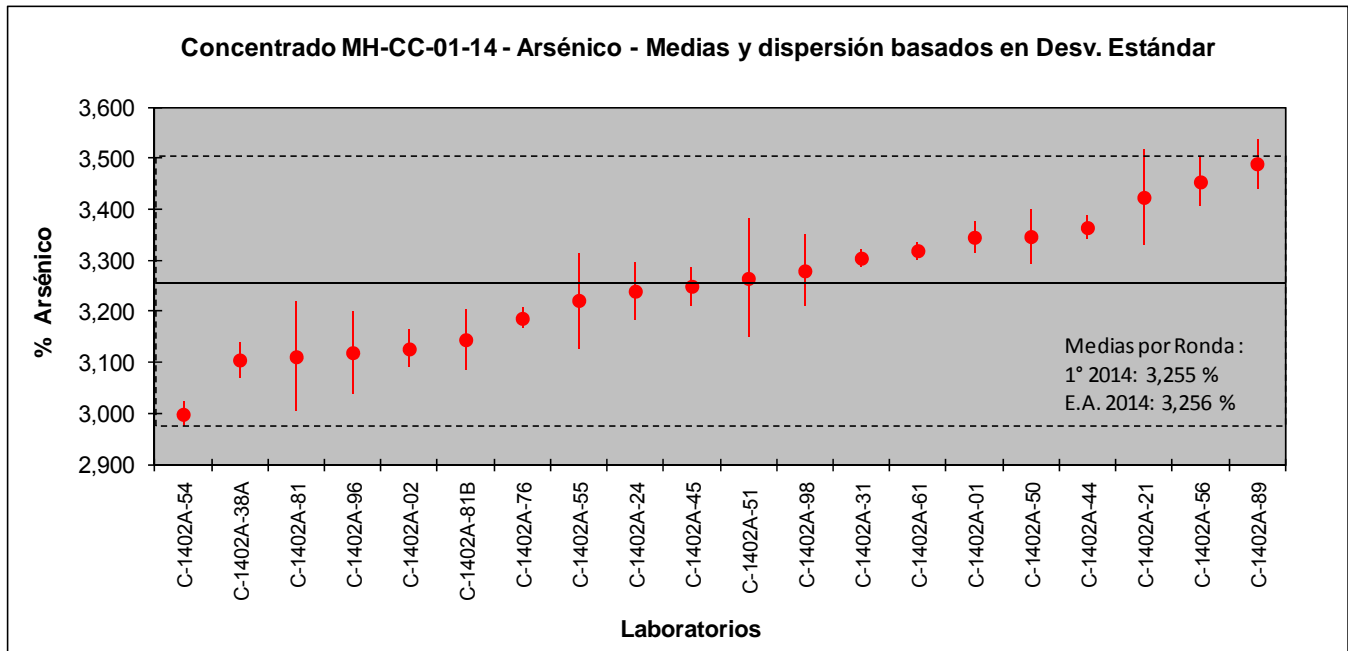


Gráfico N° 6.2.2.e.-

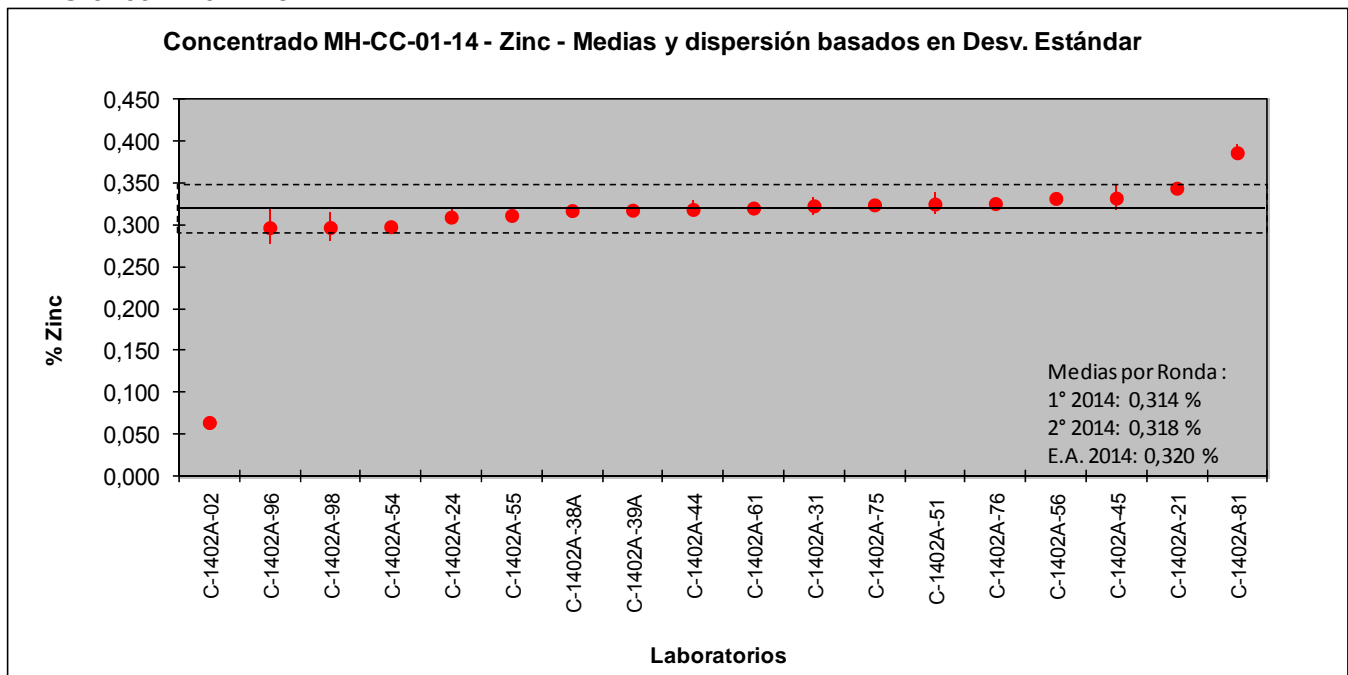


Gráfico N° 6.2.2.f.-

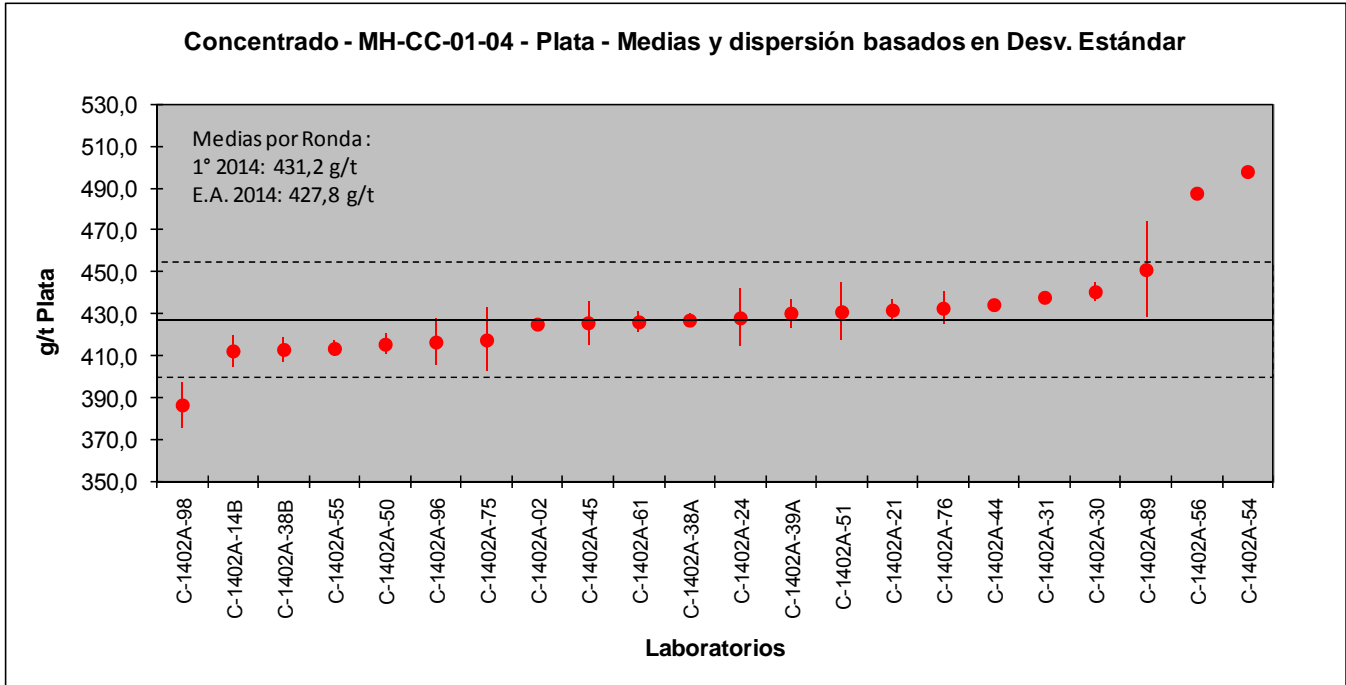


Gráfico N° 6.2.2.g.-

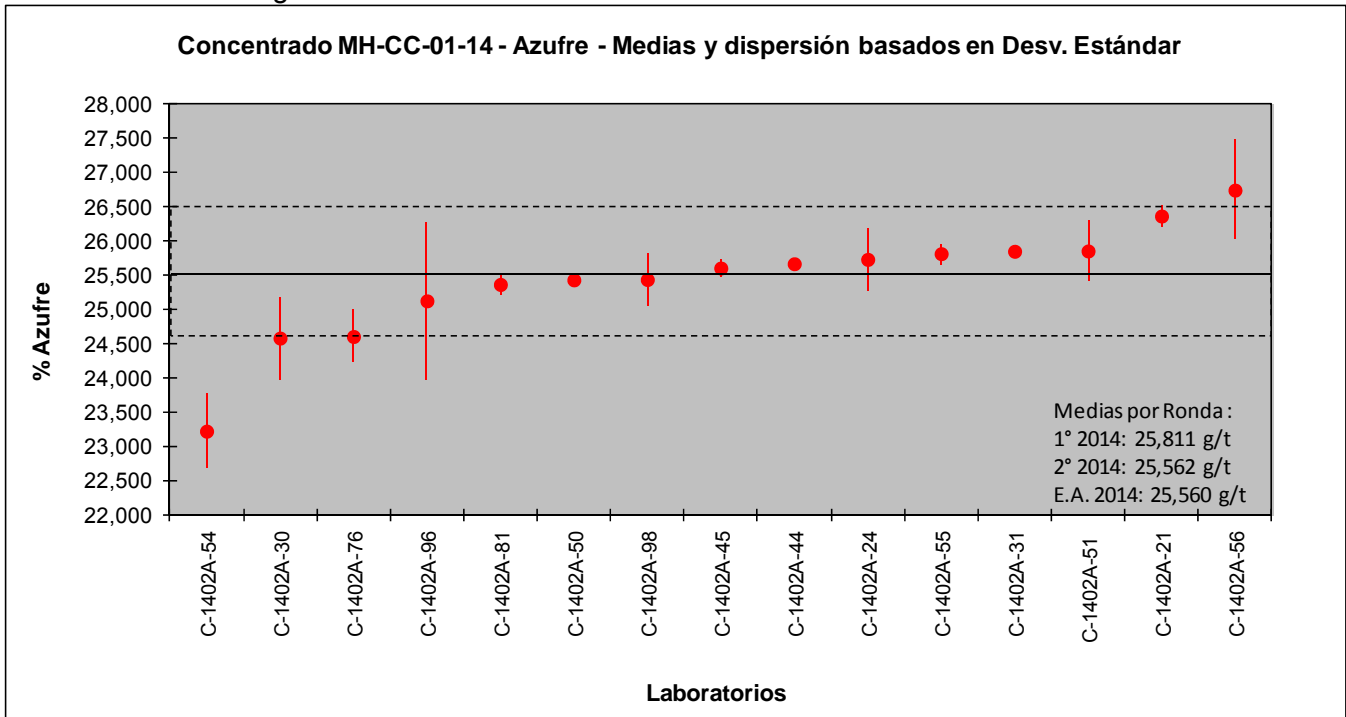
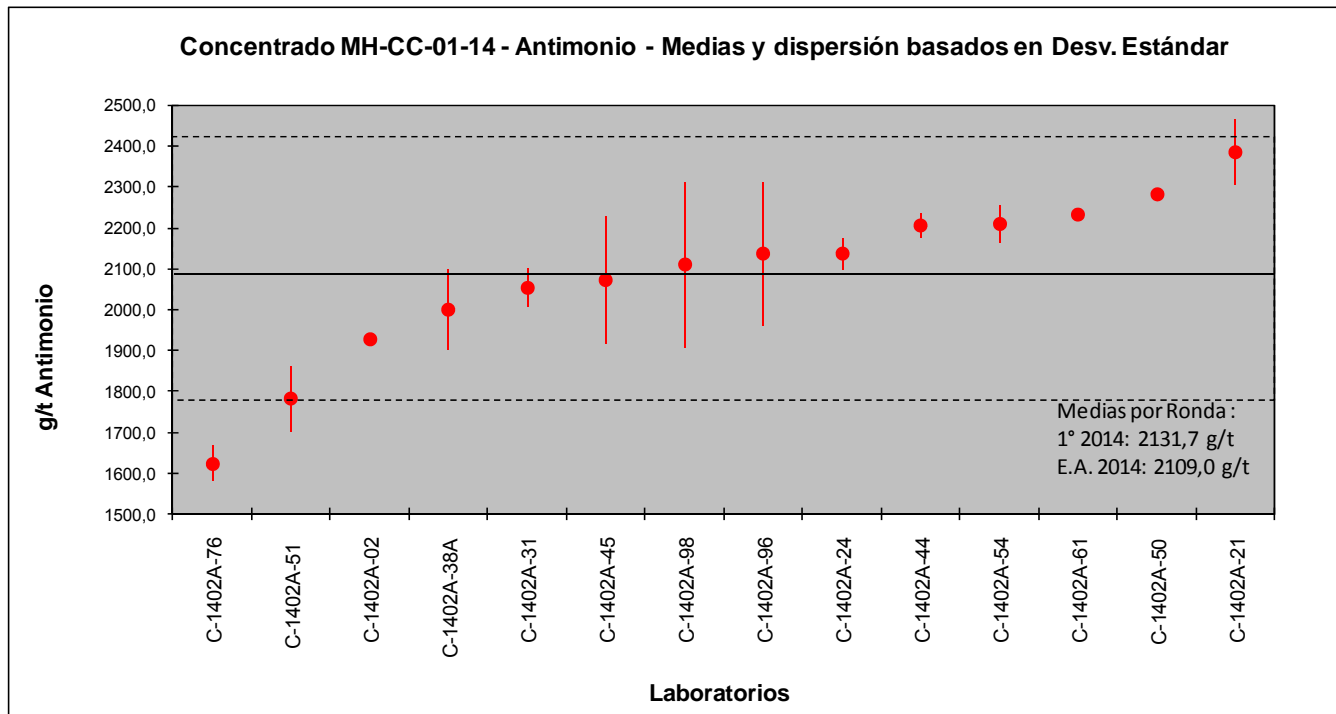




Gráfico N° 6.2.2.h.-



### 6.3 Detección de valores anómalos (outliers)

Las mediciones individuales fueron promediadas y a los resultados promedios se les aplicó el test de la mediana (fuera del rango del 50% de la mediana), test de Grubbs para la identificación de outliers. Los valores eliminados están marcados en color, junto a la identificación del Laboratorio.

Observación:

Se excluyen los datos que son identificables como no válidos, ejemplo si se expresan en unidades equivocadas o valores muy extremos.

Los resultados que se declaran como atípicos (producto de los test de Grubbs y Mediana), serán retirados únicamente del cálculo estadístico de la media aritmética y su desviación estándar, dichos resultados se consideraran en la evaluación del desempeño del ensayo de aptitud.

#### 6.4 Análisis estadístico mediante el tratamiento de la media robusta (Algoritmo A), según ISO/DIS 13528:2005(E).

Mineral Sulfurado

Tabla 6.4.a.- Estadística Descriptiva

	<b>Cu %</b>	<b>Fe %</b>	<b>Mo g/t</b>	<b>As g/t</b>	<b>Zn g/t</b>
Media Rob.	0,990	2,398	601,3	231,3	429,0
Error típico	0,002	0,008	2,7	1,6	2,2
Mediana	0,986	2,392	604,0	231,9	431,9
Moda	1,038	2,567	551,6	204,3	390,7
Desv. Est. Rob.	0,035	0,124	37,0	20,5	28,3
Varianza	0,001	0,012	1062,1	325,8	622,5
Curtosis	-1,000	-1,011	-1,0	-1,0	-0,9
Coef. Asim.	0,107	0,017	-0,1	0,0	0,0
Rango	0,101	0,351	104,8	55,2	82,5
Mínimo	0,937	2,216	551,6	204,3	390,7
Máximo	1,038	2,567	656,4	259,5	473,2
Cuenta	204	168	144	126	132

Concentrado de Cobre

Tabla 6.4.b.- Estadística Descriptiva

	<b>Cu %</b>	<b>Fe %</b>	<b>Mo g/t</b>	<b>As %</b>	<b>Zn %</b>	<b>Ag g/t</b>	<b>S %</b>	<b>Sb g/t</b>
Media Rob.	26,562	14,438	150,5	3,256	0,320	427,8	25,560	2109,0
Error típico	0,009	0,064	1,0	0,011	0,001	1,1	0,044	15,5
Mediana	26,576	14,327	151,9	3,261	0,320	428,0	25,593	2135,7
Moda	26,369	13,625	134,6	3,465	0,340	448,5	24,966	1904,8
Desv. Est. Rob.	0,134	0,852	12,3	0,139	0,014	13,8	0,472	160,8
Varianza	0,014	0,565	117,1	0,015	0,000	147,6	0,173	20097,1
Curtosis	-0,981	7,546	-1,1	-0,998	-0,835	-0,9	-1,038	-1,2
Coef. Asim.	-0,323	2,427	0,0	0,047	-0,065	0,1	-0,021	-0,1
Rango	0,394	3,861	34,3	0,415	0,040	40,9	1,254	445,5
Mínimo	26,369	13,625	134,6	3,050	0,300	407,6	24,966	1904,8
Máximo	26,763	17,486	168,9	3,465	0,340	448,5	26,220	2350,3
Cuenta	162	138	108	120	102	132	90	84

## 6.5.- Evaluación del desempeño por Laboratorio (Mediana, Test de Grubbs, Z-score y Diferencia porcentual)

Las tablas adjuntas presentan los siguientes indicadores:

- (1) Identificación del Laboratorio
- (2) Promedio del contenido del elemento
- (3) Desviación estándar de los resultados individuales por laboratorio
- (4) Test de la Mediana

$$LS = \text{mediana} + 0,5 * \text{mediana}$$

$$L.I = \text{mediana} - 0,5 * \text{mediana}$$

Excluir todos los valores que estén fuera del rango establecido por la mediana.

- (5) Test de Grubbs

$$T_{\max} = \frac{|x_{\max} - X|}{s}$$

$$T_{\min} = \frac{|x_{\min} - X|}{s}$$

$$T_{\text{Prueba}} \leq T_{\text{Crítico}}$$

X: Corresponde al valor de media aritmética.

$x_{\max}$ : Corresponde al valor superior sospechoso de ser anómalo

$x_{\min}$ : Corresponde al valor inferior sospechoso de ser anómalo

s: Corresponde a la desviación estándar.

$T_{\text{Crítico}}$ : Corresponde al valor asignado por tabla según número de datos.

Si el  $T_{\text{Prueba}}$  es menor o igual al  $T_{\text{Crítico}}$  entonces el valor muestral no es un valor anómalo

- (6) Z-score. Corresponde a:

$$z = \frac{X - x}{s}$$

$X$ : Corresponde al valor de media Robusta.

$x$ : Corresponde al valor promedio de un laboratorio.

s: Corresponde a la desviación estándar robusta.

**Interpretación de los resultados:**

Satisfactorio:  $-2 \leq [Z] \leq 2$

Cuestionable:  $2 < [Z] \leq 3$  o  $-3 \leq [Z] < -2$

Insatisfactorio:  $[Z] > 3$  o  $[Z] < -3$

(7) Diferencia Porcentual:

$$D\% = \frac{(X - x)}{X} \times 100$$

$X$  : corresponde al valor de media Robusta.

$x$  : corresponde al valor promedio de un Laboratorio.

**Interpretación de los resultados:**

Satisfactorio:  $>+200*s/X$  o  $>-200*s/X$

Cuestionable:  $<+200*s/X$  o  $<-200*s/X$

Insatisfactorio:  $<+300*s/X$  o  $<-300*s/X$

## 6.5.1.- Mineral Sulfurado

Tabla 6.5.1.a.-

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Lab	Cu %	Cu STD	Test Mediana	test Grubbs	Z-score	Resultado	Resultado
C-1402A-33	0,880	0,009	Aceptada	Aceptada	3,14	Insatisfactorio	Insatisfactorio
C-1402A-40B	0,908	0,017	Aceptada	Aceptada	2,34	Cuestionable	Cuestionable
C-1402A-88J	0,952	0,004	Aceptada	Aceptada	1,09	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-39	0,954	0,008	Aceptada	Aceptada	1,03	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-11	0,960	0,020	Aceptada	Aceptada	0,86	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-21	0,963	0,004	Aceptada	Aceptada	0,77	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-61	0,964	0,002	Aceptada	Aceptada	0,74	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-98	0,966	0,016	Aceptada	Aceptada	0,69	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-96	0,967	0,020	Aceptada	Aceptada	0,66	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-58	0,968	0,019	Aceptada	Aceptada	0,63	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-40A	0,970	0,016	Aceptada	Aceptada	0,57	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-50	0,975	0,005	Aceptada	Aceptada	0,43	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-51	0,978	0,010	Aceptada	Aceptada	0,34	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-75	0,978	0,009	Aceptada	Aceptada	0,34	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-45	0,979	0,003	Aceptada	Aceptada	0,31	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-88F	0,980	0,008	Aceptada	Aceptada	0,29	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-55	0,981	0,006	Aceptada	Aceptada	0,26	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-81	0,982	0,009	Aceptada	Aceptada	0,23	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-38	0,990	0,014	Aceptada	Aceptada	0,00	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-44	0,990	0,002	Aceptada	Aceptada	0,00	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-20	0,991	0,008	Aceptada	Aceptada	-0,03	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-56	0,995	0,003	Aceptada	Aceptada	-0,14	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-01	1,000	0,009	Aceptada	Aceptada	-0,29	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-14A	1,019	0,010	Aceptada	Aceptada	-0,83	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-24	1,019	0,013	Aceptada	Aceptada	-0,83	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-31	1,020	0,020	Aceptada	Aceptada	-0,86	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-30	1,024	0,005	Aceptada	Aceptada	-0,97	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-02	1,026	0,016	Aceptada	Aceptada	-1,03	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-92	1,026	0,016	Aceptada	Aceptada	-1,03	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-76	1,028	0,011	Aceptada	Aceptada	-1,09	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-89	1,033	0,016	Aceptada	Aceptada	-1,23	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-14B	1,047	0,006	Aceptada	Aceptada	-1,63	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-09	1,053	0,008	Aceptada	Aceptada	-1,80	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-43	1,101	0,057	Aceptada	Aceptada	-3,17	Insatisfactorio	Insatisfactorio

Analisis estadístico realizado posterior a la detección de Outliers

Promedio aritmético	Xa	0,990
STD Aritm.		0,041
Mediana	Xm	0,982

Determinación de valores anómalos (Outliers)

<b>Test Mediana</b>	
LI M	0,491
LS M	1,473

Analisis estadístico realizado mediante la media Robusta

Promedio Robusto	Xr	0,990
STD Robusta		0,035
Mediana	Xmr	0,986

<b>Test Grubbs</b>	
T max	2,69
T min	2,68
T Tabla	2,81

Determinación de límites para el % de diferencias

+300*σ/Xr	10,6
+200*σ/Xr	7,1

**Tabla 6.5.1.b.-**

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	
Lab	Fe %	Fe STD	Test Mediana	test Grubbs	Z-score	Resultado	Resultado
C-1402A-30	2,144	0,022	Aceptada	Aceptada	2,05	<b>Cuestionable</b>	<b>Cuestionable</b>
C-1402A-51	2,175	0,054	Aceptada	Aceptada	1,80	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-09	2,205	0,037	Aceptada	Aceptada	1,56	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-21	2,303	0,030	Aceptada	Aceptada	0,77	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-01	2,304	0,036	Aceptada	Aceptada	0,76	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-76	2,307	0,060	Aceptada	Aceptada	0,73	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-40B	2,318	0,035	Aceptada	Aceptada	0,65	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-24	2,319	0,081	Aceptada	Aceptada	0,64	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-61	2,325	0,003	Aceptada	Aceptada	0,59	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-55	2,352	0,032	Aceptada	Aceptada	0,37	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-38	2,353	0,024	Aceptada	Aceptada	0,36	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-50	2,356	0,019	Aceptada	Aceptada	0,34	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-45	2,362	0,017	Aceptada	Aceptada	0,29	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-02	2,382	0,005	Aceptada	Aceptada	0,13	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-96	2,392	0,052	Aceptada	Aceptada	0,05	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-44	2,414	0,008	Aceptada	Aceptada	-0,13	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-98	2,421	0,039	Aceptada	Aceptada	-0,19	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-89	2,456	0,109	Aceptada	Aceptada	-0,47	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-39	2,459	0,046	Aceptada	Aceptada	-0,49	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-88F	2,472	0,031	Aceptada	Aceptada	-0,60	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-88J	2,473	0,024	Aceptada	Aceptada	-0,60	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-92	2,503	0,082	Aceptada	Aceptada	-0,85	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-81	2,506	0,038	Aceptada	Aceptada	-0,87	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-31	2,547	0,061	Aceptada	Aceptada	-1,20	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-56	2,561	0,039	Aceptada	Aceptada	-1,31	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-40A	2,563	0,101	Aceptada	Aceptada	-1,33	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-58	2,595	0,042	Aceptada	Aceptada	-1,59	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-75	2,650	0,082	Aceptada	Aceptada	-2,03	<b>Cuestionable</b>	<b>Cuestionable</b>

Analisis estadístico realizado posterior a la detección de Outliers

Promedio aritmético	Xa	2,401
STD Aritm.		0,125
Mediana	Xm	2,387

Determinación de valores anómalos (Outliers)

<b>Filtro Mediana</b>	
LI M	1,194
LS M	3,581

Analisis estadístico realizado mediante la media Robusta

Promedio Robusto	Xr	2,398
STD Robusta		0,124
Mediana	Xmr	2,392

**Test Grubbs**

T max	1,994
T min	2,048
T Tabla	2,72

Determinación de límites para el % de diferencias

+300*σ/Xr	15,5
+200*σ/Xr	10,3

Tabla 6.5.1.c.-

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)		
Lab	Mo g/t	Mo STD	Test Mediana	test Grubbs	Z-score	Resultado	D%	
C-1402A-40B	435,3	9,5	Aceptada	Aceptada	4,49	Insatisfactorio	27,6	
C-1402A-92	466,6	11,6	Aceptada	Aceptada	3,64	Insatisfactorio	22,4	
C-1402A-81	482,5	18,2	Aceptada	Aceptada	3,21	Insatisfactorio	19,8	
C-1402A-01	557,5	7,8	Aceptada	Aceptada	1,18	Satisfactorio	7,3	
C-1402A-30	578,5	1,3	Aceptada	Aceptada	0,62	Satisfactorio	3,8	
C-1402A-61	579,7	1,0	Aceptada	Aceptada	0,58	Satisfactorio	3,6	
C-1402A-55	589,3	9,8	Aceptada	Aceptada	0,32	Satisfactorio	2,0	
C-1402A-88F	593,8	11,1	Aceptada	Aceptada	0,20	Satisfactorio	1,2	
C-1402A-02	597,9	5,0	Aceptada	Aceptada	0,09	Satisfactorio	0,6	
C-1402A-88J	599,0	5,8	Aceptada	Aceptada	0,06	Satisfactorio	0,4	
C-1402A-44	599,1	8,6	Aceptada	Aceptada	0,06	Satisfactorio	0,4	
C-1402A-21	601,5	7,0	Aceptada	Aceptada	-0,01	Satisfactorio	0,0	
C-1402A-89	610,9	5,0	Aceptada	Aceptada	-0,26	Satisfactorio	-1,6	
C-1402A-31	619,8	7,8	Aceptada	Aceptada	-0,50	Satisfactorio	-3,1	
C-1402A-76	619,8	5,8	Aceptada	Aceptada	-0,50	Satisfactorio	-3,1	
C-1402A-50	622,4	3,6	Aceptada	Aceptada	-0,57	Satisfactorio	-3,5	
C-1402A-39	623,2	9,5	Aceptada	Aceptada	-0,59	Satisfactorio	-3,6	
C-1402A-40A	629,5	24,6	Aceptada	Aceptada	-0,76	Satisfactorio	-4,7	
C-1402A-96	630,3	21,7	Aceptada	Aceptada	-0,78	Satisfactorio	-4,8	
C-1402A-24	633,9	12,2	Aceptada	Aceptada	-0,88	Satisfactorio	-5,4	
C-1402A-56	641,2	13,1	Aceptada	Aceptada	-1,08	Satisfactorio	-6,6	
C-1402A-38	663,5	37,1	Aceptada	Aceptada	-1,68	Satisfactorio	-10,3	
C-1402A-98	664,2	9,7	Aceptada	Aceptada	-1,70	Satisfactorio	-10,5	
Análisis estadístico realizado posterior a la detección de Outliers						Determinación de valores anómalos (Outliers)		
Promedio aritmético	Xa	593,0				<b>Filtro Mediana</b>		
STD Aritm.		58,5				LI M	300,1	
Mediana	Xm	601,5				LS M	900,4	
Análisis estadístico realizado mediante la media Robusta								
Promedio Robusto	Xr	601,3				<b>Test Grubbs</b>		
STD Robusta		37,0				T max	0,99	
Mediana	Xmr	604,0				T min	3,47	
						T Tabla	2,64	
Determinación de límites para el % de diferencias								
+300*σ/Xr	18,5							
+200*σ/Xr	12,3							

Tabla 6.5.1.d.-

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	
Lab	As g/t	As STD	Test Mediana	test Grubbs	Z-score	Resultado	Resultado
C-1402A-30	172,4	5,8	Aceptada	Aceptada	2,87	Questionable	Questionable
C-1402A-40A	176,7	4,0	Aceptada	Aceptada	2,66	Questionable	Questionable
C-1402A-76	206,5	5,1	Aceptada	Aceptada	1,21	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-96	208,6	15,8	Aceptada	Aceptada	1,11	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-81	215,4	10,0	Aceptada	Aceptada	0,78	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-56	219,7	5,3	Aceptada	Aceptada	0,57	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-44	222,5	2,2	Aceptada	Aceptada	0,43	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-31	223,7	5,5	Aceptada	Aceptada	0,37	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-02	225,1	16,2	Aceptada	Aceptada	0,30	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-55	228,7	6,2	Aceptada	Aceptada	0,13	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-45	229,0	2,1	Aceptada	Aceptada	0,11	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-89	232,1	16,2	Aceptada	Aceptada	-0,04	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-61	234,1	1,7	Aceptada	Aceptada	-0,14	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-50	237,1	4,6	Aceptada	Aceptada	-0,28	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-21	242,3	3,4	Aceptada	Aceptada	-0,54	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-01	242,8	1,7	Aceptada	Aceptada	-0,56	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-40B	243,3	8,8	Aceptada	Aceptada	-0,59	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-24	253,3	10,0	Aceptada	Aceptada	-1,07	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-51	260,6	5,0	Aceptada	Aceptada	-1,43	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-92	273,1	3,0	Aceptada	Aceptada	-2,04	Questionable	Questionable
C-1402A-98	279,8	4,9	Aceptada	Aceptada	-2,37	Questionable	Questionable

Analisis estadístico realizado posterior a la detección de Outliers

Promedio aritmético	$X_a$	229,8
STD Aritm.		26,4
Mediana	$X_m$	229,0

Determinación de valores anómalos (Outliers)

<b>Test Mediana</b>	
LI M	114,5
LS M	343,5

Analisis estadístico realizado mediante la media Robusta

Promedio Robusto	$X_r$	231,3
STD Robusta		20,5
Mediana	$X_{mr}$	231,9

<b>Test Grubbs</b>	
T max	1,89
T min	2,17
T Tabla	2,58

Determinación de límites para el % de diferencias

$+300 \cdot \sigma / X_r$	26,6
$+200 \cdot \sigma / X_r$	17,7



**Tabla 6.5.1.e.-**

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)		
Lab	Zn g/t	Zn STD	Test Mediana	test Grubbs	Z-score	Resultado	D%	Resultado
C-1402A-02	386,0	0,7	Aceptada	Aceptada	1,52	Satisfactorio	10,0	Satisfactorio
C-1402A-88J	390,2	4,4	Aceptada	Aceptada	1,37	Satisfactorio	9,0	Satisfactorio
C-1402A-45	391,7	3,0	Aceptada	Aceptada	1,32	Satisfactorio	8,7	Satisfactorio
C-1402A-40B	406,0	30,6	Aceptada	Aceptada	0,81	Satisfactorio	5,4	Satisfactorio
C-1402A-92	409,3	10,4	Aceptada	Aceptada	0,70	Satisfactorio	4,6	Satisfactorio
C-1402A-44	412,2	1,6	Aceptada	Aceptada	0,59	Satisfactorio	3,9	Satisfactorio
C-1402A-40A	419,0	29,8	Aceptada	Aceptada	0,35	Satisfactorio	2,3	Satisfactorio
C-1402A-96	425,8	22,3	Aceptada	Aceptada	0,11	Satisfactorio	0,7	Satisfactorio
C-1402A-55	431,2	4,2	Aceptada	Aceptada	-0,08	Satisfactorio	-0,5	Satisfactorio
C-1402A-88F	431,2	11,4	Aceptada	Aceptada	-0,08	Satisfactorio	-0,5	Satisfactorio
C-1402A-51	431,3	11,8	Aceptada	Aceptada	-0,08	Satisfactorio	-0,5	Satisfactorio
C-1402A-21	434,4	3,6	Aceptada	Aceptada	-0,19	Satisfactorio	-1,3	Satisfactorio
C-1402A-39	436,9	22,1	Aceptada	Aceptada	-0,28	Satisfactorio	-1,8	Satisfactorio
C-1402A-56	437,7	2,7	Aceptada	Aceptada	-0,31	Satisfactorio	-2,0	Satisfactorio
C-1402A-31	438,7	15,9	Aceptada	Aceptada	-0,34	Satisfactorio	-2,3	Satisfactorio
C-1402A-76	438,9	22,4	Aceptada	Aceptada	-0,35	Satisfactorio	-2,3	Satisfactorio
C-1402A-75	438,9	32,1	Aceptada	Aceptada	-0,35	Satisfactorio	-2,3	Satisfactorio
C-1402A-61	440,4	3,0	Aceptada	Aceptada	-0,40	Satisfactorio	-2,7	Satisfactorio
C-1402A-38	441,5	18,4	Aceptada	Aceptada	-0,44	Satisfactorio	-2,9	Satisfactorio
C-1402A-24	448,5	6,3	Aceptada	Aceptada	-0,69	Satisfactorio	-4,5	Satisfactorio
C-1402A-98	467,4	7,2	Aceptada	Aceptada	-1,36	Satisfactorio	-9,0	Satisfactorio
C-1402A-81	479,3	7,3	Aceptada	Aceptada	-1,78	Satisfactorio	-11,7	Satisfactorio

Analisis estadístico realizado posterior a la detección de Outliers

Promedio aritmético	Xa	428,9
STD Aritm.		23,1
Mediana	Xm	432,9

Determinación de valores anómalos (Outliers)

<b>Filtro Mediana</b>	
LI M	216,4
LS M	649,3

Analisis estadístico realizado mediante la media Robusta

Promedio Robusto	Xr	429,0
STD Robusta		28,3
Mediana	Xmr	431,9

<b>Test Grubbs</b>	
T max	2,18
T min	1,86
T Tabla	2,60

Determinación de límites para el % de diferencias

+300*σ/Xr	19,8
+200*σ/Xr	13,2

## 6.5.2.- Concentrado de Cobre.

Tabla 6.5.2.a.-

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	
Lab	Cu %	Cu STD	Test Mediana	test Grubbs	Z-score	Resultado	D%
C-1402A-24	24,936	0,200	Aceptada	Eliminada	12,1	Insatisfactorio	6,1
C-1402A-09	26,053	0,089	Aceptada	Aceptada	3,8	Insatisfactorio	1,9
C-1402A-14B	26,163	0,027	Aceptada	Aceptada	3,0	Cuestionable	1,5
C-1402A-51	26,358	0,049	Aceptada	Aceptada	1,5	Satisfactorio	0,8
C-1402A-81B	26,404	0,151	Aceptada	Aceptada	1,2	Satisfactorio	0,6
C-1402A-54	26,430	0,087	Aceptada	Aceptada	1,0	Satisfactorio	0,5
C-1402A-01	26,471	0,077	Aceptada	Aceptada	0,7	Satisfactorio	0,3
C-1402A-45	26,498	0,027	Aceptada	Aceptada	0,5	Satisfactorio	0,2
C-1402A-88F	26,507	0,034	Aceptada	Aceptada	0,4	Satisfactorio	0,2
C-1402A-30	26,513	0,055	Aceptada	Aceptada	0,4	Satisfactorio	0,2
C-1402A-96	26,519	0,039	Aceptada	Aceptada	0,3	Satisfactorio	0,2
C-1402A-39A	26,557	0,013	Aceptada	Aceptada	0,0	Satisfactorio	0,0
C-1402A-38A	26,576	0,025	Aceptada	Aceptada	-0,1	Satisfactorio	-0,1
C-1402A-88J	26,579	0,027	Aceptada	Aceptada	-0,1	Satisfactorio	-0,1
C-1402A-02	26,591	0,028	Aceptada	Aceptada	-0,2	Satisfactorio	-0,1
C-1402A-89	26,601	0,028	Aceptada	Aceptada	-0,3	Satisfactorio	-0,1
C-1402A-31	26,605	0,027	Aceptada	Aceptada	-0,3	Satisfactorio	-0,2
C-1402A-76	26,612	0,029	Aceptada	Aceptada	-0,4	Satisfactorio	-0,2
C-1402A-56	26,665	0,062	Aceptada	Aceptada	-0,8	Satisfactorio	-0,4
C-1402A-75	26,666	0,034	Aceptada	Aceptada	-0,8	Satisfactorio	-0,4
C-1402A-61	26,672	0,025	Aceptada	Aceptada	-0,8	Satisfactorio	-0,4
C-1402A-50	26,673	0,011	Aceptada	Aceptada	-0,8	Satisfactorio	-0,4
C-1402A-81	26,673	0,002	Aceptada	Aceptada	-0,8	Satisfactorio	-0,4
C-1402A-44	26,678	0,027	Aceptada	Aceptada	-0,9	Satisfactorio	-0,4
C-1402A-55	26,686	0,049	Aceptada	Aceptada	-0,9	Satisfactorio	-0,5
C-1402A-21	26,686	0,026	Aceptada	Aceptada	-0,9	Satisfactorio	-0,5
C-1402A-98	27,282	0,530	Aceptada	Aceptada	-5,4	Insatisfactorio	-2,7
Análisis estadístico realizado posterior a la detección de Outliers					Determinación de valores anómalos (Outliers)		
Promedio aritmético	Xa	26,566			<b>Test Mediana</b>		
STD Aritm.		0,214			LI M	13,289	
Mediana	Xm	26,585			LS M	39,868	
Análisis estadístico realizado mediante la media Robusta					<b>Test Grubbs</b>		
Promedio Robusto	Xr	26,562			T max	2,06	
STD Robusta		0,134			T min	4,16	
Mediana	Xmr	26,600			T Tabla	2,70	
Determinación de límites para el % de diferencias							
+300*σ/Xr	1,5						
+200*σ/Xr	1,0						

Tabla 6.5.2.b.-

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	
Lab	Fe %	Fe STD	Test Mediana	test Grubbs	Z-score	Resultado	Resultado
C-1402A-75	12,376	0,257	Aceptada	Aceptada	2,4	<b>Cuestionable</b>	<b>Cuestionable</b>
C-1402A-24	13,511	0,230	Aceptada	Aceptada	1,1	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-96	13,545	0,146	Aceptada	Aceptada	1,0	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-09	13,747	0,104	Aceptada	Aceptada	0,8	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-30	14,003	0,179	Aceptada	Aceptada	0,5	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-76	14,075	0,117	Aceptada	Aceptada	0,4	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-98	14,104	0,273	Aceptada	Aceptada	0,4	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-54	14,129	0,119	Aceptada	Aceptada	0,4	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-50	14,145	0,050	Aceptada	Aceptada	0,3	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-55	14,249	0,067	Aceptada	Aceptada	0,2	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-45	14,286	0,079	Aceptada	Aceptada	0,2	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-61	14,322	0,005	Aceptada	Aceptada	0,1	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-21	14,336	0,028	Aceptada	Aceptada	0,1	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-44	14,417	0,074	Aceptada	Aceptada	0,0	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-39B	14,506	0,096	Aceptada	Aceptada	-0,1	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-51	14,577	0,204	Aceptada	Aceptada	-0,2	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-01	14,587	0,095	Aceptada	Aceptada	-0,2	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-02	14,664	0,024	Aceptada	Aceptada	-0,3	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-39A	14,700	0,147	Aceptada	Aceptada	-0,3	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-89	14,800	0,099	Aceptada	Aceptada	-0,4	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-31	14,907	0,058	Aceptada	Aceptada	-0,6	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-81	15,243	0,044	Aceptada	Aceptada	-0,9	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-56	<b>17,346</b>	0,101	Aceptada	<b>Eliminada</b>	-3,4	<b>Insatisfactorio</b>	<b>Insatisfactorio</b>
Análisis estadístico realizado posterior a la detección de Outliers						Determinación de valores anómalos (Outliers)	
Promedio aritmético	Xa	14,238				<b>Test Mediana</b>	
STD Aritm.		0,592				LI M	7,161
Mediana	Xm	14,304				LS M	21,483
Análisis estadístico realizado mediante la media Robusta						<b>Test Grubbs</b>	
Promedio Robusto	Xr	14,438				T max	3,42
STD Robusta		0,852				T min	2,30
Mediana	Xmr	14,327				T Tabla	2,62
Determinación de límites para el % de diferencias							
+300*σ/Xr		17,7					
+200*σ/Xr		11,8					

Tabla 6.5.2.c.-

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)		
Lab	Mo g/t	Mo STD	Test Mediana	test Grubbs	Z-score	Resultado	D%	Resultado
C-1402A-55	122,8	5,0	Aceptada	Aceptada	2,6	Cuestionable	18,4	Cuestionable
C-1402A-61	130,7	1,8	Aceptada	Aceptada	1,8	Satisfactorio	13,2	Satisfactorio
C-1402A-44	133,9	1,1	Aceptada	Aceptada	1,5	Satisfactorio	11,0	Satisfactorio
C-1402A-54	139,5	0,2	Aceptada	Aceptada	1,0	Satisfactorio	7,3	Satisfactorio
C-1402A-96	141,7	7,5	Aceptada	Aceptada	0,8	Satisfactorio	5,8	Satisfactorio
C-1402A-31	145,1	0,9	Aceptada	Aceptada	0,5	Satisfactorio	3,6	Satisfactorio
C-1402A-39A	147,6	1,9	Aceptada	Aceptada	0,3	Satisfactorio	1,9	Satisfactorio
C-1402A-21	148,2	4,6	Aceptada	Aceptada	0,2	Satisfactorio	1,5	Satisfactorio
C-1402A-45	149,9	1,3	Aceptada	Aceptada	0,1	Satisfactorio	0,4	Satisfactorio
C-1402A-01	153,0	8,8	Aceptada	Aceptada	-0,2	Satisfactorio	-1,7	Satisfactorio
C-1402A-50	153,3	1,2	Aceptada	Aceptada	-0,3	Satisfactorio	-1,9	Satisfactorio
C-1402A-02	154,2	1,4	Aceptada	Aceptada	-0,3	Satisfactorio	-2,5	Satisfactorio
C-1402A-30	154,8	0,9	Aceptada	Aceptada	-0,4	Satisfactorio	-2,9	Satisfactorio
C-1402A-76	159,6	0,2	Aceptada	Aceptada	-0,8	Satisfactorio	-6,0	Satisfactorio
C-1402A-98	161,6	5,3	Aceptada	Aceptada	-1,0	Satisfactorio	-7,4	Satisfactorio
C-1402A-24	163,2	5,3	Aceptada	Aceptada	-1,2	Satisfactorio	-8,4	Satisfactorio
C-1402A-56	164,5	2,3	Aceptada	Aceptada	-1,3	Satisfactorio	-9,3	Satisfactorio
C-1402A-81	201,7	11,1	Aceptada	Eliminada	-4,7	Insatisfactorio	-34,0	Insatisfactorio

Analisis estadistico realizado posterior a la deteccion de Outliers

Promedio aritmético	Xa	148,4
STD Aritm.		11,8
Mediana	Xm	149,9

Determinación de valores anómalos (Outliers)

<b>Test Mediana</b>	
LI M	75,7
LS M	227,2

Analisis estadistico realizado mediante la media Robusta

Promedio Robusto	Xr	150,5
STD Robusta		10,8
Mediana	Xmr	150

<b>Test Grubbs</b>	
T max	2,96
T min	1,68
T Tabla	2,50

Determinación de limites para el % de diferencias

$+300 \cdot \sigma / Xr$	21,5
$+200 \cdot \sigma / Xr$	14,4

**Tabla 6.5.2.d.-**

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)		
Lab	As %	As STD	Test Mediana	test Grubbs	Z-score	Resultado	D%	Resultado
C-1402A-54	2,999	0,012	Aceptada	Aceptada	1,8	Satisfactorio	7,9	Satisfactorio
C-1402A-38A	3,106	0,017	Aceptada	Aceptada	1,1	Satisfactorio	4,6	Satisfactorio
C-1402A-81	3,112	0,053	Aceptada	Aceptada	1,0	Satisfactorio	4,4	Satisfactorio
C-1402A-96	3,120	0,040	Aceptada	Aceptada	1,0	Satisfactorio	4,2	Satisfactorio
C-1402A-02	3,127	0,018	Aceptada	Aceptada	0,9	Satisfactorio	4,0	Satisfactorio
C-1402A-81B	3,145	0,030	Aceptada	Aceptada	0,8	Satisfactorio	3,4	Satisfactorio
C-1402A-76	3,187	0,009	Aceptada	Aceptada	0,5	Satisfactorio	2,1	Satisfactorio
C-1402A-55	3,222	0,047	Aceptada	Aceptada	0,2	Satisfactorio	1,0	Satisfactorio
C-1402A-24	3,240	0,029	Aceptada	Aceptada	0,1	Satisfactorio	0,5	Satisfactorio
C-1402A-45	3,250	0,019	Aceptada	Aceptada	0,0	Satisfactorio	0,2	Satisfactorio
C-1402A-51	3,265	0,058	Aceptada	Aceptada	-0,1	Satisfactorio	-0,3	Satisfactorio
C-1402A-98	3,280	0,035	Aceptada	Aceptada	-0,2	Satisfactorio	-0,7	Satisfactorio
C-1402A-31	3,305	0,008	Aceptada	Aceptada	-0,4	Satisfactorio	-1,5	Satisfactorio
C-1402A-61	3,320	0,009	Aceptada	Aceptada	-0,5	Satisfactorio	-2,0	Satisfactorio
C-1402A-01	3,346	0,015	Aceptada	Aceptada	-0,6	Satisfactorio	-2,8	Satisfactorio
C-1402A-50	3,347	0,027	Aceptada	Aceptada	-0,7	Satisfactorio	-2,8	Satisfactorio
C-1402A-44	3,365	0,012	Aceptada	Aceptada	-0,8	Satisfactorio	-3,3	Satisfactorio
C-1402A-21	3,424	0,046	Aceptada	Aceptada	-1,2	Satisfactorio	-5,2	Satisfactorio
C-1402A-56	3,454	0,024	Aceptada	Aceptada	-1,4	Satisfactorio	-6,1	Satisfactorio
C-1402A-89	3,490	0,024	Aceptada	Aceptada	-1,7	Satisfactorio	-7,2	Satisfactorio

Analisis estadístico realizado posterior a la detección de Outliers

Promedio aritmético	Xa	3,255
STD Aritm.		0,130
Mediana	Xm	3,258

Determinación de valores anómalos (Outliers)

<b>Test Mediana</b>	
LI M	1,629
LS M	4,886

Analisis estadístico realizado mediante la media Robusta

Promedio Robusto	Xr	3,256
STD Robusta		0,139
Mediana	Xmr	3,261

<b>Test Grubbs</b>	
T max	1,81
T min	1,97
T Tabla	2,56

Determinación de límites para el % de diferencias

+300*σ/Xr	12,8
+200*σ/Xr	8,5

Tabla 6.5.2.e.-

Concentrado de Cobre								
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)		(7)	
Lab	Zn %	Zn STD	Test Mediana	test Grubbs	Z-score	Resultado	D%	Resultado
C-1402A-96	0.297	0.010	Aceptada	Aceptada	1.6	Satisfactorio	7.2	Satisfactorio
C-1402A-98	0.298	0.008	Aceptada	Aceptada	1.6	Satisfactorio	6.9	Satisfactorio
C-1402A-54	0.298	0.002	Aceptada	Aceptada	1.6	Satisfactorio	6.9	Satisfactorio
C-1402A-24	0.310	0.004	Aceptada	Aceptada	0.7	Satisfactorio	3.1	Satisfactorio
C-1402A-55	0.312	0.000	Aceptada	Aceptada	0.6	Satisfactorio	2.5	Satisfactorio
C-1402A-38A	0.318	0.002	Aceptada	Aceptada	0.1	Satisfactorio	0.6	Satisfactorio
C-1402A-39A	0.318	0.003	Aceptada	Aceptada	0.1	Satisfactorio	0.6	Satisfactorio
C-1402A-44	0.319	0.005	Aceptada	Aceptada	0.1	Satisfactorio	0.3	Satisfactorio
C-1402A-61	0.321	0.002	Aceptada	Aceptada	-0.1	Satisfactorio	-0.3	Satisfactorio
C-1402A-31	0.323	0.005	Aceptada	Aceptada	-0.2	Satisfactorio	-0.9	Satisfactorio
C-1402A-75	0.325	0.003	Aceptada	Aceptada	-0.4	Satisfactorio	-1.6	Satisfactorio
C-1402A-51	0.325	0.007	Aceptada	Aceptada	-0.4	Satisfactorio	-1.6	Satisfactorio
C-1402A-76	0.326	0.002	Aceptada	Aceptada	-0.4	Satisfactorio	-1.9	Satisfactorio
C-1402A-56	0.332	0.003	Aceptada	Aceptada	-0.9	Satisfactorio	-3.8	Satisfactorio
C-1402A-45	0.333	0.008	Aceptada	Aceptada	-0.9	Satisfactorio	-4.1	Satisfactorio
C-1402A-21	0.344	0.003	Aceptada	Aceptada	-1.7	Satisfactorio	-7.5	Satisfactorio
C-1402A-81	<b>0.387</b>	0.005	Aceptada	Aceptada	-4.8	<b>Insatisfactorio</b>	-20.9	<b>Insatisfactorio</b>

Analisis estadistico realizado posterior a la deteccion de Outliers

Promedio aritmético	Xa	0.319
STD Aritm.		0.013
Mediana	Xm	0.320

Determinación de valores anómalos (Outliers)

<b>Test Mediana</b>	
LI M	0.160
LS M	0.481

Analisis estadistico realizado mediante la media Robusta

Promedio Robusto	Xr	0.320
STD Robusta		0.014
Mediana	Xmr	0.320

**Test Grubbs**

T max	3.06
T min	1.21
T Tabla	2.50

Determinación de limites para el % de diferencias

+300*σ/Xr	13.1
+200*σ/Xr	8.8

Tabla 6.5.2.g.-

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)		
Lab	Ag g/t	Ag STD	Test Mediana	test Grubbs	Z-score	Resultado	D%	Resultado
C-1402A-98	386,7	5,6	Aceptada	Aceptada	3,0	Cuestionable	9,6	Cuestionable
C-1402A-14B	412,5	3,6	Aceptada	Aceptada	1,1	Satisfactorio	3,6	Satisfactorio
C-1402A-38B	413,2	3,1	Aceptada	Aceptada	1,1	Satisfactorio	3,4	Satisfactorio
C-1402A-55	413,7	1,9	Aceptada	Aceptada	1,0	Satisfactorio	3,3	Satisfactorio
C-1402A-50	415,7	2,6	Aceptada	Aceptada	0,9	Satisfactorio	2,8	Satisfactorio
C-1402A-96	416,7	5,6	Aceptada	Aceptada	0,8	Satisfactorio	2,6	Satisfactorio
C-1402A-75	417,7	7,6	Aceptada	Aceptada	0,7	Satisfactorio	2,4	Satisfactorio
C-1402A-02	425,3	1,5	Aceptada	Aceptada	0,2	Satisfactorio	0,6	Satisfactorio
C-1402A-45	425,9	5,2	Aceptada	Aceptada	0,1	Satisfactorio	0,4	Satisfactorio
C-1402A-61	426,4	2,4	Aceptada	Aceptada	0,1	Satisfactorio	0,3	Satisfactorio
C-1402A-38A	427,2	1,6	Aceptada	Aceptada	0,0	Satisfactorio	0,1	Satisfactorio
C-1402A-24	428,3	6,9	Aceptada	Aceptada	0,0	Satisfactorio	-0,1	Satisfactorio
C-1402A-39A	430,5	3,3	Aceptada	Aceptada	-0,2	Satisfactorio	-0,6	Satisfactorio
C-1402A-51	431,2	6,9	Aceptada	Aceptada	-0,2	Satisfactorio	-0,8	Satisfactorio
C-1402A-21	432,0	2,6	Aceptada	Aceptada	-0,3	Satisfactorio	-1,0	Satisfactorio
C-1402A-76	432,9	4,0	Aceptada	Aceptada	-0,4	Satisfactorio	-1,2	Satisfactorio
C-1402A-44	434,6	1,0	Aceptada	Aceptada	-0,5	Satisfactorio	-1,6	Satisfactorio
C-1402A-31	438,1	0,7	Aceptada	Aceptada	-0,7	Satisfactorio	-2,4	Satisfactorio
C-1402A-30	440,7	2,2	Aceptada	Aceptada	-0,9	Satisfactorio	-3,0	Satisfactorio
C-1402A-89	451,3	11,4	Aceptada	Aceptada	-1,7	Satisfactorio	-5,5	Satisfactorio
C-1402A-56	487,7	1,2	Aceptada	Aceptada	-4,3	Insatisfactorio	-14,0	Insatisfactorio
C-1402A-54	498,1	0,9	Aceptada	Eliminada	-5,1	Insatisfactorio	-16,4	Insatisfactorio

Analisis estadistico realizado posterior a la deteccion de Outliers

Promedio aritmético	Xa	428,0
STD Aritm.		19,0
Mediana	Xm	427,2

Determinación de valores anómalos (Outliers)

<b>Test Mediana</b>	
LI M	213,9
LS M	641,6

Analisis estadistico realizado mediante la media Robusta

Promedio Robusto	Xr	427,8
STD Robusta		13,8
Mediana	Xmr	427,6

**Test Grubbs**

T max	2,81
T min	1,87
T Tabla	2,60

Determinación de limites para el % de diferencias

+300*σ/Xr	9,7
+200*σ/Xr	6,5

Tabla 6.5.2.g.-

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	
Lab	S %	S STD	Test Mediana	test Grubbs	Z-score	Resultado	Resultado
C-1402A-54	23,223	0,277	Aceptada	Eliminada	5,0	Insatisfactorio	Insatisfactorio
C-1402A-30	24,583	0,299	Aceptada	Aceptada	2,1	Cuestionable	Cuestionable
C-1402A-76	24,606	0,195	Aceptada	Aceptada	2,0	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-96	25,127	0,574	Aceptada	Aceptada	0,9	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-81	25,367	0,076	Aceptada	Aceptada	0,4	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-50	25,434	0,006	Aceptada	Aceptada	0,3	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-98	25,439	0,195	Aceptada	Aceptada	0,3	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-45	25,607	0,061	Aceptada	Aceptada	-0,1	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-44	25,670	0,032	Aceptada	Aceptada	-0,2	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-24	25,733	0,225	Aceptada	Aceptada	-0,4	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-55	25,817	0,075	Aceptada	Aceptada	-0,5	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-31	25,852	0,040	Aceptada	Aceptada	-0,6	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-51	25,856	0,218	Aceptada	Aceptada	-0,6	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-21	26,367	0,082	Aceptada	Aceptada	-1,7	Satisfactorio	Satisfactorio
C-1402A-56	26,745	0,365	Aceptada	Aceptada	-2,5	Cuestionable	Cuestionable
Análisis estadístico realizado posterior a la detección de Outliers						Determinación de valores anómalos (Outliers)	
Promedio aritmético	$X_a$	25,586				<b>Test Mediana</b>	
STD Aritm.		0,585				LI M	12,803
Mediana	$X_m$	25,639				LS M	38,410
Análisis estadístico realizado mediante la media Robusta						<b>Test Grubbs</b>	
Promedio Robusto	$X_r$	25,560				T max	1,59
STD Robusta		0,472				T min	2,66
Mediana	$X_{mr}$	25,622				T Tabla	2,41
Determinación de límites para el % de diferencias							
$+300 \cdot \sigma / X_r$	5,5						
$+200 \cdot \sigma / X_r$	3,7						



Tabla 6.5.2.h.-

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)		
Lab	Sb g/t	Sb STD	Test Mediana	test Grubbs	Z-score	Resultado	D%	Resultado
C-1402A-76	1624,9	22,4	Aceptada	Aceptada	3,0	Cuestionable	23,0	Insatisfactorio
C-1402A-51	1783,2	39,1	Aceptada	Aceptada	2,0	Satisfactorio	15,4	Cuestionable
C-1402A-02	1927,5	1,4	Aceptada	Aceptada	1,1	Satisfactorio	8,6	Satisfactorio
C-1402A-38A	2001,3	49,5	Aceptada	Aceptada	0,7	Satisfactorio	5,1	Satisfactorio
C-1402A-31	2054,9	23,1	Aceptada	Aceptada	0,3	Satisfactorio	2,6	Satisfactorio
C-1402A-45	2073,5	78,3	Aceptada	Aceptada	0,2	Satisfactorio	1,7	Satisfactorio
C-1402A-98	2109,3	100,5	Aceptada	Aceptada	0,0	Satisfactorio	0,0	Satisfactorio
C-1402A-96	2136,5	87,5	Aceptada	Aceptada	-0,2	Satisfactorio	-1,3	Satisfactorio
C-1402A-24	2137,5	19,2	Aceptada	Aceptada	-0,2	Satisfactorio	-1,4	Satisfactorio
C-1402A-44	2206,2	15,0	Aceptada	Aceptada	-0,6	Satisfactorio	-4,6	Satisfactorio
C-1402A-54	2209,6	23,4	Aceptada	Aceptada	-0,6	Satisfactorio	-4,8	Satisfactorio
C-1402A-61	2232,2	6,3	Aceptada	Aceptada	-0,8	Satisfactorio	-5,8	Satisfactorio
C-1402A-50	2281,2	4,4	Aceptada	Aceptada	-1,1	Satisfactorio	-8,2	Satisfactorio
C-1402A-21	2383,9	39,4	Aceptada	Aceptada	-1,7	Satisfactorio	-13,0	Satisfactorio
Análisis estadístico realizado posterior a la detección de Outliers						Determinación de valores anómalos (Outliers)		
Promedio aritmético	Xa	2083,0				Filtro Mediana		
STD Aritm.		200,2				LI M	1061,4	
Mediana	Xm	2122,9				LS M	3184,3	
Análisis estadístico realizado mediante la media Robusta						Test Grubbs		
Promedio Robusto	Xr	2109,0				T max	1,50	
STD Robusta		160,8				T min	2,29	
Mediana	Xmr	2147,9				T Tabla	2,60	
Determinación de límites para el % de diferencias								
+300*σ/Xr	22,9							
+200*σ/Xr	15,2							

## 6.6 Gráficas del desempeño por Laboratorio.

- Los siguientes gráficos presentan los indicadores de rendimiento a través del Z-score. Además se grafican líneas horizontales, indicando señal de advertencia ( $2 < [Z] \leq 3$  o  $-3 \leq [Z] < -2$ ) o señal de acción ( $[Z] > 3$  o  $[Z] < -3$ )

### 6.6.1.- Mineral Sulfurado

Gráfico N° 6.6.1.a.-

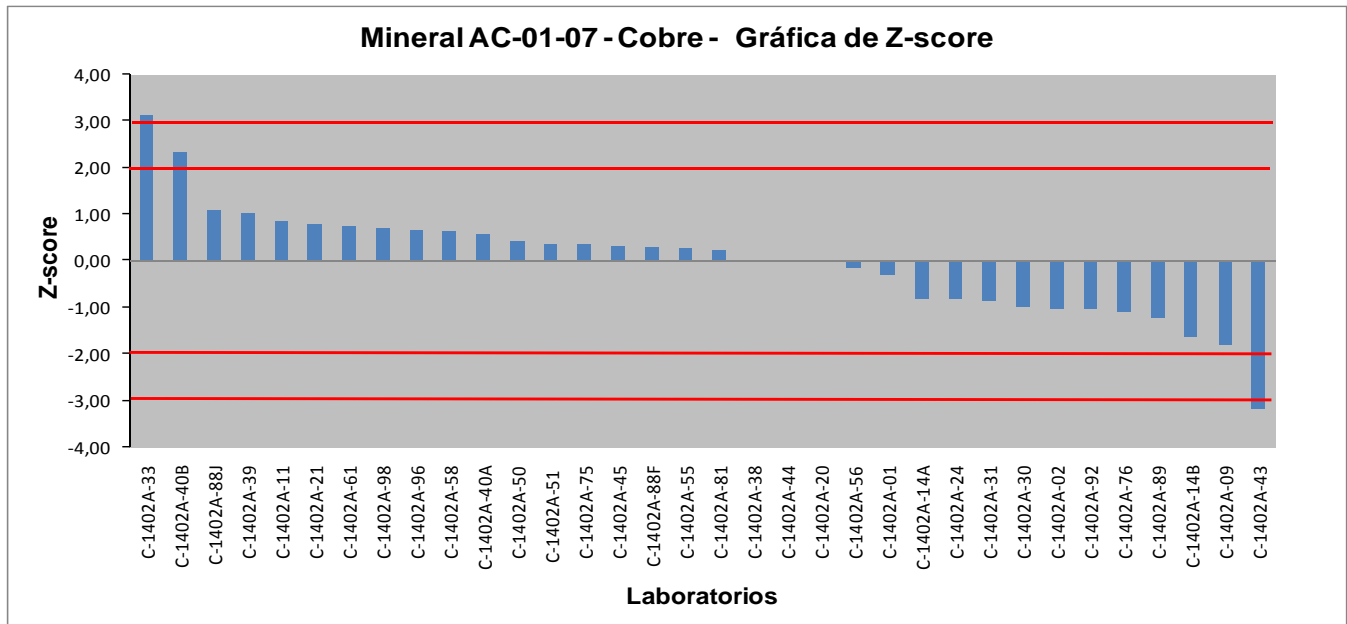


Gráfico N° 6.6.1.b.-

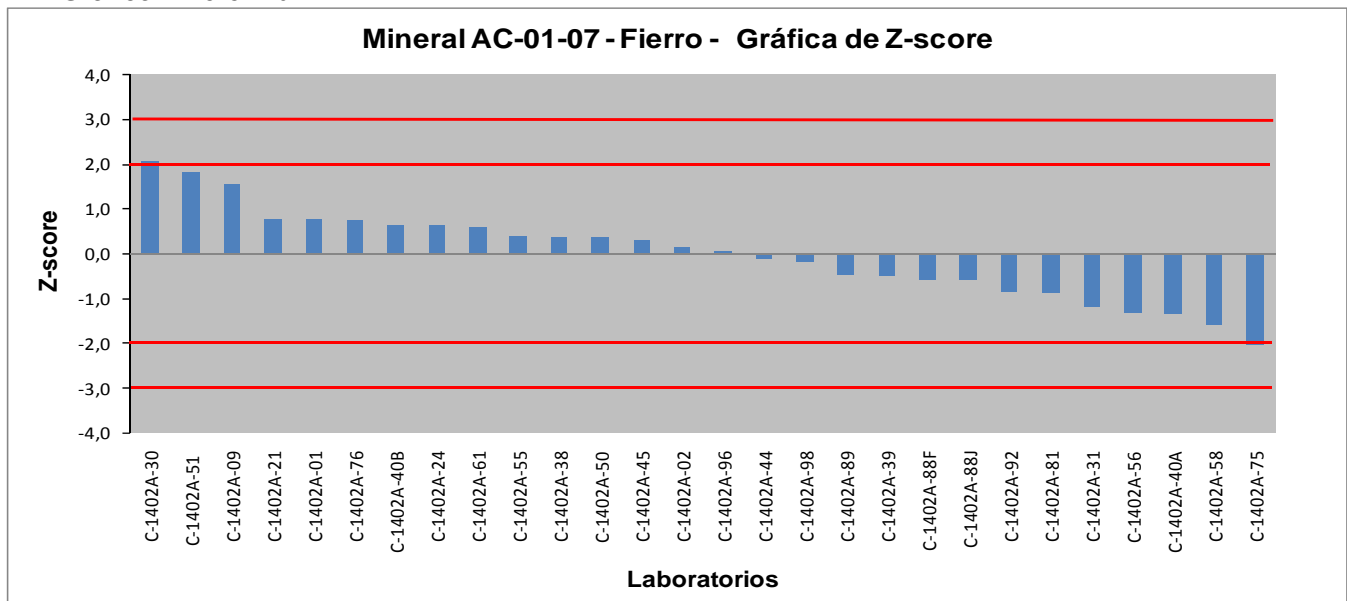


Gráfico N° 6.6.1.c.-

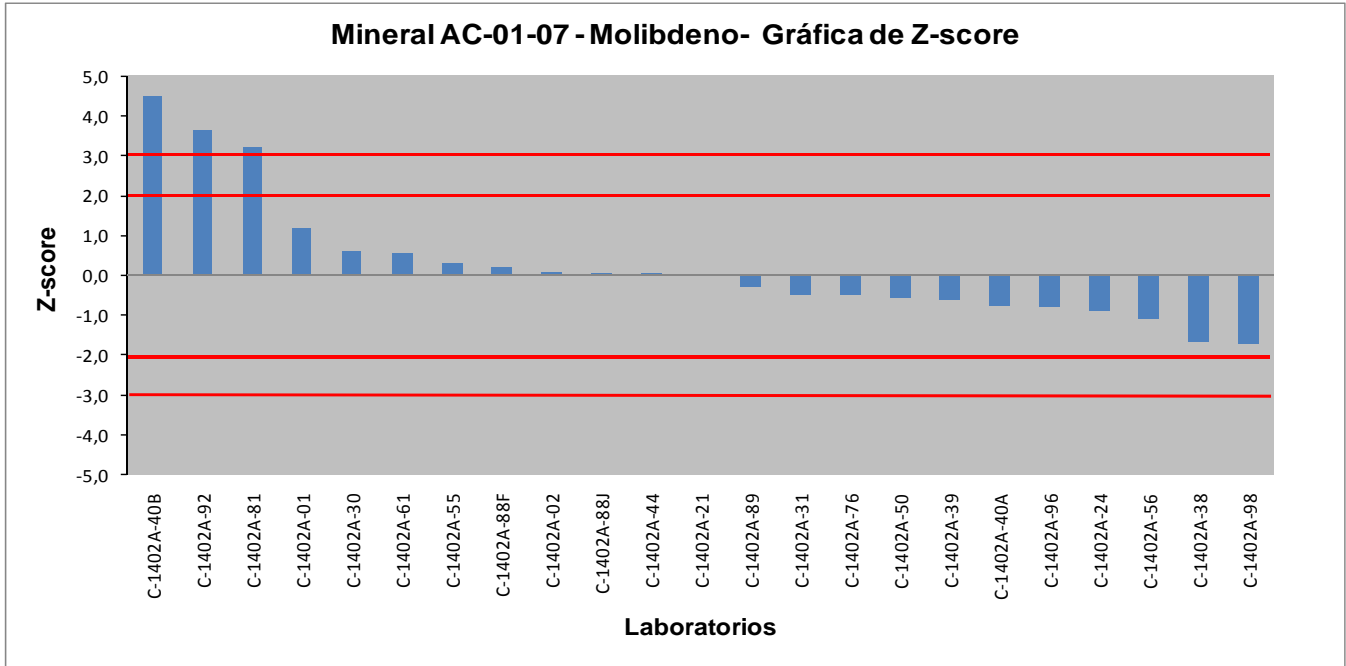


Gráfico N° 6.6.1.d.-

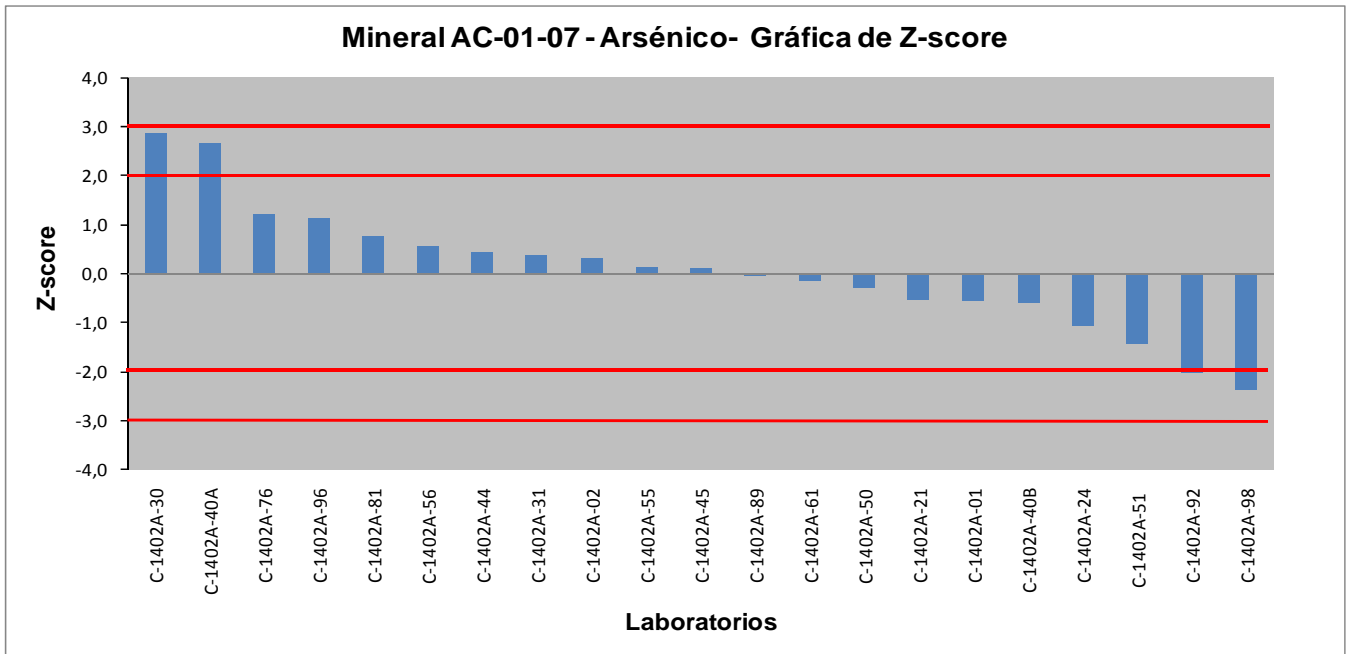
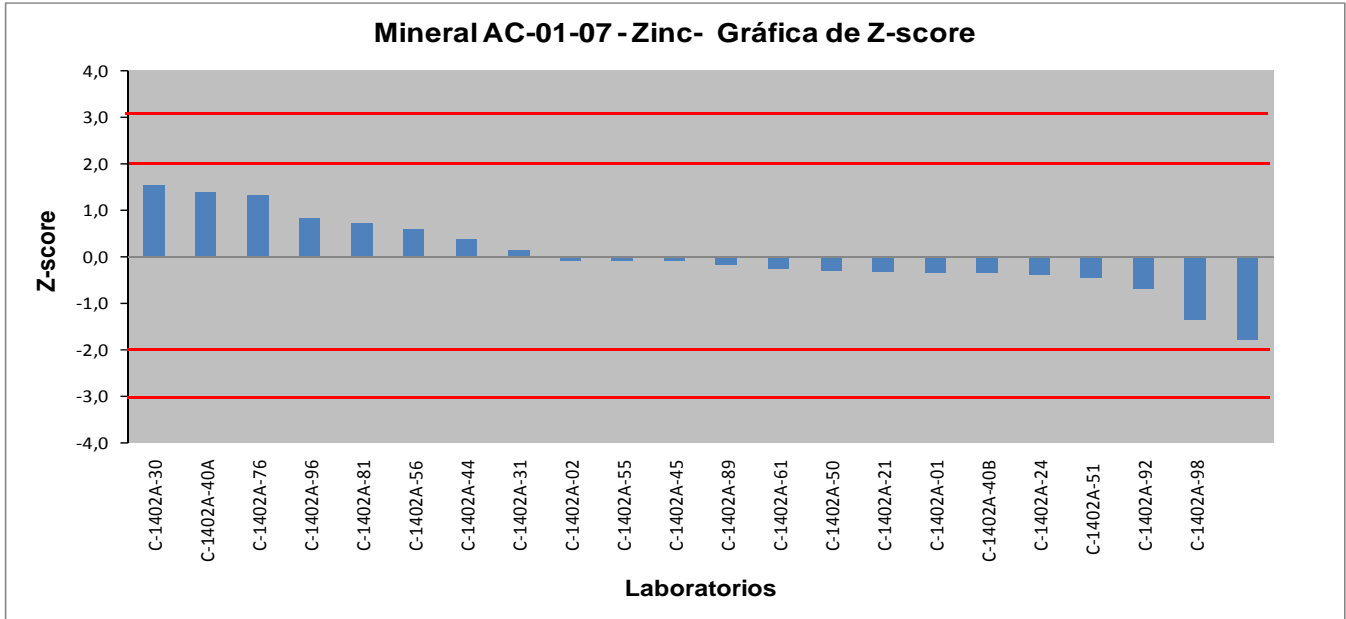


Gráfico N° 6.6.1.e.-



6.6.2.- Concentrado de Cobre

Gráfico N° 6.6.2.a.-

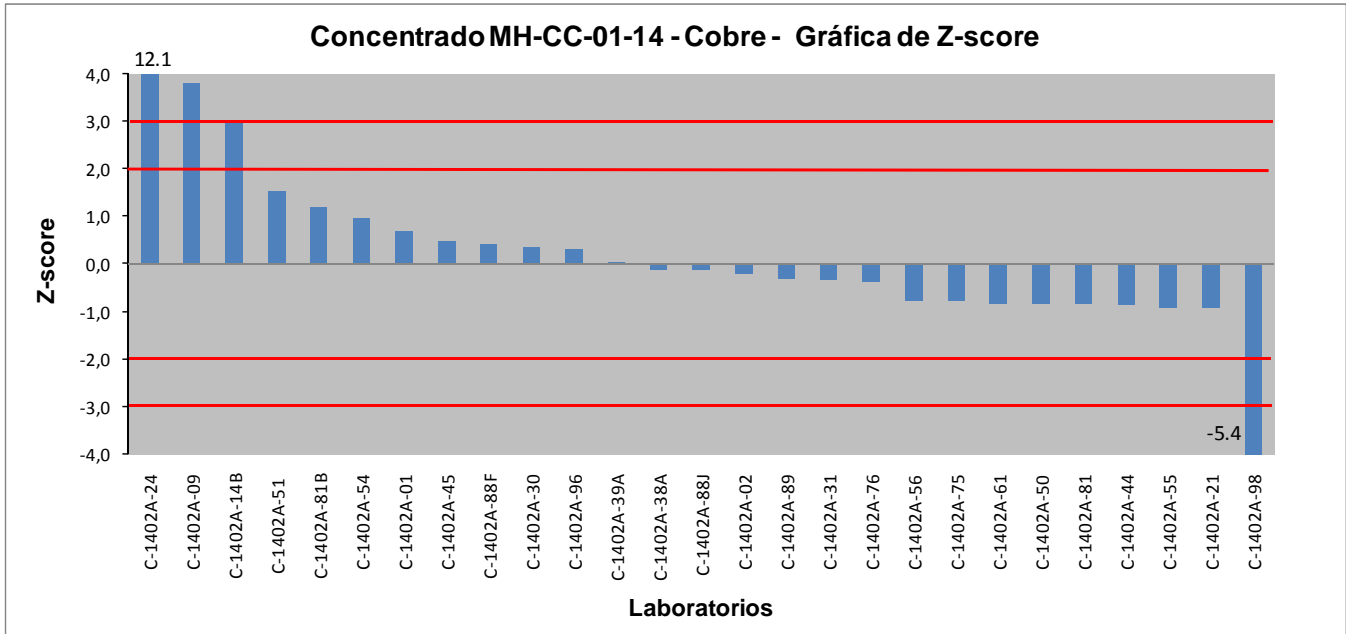


Gráfico N° 6.6.2.b.-

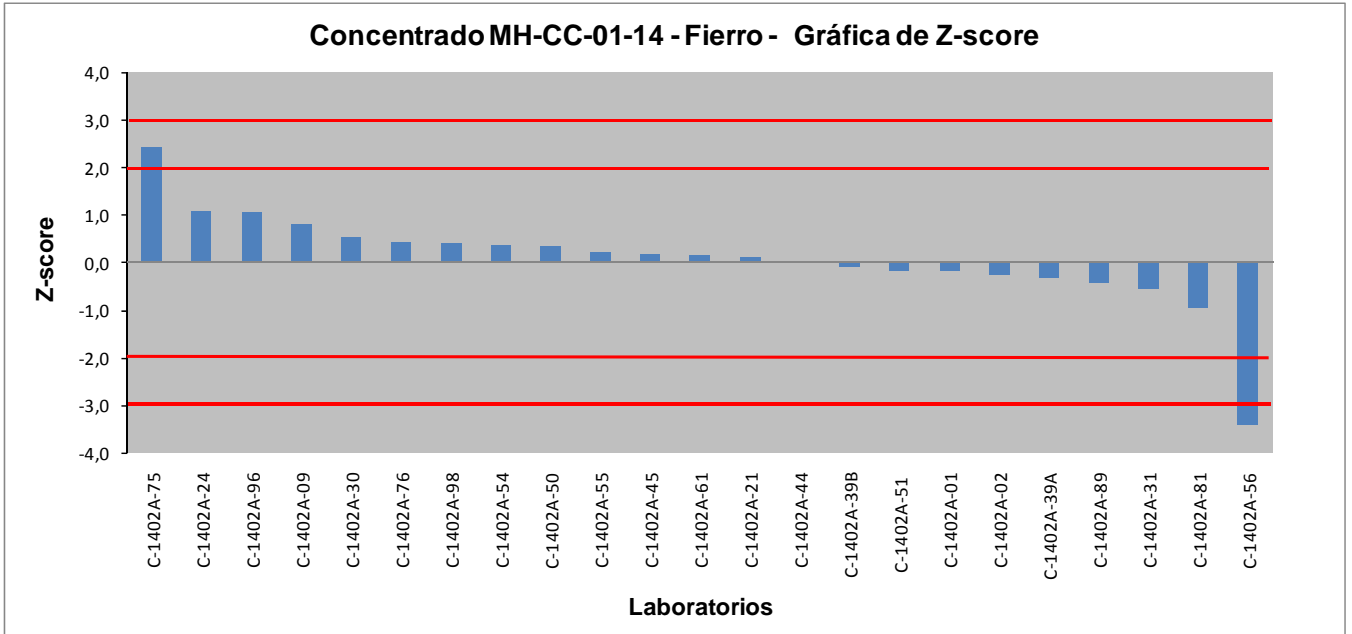


Gráfico N° 6.6.2.c.-

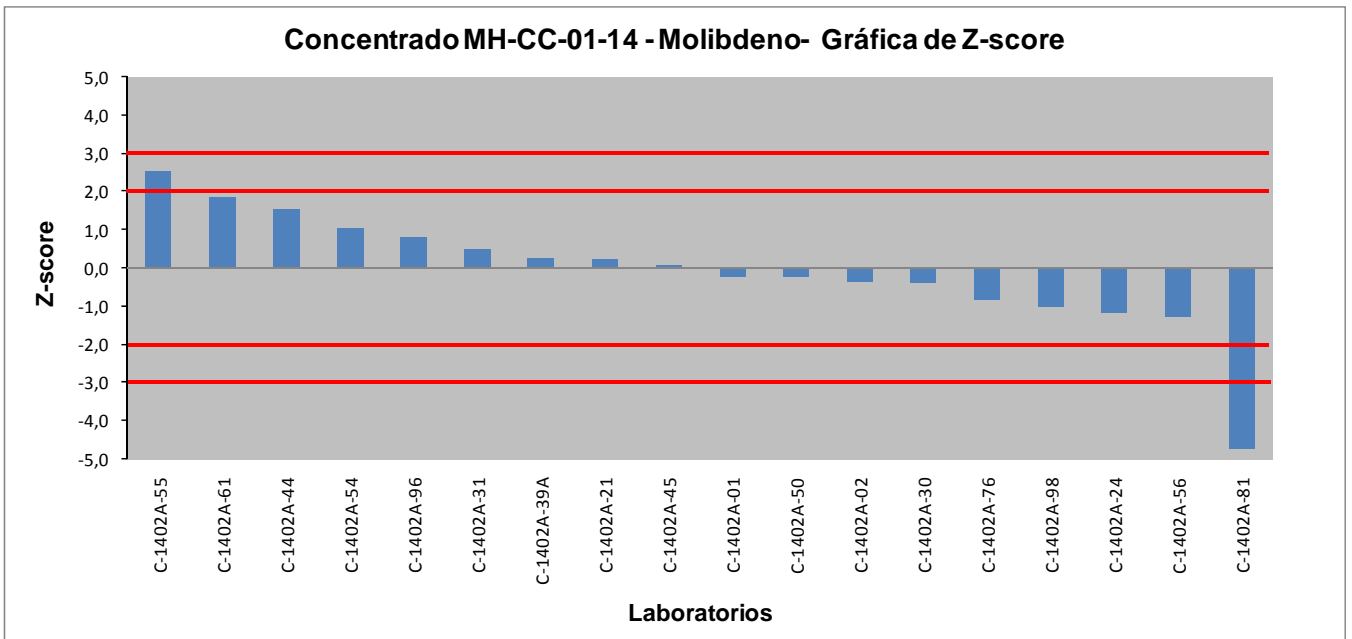


Gráfico N° 6.6.2.d.-

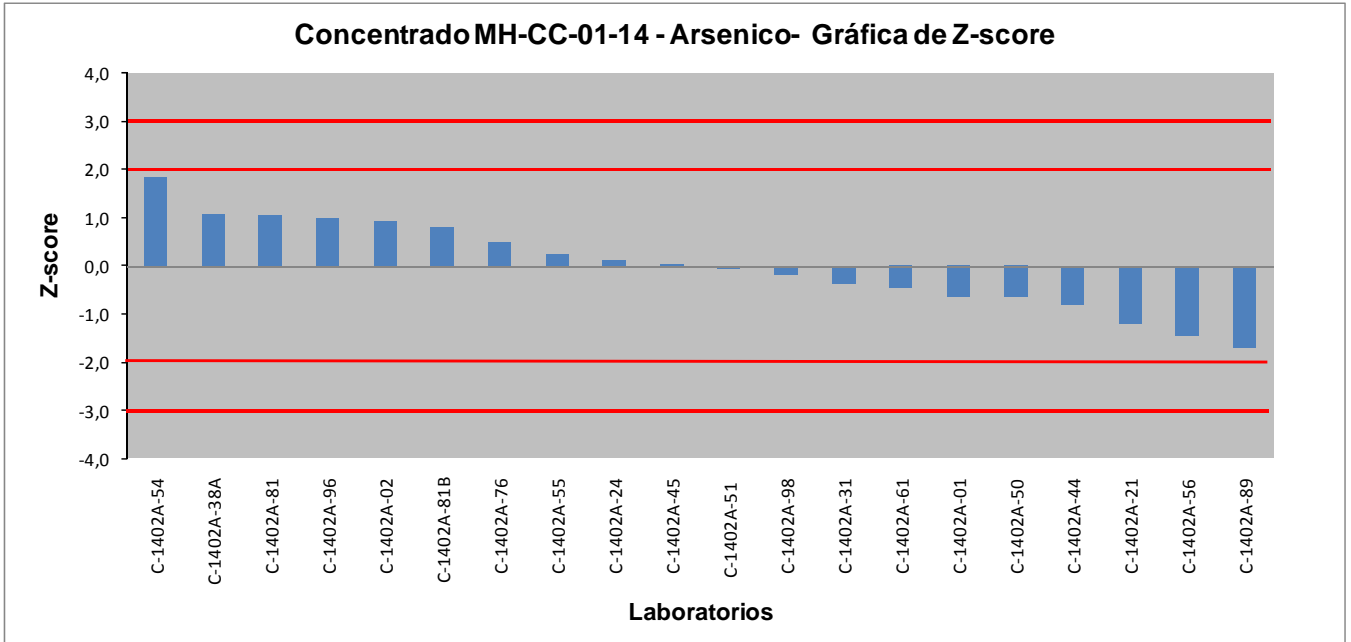


Gráfico N° 6.6.2.e.-

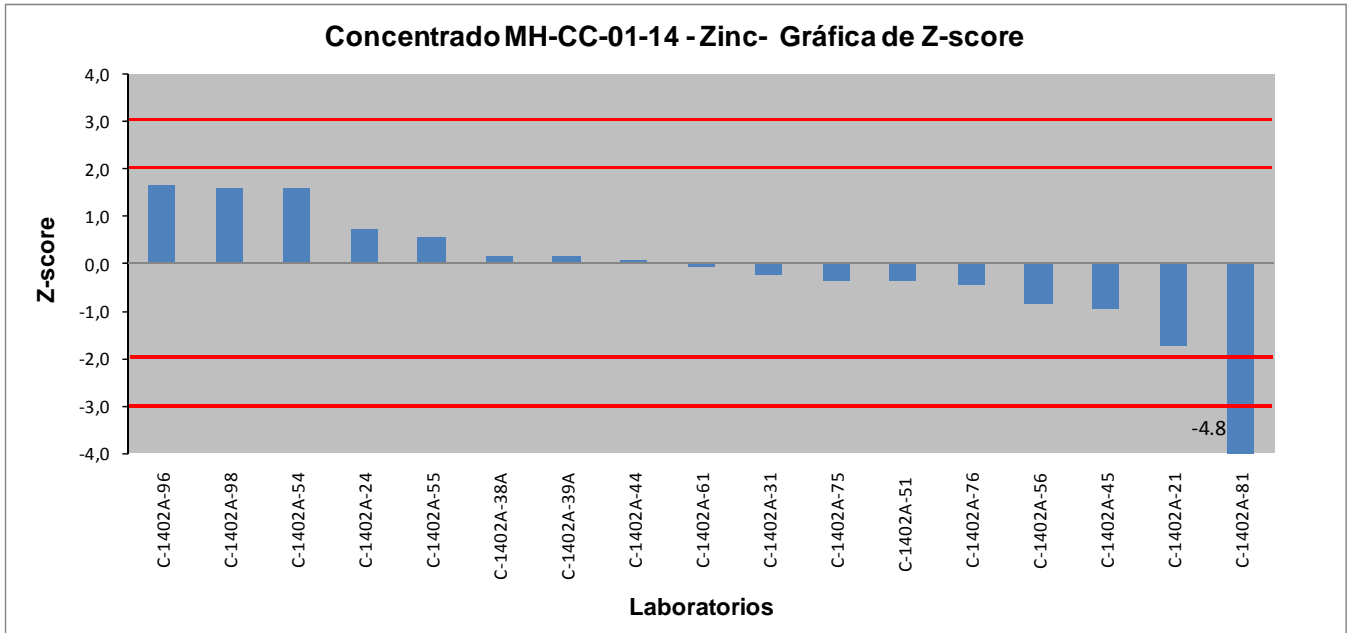


Gráfico N° 6.6.2.f.-

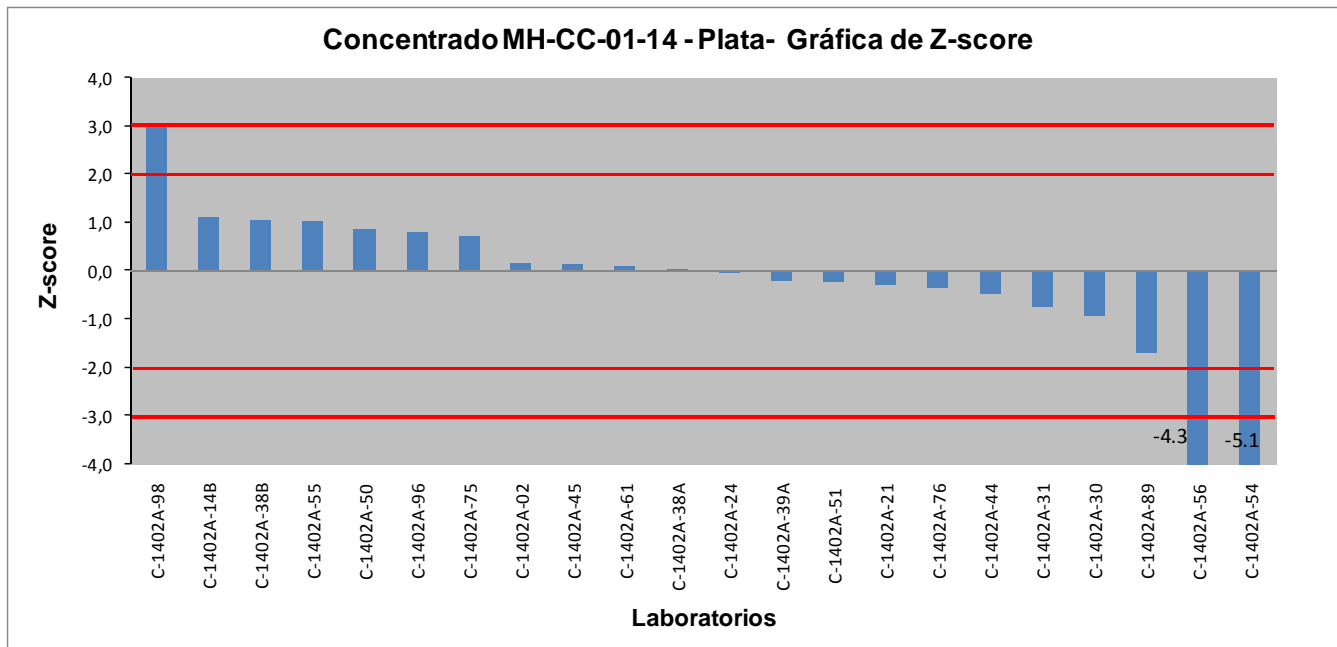


Gráfico N° 6.6.2.g.-

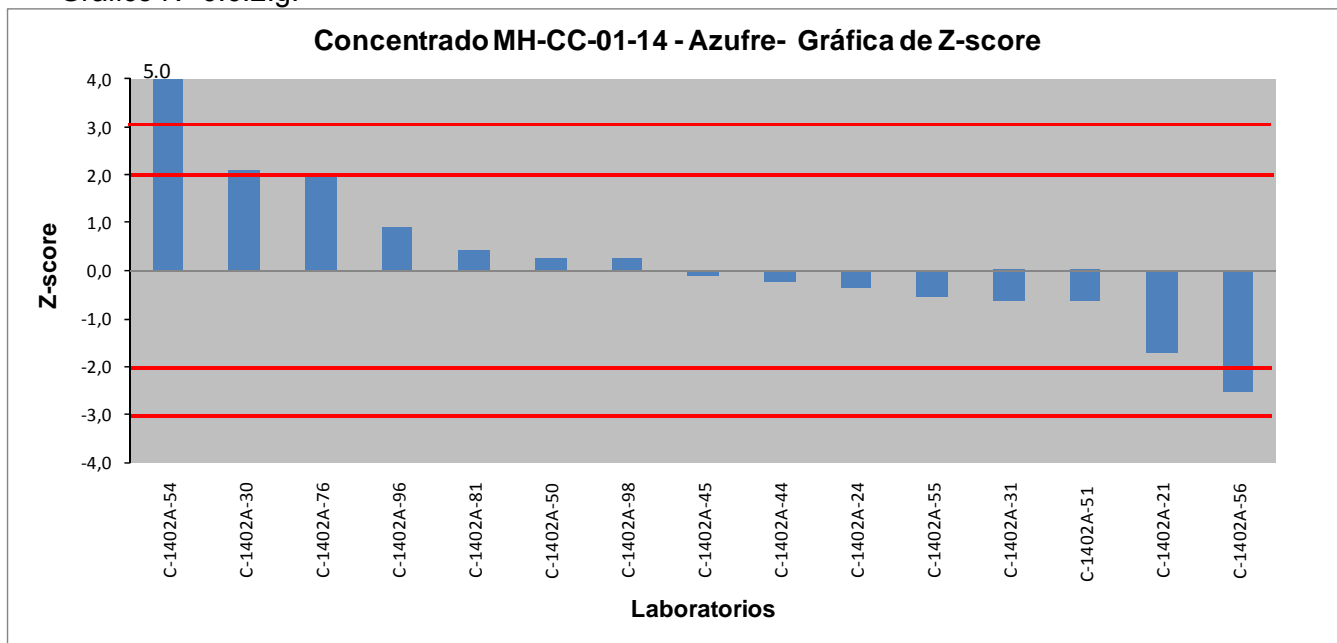
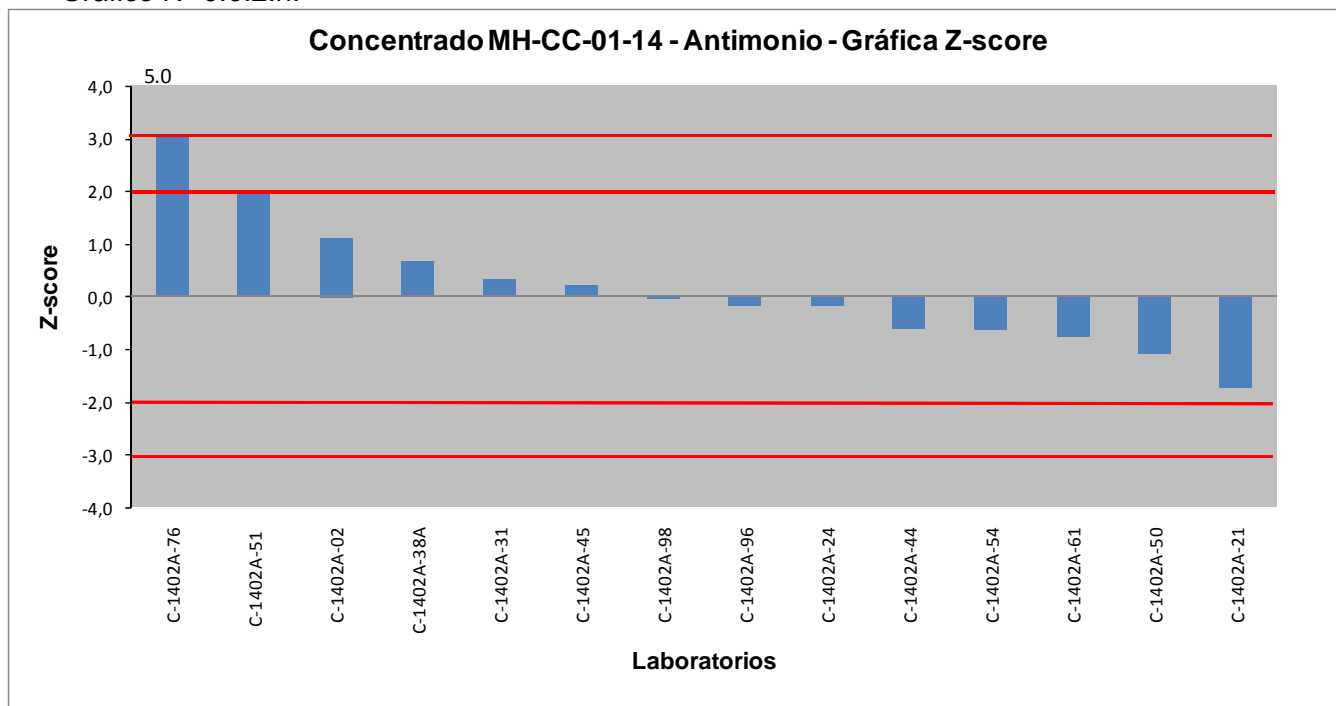


Gráfico N° 6.6.2.h.-





## 6.7.- Gráficos de tallo y hoja

Presenta los indicadores de rendimiento a través del Z-score.

### 6.7.1.- Mineral Sulfurado:

Gráfico N°6.7.1.a.-

#### Cobre

Nivel	Código de Laboratorio
>3	33
(2 y 3]	40B
(1 y 2]	88J 39
(0 y 1]	11 21 61 98 96 58 40A 50 51 75 45 88F 55 81
0	38 44
(0 y -1]	20 56 1 14A 24 31 30
(-1 y -2]	2 92 76 89 14B 9
(-2 y -3]	
<-3	43

Gráfico N° 6.7.1.b.-

#### Fierro

Nivel	Código de Laboratorio
>3	
(2 y 3]	30
(1 y 2]	51 9
(0 y 1]	21 1 76 40B 24 61 55 38 50 45 2 96
0	
(0 y -1]	44 98 89 39 88F 88J 92 81
(-1 y -2]	31 56 40A 58
(-2 y -3]	75
<-3	

Gráfico N° 6.7.1.c.-

#### Molibdeno

Nivel	Código de Laboratorio
>3	40B 92 81
(2 y 3]	
(1 y 2]	1
(0 y 1]	30 61 55 88F 2 88J 44
0	
(0 y -1]	21 89 31 76 50 39 40A 96 24
(-1 y -2]	56 38 98
(-2 y -3]	
<-3	

Gráfico N° 6.7.1.d.-

**Arsénico**

Nivel	Código de Laboratorio
>3	
(2 y 3]	30 40A
(1 y 2]	76 96
(0 y 1]	81 56 44 31 2 55 45
0	
(0 y -1]	89 61 50 21 1 40B
(-1 y -2]	24 51
(-2 y -3]	92 98
<-3	

Gráfico N° 6.7.1.e.-

**Zinc**

Nivel	Código de Laboratorio
>3	
(2 y 3]	
(1 y 2]	2 88J 45
(0 y 1]	40B 92 44 40A 96
0	
(0 y -1]	55 88F 51 21 39 56 31 76 75 61 38 24
(-1 y -2]	98 81
(-2 y -3]	
<-3	

**6.7.2.- Concentrado de Cobre:**

Gráfico N° 6.7.2.a.-

**Cobre**

Nivel	Código de Laboratorio
>3	24 9
(2 y 3]	14B
(1 y 2]	51 81B
(0 y 1]	54 1 45 88F 30 96 39A
0	
(0 y -1]	38A 88J 2 89 31 76 56 75 61 50 81 44 55 21
(-1 y -2]	
(-2 y -3]	
<-3	98

Gráfico N° 6.7.2.b.-

**Fierro**

Nivel	Código de Laboratorio
>3	
(2 y 3]	75
(1 y 2]	24 96
(0 y 1]	9 30 76 98 54 50 55 45 61 21 44
0	
(0 y -1]	39B 51 1 2 39A 89 31 81
(-1 y -2]	
(-2 y -3]	
<-3	56

Gráfico N° 6.7.2.c.-

**Molibdeno**

Nivel	Código de Laboratorio
>3	
(2 y 3]	55
(1 y 2]	61 44 54
(0 y 1]	96 31 39A 21 45
0	
(0 y -1]	1 50 2 30 76
(-1 y -2]	98 24 56
(-2 y -3]	
<-3	81

Gráfico N° 6.7.2.d.-

**Arsenico**

Nivel	Código de Laboratorio
>3	
(2 y 3]	
(1 y 2]	54 38A 81
(0 y 1]	96 2 81B 76 55 24 45
0	
(0 y -1]	51 98 31 61 1 50 44
(-1 y -2]	21 56 89
(-2 y -3]	
<-3	

Gráfico N° 6.7.2.e.-

**Zinc**

Nivel	Código de Laboratorio
>3	
(2 y 3]	
(1 y 2]	96 98 54
(0 y 1]	24 55 38A 39A 44
0	
(0 y -1]	61 31 75 51 76 56 45
(-1 y -2]	21
(-2 y -3]	
<-3	81

Gráfico N° 6.7.2.f.-

**Plata**

Nivel	Código de Laboratorio
>3	
(2 y 3]	98
(1 y 2]	14B 38B 55
(0 y 1]	50 96 75 2 45 61 38A
0	
(0 y -1]	24 39A 51
(-1 y -2]	
(-2 y -3]	
<-3	56 54

Gráfico N° 6.7.2.g.-

**Azufre**

Nivel	Código de Laboratorio
>3	54
(2 y 3]	30 76
(1 y 2]	
(0 y 1]	96 81 50 98
0	
(0 y -1]	45 44 24 55 31 51
(-1 y -2]	21
(-2 y -3]	56
<-3	

Gráfico N° 6.7.2.h.-

**Antimonio**

Nivel	Código de Laboratorio
>3	76
(2 y 3]	51
(1 y 2]	2
(0 y 1]	38A 31 45
0	
(0 y -1]	98 96 24 44 54 61
(-1 y -2]	50 21
(-2 y -3]	
<-3	

**6.8. Gráfico circulares.**

Se expresan los resultados obtenidos para el desempeño de los Laboratorios.

6.8.1.- Mineral Sulfurado:

Gráfico 6.8.1.a.-

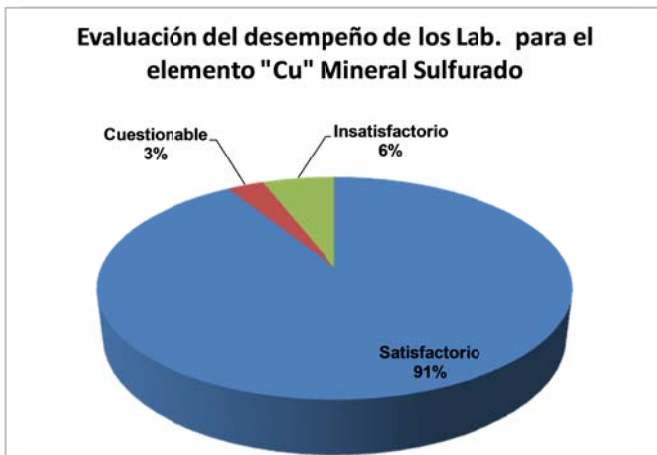


Gráfico N° 6.8.1.b.-

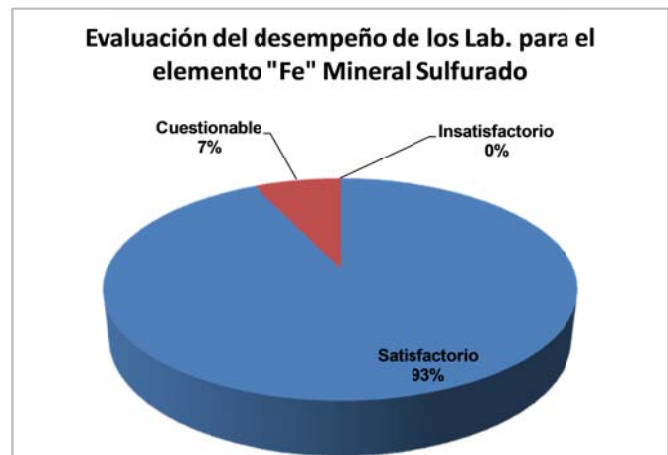


Gráfico N° 6.8.1.c.-

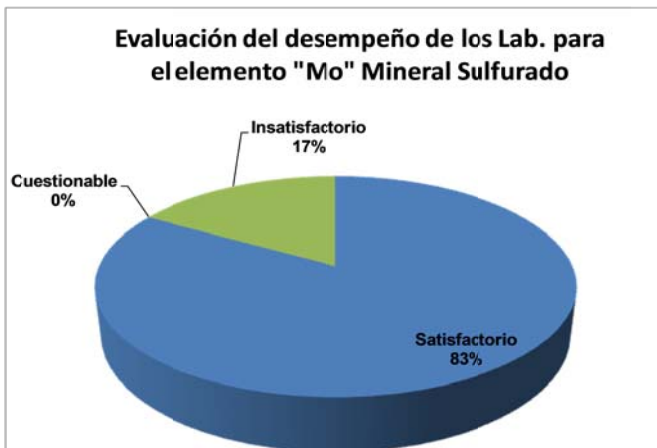


Gráfico N° 6.8.1.d.-

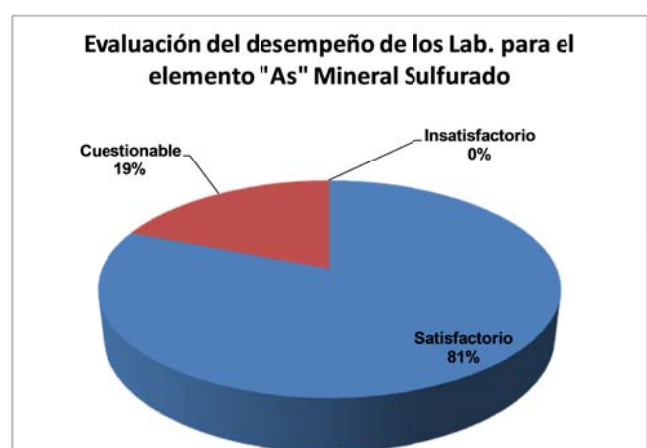
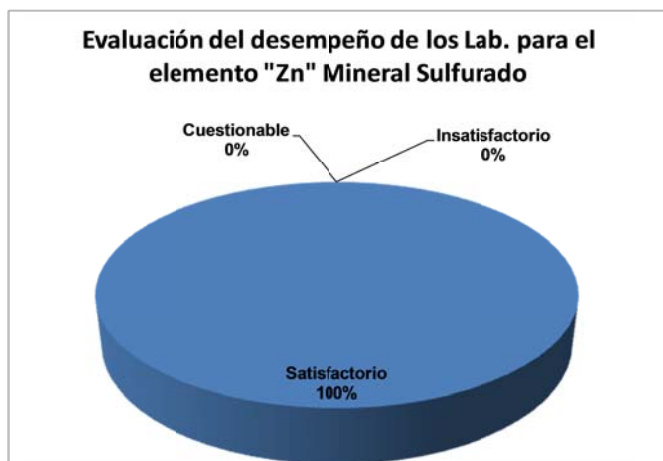


Gráfico N° 6.8.1.e.-



6.8.2. Concentrado de Cobre:

Gráfico N° 6.8.2.a.-

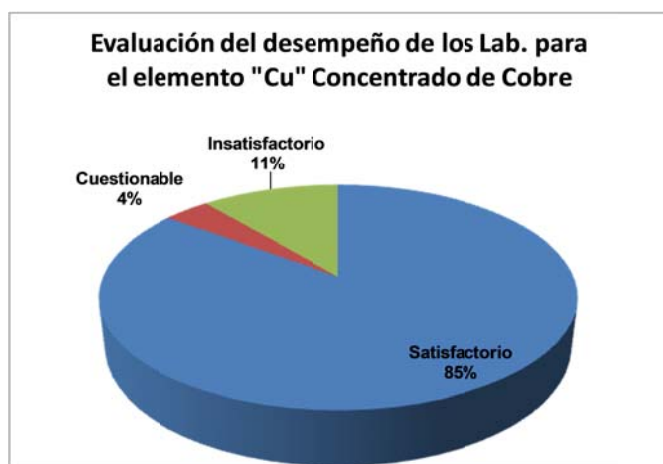


Gráfico N° 6.8.2.b.-

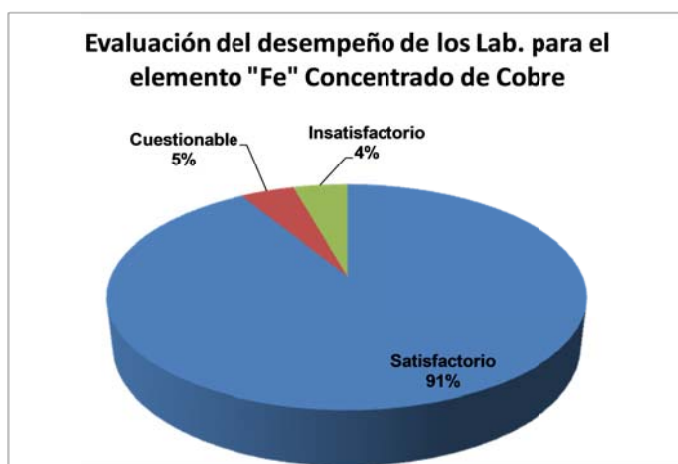


Gráfico N° 6.8.2.c.-

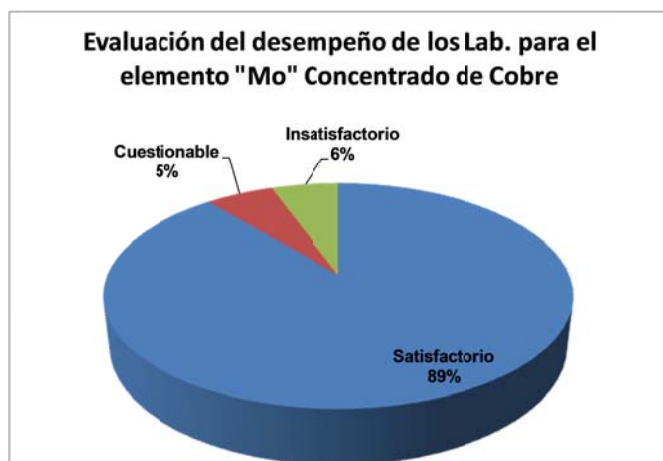


Gráfico N° 6.8.2.d.-

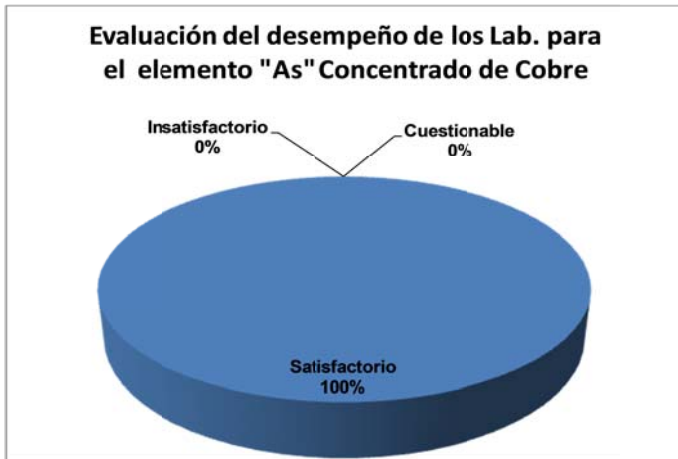


Gráfico N° 6.8.2.e.-  
Gráfico N° 6.8.2.f.-

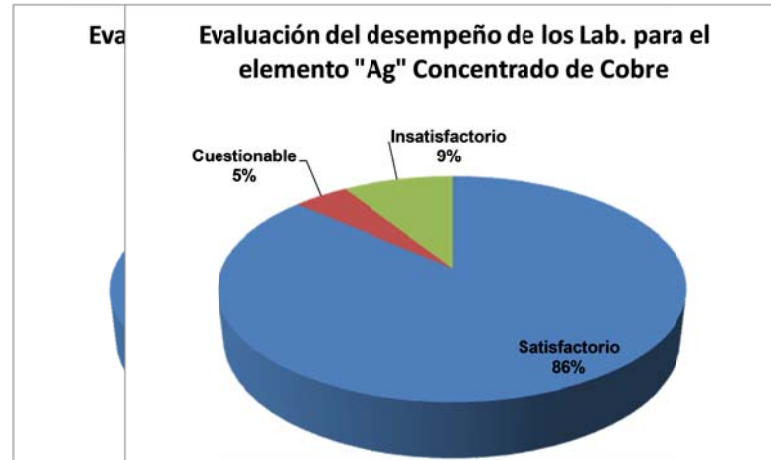
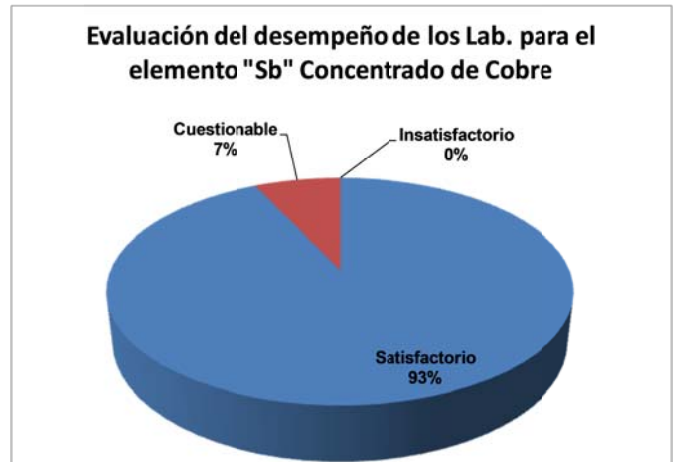
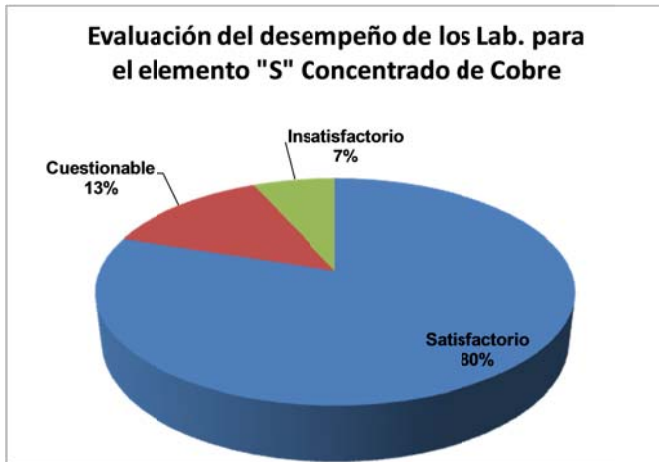


Gráfico N° 6.8.2.g.-  
Gráfico N° 6.8.2.h.-



### 6.9. Evaluación del desempeño según puntuación asignada.

En relación a la evaluación de desempeño de los Laboratorios, respecto a los análisis realizados a las muestras de Mineral Sulfurado y Concentrado de Cobre, se asignó de acuerdo al Z-score obtenido una puntuación, luego, se realizó la determinación de la puntuación promedio de cada elemento para obtener una calificación general del desempeño

Z-Score	Puntaje	Interpretación
$Z \leq [1]$	7	Altamente Satisfactorio
$[1] < Z \leq [2]$	5 - 6	Satisfactorio
$[2] < Z \leq [3]$	3 - 4	Cuestionable
$Z > [3]$	1 - 2	Insatisfactorio

**Mineral Sulfurado:**

**Tabla 6.9.a.-**

Codigo Lab.	Cu		Fe		Mo		As		Zn		Promedio	Evaluacion general por laboratorio	Elementos Informados
	Z-score	Nota	Z-score	Nota	Z-score	Nota	Z-score	Nota	Z-score	Nota	Calificaciòn		
C-1402A-33	<b>3,1</b>	<b>1</b>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1	Insatisfactorio	<b>1</b>
C-1402A-43	<b>-3,2</b>	<b>1</b>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1	Insatisfactorio	<b>1</b>
C-1402A-09	-1,8	5	1,56	5	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	5	Satisfactorio	<b>2</b>
C-1402A-14B	-1,6	5	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	5	Satisfactorio	<b>1</b>
C-1402A-30	-1,0	7	<b>2,05</b>	<b>3</b>	0,62	7	2,87	3	N/A	N/A	5	Satisfactorio	4
C-1402A-40B	2,3	3	0,65	7	<b>4,49</b>	<b>1</b>	-0,59	7	0,81	7	5	Satisfactorio	5
C-1402A-92	-1,0	7	-0,85	7	<b>3,64</b>	<b>1</b>	<b>-2,04</b>	<b>3</b>	0,70	7	5	Satisfactorio	5
C-1402A-45	0,3	7	0,29	7	<b>8,55</b>	<b>1</b>	0,11	7	1,32	5	5	Satisfactorio	5
C-1402A-81	0,2	7	-0,87	7	<b>3,21</b>	<b>1</b>	0,78	7	-1,78	5	5	Satisfactorio	5
C-1402A-98	0,7	7	-0,19	7	-1,70	5	<b>-2,37</b>	<b>3</b>	-1,36	5	5	Satisfactorio	5
C-1402A-75	0,3	7	<b>-2,03</b>	<b>3</b>	N/A	N/A	N/A	N/A	-0,35	7	6	Satisfactorio	3
C-1402A-40A	0,6	7	-1,33	5	-0,76	7	<b>2,66</b>	<b>3</b>	0,35	7	6	Satisfactorio	5
C-1402A-51	0,3	7	1,80	5	N/A	N/A	-1,43	5	-0,08	7	6	Satisfactorio	4
C-1402A-58	0,6	7	-1,59	5	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	6	Satisfactorio	<b>2</b>
C-1402A-88J	1,1	5	-0,60	7	0,06	7	N/A	N/A	1,37	5	6	Satisfactorio	4
C-1402A-56	-0,1	7	-1,31	5	-1,08	5	0,57	7	-0,31	7	6	Satisfactorio	5
C-1402A-76	-1,1	5	0,73	7	-0,50	7	1,21	5	-0,35	7	6	Satisfactorio	5
C-1402A-01	-0,3	7	0,76	7	1,18	5	-0,56	7	N/A	N/A	7	Altamente satisfactorio	4
C-1402A-38	0,0	7	0,36	7	-1,68	5	N/A	N/A	-0,44	7	7	Altamente satisfactorio	4
C-1402A-89	-1,2	5	-0,47	7	-0,26	7	-0,04	7	N/A	N/A	7	Altamente satisfactorio	4
C-1402A-02	-1,0	7	0,13	7	0,09	7	0,30	7	1,52	5	7	Altamente satisfactorio	5
C-1402A-31	-0,9	7	-1,20	5	-0,50	7	0,37	7	-0,34	7	7	Altamente satisfactorio	5
C-1402A-96	0,7	7	0,05	7	-0,78	7	1,11	5	0,11	7	7	Altamente satisfactorio	5
C-1402A-11	0,9	7	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	7	Altamente satisfactorio	<b>1</b>
C-1402A-14A	-0,8	7	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	7	Altamente satisfactorio	<b>1</b>
C-1402A-20	0,0	7	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	7	Altamente satisfactorio	<b>1</b>
C-1402A-21	0,8	7	0,77	7	-0,01	7	-0,54	7	-0,19	7	7	Altamente satisfactorio	5
C-1402A-24	-0,8	7	0,64	7	-0,88	7	-1,07	7	-0,69	7	7	Altamente satisfactorio	5
C-1402A-39	1,0	7	-0,49	7	-0,59	7	N/A	N/A	-0,28	7	7	Altamente satisfactorio	4
C-1402A-44	0,0	7	-0,13	7	0,06	7	0,43	7	0,59	7	7	Altamente satisfactorio	5
C-1402A-50	0,4	7	0,34	7	-0,57	7	-0,28	7	N/A	N/A	7	Altamente satisfactorio	4
C-1402A-55	0,3	7	0,37	7	0,32	7	0,13	7	-0,08	7	7	Altamente satisfactorio	5
C-1402A-61	0,7	7	0,59	7	0,58	7	-0,14	7	-0,40	7	7	Altamente satisfactorio	5
C-1402A-88F	0,3	7	-0,60	7	0,20	7	N/A	N/A	-0,08	7	7	Altamente satisfactorio	4

**Concentrado de Cobre:**

**Tabla 6.9.b.-**

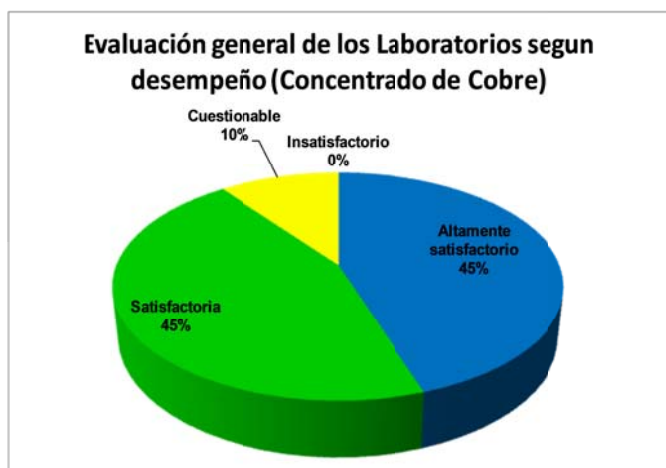


Codigo Lab.	Cu		Fe		Mo		As		Zn		Ag		S		Sb		Promedio	Evaluación general por laboratorio	Elementos Informados
	Z-score	Nota	Z-score	Nota	Z-score	Nota	Z-score	Nota	Z-score	Nota	Z-score	Nota	Z-score	Nota	Z-score	Nota			
C-1402A-09	3,8	1	0,8	7	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	4	Cuestionable	2
C-1402A-14B	3,0	3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1,1	5	N/A	N/A	N/A	N/A	4	Cuestionable	2
C-1402A-56	-0,8	7	-3,4	1	-1,3	5	-1,4	5	-0,9	7	-4,3	1	-2,5	3	N/A	N/A	4	Cuestionable	7
C-1402A-38B	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1,1	5	N/A	N/A	N/A	N/A	5	Satisfactorio	1
C-1402A-54	1,0	7	0,4	7	1,0	7	1,8	5	1,6	5	-5,1	1	5,0	1	-0,6	7	5	Satisfactorio	8
C-1402A-81	-0,8	7	-0,9	7	-4,7	1	1,0	7	-4,8	1	N/A	N/A	0,4	7	N/A	N/A	5	Satisfactorio	6
C-1402A-98	-5,4	1	0,4	7	-1,0	7	-0,2	7	1,6	5	3,0	3	0,3	7	0,0	7	6	Satisfactorio	8
C-1402A-24	12,1	1	1,1	5	-1,2	5	0,1	7	0,7	7	0,0	7	-0,4	7	-0,2	7	6	Satisfactorio	8
C-1402A-21	-0,9	7	0,1	7	0,2	7	-1,2	5	-1,7	5	-0,3	7	-1,7	5	-1,7	5	6	Satisfactorio	8
C-1402A-75	-0,8	7	2,4	3	N/A	N/A	N/A	N/A	-0,4	7	0,7	7	N/A	N/A	N/A	N/A	6	Satisfactorio	4
C-1402A-81B	1,2	5	N/A	N/A	N/A	N/A	0,8	7	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	6	Satisfactorio	2
C-1402A-89	-0,3	7	-0,4	7	N/A	N/A	-1,7	5	N/A	N/A	-1,7	5	N/A	N/A	N/A	N/A	6	Satisfactorio	4
C-1402A-30	0,4	7	0,5	7	-0,4	7	N/A	N/A	N/A	N/A	-0,9	7	2,1	3	N/A	N/A	6	Satisfactorio	5
C-1402A-76	-0,4	7	0,4	7	-0,8	7	0,5	7	-0,4	7	-0,4	7	2,0	5	3,0	3	6	Satisfactorio	8
C-1402A-51	1,5	5	-0,2	7	N/A	N/A	-0,1	7	-0,4	7	-0,2	7	-0,6	7	2,0	5	6	Satisfactorio	7
C-1402A-55	-0,9	7	0,2	7	2,6	3	0,2	7	0,6	7	1,0	7	-0,5	7	N/A	N/A	6	Satisfactorio	7
C-1402A-38A	-0,1	7	N/A	N/A	N/A	N/A	1,1	5	0,1	7	0,0	7	N/A	N/A	0,7	7	7	Altamente satisfactorio	5
C-1402A-02	-0,2	7	-0,3	7	-0,3	7	0,9	7	N/A	N/A	0,2	7	N/A	N/A	1,1	5	7	Altamente satisfactorio	6
C-1402A-50	-0,8	7	0,3	7	-0,3	7	-0,7	7	N/A	N/A	0,9	7	0,3	7	-1,1	5	7	Altamente satisfactorio	7
C-1402A-61	-0,8	7	0,1	7	1,8	5	-0,5	7	-0,1	7	0,1	7	N/A	N/A	-0,8	7	7	Altamente satisfactorio	7
C-1402A-44	-0,9	7	0,0	7	1,5	5	-0,8	7	0,1	7	-0,5	7	-0,2	7	-0,6	7	7	Altamente satisfactorio	8
C-1402A-96	0,3	7	1,0	7	0,8	7	1,0	7	1,6	5	0,8	7	0,9	7	-0,2	7	7	Altamente satisfactorio	8
C-1402A-01	0,7	7	-0,2	7	-0,2	7	-0,6	7	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	7	Altamente satisfactorio	4
C-1402A-31	-0,3	7	-0,6	7	0,5	7	-0,4	7	-0,2	7	-0,7	7	-0,6	7	0,3	7	7	Altamente satisfactorio	8
C-1402A-39A	0,0	7	-0,3	7	0,3	7	N/A	N/A	0,1	7	-0,2	7	N/A	N/A	N/A	N/A	7	Altamente satisfactorio	5
C-1402A-39B	N/A	N/A	-0,1	7	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	7	Altamente satisfactorio	1
C-1402A-45	0,5	7	0,2	7	0,1	7	0,0	7	-0,9	7	0,1	7	-0,1	7	0,2	7	7	Altamente satisfactorio	8
C-1402A-88F	0,4	7	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	7	Altamente satisfactorio	1
C-1402A-88J	-0,1	7	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	7	Altamente satisfactorio	1

Gráfico N° 6.9.a.-



Gráfico N° 6.9.b.-



## 7. Conclusiones y Recomendaciones.

### 7.1 Conclusiones:

7.1.a.- En el Ensayo de aptitud participaron 31 Laboratorios de un total de 43 Laboratorios invitados, cuyas actividades están relacionadas con técnicas analíticas para las muestras enviadas. La identificación de los laboratorios participantes están en el punto 1 del presente informe.

7.1.b.- 15 de 31 Laboratorios informaron los análisis solicitados para las muestras de mineral sulfurado y 9 de 25 Laboratorios informaron los análisis solicitados para el material concentrado de cobre.

7.1.c. Para mineral sulfurado de cobre, la participación de los laboratorios se resume en:

Elemento	N° de Lab. con resultados	% Participación
Cu	31	100,0
Fe	26	83,9
Mo	22	71,0
As	20	64,5
Zn	20	64,5

7.1.d.- Para concentrado de cobre, la participación de los laboratorios se resume en:

Elemento	N° de Lab. con resultados	% Participación
Cu	25	100
Fe	22	88
Mo	18	72
As	19	76
Zn	18	72
Ag	21	84
S	15	60
Sb	14	56

7.1.e.- En el ensayo de aptitud se utilizaron las metodologías propias de cada Laboratorio. Los métodos de ensayo son fundamentalmente por digestión ácida con métodos de medición por espectrofotometría de absorción atómica (EAA) o espectrometría de plasma inductivo acoplado y volumetría. El detalle de los métodos utilizado se encuentra en el anexo 4.

7.1.f.- De la evaluación estadística para identificación de outliers (test Mediana y Test de Grubbs), se identificaron los siguientes laboratorios con valores anómalos, Laboratorio N° 24 por Cobre, N° 56 por Hierro, N° 81 por Molibdeno y N° 54 por Plata y Azufre.

7.1.g.- En el protocolo de ensayo de aptitud enviado previamente se adicionó información sobre la caracterización mineralógica, con la finalidad que los laboratorios revisaran si sus técnicas de análisis serían efectivas frente a las muestras enviadas.

7.1.h.- En la muestra de mineral sulfurado, los laboratorios N° 33 y N° 43 solo informaron el elemento cobre y presentaron resultados insatisfactorios. Los Laboratorios N° 40B, 81, y 92 presentaron resultados insatisfactorios en el elemento molibdeno para el mineral sulfurado.

- 7.1.j.- El Laboratorio N° 45, a pesar que en la evaluación general fue altamente satisfactorio, para la determinación de molibdeno en Mineral Sulfurado, presentó un dato inconsistente obteniendo un Z-score de 8,6 (altamente insatisfactorio). Este valor no se consideró en el análisis estadístico.
- 7.1.j.- Para el análisis del material de concentrado de cobre, el laboratorio N° 2 presentó un resultado notoriamente insatisfactorio para el elemento Zn, obteniendo un Z-score de 18,2, Este resultado no se considero en el análisis estadístico, por lo cual debe evaluar las posibles causas del error, desde el punto de vista de cálculo de resultados y metodología de análisis. Sin embargo su evaluación global fue satisfactorio.
- 7.1.k.- El laboratorio N° 56, de los 7 elementos informados, 3 presentan resultados insatisfactorios, para el material concentrado de cobre y su evaluación general es cuestionable (Z-score)
- 7.1.l.- El Laboratorio N° 24 informó un resultado altamente insatisfactorio (comparado con el resto de los laboratorios), para el material concentrado de cobre
- 7.1.m.- El laboratorio N° 54, para los elementos plata y azufre en concentrado de cobre presenta un Z-score superior a [3], siendo calificado como insatisfactorio.
- 7.1.n.- En general se puede observar que los Laboratorios, para la muestra de Concentrado de Cobre, obtuvieron una evaluación altamente satisfactoria (45%), Satisfactoria (45 %) y el 10% cuestionable. Para el caso del Mineral Sulfurado el 52,9 % de los laboratorios obtuvieron una evaluación altamente satisfactoria, 41,2% satisfactoria y 5,9% insatisfactoria
- 7.1.ñ.- Los laboratorios presentan un mejor desempeño para Minerales Sulfurado que para Concentrado de Cobre.
- 7.1.o.- Los objetivos del ensayo han sido cumplidos, por cuanto se ha podido realizar todo el programa y se ha podido determinar el desempeño de los Laboratorios participantes, sin embargo para una mejor evaluación se requiere que todos los Laboratorios participantes entreguen toda la información solicitada respecto a la metodología de análisis.
- 7.1.p.- Los materiales usados para este ensayo de aptitud, han participado en dos rondas interlaboratorio previas y dado los resultados obtenidos en este ensayo, se puede concluir que los materiales son suficientemente homogéneos y estables para los elementos analizados, los cuales pueden llegar a ser materiales de referencia certificados.

## **7.2. Recomendaciones:**

- 7.2.a.- Los Laboratorios presenten Z-score mayor que 3, es recomendable que evalúen las causas del desvío de sus análisis, desde el punto de vista analítico y calculo de resultados.
- 7.2.b.- Para una mejor evaluación y conclusiones sobre la metodología usada en la determinación de los elementos se requiere claridad en la información entregada por los Laboratorios participantes (llenar en su totalidad formato de metodología de análisis, enviado en el protocolo)
- 7.2.c.- Los materiales usados para este ensayo de aptitud, han participado en dos rondas interlaboratorio previas y dado los resultados obtenidos en este ensayo, se puede concluir que los materiales son suficientemente homogéneos y estables para los elementos analizados, los cuales pueden llegar a ser materiales de referencia certificados.

## Test de Homogeneidad y Estabilidad.

El test de Homogeneidad y estabilidad se efectuó de acuerdo a la Norma ISO Guía 35:2006

“Se concluye que el material es homogéneo entre y dentro de frascos y estable en el tiempo que dura el ensayo de aptitud”

### - Homogeneidad entre Frascos

Se seleccionaron al azar 52 frascos y a cada frasco se le realizó 3 briquetas para posteriormente ser medidas por Fluorescencia de rayos X

Elem.	Prom.Kc/seg.	MS Entre	MS Dentro	S <sub>bb</sub> <sup>2</sup> Varianza	S <sub>bb</sub> Desv. Est.	% CV
	Lect.					

#### Mineral Sulfurado

Cu	7686,9	10130	2293	2612,3	51,1	0,66
Fe	12110,2	27507	6280	7075,7	84,1	0,69
Mo	19463,8	117586	9154	36144	190,1	0,98
As	4874,6	2418	886	510,7	22,6	0,46
Zn	8716,3	152276	7391	48295	219,8	2,52

#### Concentrado de Cobre

Fe	180383,8	14060340,8	10716501	1114613,3	1055,8	0,578
Mo	1025,9	2056,1	1638,2	139,3	11,8	1,15
As	62113,3	6985273,5	5943826,5	347149	589,2	0,949

MS entre: Efecto debido a la falta de homogeneidad entre frascos.

MS dentro: Efecto debido a la falta de homogeneidad dentro de frascos.

$$S_{bb}^2: \text{Varianza entre frascos} \frac{MS \text{ entre} - MS \text{ dentro}}{n}$$

$$S_{bb}: \text{Desviación estándar entre frascos} \sqrt{\frac{MS \text{ entre} - MS \text{ dentro}}{n}}$$

$$S_r: \text{Desviación estándar de la repetibilidad} \sqrt{\frac{MS \text{ dentro}}{n}}$$

n: Numero de replicas (6)

El coeficiente variación nos indica que la población en estudio es poco disperso, por lo que se considera homogéneo entre frascos, en los elementos analizados.

### - Homogeneidad dentro de Frascos (Test Anova)

Elem.	Prom.Kc/seg.	MS Entre	MS Dentro	S <sub>bb</sub> <sup>2</sup> Varianza	S <sub>bb</sub> Desv. Est.	% CV
	Lect.					

Mineral Sulfurado

Cu	7686,9	3337,0	4891,0	518,0	22,8	0,30
Fe	12110,2	809,0	13430,0	4207,0	64,9	0,54
Mo	19463,8	73949,0	44416,0	9844,3	99,2	0,51
As	4874,6	254,0	1405,0	383,7	19,6	0,40
Zn	8716,3	23128,0	55472,0	10781,3	103,8	1,19

Concentrado de Cobre

Fe	180383,8	8051660	11874445	1274261,7	1128,8	0,63
Mo	1025,9	4573	1730	947,7	30,8	3,00
As	62113,3	7142890	6271479	290470,3	539,0	0,87

El coeficiente variación nos indica que la población en estudio es poco disperso, por lo que se considera homogéneo dentro de frascos, en los elementos analizados.

Por tanto el material es homogéneo entre y dentro del rasco.

- **Test de Estabilidad (Análisis de varianza de regresión lineal)**

El test de estabilidad fue realizado durante los meses de Julio a Septiembre del 2014 de acuerdo a la Norma ISO Guía 35:2006(E), donde se analizó la muestra por espectrofotometría de absorción atómica una vez por semana obteniendo 13 datos por elemento.

Elem.	SC Factor	MC Error	F	P
-------	-----------	----------	---	---

Mineral Sulfurado AC-01-07

Cu	0.0000057	0.0002566	0.02	0.884
Fe	0.003731	0.008407	0.44	0.519
Mo	0.000000058	0.0000037	0.02	0.903
As	0.00002517	0.00001045	2.41	0.149
Zn	0.00000188	0.00000998	0.19	0.673

Concentrado de Cobre MH-CC-01-14

Cu	0.00004	0.00125	0.03	0.862
Fe	0.05521	0.02382	2.32	0.156
Mo	1.78022E-06	4.53546E-7	3.93	0.073
As	0.002691	0.006274	0.43	0.526
Zn	0.000188	0.0001208	1.56	0.238
Ag	32.11	47.43	0.68	0.428
S	0.0268	0.6908	0.04	1.847
Sb	16540	5510	3	0.111

Como el P-value es mayor a 0.05, se determina que no existe diferencia estadísticamente significativa en test del material con un nivel de confianza del 95%

Por lo tanto el material es estable en el tiempo que dura la prueba.

## Anexo N° 2

## CARACTERIZACIÓN MINERALÓGICA

El propósito fue describir la composición mineralógica Global, realizando microscopía óptica de los minerales opacos y difracción de rayos X para la determinación de los minerales transparentes y Caracterización Química.

### Resumen:

#### AC-01-07

Se observa Sulfuros de Cobre; (1,38 %) mayoritario Calcopirita, Calcosina, Digenita.  
Menor Bornita, Enargita, Tetraedrita.  
Pirita (5,40%).  
Oxidos de cobre ; Cuprita (0,04%).  
Otros Sulfuros; Molibdenita (0,05 %), Galena (0,01%), Esfalerita (0,07%).  
Oxidos de Hierro; Limonita (0,16%).  
Yeso (0,3%).  
Cuarzo y otros gangas (92,59%).

#### Muestra MH-CC-01-14 Concentrado Cu DMH

Se observa Sulfuros de Cobre; (39,76 %) mayoritario Calcosina, Enargita.  
Menor Calcopirita, Covelina, Bornita, Tetraedrita.  
Pirita (30,02%).  
Oxidos de cobre ; Cuprita (0,98%).  
Otros Sulfuros; Molibdenita (0,05 %), Galena (0,08%), Esfalerita (0,55%).  
Oxidos de Hierro; Limonita (0,05%).  
Yeso (0,90%).  
Cuarzo y otros gangas (27,61%).



## COMPOSICIÓN MINERALÓGICA GLOBAL 100% PESO

COMPUESTOS	FORMULAEMPIRICA	%PESO	%S	%Cu	%Fe	%As	%Zn	%Pb
CALCOPIRITA	CuFeS <sub>2</sub>	0,44	0,15	0,15	0,13			
CALCOSINA	Cu <sub>2</sub> S	0,38	0,08	0,30				
DIGENITA	Cu <sub>1,98</sub> S	0,42	0,09	0,34				
BORNITA	Cu <sub>5</sub> FeS <sub>4</sub>	0,05	0,01	0,03	0,01			
ENARGITA	Cu <sub>3</sub> AsS <sub>4</sub>	0,08	0,03	0,04		0,01		
TEN-TETRAH.	Cu <sub>12</sub> FeAs <sub>4</sub> S <sub>13</sub> /Cu <sub>12</sub> FeSb <sub>4</sub> S <sub>13</sub>	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00		
CUPRITA	Cu <sub>2</sub> O	0,04		0,03				
PIRITA	FeS <sub>2</sub>	5,40	2,89		2,51			
MOLIBDENITA	MoS <sub>2</sub>	0,05	0,02					
GALENA	PbS	0,01	0,00					0,01
ESFALERITA	Zn(Fe)S	0,07	0,02		0,00		0,04	
GOETHITA	Fe <sub>3</sub> O(OH)	0,16			0,10			
YESO	CaSO <sub>4</sub> (H <sub>2</sub> O) <sub>2</sub>	0,30	0,06					
KAOLINITA	Al <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (OH) <sub>4</sub>	1,20						
RUTILO	TiO <sub>2</sub>	0,09						
CUARZO	SiO <sub>2</sub>	34,20						
PLAGIOCLASA	NaCaAlSiO <sub>6</sub>	22,00						
ORTOCLASA	KAlSi <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	21,40						
MUSCOVITA	KAl <sub>2</sub> (Si <sub>3</sub> Al)O <sub>10</sub> (OH,F) <sub>2</sub>	5,00						
BIOTITA	K(Mg,Fe) <sub>3</sub> [AlSi <sub>3</sub> ]O <sub>10</sub> (OH,F) <sub>2</sub>	1,70			0,11			
OTROS		7,00						
TOTAL		100,00	3,34	0,90	2,87	0,02	0,04	0,01

## MINERALES DE COBRE 100% PESO

COMPUESTOS	FORMULAEMPIRICA	%PESO	%S	%Cu	%Fe	%As	%Zn	%Pb
CALCOPIRITA	CuFeS <sub>2</sub>	31,22	10,91	10,82	9,50			
CALCOSINA	Cu <sub>2</sub> S	26,50	5,34	21,17				
DIGENITA	Cu <sub>1,98</sub> S	29,99	6,04	23,95				
BORNITA	Cu <sub>5</sub> FeS <sub>4</sub>	3,38	0,86	2,14	0,38			
ENARGITA	Cu <sub>3</sub> AsS <sub>4</sub>	5,56	1,81	2,69		1,06		
TEN-TETRAH.	Cu <sub>12</sub> FeAs <sub>4</sub> S <sub>13</sub> /Cu <sub>12</sub> FeSb <sub>4</sub> S <sub>13</sub>	0,78	0,22	0,40	0,03	0,13		
CUPRITA	Cu <sub>2</sub> O	2,56		2,27				
TOTAL		100,00	25,19	63,44	9,91	1,18	0,00	0,00

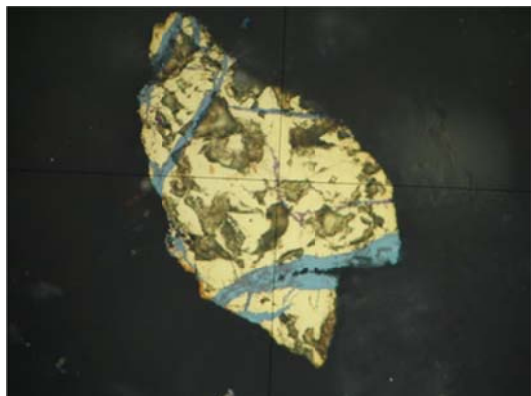


Figura 1 Aum 500X. Al centro partícula de



Figura 2 Aum 500X. Al centro partícula de

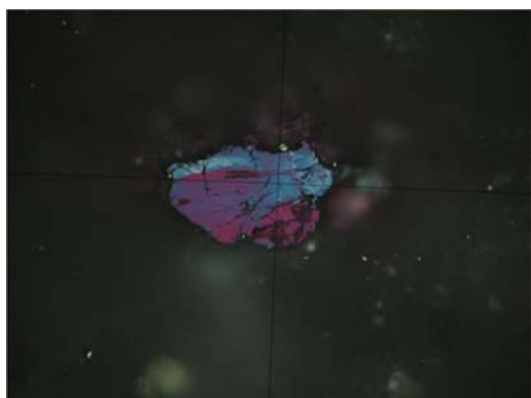


Figura 3 Aum 500X. Al centro partícula deCovelina-

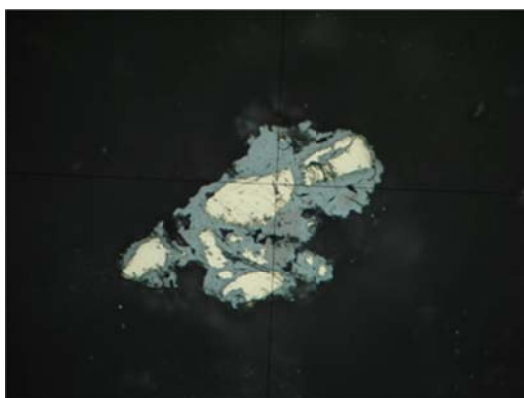


Figura 4 Aum 500X. Partículade Pirita con bordes de Calcosina.



Figura 5 Aum 500X. Al centro partícula deGalena.



Figura 6 Aum 500X. Al centro partícula deEsfalerita.

Concentrado de Cobre

COMPOSICIÓN MINERALÓGICA GLOBAL 100% PESO

COMPUESTOS	FORMULAEMPÍRICA	%PESO	%S	%Cu	%Fe	%As	%Zn	%Pb
CALCOPIRITA	CuFeS <sub>2</sub>	3,56	1,24	1,23	1,08			
CALCOSINA	Cu <sub>2</sub> S	21,71	4,37	17,34				
COVELINA	CuS	0,67	0,22	0,45				
BORNITA	Cu <sub>5</sub> FeS <sub>4</sub>	0,40	0,10	0,25	0,04			
ENARGITA	Cu <sub>3</sub> AsS <sub>4</sub>	12,64	4,12	6,12		2,40		
TEN-TETRAH.	Cu <sub>12</sub> FeAs <sub>4</sub> S <sub>13</sub> /Cu <sub>12</sub> FeSb <sub>4</sub> S <sub>13</sub>	0,78	0,22	0,40	0,03	0,13		
CUPRITA	Cu <sub>2</sub> O	0,98		0,87				
PIRITA	FeS <sub>2</sub>	30,02	16,05		13,97			
MOLIBDENITA	MoS <sub>2</sub>	0,05	0,02					
GALENA	PbS	0,08	0,01					0,07
ESFALERITA	Zn(Fe)S	0,55	0,18		0,02		0,35	
GOETHITA	Fe <sub>3</sub> +O(OH)	0,05			0,03			
YESO	CaSO <sub>4</sub> (H <sub>2</sub> O) <sub>2</sub>	0,90	0,17					
ILLITA	K <sub>0,6</sub> (H <sub>3</sub> O) <sub>0,4</sub> Al <sub>1,3</sub> Mg <sub>0,3</sub> Fe <sup>2+</sup> <sub>0,1</sub> Si <sub>3,5</sub> O <sub>10</sub> (OH) <sub>2</sub> ·(H <sub>2</sub> O)	1,00			0,00			
KAOLINITA	Al <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (OH) <sub>4</sub>	7,00						
RUTILO	TiO <sub>2</sub>	0,09						
CUARZO	SiO <sub>2</sub>	6,00						
PLAGIOCLASA	NaCaAlSiO <sub>8</sub>	3,00						
ORTOCLASA	KAlSi <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	3,80						
PIROFILITA	Al <sub>2</sub> Si <sub>4</sub> O <sub>10</sub> (OH) <sub>2</sub>	5,50						
BIOTITA	K(Mg,Fe) <sub>3</sub> [AlSi <sub>3</sub> ]O <sub>10</sub> (OH,F) <sub>2</sub>	0,90			0,06			
OTROS		0,32						
TOTAL		100,00	26,71	26,66	15,24	2,53	0,35	0,07

MINERALESDECOPRE100% PESO

COMPUESTOS	FORMULAEMPÍRICA	%PESO	%S	%Cu	%Fe	%As	%Zn	%Pb
CALCOPIRITA	CuFeS <sub>2</sub>	8,73	3,05	3,02	2,66			
CALCOSINA	Cu <sub>2</sub> S	52,83	10,65	42,19				
COVELINA	CuS	1,64	0,55	1,09				
BORNITA	Cu <sub>5</sub> FeS <sub>4</sub>	1,55	0,40	0,98	0,17			
ENARGITA	Cu <sub>3</sub> AsS <sub>4</sub>	30,98	10,09	15,00		5,89		
TEN-TETRAH.	Cu <sub>12</sub> FeAs <sub>4</sub> S <sub>13</sub> /Cu <sub>12</sub> FeSb <sub>4</sub> S <sub>13</sub>	1,91	0,54	0,98	0,07	0,31		
CUPRITA	Cu <sub>2</sub> O	2,35		2,09				
TOTAL		100,00	25,27	65,36	2,90	6,20	0,00	0,00

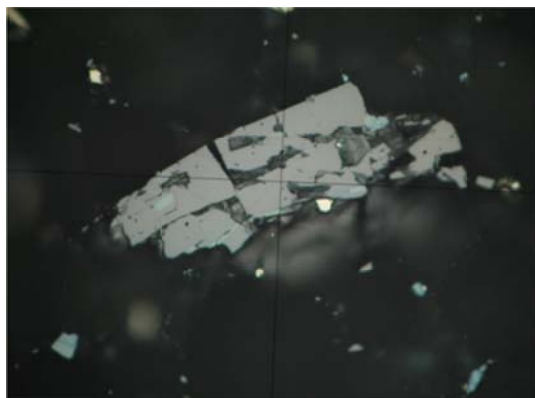


Figura 1 Aum 500X. Al centro partícula de Enargita.



Figura 2 Aum 500X. Al centro partícula de Enargita-Calcosina-Tenantita/Tetraedrita

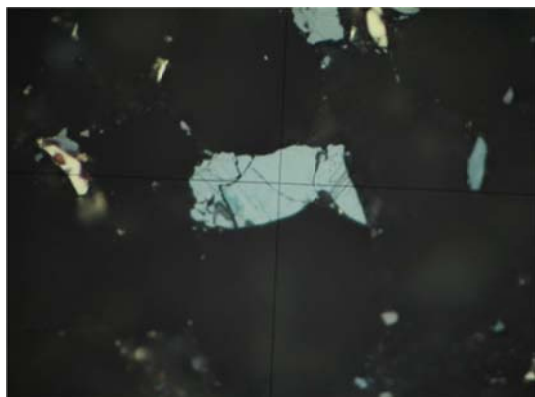


Figura 3 Aum 500X. Al centro partícula de Calcosina.

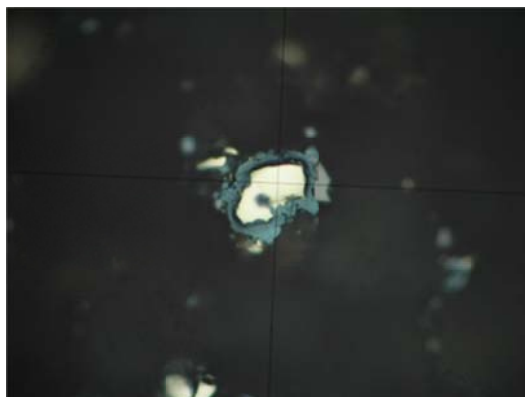


Figura 4 Aum 500X. Partícula de Pirita con bordes de Calcosina (Digenita) y Enargita.

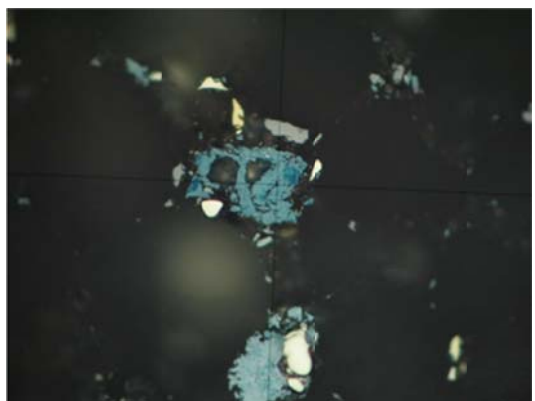


Figura 5 Aum 500X. Al centro partícula de Calcosina (Digenita)-Covelina.

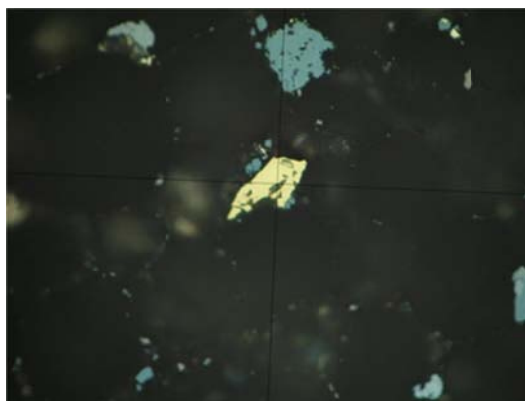


Figura 6 Aum 500X. Al centro partícula de Calcopirita.

### ANEXO Nº 3

## Carta Conductor

### Ensayo de Aptitud para Minerales y Concentrados

INN-DCH N° C-1402 A

#### 1. Identificación de las muestras

Un frasco de mineral identificado como AC-01-07

Un frasco de concentrado de cobre identificado como MH-CC-01-14

#### 2. Identificación de los Laboratorios participantes

El Instituto Nacional de Normalización entregará el código a cada Laboratorio participante.

#### 3. Instrucciones para la realización de las mediciones

##### 3.1. Muestras de Minerales

3.1.1 Se requiere para la muestra identificada como AC-01-07, analizar los siguientes elementos: **Cu, Fe, Mo, As y Zn.**

##### 3.2. Muestra de Concentrado de Cobre

Se requiere para la muestra identificada como MH-CC-01-14, analizar los siguientes elementos: **Cu, Sb, Zn, S, As, Ag, Fe y Mo.**

Los laboratorios que no tengan implementado todos los elementos, pueden informar solamente aquellos que puedan realizar.

Instrucciones:

- a. Las muestras se deben guardar cerradas, no se requiere ningún tratamiento previo antes del análisis (secado).
- b. Para cada medición se harán 6 replicados en muestras preparadas independientemente.
- c. Los métodos de análisis serán los propios de cada laboratorio.
- d. Unidades:

#### **Minerales:**

Los resultados de cobre y hierro se informarán en unidades de porcentaje (%) con tres cifras decimales, el resto de los elementos se informarán en gramos por tonelada (g/t) con una cifra decimal.

#### **Concentrado de Cobre:**

Los resultados de cobre, Hierro, Arsénico, Zinc y azufre se informarán en unidades de porcentaje (%) con tres cifras decimales, el resto de los elementos se informarán en gramos por tonelada (g/t) con una cifra decimal.

- e. Si un laboratorio dispone de más de una metodología y desea participar en la ronda con más de un método, puede hacerlo, agregando a su código de informe una letra A, B, etc. para cada método utilizado.

#### 4. Métodos utilizados

Agradeceré entregar la siguiente información para el método utilizado:

- a. Fundamento del método: (por ejemplo: EAA, ICP, volum. etc.).
- b. Masa de muestra en gramos:
- c. Ácidos usados para la disolución: (tipo de ácido y cantidad).
- d. Estado final del ataque (por ejemplo: sequedad.)
- e. Volumen de aforo en ml.
- f. Indicar diluciones, en caso de ser efectuadas.
- g. Medio ácido final, para lectura por EAA: ( por ejemplo 10% HCl)
- h. Adición de acondicionadores: (Por ejemplo  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , Al u otros)
- i. Línea analítica usada para cada elemento.
- j. Origen de los patrones de calibración (por ejemplo: titrisol)
- k. Matriz de solución patrón de calibración
- l. Rango de calibración (por ejemplo: 0 – 30 ug/ml)
- m. Gases usados:
- n. Tipo de llama ( oxidante , reductora)
- o. Largo de mechero
- p. Posición de mechero
- q. Marca y modelo de instrumentos de medición usados
- r. Cualquier otra información relevante no contemplada

#### 5. Informe de resultados.

5.1. Los resultados deberán ser enviados a:

**Oscar Garrido González**  
**Área Química**  
**División Metrología**  
**Instituto Nacional de Normalización**  
**oscar.garrido@inn.cl**

Los resultados se recibirán hasta el día: **18 de Agosto del 2014.**

El archivo que contiene los resultados debe incluir: La identificación de la muestra, el código del laboratorio y los resultados, no incluir logos o identificación de la organización

Observaciones:

Cualquier información considerada relevante para la evaluación de los resultados debe ser incluida.

5.2. El formato de informe debe ser el siguiente:

Código del Laboratorio: \_\_\_\_\_

Muestra	Elemento 1	Elemento 2	Elemento 3	Elemento 4	Elemento n
Id. 1	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0
	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0
	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0
	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0
	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0
	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0
Id. 2	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0
	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0
	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0
	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0
	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0
	0,000	0,000	0,0	0,0	0,0

Formato de metodología de análisis químico utilizado

Laboratorio C- XX - XX									
Mineral									
Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo

**Se solicita enviar la información en planilla Excel en los formatos indicados.**

## ANEXO Nº 4

### METODO DE ANALISIS POR LABORATORIO

<b>Laboratorio Código : C-142A- 01</b>									
<b>Mineral</b>									
Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	EAA.	1,0 g	250	HNO <sub>3</sub> +HClO <sub>4</sub> +H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	10% HCl	327.4	10-25-50	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Varian 240
Fe	EAA	1,0 g	250	HNO <sub>3</sub> +HClO <sub>4</sub> +H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	10% HCl + 0.02% CaCl <sub>2</sub>	372.0	50-100-250	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Mo	EAA	5,0 g	50	HCl+HNO <sub>3</sub>	10% HCl + 0.1%Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	313.3	10-25-50	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
As	EAA	5,0 g	50	HCl+HNO <sub>3</sub>	10% HCl	193.7	10-25-50	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
<b>Concentrado</b>									
Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	Vol.	0,5 g	N/A	HNO <sub>3</sub> + HClO <sub>4</sub>	---	N/A	N/A	N/A	---
Fe	EAA	0,3 g	250	HNO <sub>3</sub> +HClO <sub>4</sub>	10% HCl + 0.02% CaCl <sub>2</sub>	372.0	50-100-250	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Varian 240
Mo	EAA.	1,0 g	100	HNO <sub>3</sub> + HClO <sub>4</sub>	10% HCl + 0.1%Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	313.3	5-10-25	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
As	EAA	1,0 g	100	HNO <sub>3</sub> + HClO <sub>4</sub>	10% HCl	193.7	10-25-50	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	



**Laboratorio Código : C-142A- 02**

**Mineral**

Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	EAA.	2.5 g	100	HNO <sub>3</sub> +HClO <sub>4</sub>	5% HCl	327.4	0 – 400	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Perkin Elmer AA400
Fe	EAA	2.5 g	100	HNO <sub>3</sub> +HClO <sub>4</sub> +H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	10% HCl	248.3	0 – 400	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Mo	EAA	2.5 g	100	HNO <sub>3</sub> +HClO <sub>4</sub>	5% HCl	313.3	0 – 20	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
As	EAA	2.5 g	100	HNO <sub>3</sub> +HClO <sub>4</sub>	5% HCl	193.7	0 – 10	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Zn	EAA	2.5 g	100	HNO <sub>3</sub> +HClO <sub>4</sub>	5% HCl	213.9	0 – 50	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	

**Concentrado**

Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	Vol.	0.5 g	---	HNO <sub>3</sub> + HClO <sub>4</sub>	---	---	---	---	BuretaAutocero
Fe	EAA	1.0 g	100	HNO <sub>3</sub> + HClO <sub>4</sub> + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	10% HCl	248.3	0 – 400	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Perkin Elmer AA400
Mo	EAA	0.25 g	200	HNO <sub>3</sub> + HClO <sub>4</sub> + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	5% HCl	313.3	0 - 5	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
As	EAA	1.0 g	100	HNO <sub>3</sub> + HClO <sub>4</sub>	5% HCl	193.7	0 - 10	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Zn	EAA	1.0 g	100	HNO <sub>3</sub> + HClO <sub>4</sub> + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	10% HCl	213,9	0 - 25	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Pb	EAA	0.25 g	100	HNO <sub>3</sub> + HCl O <sub>4</sub>	25% HCl	283,3	0 - 50	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Sb	EAA	2,5 g	100	HNO <sub>3</sub> + HCl	5% HCl	217,6	0 – 2,5	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Ag	Grav.								

**Laboratorio Código : C-142A- 09**

**Mineral y Concentrado**

Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	Vol.	1,0 g		HNO <sub>3</sub> +HCl+H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>					Varian 240
Fe	EAA	0,25 g 0,5 g 1,0 g	100 - 250	HNO <sub>3</sub> +H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		372.0		N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	

**Laboratorio Código : C-142A- 11**

**Mineral y Concentrado**

Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	Vol.	1,0 g		HNO <sub>3</sub> +HCl+H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>					

**Laboratorio Código : C-142A- 14**

**Mineral**

Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	Vol.	1,0 g		HNO <sub>3</sub> +HCl +H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Sequedad				bureta digital Brand
Cu	EAA	1,0 g	250	HNO <sub>3</sub> +HClO <sub>4</sub> +H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,5% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	327,4	40-100-160 5-10-30	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Shimadzu AA-6800

**Concentrado**

Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	Vol.	0.5 g	---	HNO <sub>3</sub> +HCl +H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	---	---	---	---	Bureta digital Brand
Ag	Ensayo a fuego	10 g							Microbalanza

**Laboratorio Código : C-142A- 20**

**Mineral**

Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	EAA	1,0 g	250	HNO <sub>3</sub> +HCl +H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		327.4	5-10-30 40-100-160	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Perkin Elmer AA400

**Laboratorio Código : C-142A-21**

**Mineral**

Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. mg/L	Gases	Equipo
Cu	EAA.	1,0 g	250	HCl + HNO <sub>3</sub>	10% HCl	327,4	10/25/50 100/250/500	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Fe	EAA	1,0 g	250	HCl + HNO <sub>3</sub>	10% HCl	373,4	100-250-500	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Mo	EAA	2,5 g	50	HCl + HNO <sub>3</sub>	25% HCl	313,3	5-10-25	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
As	EAA	2,5 g	50	HCl + HNO <sub>3</sub>	25% HCl	193,7	5-10-25	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Zn	EAA	2,5 g	50	HCl + HNO <sub>3</sub>	25% HCl	213,9	10/25/50 25/50/100	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	

**Concentrado**

Cu	Vol	0,5 g	---	HNO <sub>3</sub> +HClO <sub>4</sub> +H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	---	---	---	---	---
Fe	EAA	1,0 g	250	HCl + HNO <sub>3</sub>	10% HCl	373,4	100-250-500	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Mo	EAA	1,0 g	100	HCl + HNO <sub>3</sub>	25% HCl	313,3	5-10-25	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
As	EAA	0,5 g	250	HCl + HNO <sub>3</sub>	25% HCl	193,7	5-10-25	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Zn	EAA	2,5 g	100	HCl + HNO <sub>3</sub>	25% HCl	213,9	10/25/50 25/50/100	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	

Ag	EAA	2,5 g	50	HCl + HNO <sub>3</sub>	25% HCl	328,1	0,5/1/2,5	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Sb	EAA	0,5 g	250	HCl + HNO <sub>3</sub>	25% HCl	217,6	10/25/50	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
S	Grav.	0,5 g	---	---	---	---	---	---	--

**Laboratorio Código : C-142A-24**

**Mineral**

Cu	EAA.	0,5 g	50	HNO <sub>3</sub> +HClO <sub>4</sub> -HF	30% HCl	327,4	60 - 400 / 100 - 600	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	PinAAcle 900 (6Q)
Fe	EAA	0,5 g	50	HNO <sub>3</sub> +HClO <sub>4</sub>	30% HCl	248,3	50 - 200 / 100 - 600	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	PinAAcle 900 (6Q)
Mo	EAA	0,5 g	50	HNO <sub>3</sub> +HClO <sub>4</sub>	30% HCl	313,3	0,5 - 5 / 2 - 20	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	PinAAcle 900 (6Q)
As	EAA	0,5 g	50	HNO <sub>3</sub> +HClO <sub>4</sub>	30% HCl	193,7	1 - 10 / 10 - 100	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	PinAAcle 900 (6Q)
Zn	EAA	0,5 g	50	HNO <sub>3</sub> +HClO <sub>4</sub>	30% HCl	213,9	2 - 20 / 10 - 60	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	PinAAcle 900 (6Q)
Sb	EAA	0,5 g	50	HNO <sub>3</sub> +HClO <sub>4</sub>	30% HCl	217,6	10 - 60	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	PinAAcle 900 (6Q)
Ag	EAA	0,5 g	50	HNO <sub>3</sub> +HClO <sub>4</sub>	30% HCl	328,1	1 - 10	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	PinAAcle 900 (6Q)
S	IR.	N/A	---	---	---	---	---	---	Leco CS230CSH

**Laboratorio Código : C-142A- 30**

**Mineral**

Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	EAA.	2.0 g	100	HNO <sub>3</sub> +HCl	10% HCl	327,4	0-300	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Varian AA240
Fe	EAA	0.5 g	100	HNO <sub>3</sub> +HCl	10% HCl	372,0	0-500	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Mo	EAA	5.0 g	50	HNO <sub>3</sub> +HCl	10% HCl	313,3	0-50	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
As	EAA	5.0 g	50	HNO <sub>3</sub> +HCl	10% HCl	193,7	0-20	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	

**Concentrado**

Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	Vol	0.5 g	---	HNO <sub>3</sub> +HClO <sub>4</sub>	---	---	---	---	---
Fe	EAA	0.25 g	250	HNO <sub>3</sub> +HClO <sub>4</sub>	10% HCl	372,0	0-500	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Varian AA240
MO	EAA	1.0 g	100	HNO <sub>3</sub> +HClO <sub>4</sub>	10% HCl	313,3	0-50	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Varian AA240
Ag	EAA	1.0 g	100	HNO <sub>3</sub> +HCl	20% HCl	328,1	0-2	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Varian AA240
S	Infrarrojo	0.2 g	---	---	---	---	---	---	LECO - S230

**Laboratorio Código : C-142A- 31**

**Mineral**

Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	EAA.	1.0 g	200	HNO <sub>3</sub> +HCl+HClO <sub>4</sub> +HF	Siruposo	327,4	50-100-200	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Varian AA240
Fe	EAA	1.0 g	200	HNO <sub>3</sub> +HCl+HClO <sub>4</sub> +HF	Siruposo	372,0	100-200-300	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Mo	EAA	2,5 g	100	HNO <sub>3</sub> +HCl+HClO <sub>4</sub> +HF	Siruposo	313,3	5-10-20	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
As	EAA	2,5 g	100	HNO <sub>3</sub> +HCl+HClO <sub>4</sub> +HF	Siruposo	193,7	5-10-25	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Zn	EAA	2,5 g	100	HNO <sub>3</sub> +HCl+HClO <sub>4</sub> +HF	Siruposo	213,9	10-20-50	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	

**Concentrado**

Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	Vol	0.4 g		HNO <sub>3</sub> +HClO <sub>4</sub>	Siruposo	---	---	---	---
Fe	EAA	0.1 g	250	HNO <sub>3</sub> +HCl+HClO <sub>4</sub> +HF	Siruposo	372,0	50-100-200	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Varian AA240
Mo	EAA	2.0 g	100	HNO <sub>3</sub> +HCl+HClO <sub>4</sub> +HF	Siruposo	313,3	5-10-20	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Varian AA240
As	EAA	0,5	200	HNO <sub>3</sub> +HCl+HClO <sub>4</sub> +HF	Siruposo	193,7	25-50-100	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Varian AA240
Zn	EAA	0,15	250	HNO <sub>3</sub> +HCl+HClO <sub>4</sub> +HF	Siruposo	213,9	2-5-10	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Varian AA240
Ag	EAA	0,5 g	100	HNO <sub>3</sub> +HCl+HClO <sub>4</sub> +HF	Siruposo	338,3	0-20,5-1-2,5	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Varian AA240
Sb	EAA	1,5	100	HNO <sub>3</sub> +HCl+HClO <sub>4</sub> +HF	Siruposo	217,6	10-25-50	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Varian AA240
S	Infrarrojo	0.1 g		---	---	---	---	---	LECO - S230

**Laboratorio Código : C-142A- 33**

**Mineral**

Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	EAA	2,5 g	250	HNO <sub>3</sub> +H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		222,6	100-200-300	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Varian 55B

**Laboratorio Código : C-142A- 38**

**Mineral**

Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	EAA	0,25 g	100	HClO4	10% HCl	324,8	2.0-5.0-10.0-20.0	Aire-C2H2	Varian 280FS
Fe	EAA	0,25 g	100	HClO4	10% HCl	248,3	0.5-1.0-5.0-10.0	N2O-C2H2	Varian 280FS
Mo	EAA	0,25 g	100	HClO4	10% HCl	313,3	0.5-1.0-5.0-10.0	N2O-C2H2	Varian 280FS
Zn	EAA	0,25 g	100	HClO4	10% HCl	213,9	0.2-1.0-5.0-10.0	Aire-C2H2	Varian 280FS

**Concentrado**

Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
As	EAA	0,25 g	100	HNO3	10% HCl	193,7	2.0-5.0-10.0	N2O-C2H2	Varian 280FS
Sb	EAA	0,25 g	100	HNO3	10% HCl	217,6	0.2-1.0-5.0-10.0	Aire-C2H2	Varian 280FS
Zn	EAA	0,25 g	100	HClO4	10% HCl	213,9	0.2-1.0-5.0-10.0	Aire-C2H2	Varian 280FS
Ag	EAA	0,25 g	100	HNO3+ HCl +HClO4	25% HCl	328,1	0.5-1.0-2.0	Aire-C2H2	Varian 240FS
Ag	Grav.	7 g	---	---	---	---	---	---	Microbalanza
Cu	Vol.	0,25 g	---	HClO4	Solución	---	---	---	Bureta Digital Brand

**Laboratorio Código : C-142A-39**

**Mineral y Concentrado**

Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	EAA	0,5 g	250	HNO3+HCl+HF	4% HCl	327,4	10 - 30 - 40 - 60	Aire C2H2	VARIAN 240
Fe	EAA	0,5 g	100	HNO3+HCl+ HClO4+HF	4% HCl	386,0	50 - 125 - 250- 300	N2O-C2H2	VARIAN 240
Mo	EAA	0,5 g	100	HNO3+HCl+ HClO4+HF	4% HCl	313,3	2 - 5 - 10	N2O-C2H2	VARIAN 240
Zn	EAA	0,5 g	250	HNO3+HCl+HF	4% HCl	213,9	1 - 2 - 4 -5	Aire C2H2	VARIAN 240
Ag	Grav.	10 g	---	---	---	---	---	---	---
Cu	Vol	0,5 g	---	HNO3+HCl	---	---	---	---	---

**Laboratorio Código : C-142A- 40****Mineral 40A**

Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	ICP-OES.	0,25 g	10	---	---	324,754	0 - 80	---	Varian 735 OES
Fe	ICP-OES.	0,25 g	10	---	---	261,382	0 - 1000	---	
Mo	ICP-OES.	0,25 g	10	---	---	202,032	0 - 20	---	
As	ICP-OES.	0,25 g	10	---	---	188,98	0 - 40	---	
Zn	ICP-OES.	0,25 g	10	---	---	334,502	0 - 10 - 250	---	

**Mineral 40B**

Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	ICP-OES.	0.5 g	10	---	---	324,754	0 - 80	---	Varian 735 OES
Fe	ICP-OES.	0.5 g	10	---	---	261,382	0 - 1000	---	
Mo	ICP-OES.	0.5 g	10	---	---	202,032	0 - 20	---	
As	ICP-OES.	0.5 g	10	---	---	188,98	0 - 40	---	
Zn	ICP-OES.	0.5 g	10	---	---	334,502	0 - 10 - 250	---	

**Laboratorio Código : C-142A-43****Mineral**

Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	Iodométrico								

<b>Laboratorio Código : C-142A-44</b>									
<b>Mineral y Concentrado</b>									
Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	EAA	0,5 g	250	HNO <sub>3</sub> + HClO <sub>4</sub>	---	327,4	0-30	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	VARIAN 240 FS
Fe	EAA	0,5 g	250	HNO <sub>3</sub> + HClO <sub>4</sub>	---	248,3	0-100	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	VARIAN 240 FS
Mo	EAA	2,0 g	100	HNO <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + HClO <sub>4</sub>	---	313,3	0-25	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	VARIAN 240 FS
As	EAA	2,0 g	100	HNO <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + HClO <sub>4</sub>	---	193,7	0-10	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	VARIAN 240 FS
Zn	EAA	1,0 g	100	HNO <sub>3</sub> + HClO <sub>4</sub>	---	213,9	0-2,5	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	VARIAN 240 FS
Pb	EAA	2,0 g	100	HNO <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + HClO <sub>4</sub>	---	217,0	0-5	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	VARIAN 240 FS
Ag	EAA	1,0 g	100	HNO <sub>3</sub> + HClO <sub>4</sub> + Agua Regia	---	328,1	0-5	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	VARIAN 240 FS

<b>Laboratorio Código : C-142A- 45</b>									
<b>Mineral</b>									
Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	EAA.	1,0 g	100	HNO <sub>3</sub> +HF+HCl	10 % HCl			Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	PE- Aanalysisist 100
Fe	EAA	1,0 g	100	HNO <sub>3</sub> +HF+HCl	10 % HCl			N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Mo	EAA	1,0 g	100	HNO <sub>3</sub> +HF+HCl	10 % HCl			N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
As	EAA	1,0 g	100	HNO <sub>3</sub> +HF+HCl	10 % HCl			Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Pb	EAA	1,0 g	100	HNO <sub>3</sub> +HF+HCl	10 % HCl			Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Zn	EAA	1,0 g	100	HNO <sub>3</sub> +HF+HCl	10 % HCl			Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
<b>Concentrado</b>									
Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	Vol	0,5 g	---	HNO <sub>3</sub> + HClO <sub>4</sub>	Siruposo	---	---	---	--- PE- Aanalysisist 100
Mo	EAA	1,0 g	100	HNO <sub>3</sub> +HCl-HF	10 % HCl	---	---	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
As	EAA	1,0 g	100	HNO <sub>3</sub> +HCl-HF	1 % H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	---	---	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Ag	EAA	1,0 g	100	HNO <sub>3</sub> +HCl-HF	25 % HCl	---	---	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
S	Grav.	0,5 g	---	HNO <sub>3</sub> + HClO <sub>4</sub>	---	---	---	---	
Pb	EAA	1,0 g	100	HNO <sub>3</sub> +HCl-HF	10 % HCl	---	---	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	



**Laboratorio Código : C-142A- 50**

**Mineral**

Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	EAA.	1,0 g	250	HNO3+H2SO4+HClO4	10 % HCl	327,4	---	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	VARIAN 240
Fe	EAA	1,0 g	100	HCl;HNO3+HClO4+HF	10 % HCl	372,0	---	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Mo	EAA	5,0 g	100	HNO3+HClO4+H2SO4	10 % HCl	313,3	---	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
As	EAA	5,0 g	100	HNO3+HClO4+H2SO4	10 % HCl	193,7	---	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	

**Concentrado**

Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	Vol	0,5 g	---	HNO3+HClO4	-	-	---	---	VARIAN 240
Mo	EAA	1,0 g	100	HNO3+HClO4+H2SO3	5 % HNO3	313,3	---	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
As	EAA	1,0 g	100	HNO3+HClO4+H2SO4	1 % H2SO4	193,7	---	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Sb	EAA	1,0 g	100	HNO3+HClO4	10 % HCl	---	---	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Ag	EAA	1,0 g	100	HNO3+HClO4+HF	25 % HCl	328,1	---	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Fe	EAA	1,0 g	100	HNO3+HClO4+H2SO4	5 % HNO3	372,0	---	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
S	Grav.	0,25 g	---	Fusión NaOH+Na2O2	-	-	---	---	

**Laboratorio Código : C-142A- 51**

**Mineral**

Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	EAA.	1,0 g	250	HNO3+H2SO4+HCl+HF	10 % HCl	327,4	0-75	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	VARIAN 220 FS
Fe	EAA	0,25 g	200	HNO3+HF+HCl+HClO <sub>4</sub>	10 % HCl	372,4	0-60	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
As	EAA	1,0 g	100	HNO3+HF+HCl+HClO <sub>4</sub>	10 % HCl	193,7	0-40	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Zn	EAA	0,25 g	200	HNO3+HF+HCl+HClO <sub>4</sub>	10 % HCl	213,9	0-5	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Pb	EAA	1,0 g	100	HNO3+HF+HCl+HClO <sub>4</sub>	10 % HCl	217,0	0-10	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	

**Concentrado**

Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	Vol	0,5 g	---	HNO3+HF+HCl+HClO <sub>4</sub>	-	-	---	---	VARIAN 220 FS
Fe	EAA	0,25 g	200	HNO3+HF+HCl+HClO <sub>4</sub>	10 % HCl	372,4	0-60	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
As	EAA	1,0 g	100	HNO3+HF+HCl+HClO <sub>4</sub>	10 % HCl	193,7	0-40	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Zn	EAA	0,25 g	200	HNO3+HF+HCl+HClO <sub>4</sub>	10 % HCl	213,9	0-5	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Pb	EAA	0,25 g	200	HNO3+HF+HCl+HClO <sub>4</sub>	10 % HCl	217,0	0-10	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Sb	EAA	1,0 g	100	HNO3+HF+HCl+HClO <sub>4</sub>	---	---	---	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Bi	EAA	1,0 g	100	HNO3+HF+HCl+HClO <sub>4</sub>	---	---	---	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
S	Leco	0,03 g	---	---	---	---	---	---	LECO S-230
Ag	Docimasi a	10,0 g	100	HNO3+HClO <sub>4</sub> +HF	25 % HCl	328,1	---	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Sartorius

**Laboratorio Código : C-142A- 54**

**Concentrado**

Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	Vol	1,0 g	---	HNO <sub>3</sub> +HF+HCl+HClO <sub>4</sub> -H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Siruposo	---	---	---	
Mo	EAA	1,0 g	100	HNO <sub>3</sub> +HF+HCl+HClO <sub>4</sub> -H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Siruposo	313.3	0; 15; 30; y 45	A/O	VARIAN AA 240
As	EAA	1,0 g	100	HNO <sub>3</sub> +HF+HCl+HClO <sub>4</sub> -H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Siruposo	193,7	0; 40; 80 Y 120	A/O	VARIAN AA 240
Ag	EAA	1,0 g	100	HNO <sub>3</sub> +HF+HCl+HClO <sub>4</sub> -H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Siruposo	328.1	0; 1.5; 3,0; 4,5	A/A	VARIAN AA 240
Sb	EAA	1,0 g	100	HNO <sub>3</sub> +HF+HCl+HClO <sub>4</sub> -H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Siruposo	217,6	0;10;15;20	A/A	VARIAN AA 240
Zn	EAA	1,0 g	100	HNO <sub>3</sub> +HF+HCl+HClO <sub>4</sub> -H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Siruposo	213.9	0; 0,3; 0,6 Y 0,9	A/A	VARIAN AA 240
S	Grav	0,5 g	---	HNO <sub>3</sub> +HClO <sub>4</sub> +HCl	Siruposo	---	---	---	---
Pb	EAA	1,0 g	200	HNO <sub>3</sub> +HF+HCl+HClO <sub>4</sub> -H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Siruposo	283,3	0; 5; 10; y 15	A/A	VARIAN AA 240

**Laboratorio Código : C-142A- 55**

**Mineral y Concentrado**

Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	EAA	1,0 g	100	HNO <sub>3</sub> +HCl	25% HCl	327,4	5-10-25 25-50-100 100-200-300	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	---
Cu	Vol	1,0 g	---	HNO <sub>3</sub> +HCl+HClO <sub>4</sub>	---	---	---	---	---
Fe	EAA	1,0 g	100	HNO <sub>3</sub> +HCl	25% HCl	373,4	100/200/300/400/500	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	---
Mo	EAA	1,0 g	100	HNO <sub>3</sub> +HCl	25% HCl	313.3	5-10-25 50-100-200	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	---
As	EAA	1,0 g	100	HNO <sub>3</sub> +HCl	25% HCl	193,7	5-10-25 25-50-100	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	---
Zn	EAA	1,0 g	100	HNO <sub>3</sub> +HCl	25% HCl	213.9	2,5-5-10 10-25-50	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	---
Ag	EAA	1,0 g	100	HNO <sub>3</sub> +HCl	25% HCl	328.1	2,5-5-10 10-25-50	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	---
S	Espectroscopia Infrarroja	0,2 g	---	Fusión	---	---	---	---	---

**Laboratorio Código : C-142A- 56**

**Mineral**

Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	EAA.	1,0 g	250	HNO3+HClO4+HCl	10 % HCl	327,4	10-25-50/50-100-200	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Perkin Elmer A.A 400
Fe	EAA	0,5 g	250	HNO3+HClO4+HCl+HF	5 % HCl	248,3 373,71	100-300-500	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Mo	EAA	2,5 g	50	HNO3+HClO4+HCl+HF	25 % HCl	313,3	10-30-60	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Zn	EAA	2,5 g	50	HNO3+HClO4+HCl+HF	25 % HCl	213,9	10-30-60	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
As	EAA	2,5 g	50	HNO3+HClO4+HCl+HF	25 % HCl	193,7	10-30-60	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	

**Concentrado**

Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	Vol	0,5 g	50	HNO3+HClO4	-	-	---	---	
Mo	EAA	1,0 g	100	HNO3+HClO4+HCl+HF	25 % HCl	313,3	10-30-60	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Perkin Elmer A.A 400
As	EAA	1,0 g	100	HNO3+HClO4+HCl+HF	25 % HCl	193,7	10-30-60	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Zn	EAA	1,0 g	100	HNO3+HClO4+HCl+HF	25 % HCl	213,9	10-30-60	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
S	IR	0,012 g	---		-	-	---	---	
Ag	EAA	0,5 g	100	HNO3+HClO4+HF	25 % HCl	328,1	1-2-5	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Perkin Elmer A.A 400
Fe	EAA	1,0 g	100	HNO3+HClO4+HCl+HF	5 % HCl	248,3 373,71	100-300-500	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	

**Laboratorio Código : C-142A- 58**

**Mineral**

Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	EAA.	1,0 g	100	Agua Regia	10 % HCl	327,4 324,8	0.10-0.25-0.50 0,25-0,5-1	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Varian 55B
Fe	EAA	1,0 g	100	Agua Regia	10 % HCl	248,3	0.25-0.50-1.00	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	

**Laboratorio Código : C-142- 61**

**Mineral**

Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	EAA.	1,0 g	100	HNO <sub>3</sub> +HCl+HClO <sub>4</sub> +HF	10% HCl	327,4	0-100 20-200	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Varian 240
Fe	EAA	1,0 g	100	HNO <sub>3</sub> +HCl+HClO <sub>4</sub> +HF	10% HCl	372	0-200 50-500	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Mo	EAA	1,0 g	100	HNO <sub>3</sub> +HCl+HClO <sub>4</sub> +HF	10% HCl	313	0-20	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
As	EAA	1,0 g	100	HNO <sub>3</sub> +HCl+HClO <sub>4</sub> +HF	10% HCl	193,7	0-20	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Zn	EAA	1,0 g	100	HNO <sub>3</sub> +HCl+HClO <sub>4</sub> +HF	10% HCl	213,9	0-20	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	

**Concentrado**

Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	Vol	0,5 g	---	HNO <sub>3</sub> +HCl+HClO <sub>4</sub> +HF	---	---	---	---	---
Fe	EAA	1,0 g	250	HNO <sub>3</sub> +HCl+HClO <sub>4</sub> +HF	25% HCl	372	0-200 50-500	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Varian 240
Mo	EAA	1,0 g	250	HNO <sub>3</sub> +HCl+HClO <sub>4</sub> +HF	25% HCl	313	0-20	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
As	EAA	1,0 g	250	HNO <sub>3</sub> +HCl+HClO <sub>4</sub> +HF	25% HCl	193,7	0-20	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Zn	EAA	1,0 g	250	HNO <sub>3</sub> +HCl+HClO <sub>4</sub> +HF	25% HCl	213,9	0-20	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Sb	EAA	1,0 g	250	HNO <sub>3</sub> +HCl+HClO <sub>4</sub> +HF	25% HCl	217,6	0-20	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Ag	EAA	1,0 g	250	HNO <sub>3</sub> +HCl+HClO <sub>4</sub> +HF	25% HCl	328,1	0-5	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	

Laboratorio Código : C-142A- 75									
Mineral									
Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	EAA.	0,5 - 1,0 g	200	HNO3+HClO4+HCl+HF	5 % HCl	327,4	25-100	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	AA-400 Perkin Elmer
Fe	EAA	0,5 - 1,0 g	500	HNO3+HClO4+HCl+HF	10 % HCl	372,0	5-60	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Zn	EAA	1,5 - 3,0 g	100	HNO3+HCl+HClO4	10 % HCl	213,9	1-50	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Concentrado									
Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	Vol	0,5 g	---	HNO3+HCl+HClO4					
Fe	Vol	0,2 g	---	HNO3+HF+HCl+HClO4					
Zn	EAA	0,2 - 0,5 g	100	HNO3+HCl+HClO4	10 % HCl	213,9	1-50	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	AA-400 Perkin Elmer Sartorius
Ag	EAA	1,5 g	50	HNO3+HClO4+HF+HCl	25 % HCl	328,1	2,5-10	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	

Laboratorio Código : C-142A- 76									
Mineral									
Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	EAA.	1,0 g	100	HNO3+HClO4	10 % HCl	327,4	0-100-250-500	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Varian-240
Fe	EAA	1,0 g	100	HNO3+HClO4+HF	10 % HCl	372,0	0-100-250-500	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Mo	EAA	1,0 g	50	HNO3+HCl+HF+HClO4	25 % HCl	313,3	0-10-25-50	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
As	EAA	1,0 g	50	HNO3+HCl+HF+HClO4	25 % HCl	193,7	0-5-10-25	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Concentrado									
Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	Vol	0,5 g	---	HNO3+HClO4	Siruposo	---	---	---	---
Mo	EAA	1,0 g	100	HNO3+HClO4	Siruposo	313,3	10-25-50	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	---
S	Grav.	0,5 g	---	---	---	---	---	---	AA-400 Perkin Elmer Sartorius
Pb	EAA	1,0 g	100	HNO3+HClO4-HF	Siruposo	283,3	10-25-50	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Zn	EAA	1,0 g	100	HNO3+HClO4-HF	Siruposo	213,9	10-25-50	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	

**Laboratorio Código : C-142A- 81**

**Mineral**

Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	ICP-AES	0,5 g	100	HNO3/HClO4	HCl 20%	---	---	---	Plasma Varian Vista Pro
As	ICP-AES	0,5 g	100	HNO3/HClO4	HCl 20%	---	---	---	
Pb	ICP-AES	0,5 g	100	HNO3/HClO4	HCl 20%	---	---	---	
Mo	ICP-AES	0,5 g	100	HNO3/HClO4	HCl 20%	---	---	---	
Zn	ICP-AES	0,5 g	100	HNO3/HClO4	HCl 20%	---	---	---	
S	ICP-AES	0,25 g	500	Fusion peróxido	HCl 4%	---	---	---	
As (B)	ICP-AES	0,25 g	500	Fusion peróxido	HCl 4%	---	---	---	

**Concentrado**

Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu (A)	Vol.	0,5 gr	500	--	---	---	---	---	Plasma Varian Vista Pro
S	fusión peróxido de Na	0,25 gr		---	HCl 4%	---	---	---	
Mo	fusión-Peroxido de Na	0,25 gr	500	---	HCl 4%	---	---	---	
Pb	ataque-ácido	1,0gr	100	HNO3/HCl	HCl 20%	---	---	---	
As	ataque-ácido	1,0 gr	100	HNO3/HCl	HCl 20%	---	---	---	
Zn	ataque-ácido	1,0 gr	100	HNO3/HCl	HCl 20%	---	---	---	
As (B)	fusión peróxido de Na	0,25 gr	500	fusión peróxido	HCl 4%	---	---	---	

<b>Laboratorio Código : C-142A- 88</b>									
<b>Mineral y Concentrado</b>									
Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	EAA.	1,0 g	100	HNO3+HCl+HF	10% HCl	324,8 327,4	0-100 100-250	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Fe	EAA.	1,0 g	200	HNO3+HClO4+HF	10% HCl	373,7	0-250	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Zn	EAA.	1,0 g	100	HNO3+HCl+HF	10% HCl	213,9	0-2 2-5	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Mo	EAA.	2,5 g 1,0 g	100	HNO3+HCl+HF	10% HCl	313,3	0-10 10-25	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	

<b>Laboratorio Código : C-142A- 89</b>									
<b>Mineral</b>									
Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	Vol	0,5 g		HNO3+HClO4					Thermo S-Series
Cu	EAA.	2,5 g	100	HNO3+HCl+HF	5% HCl	327,4	0-10-20- 50-200- 400	Thermo S-Series	
As	EAA	2,5 g	50	HNO3+H2SO4+ HClO4	5 % HCl	193,7	0-10-20- 50	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Fe	EAA	1,5 g	100	HNO3+HClO4+HF	5 % HCl	373,8	0-50-200- 400	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Mo	EAA	2,5 g	50	HNO3+ HClO4	5 % HCl	313,3	0-0,5-1-5	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Ag	EAA	1,0 g	100	HNO3+HClO4	Siruposo	328,1	10-1-2	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	



Laboratorio Código : C-142A- 92									
Mineral									
Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	EAA.	0,5 g	250	HNO <sub>3</sub> , HCl, HClO <sub>4</sub> , HF	10% HCl	327,4	50-150-300	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	VarianAgilent AA240
Fe	EAA	0,5 g	250	HNO <sub>3</sub> , HCl, HClO <sub>4</sub> , HF	10 % HCl	302,1	100-300-600	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Zn	EAA	2,5 g	50	HNO <sub>3</sub> , HCl, HClO <sub>4</sub> , HF	25 % HCl	213,9	10-30-60-90	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
As	EAA	2,5 g	50	HNO <sub>3</sub> , HCl, HClO <sub>4</sub> , HF	25 % HCl	193,7	10-30-60-90	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	
Mo	EAA	2,5 g	50	HNO <sub>3</sub> , HCl, HClO <sub>4</sub> , HF	25 % HCl	313,3	10-30-60-90	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	

Laboratorio Código : C-142A-96									
Mineral									
Elemento	Método	Masa Muestra (g)	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. mg/L	Gases	Equipo
<b>Cu</b>	EAA	1.0	500	HNO <sub>3</sub> +HCl+H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + HF	10% HCl	327.4	0 –30 25-150	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> /Aire	Varian 240 AA
<b>Fe</b>	EAA	1.0	500	HNO <sub>3</sub> +HCl+H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + HF	10% HCl	248.3 372	0 - 400	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> O	Varian 240 AA
<b>Mo</b>	EAA	2.0	100	HNO <sub>3</sub> +HCl+H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + HF	10% HCl + 1%Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	313.3	0 - 60	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> O	Varian 240 AA
<b>As</b>	EAA	2.0	100	HNO <sub>3</sub> +HCl+H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + HF	10% HCL + 1%Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	193.7	0 - 60	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> /Aire	Varian 240 AA
<b>Zn</b>	EAA	1.0	500	HNO <sub>3</sub> +HCl+H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + HF	10% HCL	213.9	0 - 6	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> /Aire	Varian 240 AA
Concentrado									
<b>Cu</b>	Vol.	0.5	----	HNO <sub>3</sub> + HClO <sub>4</sub>	---	----	----	----	----
<b>Fe</b>	EAA	0,1	100	HNO <sub>3</sub> + HF+ HCl	10% HCl	372	0 - 60	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> O	Varian 240 AA
<b>Mo</b>	EAA	1.0	100	HNO <sub>3</sub> + HF+ HCl	10% HCl	313.3	0 - 60	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> O	Varian 240 AA
<b>As</b>	EAA	1,0	100	HNO <sub>3</sub> + HF+ HCl	10% HCl	193,7	0 - 60	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> /Aire	Varian 240 AA
<b>Zn</b>	EAA	1.0	100 ( d= 10/200)	HNO <sub>3</sub> + HF+ HCl	10% HCl	213.9	0 - 40	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> O	Varian 240 AA
<b>Ag</b>	EAA	1,0	100	HNO <sub>3</sub> + HF+ HCl	10% HCl	328,1	0 - 10	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> /Aire	Varian 240 AA
<b>S</b>	Combustión y detección IR	0.1	----	----	----	----	----	----	Leco

Laboratorio Código : C-142A- 98									
Mineral									
Elemento	Método	Masa Muestra	Volumen Aforo ml	Digestión	Condición Final	Línea nm	Rango Cal. ug/ml	Gases	Equipo
Cu	Vol.	0,25 g		HNO <sub>3</sub> , HClO <sub>4</sub>					VarianAA280 FS
Cu	EAA.	1,0 g		HNO <sub>3</sub> , HClO <sub>4</sub> , HF	4% HCl	327,4	5-10-20 10-20-40	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	

Fe	EAA	0,25 g 1,0 g		HNO <sub>3</sub> , HClO <sub>4</sub> , HF	4 % HCl	372	10-20-30 30-50-100	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>
Mo	EAA	2,0 g		HNO <sub>3</sub> , HClO <sub>4</sub> , HF	10 % HCl	313,3	5-10-20 20-50-100	N <sub>2</sub> O-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>
As	EAA	2,0 g		HNO <sub>3</sub> , HClO <sub>4</sub> , HF	20 % HCl	193,7	5-10-20 20-40-80	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>
Zn	EAA	2,0 g		HNO <sub>3</sub> , HClO <sub>4</sub> , HF	20 % HCl	213,9	1-2,5-5 5-10-20	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>
Ag	EAA	2,0 g		HNO <sub>3</sub> , HClO <sub>4</sub> , HF	20 % HCl	328,1	1-2,5-5	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>
Sb	EAA	2,0 g		HNO <sub>3</sub> , HClO <sub>4</sub> , HF	20 % HCl	217,6	2-5-10	Aire C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>
S	Grav.	0,5 g		HNO <sub>3</sub>				

## **Bibliografía**

1. NCh-ISO 17043- Evaluación de la conformidad — Requisitos generales para los ensayos de aptitud
2. ISO 13528:2005(E) - Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons
3. ISO Guia 35:2006(E) – Reference materials – General and statistical principles for certification
4. IUPAC 2006 – The international harmonized protocol for the proficiency testing of analytical chemistry laboratories.