Kreis Maschinen S.A.S.
Confianza en Conocimiento

REPORTE DE SERVICIO TECNICO NO. 26.04.06.01

Cliente:	Fuerza Aérea Colombiana	**Fecha del Servicio:**	25 de marzo de 2026
Dirección:	Base Aérea "TC. Luis Francisco Pinto Parra" Km. 1 vía Melgar – Bogotá.	**Orden de Compra:**	017-00-G-CACOM4-GRUTE-2025
Ciudad:	Melgar, Tolima	**Instrumento:**	Espectrómetro
Contacto:	Sergio Iván Gil Sierra	**Modelo:**	Spectroil M/C-W
Teléfono:	+57 313 4779919	**Serial:**	6326/10
E-mail:	sergio.gil@fac.mil.co	**Motivo:**	Mantenimiento preventivo

1. DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO

- Adecuación del área de trabajo para efectuar la intervención, diagnóstico y mantenimiento del equipo. Se realizan quemas aleatorias para verificar el estado de operación del equipo.
- Revisión general del instrumento, hardware y software.
- Prueba de funcionamiento, sensores del stand de quema, "gap", "rod", "disk", "sample".
- Desconexión del equipo a la red eléctrica y retiro de guardas laterales y superiores.
- Inspección y limpieza de carro porta electrodo, posee bastante juego por lo que se realiza su respectivo ajuste. Se retira contaminación presente.
- Desmontaje y ajuste del sistema motriz, verificación de la integridad del eje, escobilla, porta escobilla, correa dentada, conmutador, carcaza y sección sellante. Estos se encuentran en buen estado por lo que no requieren cambio. Se procederá a realizar su cambio en el próximo mantenimiento.
- Ajuste de apertura de GAP entre el electrodo de barra y de disco.
- Inspección de electrodos auxiliares, con presencia de desgate normal por uso. Se cambia el sentido y se ajusta la distancia.
- Verificación de sección filtrante en el stand de quema.
- Inspección y limpieza de ventana y lente.
- Verificación de afilador de electrodo de grafito, se realiza cambio de la cuchilla.
- Limpieza general y verificación de conexiones eléctricas.
- Accionamiento del instrumento para estabilización a temperatura de operación.
- Se realizan quemas aleatorias para evaluar el comportamiento del instrumento.
- Ejecución satisfactoria del perfilamiento de óptica.

- Se procede a realizar el Background / offset de discos. Resultados consignados en imágenes posteriores *(Véase Fig. 17).*
- Se estandariza el equipo con los estándares certificados D19-0, D12-100, D3-100.
- Ajuste a las curvas de calibración bajo los estándares certificados y vigentes D12-5, D12-10, D12-30 y D12-50.
- Verificación de los resultados y funcionamiento del equipo, valores medidos dentro del rango esperado.
- Una vez finalizado el mantenimiento se entrega el equipo para operación.

2. RECOMENDACIONES

- Verificar el correcto afilado del electrodo de barra, retirando impurezas y una punta concéntrica.
- Comprobar que el disco se encuentre a tope en la inserción del eje.
- Se debe limpiar la ventana del lente antes de realizar cualquier medición, esta limpieza se realiza con un paño no abrasivo y en un solo sentido.
- Limpiar el eje porta discos y el sello de aceite en sentido horario después de cualquier medición. El retiro del disco debe realizarse de manera axial sin girar el eje, para que no presente cambios en su profundidad.
- Es necesario agitar las muestras antes de realizar los análisis para tener una medición representativa.
- Limpiar rutinariamente el filtro del ventilador de extracción, para facilitar la salida de los gases y vapores de la quema y cambiar el elemento filtrante según sea requerido.
- Accionar el modo "*stand by*"en el instrumento, cuando no esté en uso o se realice rutina de limpieza e inspección.

3. OBSERVACIONES

Se recuerda que, al momento de iniciar el equipo, se debe esperar a que estabilice la temperatura del mismo, y antes de operar el equipo debe realizarse el proceso de verificación. Si los resultados se encuentran dentro de los rangos establecidos por el fabricante, se puede proceder con la operación del equipo. En caso contrario, será necesario realizar la estandarización.

4. EVIDENCIA

A continuación, se adjunta la evidencia fotográfica relacionada con el proceso de mantenimiento realizado al SpectrOil M/C-W en las instalaciones de la Fuerza Aérea Colombiana, Comando Aéreo de Combate No.4, Base Aérea Luis F Pinto.



Fig. 01. Instrumento de medición SpectrOil M/C-W.

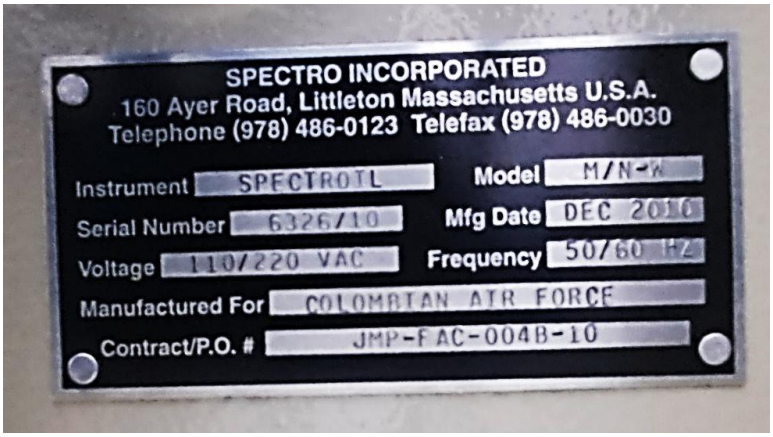


Fig. 02. Placa de identificación del equipo.

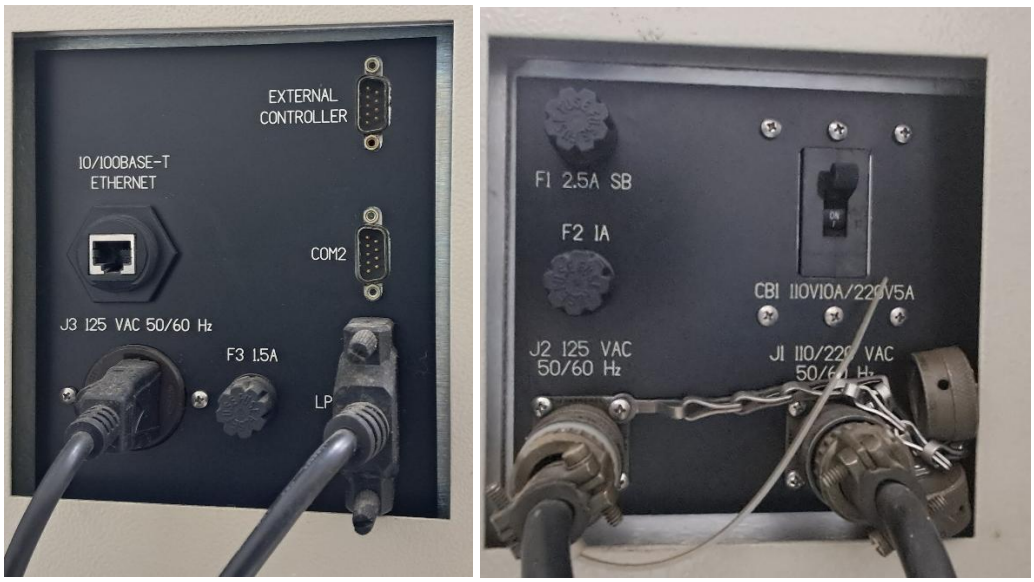


Fig. 03. Vistas laterales del equipo. Conexiones eléctricas.

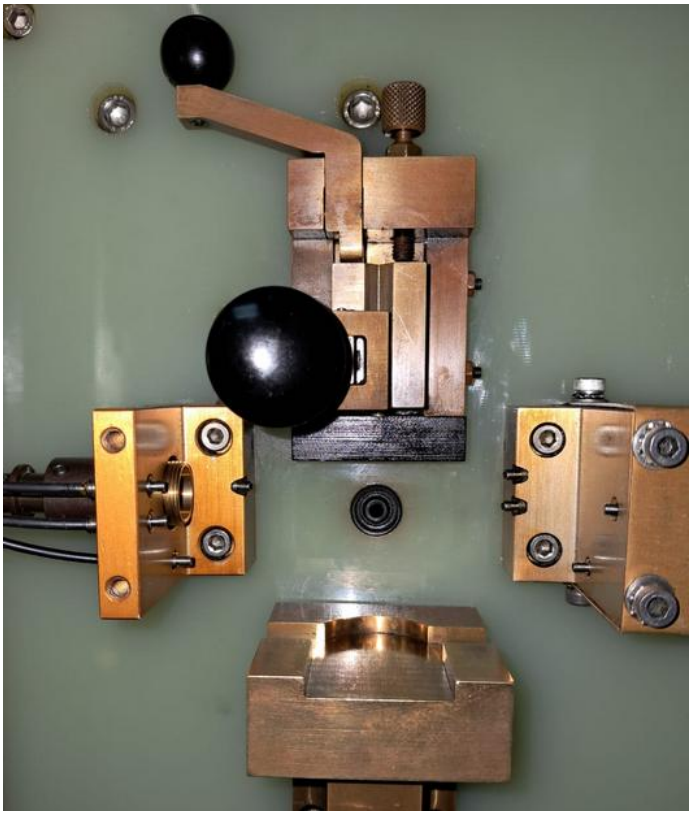


Fig. 04. Limpieza de stand de quema. Presencia moderada de contaminación.



Fig. 05. Inspección de carro porta electrodo (a) partes móviles (b) componentes fijos. Presentan contaminación normal por uso, se realiza limpieza.



Fig. 06. Desmontaje y limpieza de sistema motriz. Se evidencia desgaste normal por uso.

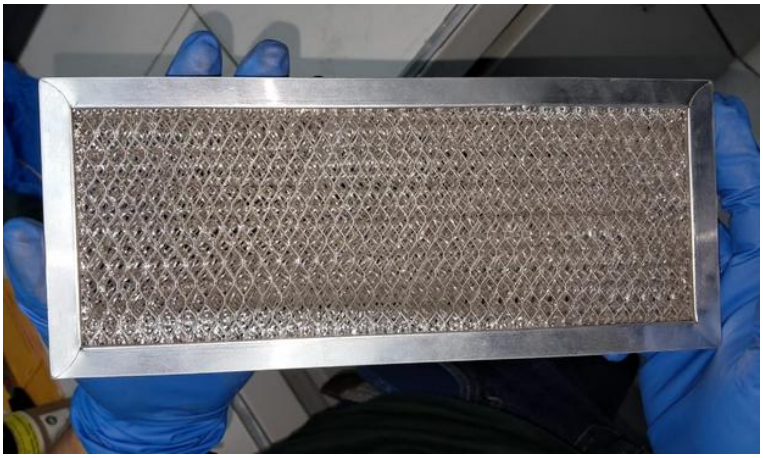


Fig. 07. Limpieza de filtros.

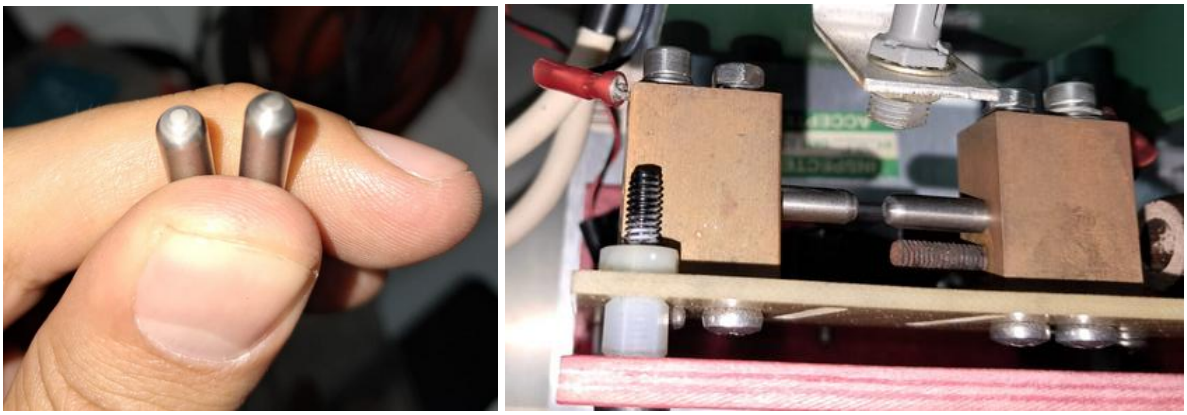


Fig. 08. Cambio de sentido de electrodos auxiliares y ajuste a 0.135”.



Fig. 09. Limpieza de ventana y verificacion de distancia de la fibra.

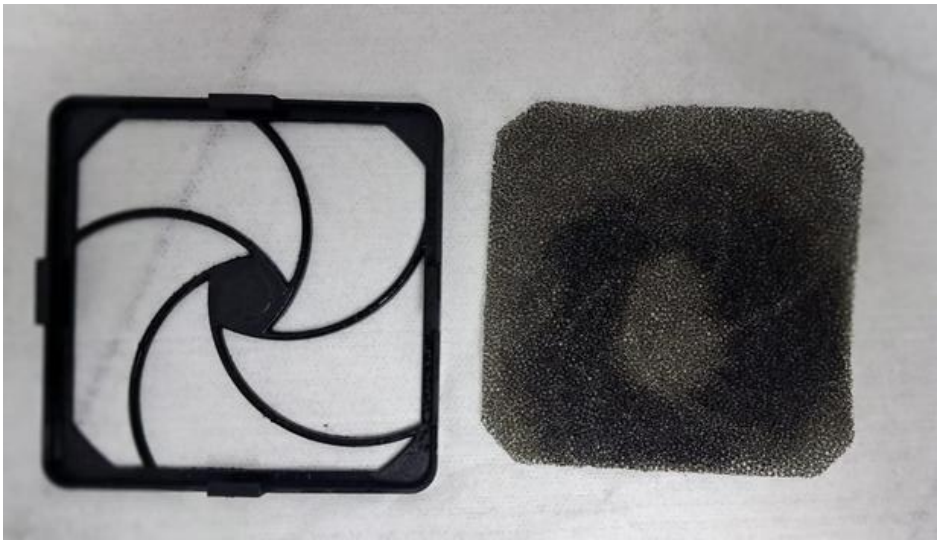


Fig. 10. Sistema de extracción de vapores (a) Limpieza de ventilador, con contaminación presente (b) Cambio de filtro por saturación.

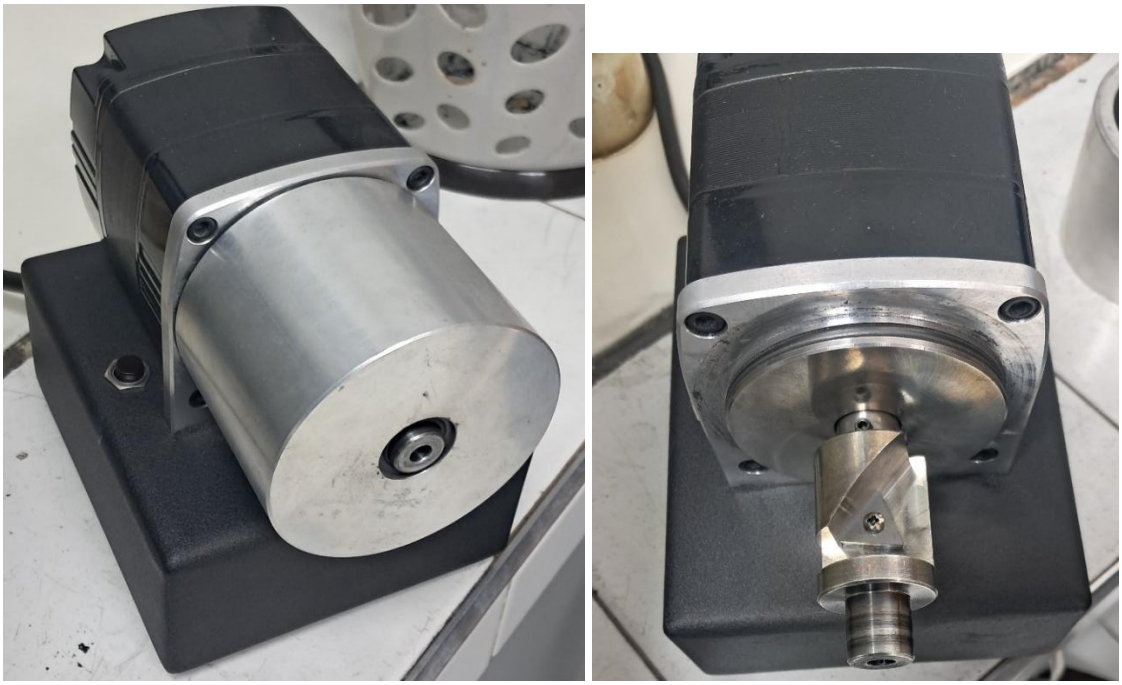


Fig. 11. Afilador de electrodo. (a) Revisión de funcionalidad y limpieza (b) Cambio de posición de cuchilla.



Fig. 12. Medición de resistencia eléctrica en sistema de quema. Valor dentro de parámetros.

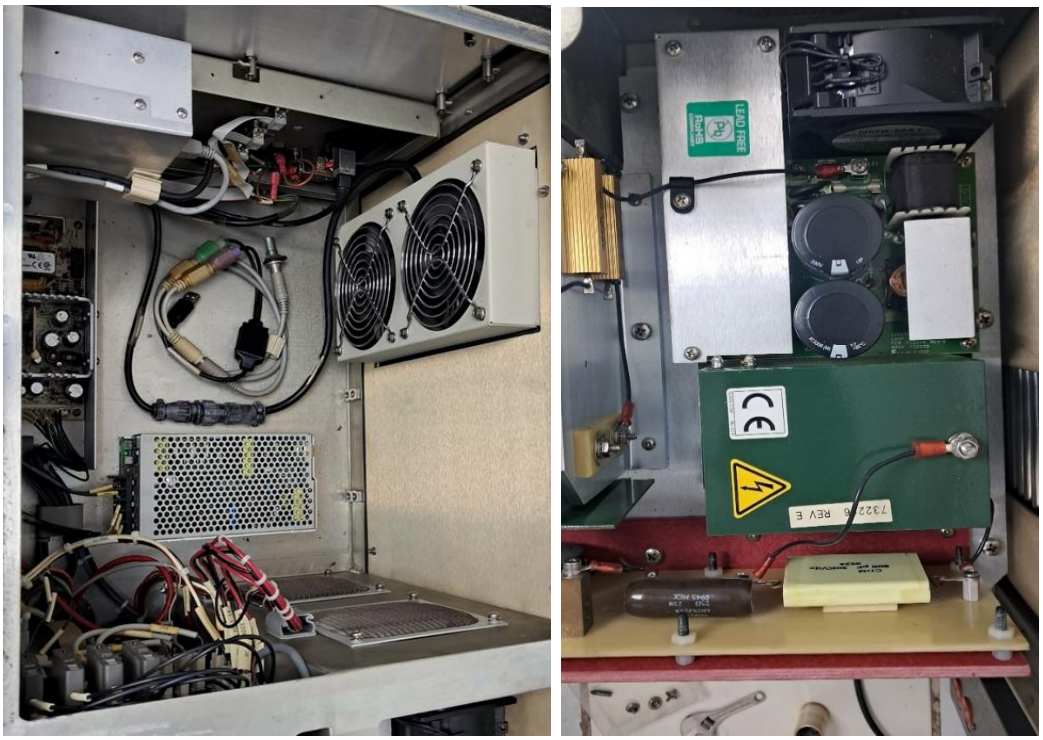


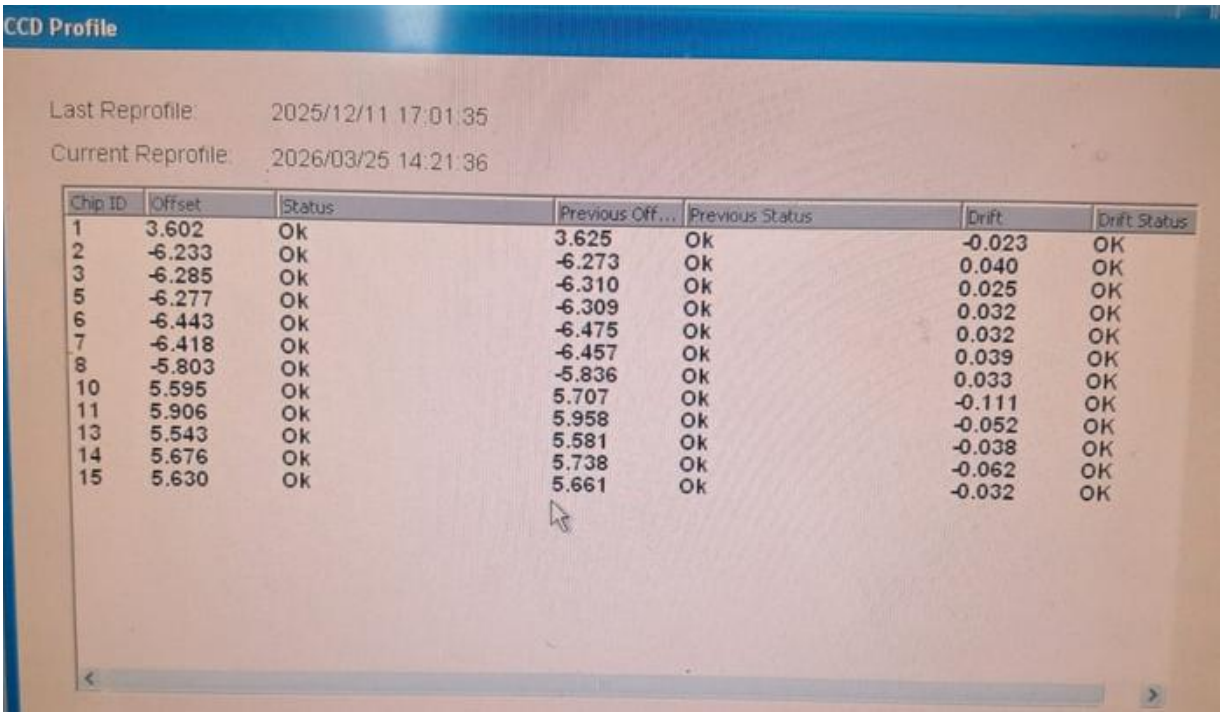
Fig. 13. Inspección y limpieza de conexiones eléctricas.



Fig. 14. Alineación de eje porta electrodos.

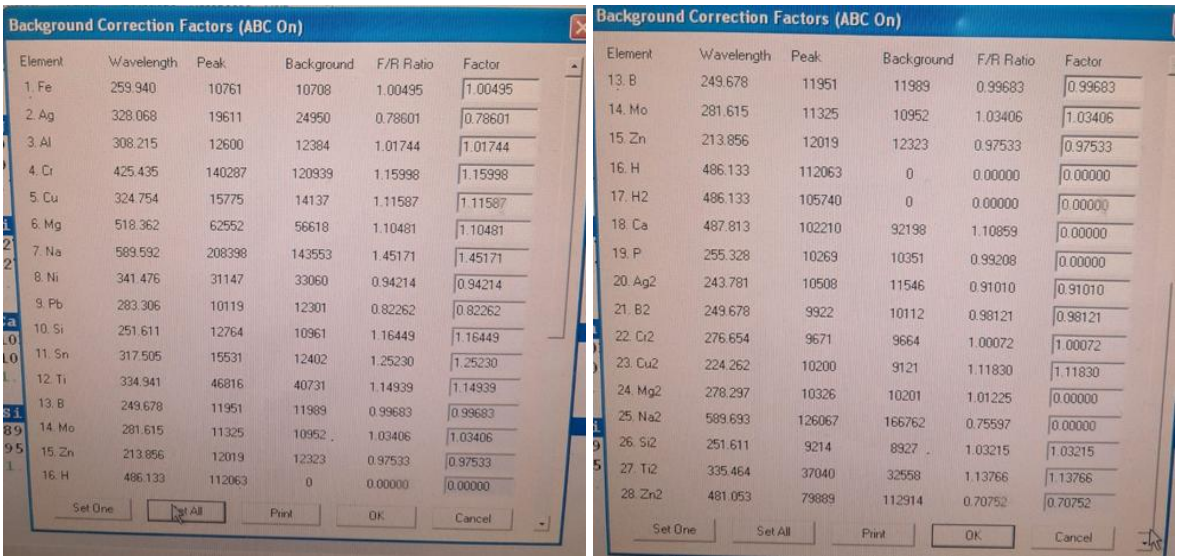


Fig. 15. Estándares utilizados para el acondicionamiento del equipo. De izquierda a derecha, D19-0, D12-5, D12-10, D12-30, D12-50, D3-100, D12-100. Estándares vigentes para uso.



Chip ID	Offset	Status	Previous Off...	Previous Status	Drift	Drift Status
1	3.602	Ok	3.625	Ok	-0.023	OK
2	-6.233	Ok	-6.273	Ok	0.040	OK
3	-6.285	Ok	-6.310	Ok	0.025	OK
5	-6.277	Ok	-6.309	Ok	0.032	OK
6	-6.443	Ok	-6.475	Ok	0.032	OK
7	-6.418	Ok	-6.457	Ok	0.039	OK
8	-5.803	Ok	-5.836	Ok	0.033	OK
10	5.595	Ok	5.707	Ok	-0.111	OK
11	5.906	Ok	5.958	Ok	-0.052	OK
13	5.543	Ok	5.581	Ok	-0.038	OK
14	5.676	Ok	5.738	Ok	-0.062	OK
15	5.630	Ok	5.661	Ok	-0.032	OK

Fig. 16. Resultados del perfilamiento óptico.



Background Correction Factors (ABC On)

Element	Wavelength	Peak	Background	F/R Ratio	Factor
1. Fe	259.940	10761	10708	1.00495	1.00495
2. Ag	328.068	19611	24950	0.78601	0.78601
3. Al	308.215	12600	12384	1.01744	1.01744
4. Cr	425.435	140287	120939	1.15998	1.15998
5. Cu	324.754	15775	14137	1.11587	1.11587
6. Mg	518.362	62552	56618	1.10481	1.10481
7. Na	589.592	208398	143553	1.45171	1.45171
8. Ni	341.476	31147	33060	0.94214	0.94214
9. Pb	283.306	10119	12301	0.82262	0.82262
10. Si	251.611	12764	10961	1.16449	1.16449
11. Sn	317.505	15531	12402	1.25230	1.25230
12. Ti	334.941	46816	40731	1.14939	1.14939
13. B	249.678	11951	11989	0.99683	0.99683
14. Mo	281.615	11325	10952	1.03406	1.03406
15. Zn	213.856	12019	12323	0.97533	0.97533
16. H	486.133	112063	0	0.00000	0.00000

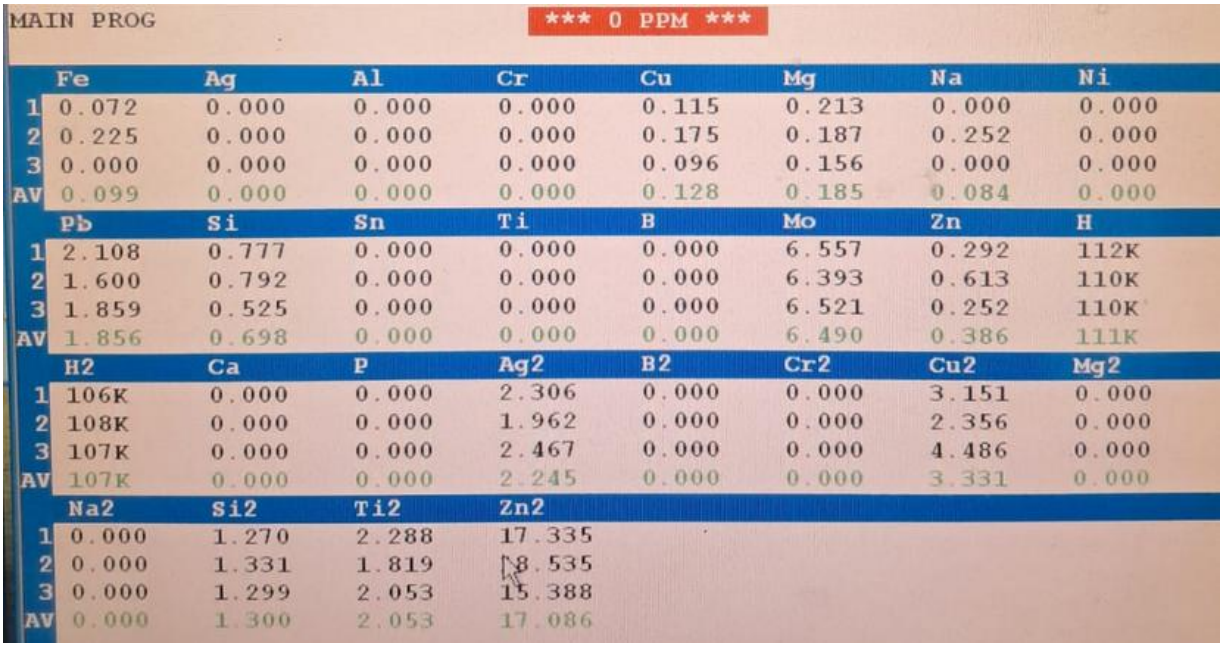
Set One | Set All | Print | OK | Cancel

Background Correction Factors (ABC On)

Element	Wavelength	Peak	Background	F/R Ratio	Factor
13. B	249.678	11951	11989	0.99683	0.99683
14. Mo	281.615	11325	10952	1.03406	1.03406
15. Zn	213.856	12019	12323	0.97533	0.97533
16. H	486.133	112063	0	0.00000	0.00000
17. H2	486.133	105740	0	0.00000	0.00000
18. Ca	487.813	102210	92198	1.10859	0.00000
19. P	255.328	10269	10351	0.99208	0.00000
20. Ag2	243.781	10508	11546	0.91010	0.91010
21. B2	249.678	9922	10112	0.98121	0.98121
22. Cr2	276.654	9671	9664	1.00072	1.00072
23. Cu2	224.262	10200	9121	1.11830	1.11830
24. Mg2	278.297	10326	10201	1.01225	0.00000
25. Na2	589.693	126067	166762	0.75597	0.00000
26. Si2	251.611	9214	8927	1.03215	1.03215
27. Ti2	335.464	37040	32558	1.13766	1.13766
28. Zn2	481.053	79889	112914	0.70752	0.70752

Set One | Set All | Print | OK | Cancel

Fig. 17. Resultados de Background / Offset de discos.



MAIN PROG

*** 0 PPM ***

	Fe	Ag	Al	Cr	Cu	Mg	Na	Ni
1	0.072	0.000	0.000	0.000	0.115	0.213	0.000	0.000
2	0.225	0.000	0.000	0.000	0.175	0.187	0.252	0.000
3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.096	0.156	0.000	0.000
AV	0.099	0.000	0.000	0.000	0.128	0.185	0.084	0.000

	Pb	Si	Sn	Ti	B	Mo	Zn	H
1	2.108	0.777	0.000	0.000	0.000	6.557	0.292	112K
2	1.600	0.792	0.000	0.000	0.000	6.393	0.613	110K
3	1.859	0.525	0.000	0.000	0.000	6.521	0.252	110K
AV	1.856	0.698	0.000	0.000	0.000	6.490	0.386	111K

	H2	Ca	P	Ag2	B2	Cr2	Cu2	Mg2
1	106K	0.000	0.000	2.306	0.000	0.000	3.151	0.000
2	108K	0.000	0.000	1.962	0.000	0.000	2.356	0.000
3	107K	0.000	0.000	2.467	0.000	0.000	4.486	0.000
AV	107K	0.000	0.000	2.245	0.000	0.000	3.331	0.000

	Na2	Si2	Ti2	Zn2
1	0.000	1.270	2.288	17.335
2	0.000	1.331	1.819	18.535
3	0.000	1.299	2.053	15.388
AV	0.000	1.300	2.053	17.086

Fig. 18. Estandariazción a 0ppm.

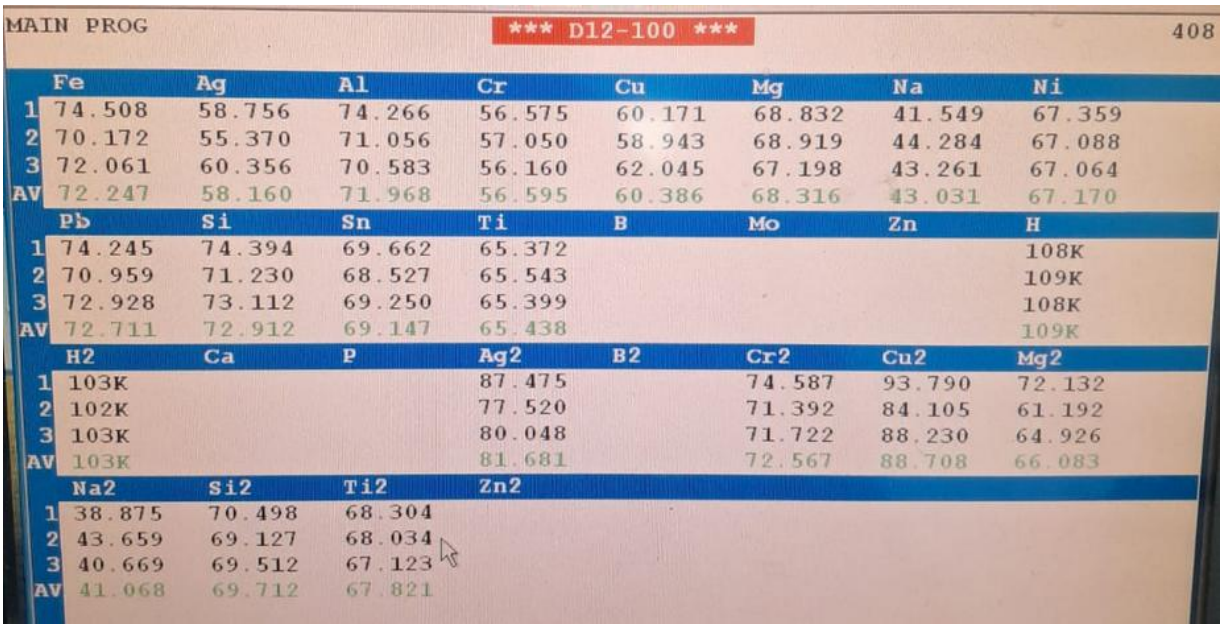


Fig. 19. Estandarización a 100ppm, 12 elementos.

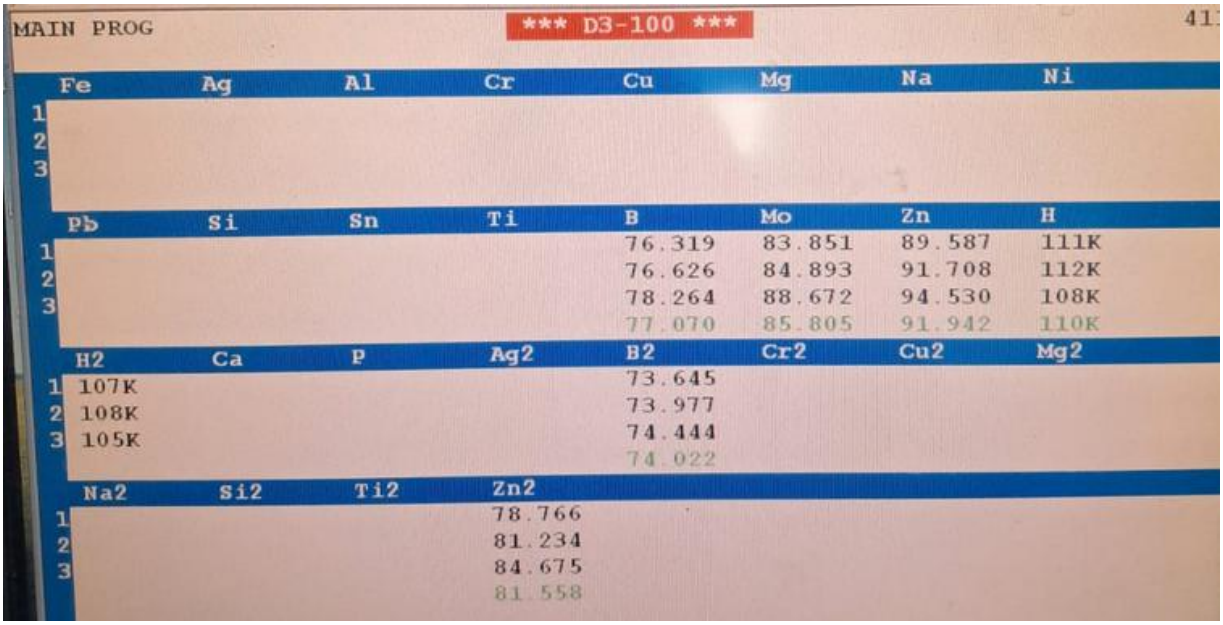


Fig. 20. Estandarización a 100ppm, 3 elementos.

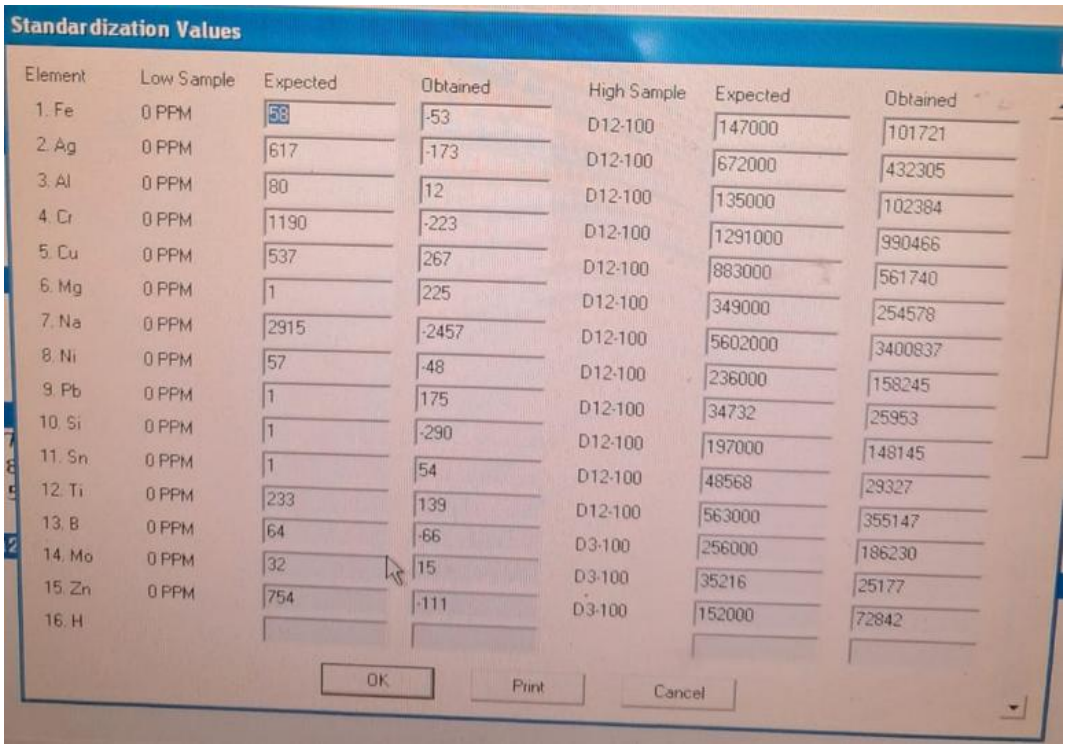


Fig. 21. Valores de estandarización (primera parte).

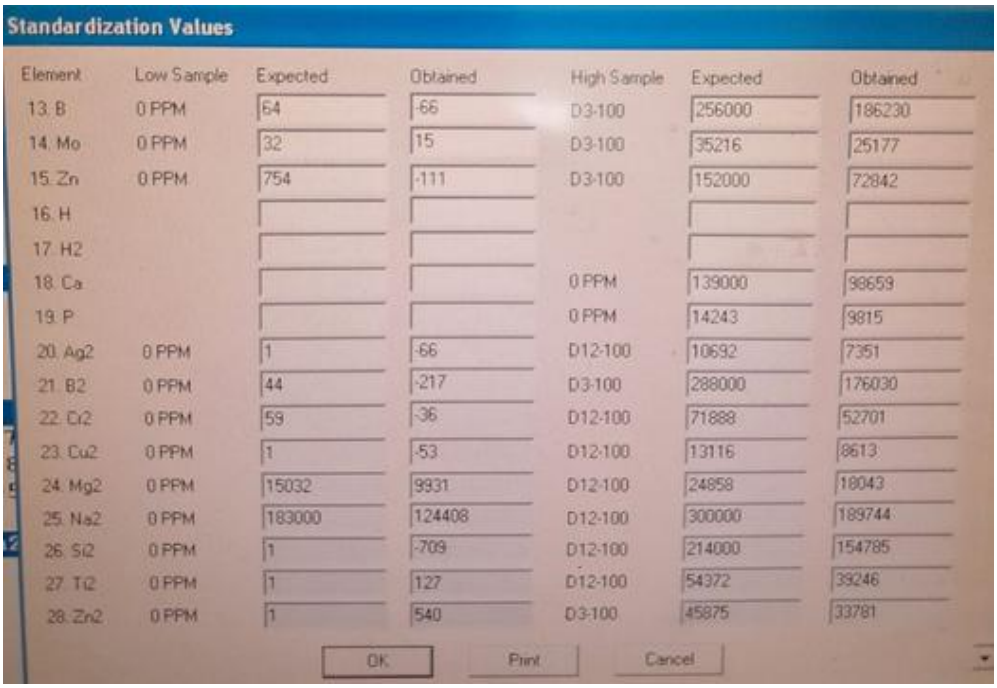


Fig. 22. Valores de estandarización (continuación).

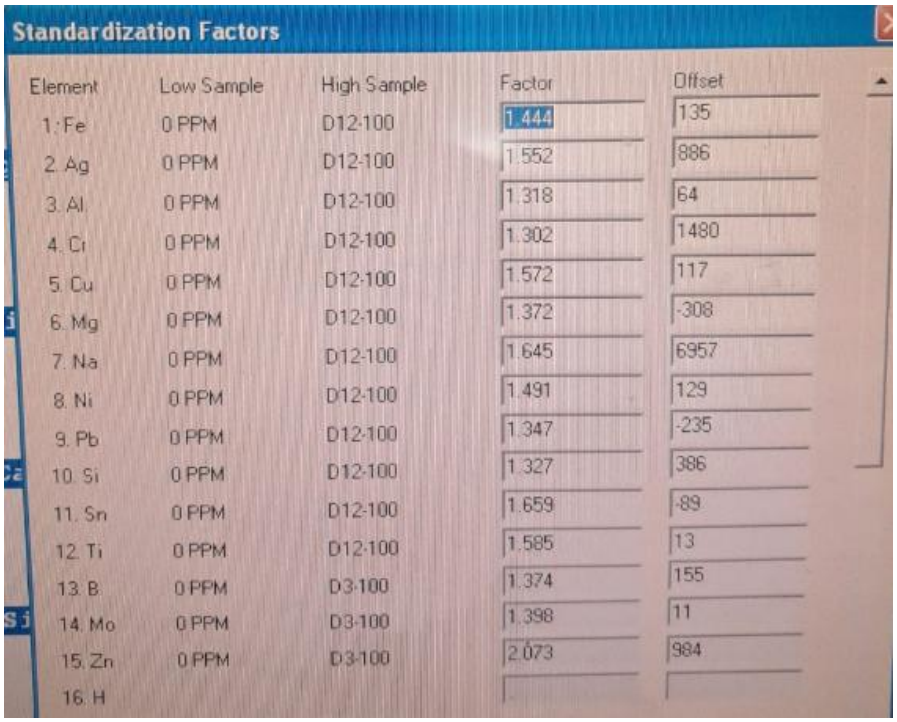


Fig. 23. Factores de estandarización (primera parte).

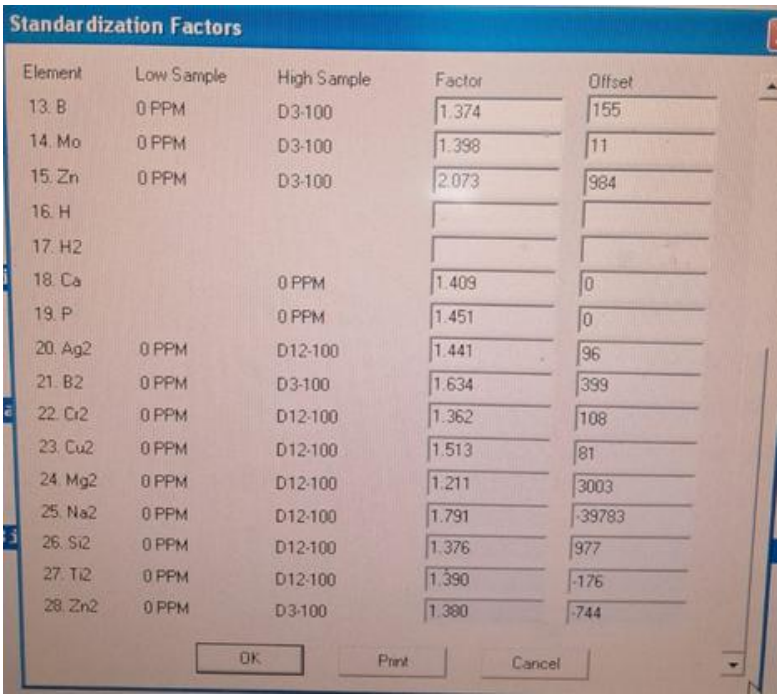
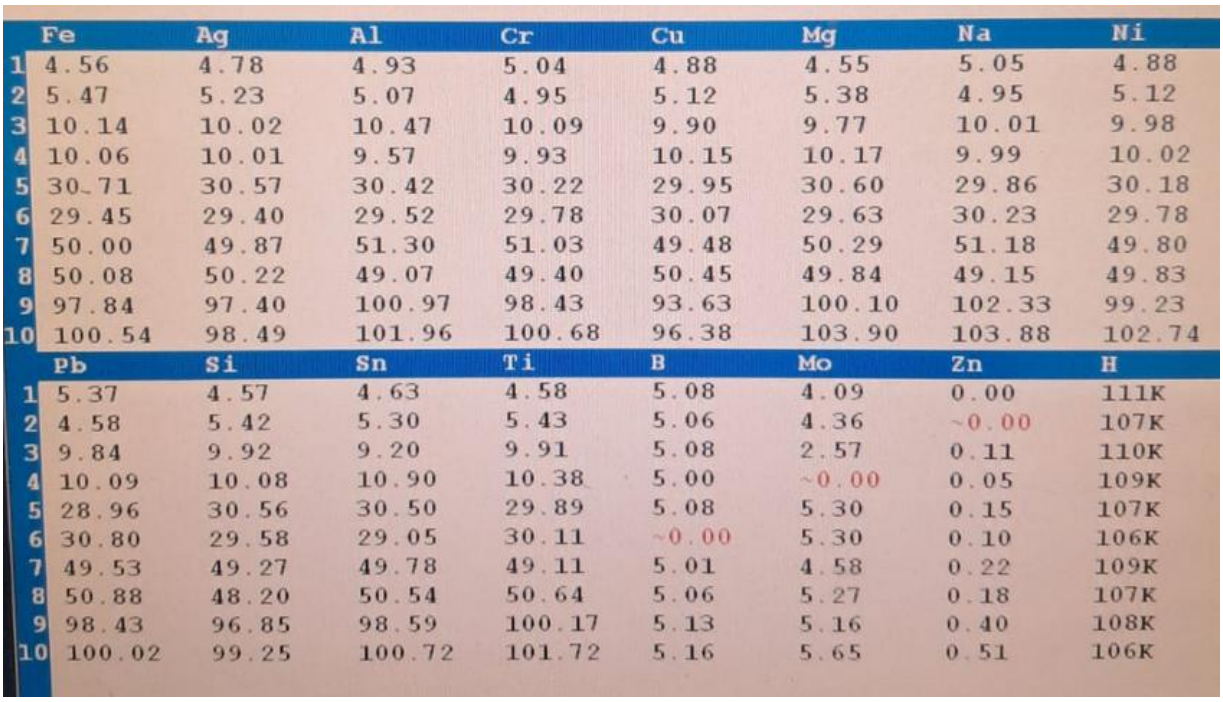


Fig. 24. Factores de estandarización (continuación).



	Fe	Ag	Al	Cr	Cu	Mg	Na	Ni
1	4.56	4.78	4.93	5.04	4.88	4.55	5.05	4.88
2	5.47	5.23	5.07	4.95	5.12	5.38	4.95	5.12
3	10.14	10.02	10.47	10.09	9.90	9.77	10.01	9.98
4	10.06	10.01	9.57	9.93	10.15	10.17	9.99	10.02
5	30.71	30.57	30.42	30.22	29.95	30.60	29.86	30.18
6	29.45	29.40	29.52	29.78	30.07	29.63	30.23	29.78
7	50.00	49.87	51.30	51.03	49.48	50.29	51.18	49.80
8	50.08	50.22	49.07	49.40	50.45	49.84	49.15	49.83
9	97.84	97.40	100.97	98.43	93.63	100.10	102.33	99.23
10	100.54	98.49	101.96	100.68	96.38	103.90	103.88	102.74

	Pb	Si	Sn	Ti	B	Mo	Zn	H
1	5.37	4.57	4.63	4.58	5.08	4.09	0.00	111K
2	4.58	5.42	5.30	5.43	5.06	4.36	~0.00	107K
3	9.84	9.92	9.20	9.91	5.08	2.57	0.11	110K
4	10.09	10.08	10.90	10.38	5.00	~0.00	0.05	109K
5	28.96	30.56	30.50	29.89	5.08	5.30	0.15	107K
6	30.80	29.58	29.05	30.11	~0.00	5.30	0.10	106K
7	49.53	49.27	49.78	49.11	5.01	4.58	0.22	109K
8	50.88	48.20	50.54	50.64	5.06	5.27	0.18	107K
9	98.43	96.85	98.59	100.17	5.13	5.16	0.40	108K
10	100.02	99.25	100.72	101.72	5.16	5.65	0.51	106K

Fig. 25. Verificación con estándares D19-0, D12-5, D12-10, D12-30, D12-50. Dos quemas por estándar. Precisión y exactitud dentro de parámetros.

Cordialmente,

Marcelo Sánchez A.
Gerente

CERTIFICADO DE MANTENIMIENTO

Kreis Maschinen S.A.S.

Instrumento: Espectrómetro Spectroil M/C-W
Serial: 6326/10
Ultimo Mantenimiento: 25 de marzo de 2026
Próximo Mantenimiento: 24 de septiembre de 2026

www.kreismaschinen.com
Av Suba No. 115-58, Torre B, Of. 613
+ 571 226 80 56 /226 95 10
57 +(300) 265 0471 / 265 0671
kreis@kreismaschinen.com
Bogotá D.C. - Colombia