INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES-IDEAM

CALIFICACIÓN OPERACIONAL ESPECTROFOTÓMETRIA

Espectrofotómetro HEWLETT PACKARD 8453

IDENTIFICACIÓN METROLÓGICA: INV 4970

INFORME DE CALIFICACIÓN: 24-SPC-014

FECHA DE LA CALIFICACIÓN: 2024-04-09

Quimitrónica
- Experiencia y servicio en su laboratorio -

INFORME DE CALIFICACION OPERACIONAL (OQ)

INFORME No	**24-SPC-014**
FECHA DE LA CALIFICACIÓN	**2024-04-09**

SOLICITADO POR

RAZÓN SOCIAL	INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES-IDEAM
DIRECCION	CALLE 12 # 42B - 44 BOGOTÁ
NOMBRE DEL LABORATORIO	Espectroscopia UV VIS

DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO CALIFICADO

EQUIPO	Espectrofotómetro
FABRICANTE	HEWLETT PACKARD
MODELO	8453
# DE SERIE	US73000917
IDENTIFICACIÓN METROLOGICA	INV 4970

CARACTERISTICAS METROLOGICAS DEL INSTRUMENTO CALIFICADO

RANGO DE MEDICIÓN (AU):	0-3	RANGO LONGITUD DE ONDA:	190 - 1100	(nm)
RESOLUCIÓN EQUIPO(AU):	0,00001	RESOLUCION:	1	(nm)
ANCHO DE BANDA (nm)	6			

METODO DE CALIFICACIÓN. COLOR

Pruebas de calificacion operacional de acuerdo al instructivo IN-ST-06. Calificación Operacional Espectrofotómetros UV-VIS

PRUEBAS REALIZADAS

Control de longitudes de onda
Control de absorbancia
Estimación del límite de luz espuria
Control de Resolución

OBSERVACIONES

Los resultados contenidos en el presente informe de calificación operacional se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las pruebas y las mediciones. Quimitrónica SAS., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los equipos calibrados.
El usuario es responsable de la calificación operacional de sus equipos a intervalos apropiados.
Este certificado puede ser reproducido solo en forma total o parcial con la debida autorización de Quimitrónica SAS.

REVISIÓN Y APROBACIÓN

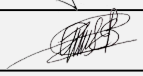
Función	Cargo	Nombre	Firma	Fecha
Ejecución y registro de la calificación	Ingeniero de Servicio	Ing. Walter Sopo		2024-04-09
Revisión y aprobación de informe	Gerente de Servicio Técnico	Ing. Jorge Echeverry		2024-04-17
Aprobación del cliente				

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVO Y ALCANCE

2. EQUIPOS Y MATARIALES DE REFERENCIA PARA LA CALIFICACIÓN

3. CONDICIONES AMBIENTALES

4. PRUEBAS REALIZADAS Y RESULTADOS

4.1 Control de longitudes de Onda

4.1.1 Fundamento de la prueba

4.1.2 Método

4.1.3 Especificación Operacional

4.1.4 Resultado y evaluación

4.2 Control de respuesta fotómetrica (linealidad).

4.2.1 Fundamento de la prueba

4.2.2 Método

4.2.3 Especificación Operacional

4.2.4 Resultado y evaluación

5. CONCLUSIONES

6. OBSERVACIONES

7. ANEXOS

INFORME No **24-SPC-014**

DESARROLLO DE LA CALIFICACIÓN

1. OBJETIVO Y ALCANCE

El objetivo de esta calificación es demostrar que el equipo analítico cumple con las especificaciones requeridas y funciona adecuadamente para su uso previsto en el laboratorio. Este procedimiento es aplicable para equipos espectrofotómetros Ultravioleta-Visible.

2. EQUIPOS Y MATERIAL DE REFERENCIA

Código	Descripción	Fecha
MR-074	Filtros de Densidad Óptica Neutra, Marca: Thermo Scientific, Series: A855/3, A855/4, A855/6. Certificados de calibración FFC-MR-E-116, FFC-MR-G-151, FFC-MR-G-152, FFC-MR-G-153. Calibrado en Fénix Tecnologia y Desarrollo, de la red metrológica colombiana, resolución de acreditación ONAC # 15-LAC-048	Fecha de calibración: 2023-04-18 Fecha de proxima calibración 2024-04-18
MR-056	Estándar de Dicromato de Potasio; celdas con series No: 52939,49926. Certificado de calibración FF-MR-E-160	Fecha de calibración: 2023-04-20 Fecha de próxima calibración: 2024-04-20
MR-091	Estándar de Oxido de Holmio, Marca: STARNA SCIENTIFIC, Serie No: 26613, certificado de calibración FFC-LO-118. Calibrado en Fénix Tecnologia y Desarrollo, de la red metrológica colombiana, resolución de acreditación ONAC # 15-LAC-048	Fecha de calibración: 2023-04-19 Fecha de próxima calibración: 2024-04-19

3. CONDICIONES AMBIENTALES

Iniciales:	Temperatura °C	21	Humedad Relativa (%)	41
Finales:	Temperatura °C	21	Humedad Relativa (%)	41

4. PRUEBAS REALIZADAS Y RESULTADOS

4.1 CONTROL DE LONGITUDES DE ONDA

4.1.1 Fundamento de la prueba

Permite asegurar que la exactitud del eje de la longitud de onda (eje x) en todo el intervalo operativo es correcto, dentro de los límites aceptables.

4.1.2 Método

El método aplicado es el de comparación directa entre el valor leido por el instrumento bajo prueba y el valor del material de referencia certificado Solución de oxido de Holmio con identificación interna: MR-091.

4.1.3 Especificación Operacional

Método	UV (200-400) nm	Vis (400-780)nm
Vidrios o soluciones de óxido de holmio	Exactitud ±1 nm Precisión ≤0,5 nm	Exactitud ±2 nm Precisión ≤0,5 nm

4.1.4 Resultado y evaluación

Ancho de banda MRC (nm)	2	Tiempo de promedio de señal (S)	1
Velocidad de barrido:	Media	Intervalo datos de barrido (nm):	0,5

Región Ultravioleta												
Longitud de Onda	**REF**	**Lectura 1**	**Lectura 2**	**Lectura 3**	**Lectura 4**	**Lectura 5**	**Lectura 6**	**Media**	**S**	**Error**	**U k= 2**	**Evaluación**
ʎ (nm)	241,41	241	241	241	241	241	241	241	0,00	-0,4	0,6	Apto
ʎ (nm)	250,48	250	250	250	250	250	250	250	0,00	-0,5	0,6	Apto
ʎ (nm)	278,25	278	278	278	278	278	278	278	0,00	-0,3	0,6	Apto
ʎ (nm)	287,41	287	287	287	287	287	287	287	0,00	-0,4	0,6	Apto
ʎ (nm)	333,37	334	334	334	334	334	334	334	0,00	0,6	0,6	Apto
ʎ (nm)	345,23	346	346	346	346	346	346	346	0,00	0,8	0,6	Apto
ʎ (nm)	360,90	361	361	361	361	361	361	361	0,00	0,1	0,6	Apto
ʎ (nm)	385,74	386	386	386	386	386	386	386	0,00	0,3	0,6	Apto

Región Visible												
Longitud de Onda	**REF**	**Lectura 1**	**Lectura 2**	**Lectura 3**	**Lectura 4**	**Lectura 5**	**Lectura 6**	**Media**	**S**	**Error**	**U k= 2**	**Evaluación**
ʎ (nm)	416,48	417	417	417	417	417	417	417,0	0,00	0,5	0,6	Apto
ʎ (nm)	451,08	451	451	451	451	451	451	451,0	0,00	-0,1	0,7	Apto
ʎ (nm)	467,85	468	468	468	468	468	468	468,0	0,00	0,1	0,6	Apto
ʎ (nm)	484,56	485	485	485	485	485	485	485,0	0,00	0,4	0,7	Apto
ʎ (nm)	536,68	537	537	537	537	537	537	537,0	0,00	0,3	0,7	Apto
ʎ (nm)	640,77	641	641	641	641	641	641	641,0	0,00	0,2	0,7	Apto

4.2 CONTROL DE RESPUESTA FOTÓMETRICA (LINEALIDAD)

4.2.1 Fundamento de la prueba

Para establecer la exactitud, la precisión y la linealidad de la transmitancia de un sistema dado, es necesario verificar la exactitud de la absorbancia de un sistema a lo largo de su intervalo operativo.

Control de Respuesta Fotométrica (Linealidad)

Para la verificación de la respuesta fotométrica (linealidad) no es necesario calcular el coeficiente de correlación de la respuesta del estándar, para demostrar linealidad, solo se debe demostrar que los diferentes niveles de absorbancia seleccionados cumplen con los límites de aceptación.

4.2.2 Método

Metodo de comparación directa entre el valor leido por el instrumento bajo prueba (absorbancia (Aλ) de una solución a una longitud de onda dada (λ) y el valor de materiales de referencia certificados. Para la región ultravioleta se hace uso de filtros de solución de Dicromato de Potasio, con identificación interna: MR-056 y para la región visible se hace uso de filtros de densidad optica neutra, con identificación interna: MR-074.

4.2.3 Especificación Operacional

Método	Intervalo de absorbancia	UV (200-400) nm	Vis (400-780)nm
Solución de dicromato de potasio (K2Cr2O7) certificada	0–1 A	20–60 mg/L Evaluar a 235; 257; 313 y 350 nm. Exactitud ±0,010 Aλ Precisión ≤ 0,005 Aλ	---
	1–3 A	80–200 mg/L Evaluar a 235; 257; 313 y 350 nm. Exactitud ±1% Precisión ≤ 5%	---
Filtros de vidrio de densidad óptica neutra, certificados	0–1 A	---	Evaluar a 440; 465; 546,1; 590 y 635 nm. Exactitud ±0,008 Aλ Precisión ≤ 0,005 Aλ
	1–3 A	---	Evaluar a 440; 465; 546,1; 590 y 635 nm. Exactitud ±0,8% Precisión ≤ 0,5%

4.2.4 Resultado y evaluación

Resultados Región Ultravioleta

Solución de dicromato de potasio 20 mg/l (MR-056)

λ (nm)	REF (A)	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Lectura 4	Lectura 5	Lectura 6	Media (Aλ)	S	Error (A)	U k= 2	Evaluación
235	0,2358	0,23493	0,23472	0,23454	0,23444	0,23439	0,23446	0,235	0,000	-0,001	0,0064	Apto
257	0,2674	0,26696	0,26680	0,26668	0,26668	0,26660	0,26650	0,267	0,000	-0,001	0,0064	Apto
313	0,0919	0,09438	0,09409	0,09408	0,09396	0,09399	0,09389	0,094	0,000	0,002	0,0064	Apto
350	0,1968	0,19916	0,19880	0,19876	0,19861	0,19869	0,19856	0,199	0,000	0,002	0,0064	Apto

Solución de dicromato de potasio 100 mg/l (MR-056)

λ (nm)	REF (A)	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Lectura 4	Lectura 5	Lectura 6	Media (Aλ)	S	Error (A)	U k= 2	Evaluación
235	1,2389	1,23420	1,23460	1,23440	1,23350	1,23380	1,23420	1,2341	0,000	-0,005	0,0064	Apto
257	1,4367	1,43530	1,43540	1,43430	1,43510	1,43410	1,43450	1,4348	0,001	-0,002	0,0064	Apto
313	0,4778	0,47960	0,47934	0,47928	0,47923	0,47923	0,47938	0,4793	0,000	0,002	0,0064	Apto
350	1,0591	1,05980	1,05990	1,05990	1,05960	1,05920	1,05970	1,0597	0,000	0,001	0,0064	Apto

Resultados Región Visible

Filtro serie: A855-3 (MR-074)

λ (nm)	REF (A)	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Lectura 4	Lectura 5	Lectura 6	Media (Aλ)	S	Error (A)	U k= 2	Evaluación
440	0,5273	0,52651	0,52661	0,52680	0,52673	0,52662	0,52665	0,527	0,000	-0,001	0,0033	Apto
465	0,4874	0,48693	0,48703	0,48707	0,48722	0,48713	0,48691	0,487	0,000	0,000	0,0031	Apto
546,1	0,4949	0,49342	0,49343	0,49336	0,49320	0,49333	0,49332	0,493	0,000	-0,002	0,0027	Apto
590	0,5167	0,51479	0,51470	0,51466	0,51465	0,51469	0,51464	0,515	0,000	-0,002	0,0025	Apto
635	0,4941	0,49248	0,49237	0,49233	0,49229	0,49234	0,49218	0,492	0,000	-0,002	0,0026	Apto

INFORME No 24-SPC-014

Filtro serie: A855-4 (MR-074)

λ (nm)	REF (A)	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Lectura 4	Lectura 5	Lectura 6	Media (Aλ)	S	Error (A)	U k= 2	Evaluación
440	0,9900	0,98994	0,99019	0,99023	0,99124	0,99016	0,99112	0,990	0,001	0,000	0,0017	Apto
465	0,9125	0,91254	0,91276	0,91295	0,91352	0,91301	0,91294	0,913	0,000	0,000	0,0016	Apto
546,1	0,9248	0,92312	0,92372	0,92346	0,92361	0,92330	0,92344	0,923	0,000	-0,001	0,0016	Apto
590	0,9644	0,96219	0,96205	0,96209	0,96200	0,96209	0,96205	0,962	0,000	-0,002	0,0016	Apto
635	0,9197	0,91778	0,91760	0,91758	0,91740	0,91750	0,91760	0,918	0,000	-0,002	0,0016	Apto

Filtro serie: A855-6 (MR-074)

λ (nm)	REF (A)	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Lectura 4	Lectura 5	Lectura 6	Media (Aλ)	S	Error (A)	U k= 2	Evaluación
440	2,0835	2,08560	2,08500	2,08480	2,07870	2,08450	2,08630	2,084	0,003	0,001	0,3116	Apto
465	1,9477	1,94310	1,94740	1,94520	1,94340	1,94240	1,94470	1,944	0,002	-0,003	0,0041	Apto
546,1	1,9763	1,97820	1,97430	1,97220	1,97260	1,97370	1,97160	1,974	0,002	-0,003	0,0041	Apto
590	1,9983	1,99320	1,99430	1,99650	1,99360	1,99800	1,99380	1,995	0,002	-0,003	0,0031	Apto
635	1,872	1,87040	1,87000	1,87200	1,87140	1,87190	1,87260	1,871	0,001	-0,001	0,0026	Apto

Nota: La incertidumbre de la medición reportada se evalúa como la incertidumbre estándar combinada de la medición multiplicado por el factor de cobertura K= 2, con una probabilidad de cobertura aproximada del 95% , basada en la JGCM 100:2008 GUM 1995 con ligeras correcciones.

5. CONCLUSIONES

Calificación operacional conforme.

6. OBSERVACIONES

No presenta

7. ANEXOS

TRAZABILIDAD PATRONES UTILIZADOS	------
------	------

Número de páginas incluyendo anexos 25

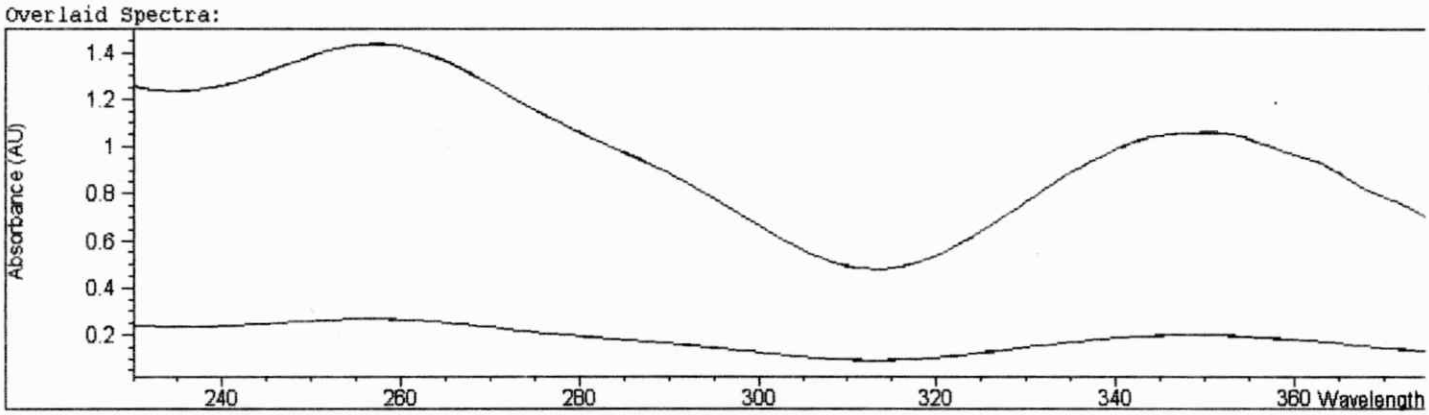
FIN DEL INFORME DE CALIFICACION OPERACIONAL.

CONTROL DE EXACTITUD DE ABSORBANCIAS

Fixed Wavelength Report — Date 9/04/2024 Time 15:49:06 — Page 1 of 1
CALIFICACION OPERACIONAL 24-SPC-014

Method file : 01032024.M (modified) Last update: Date 9/04/2024 Time 3:48:59 PM
Information : Prueba de exactitud de absorbancia region ultravioleta.
Data File : C:\HPCHEM\1\DATA\PTOTAL\2024\ABSUV.SD Created : 4/9/24 15:52:36

Overlaid Spectra:



#	Name	Abs<235nm>	Abs<257nm>	Abs<313nm>	Abs<350nm>
1	20mg L1	0.23493	0.26696	9.4386E-2	0.19916
2	20mg L2	0.23472	0.26680	9.4087E-2	0.19880
3	20mg L3	0.23454	0.26668	9.4076E-2	0.19876
4	20mg L4	0.23444	0.26668	9.3964E-2	0.19861
5	20mg L5	0.23446	0.26660	9.3989E-2	0.19869
6	20mg L6	0.23439	0.26650	9.3888E-2	0.19856
7	100mg L1	1.23420	1.43530	0.47960	1.05980
8	100mg L2	1.23460	1.43540	0.47934	1.05990
9	100mg L3	1.23440	1.43430	0.47928	1.05990
10	100mg L4	1.23350	1.43510	0.47923	1.05960
11	100mg L5	1.23380	1.43410	0.47933	1.05920
12	100mg L6	1.23420	1.43450	0.47938	1.05970

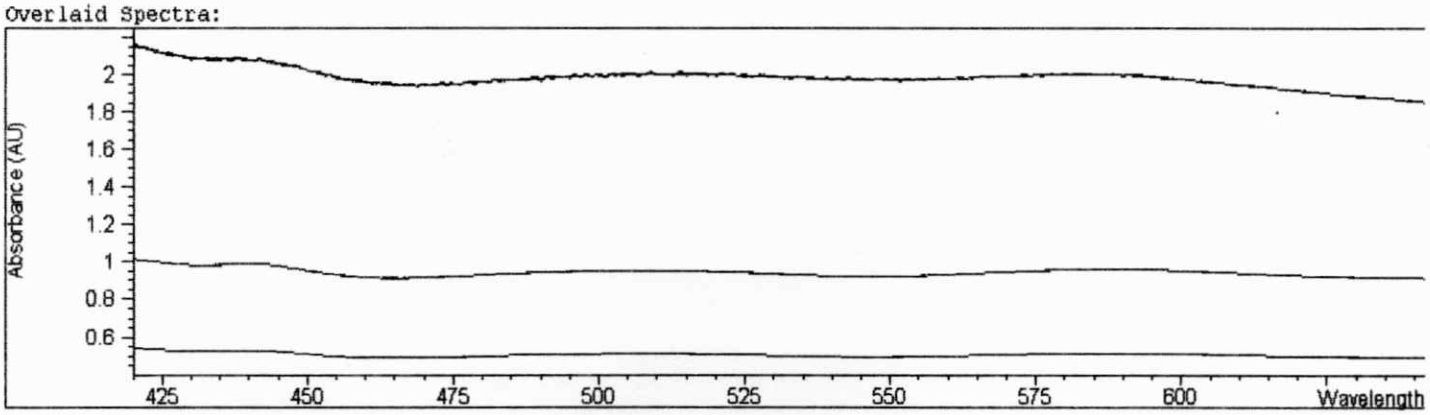
Report generated by : Quimitronica Signature: .....

*** End Fixed Wavelength Report ***

CALIFICACION OPERACIONAL 24-SPC-014

Method file : 01032024.M (modified) Last update: Date 9/04/2024 Time 4:01:48 PM
Information : Prueba de exactitud de absorbancia region visible
Data File : C:\HPCHEM\1\DATA\PTOTAL\2024\ABSVIS.SD Created : 4/9/24 16:02:58

Overlaid Spectra:



#	Name	Abs<440nm>	Abs<465nm>	Abs<546.1nm>	Abs<590nm>	Abs<635nm>
1	A855 4 L1	0.52651	0.48693	0.49342	0.51479	0.49248
2	A855 4 L2	0.52661	0.48703	0.49343	0.51470	0.49237
3	A855 4 L3	0.52680	0.48707	0.49336	0.51466	0.49233
4	A855 4 L4	0.52673	0.48722	0.49320	0.51465	0.49229
5	A855 4 L5	0.52662	0.48713	0.49333	0.51469	0.49234
6	A855 4 L6	0.52665	0.48691	0.49332	0.51464	0.49218
7	A855 5 L1	0.98994	0.91254	0.92312	0.96216	0.91778
8	A855 5 L2	0.99019	0.91276	0.92372	0.96205	0.91760
9	A855 5 L3	0.99023	0.91295	0.92346	0.96209	0.91758
10	A855 5 L4	0.99124	0.91352	0.92361	0.96200	0.91740
11	A855 5 L5	0.99016	0.91301	0.92330	0.96209	0.91750
12	A855 5 L6	0.99112	0.91294	0.92344	0.96205	0.91760
13	A855 6 L1	2.08560	1.94310	1.97820	1.99320	1.87040
14	A855 6 L2	2.08500	1.94740	1.97430	1.99430	1.87000
15	A855 6 L3	2.08480	1.94520	1.97220	1.99650	1.87200
16	A855 6 L4	2.07870	1.94340	1.97260	1.99360	1.87140
17	A855 6 L5	2.08450	1.94240	1.97370	1.99800	1.87190
18	A855 6 L6	2.08630	1.94470	1.97160	1.99380	1.87260

Report generated by : Quimitronica Signature: .....

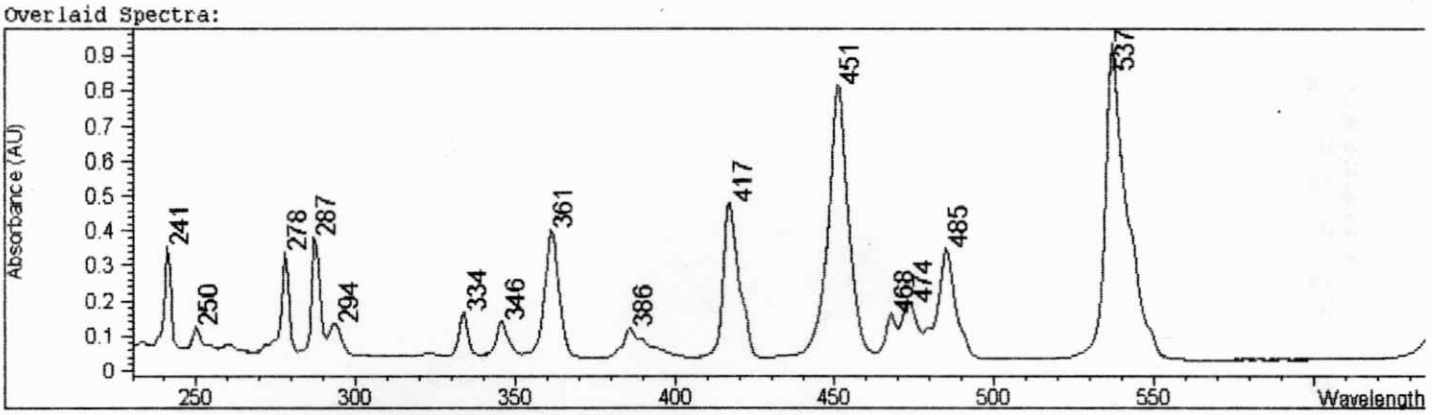
*** End Fixed Wavelength Report ***

CONTROL DE LONGITUDES DE ONDA

CALIFICACION OPERACIONAL 24-SPC-014

Method file : 01032024.M (modified) Last update: Date 9/04/2024 Time 3:17:03 PM
Information : Prueba de exactitud de longitud de onda
Data File : <untitled>

Overlaid Spectra:



#	Name	Peaks (nm)	Abs (AU)	#	Name	Peaks (nm)	Abs (AU)
1	Holmio 1	537.0	0.93361	4	Holmio 4	537.0	0.92883
1		451.0	0.81632	4		451.0	0.81605
1		641.0	0.68928	4		641.0	0.68549
1		417.0	0.48275	4		417.0	0.48161
1		361.0	0.40505	4		361.0	0.40443
1		287.0	0.38194	4		287.0	0.38067
1		241.0	0.35432	4		241.0	0.35363
1		485.0	0.35029	4		485.0	0.35015
1		278.0	0.33927	4		278.0	0.33846
1		474.0	0.19624	4		474.0	0.19583
1		334.0	0.16690	4		334.0	0.16661
1		468.0	0.16443	4		468.0	0.16401
1		346.0	0.14024	4		346.0	0.13973
1		294.0	0.13565	4		294.0	0.13524
1		250.0	0.12523	4		250.0	0.12458
1		386.0	0.12316	4		386.0	0.12300
2	Holmio 2	537.0	0.92940	5	Holmio 5	537.0	0.92964
2		451.0	0.81622	5		451.0	0.81571
2		641.0	0.68565	5		641.0	0.68573
2		417.0	0.48181	5		417.0	0.48178
2		361.0	0.40459	5		361.0	0.40445
2		287.0	0.38082	5		287.0	0.38069
2		241.0	0.35368	5		241.0	0.35364
2		485.0	0.35036	5		485.0	0.35044
2		278.0	0.33866	5		278.0	0.33857
2		474.0	0.19604	5		474.0	0.19590
2		334.0	0.16662	5		334.0	0.16658
2		468.0	0.16411	5		468.0	0.16404
2		346.0	0.13996	5		346.0	0.13984
2		294.0	0.13531	5		294.0	0.13532
2		250.0	0.12462	5		250.0	0.12453
2		386.0	0.12307	5		386.0	0.12290
3	Holmio 3	537.0	0.92918	6	Holmio 6	537.0	0.92948
3		451.0	0.81622	6		451.0	0.81591
3		641.0	0.68546	6		641.0	0.68550
3		417.0	0.48167	6		417.0	0.48168
3		361.0	0.40460	6		361.0	0.40445
3		287.0	0.38071	6		287.0	0.38065
3		241.0	0.35367	6		241.0	0.35357
3		485.0	0.35044	6		485.0	0.35030
3		278.0	0.33860	6		278.0	0.33855
3		474.0	0.19597	6		474.0	0.19587
3		334.0	0.16663	6		334.0	0.16658
3		468.0	0.16406	6		468.0	0.16407
3		346.0	0.13980	6		346.0	0.13982
3		294.0	0.13536	6		294.0	0.13528
3		250.0	0.12461	6		250.0	0.12453

Fénix
Tecnología y Desarrollo

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO N°: FFC-MR-E-160 Versión: 5 Inicio de vigencia: 2022-08-01

Solicitante*: QUIMITRONICA SAS

Dirección*: CARRERA 49 B # 93 - 93

Ciudad/País*: BOGOTÁ D.C./COLOMBIA

Fecha expedición certificado: 2023-04-25

Fecha de calibración: 2023-04-20

Fecha de recepción del Ítem: 2023-04-13

Dirección donde se realizó la calibración: CALLE 74 # 29 C -09

Ciudad/País: BOGOTÁ D.C./COLOMBIA

Número de páginas (Incluye anexos): 2

Ítem Calibrado

Ítem	Marca	Referencia	Serie
Material de referencia	STARNA	****	52939

Condiciones ambientales de calibración

Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%Hr)
20,2	61,2

Revisado por:

Gustavo Andrés Vega
Metrólogo

Fénix
Tecnología y Desarrollo

Autorizado por:

Alfonso Arturo Méndez Tabares
Metrólogo

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente. Los resultados de este Certificado de Calibración son válidos únicamente para el instrumento/ítem indicado y bajo las condiciones de referencia declaradas. Tecnología y Desarrollo FÉNIX al emitir el presente no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

*Información suministrada por el cliente.

Certificado Calibración

MR-E

Fénix
Tecnología y Desarrollo

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO N°: FFC-MR-E-160 Versión: 5 Inicio de vigencia: 2022-08-01

Instrumento de Referencia Empleado

Instrumento	Marca	Modelo	Identificación	Fecha de Calibración	Certificado de Calibración
Espectrofotómetro	Perkin Elmer	Lambda 40	LAB-002	2021-09-10	FFC-ESP-E-24

Parámetros Espectrales

Rango Espectral	230 nm a 240 nm
Ancho de banda espectral	1 nm
Velocidad de barrido	120 nm/s
Intervalo	0,1 nm

Condiciones particulares de calibración

Dicromato de potasio (Blank 53528).

λ nm	Transmitancia (%T)	U transmitancia (%T)	Absorbancia (Abs)	U Absorbancia (Abs)
235	58,102	0,099	0,2358	0,0024
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****

Método de calibración: Medición Directa. Realizando 6 mediciones y reportando el promedio.

Incertidumbre: La incertidumbre expandida informada de la medición se establece como la incertidumbre normalizada de la medición multiplicada por el factor de cobertura k=2,02; tal que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente al 95%.

Certificado Calibración

Fénix
Tecnología y Desarrollo

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO N°: FFC-MR-E-158 Versión: 5 Inicio de vigencia: 2022-08-01

Solicitante*: QUIMITRONICA SAS

Dirección*: CARRERA 49 B # 93 - 93

Ciudad/País*: BOGOTÁ D.C./COLOMBIA

Fecha expedición certificado: 2023-04-25

Fecha de calibración: 2023-04-20

Fecha de recepción del Ítem: 2023-04-13

Dirección donde se realizó la calibración: CALLE 74 # 29 C -09

Ciudad/País: BOGOTÁ D.C./COLOMBIA

Número de páginas (Incluye anexos): 2

Ítem Calibrado

Ítem	Marca	Referencia	Serie
Material de referencia	STARNA	****	49926

Condiciones ambientales de calibración

Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%Hr)
20,2	61,2

Revisado por:

Gustavo Andrés Vega
Metrólogo

Fénix
Tecnología y Desarrollo

Autorizado por:

Alfonso Arturo Méndez Tabares
Metrólogo

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente. Los resultados de este Certificado de Calibración son válidos únicamente para el instrumento/ítem indicado y bajo las condiciones de referencia declaradas. Tecnología y Desarrollo FÉNIX al emitir el presente no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

*Información suministrada por el cliente.

Certificado Calibración

Fénix
Tecnología y Desarrollo

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO N°: FFC-MR-E-158 Versión: 5 Inicio de vigencia: 2022-08-01

Instrumento de Referencia Empleado

Instrumento	Marca	Modelo	Identificación	Fecha de Calibración	Certificado de Calibración
Espectrofotómetro	Perkin Elmer	Lambda 40	LAB-002	2021-09-10	FFC-ESP-E-24

Parámetros Espectrales

Rango Espectral	230 nm a 240 nm
Ancho de banda espectral	1 nm
Velocidad de barrido	120 nm/s
Intervalo	0,1 nm

Condiciones particulares de calibración

Dicromato de potasio (Blank 53528).

λ nm	Transmitancia (%T)	U transmitancia (%T)	Absorbancia (Abs)	U Absorbancia (Abs)
235	5,769	0,099	1,2389	0,0022
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****

Método de calibración: Medición Directa. Realizando 6 mediciones y reportando el promedio.

Incertidumbre: La incertidumbre expandida informada de la medición se establece como la incertidumbre normalizada de la medición multiplicada por el factor de cobertura k=2,02; tal que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente al 95%.

Revisado por:

Gustavo Andrés Vega
Metrólogo

Fénix
Tecnología y Desarrollo

Autorizado por:

Alfonso Arturo Méndez Tabares
Metrólogo

FIN DEL CERTIFICADO

Certificado Calibración

ISO/IEC 17025:2017
15-LAC-048

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO N°: FFC-MR-E- 154 Versión: 5 Inicio de vigencia: 2022-08-01

Solicitante*: QUIMITRONICA SAS

Dirección*: CARRERA 49 B # 93-93

Ciudad/País*: BOGOTÁ D.C./COLOMBIA

Fecha expedición certificado: 2023-04-21

Fecha de calibración: 2023-04-20

Fecha de recepción del Ítem: 2023-04-13

Dirección donde se realizó la calibración: CALLE 74 # 29 C - 09

Ciudad/País: BOGOTÁ D.C/COLOMBIA

Número de páginas (Incluye anexos): 2

Ítem Calibrado

Ítem	Marca	Referencia	Serie
Material de referencia	STARNA	****	52939

Condiciones ambientales de calibración

Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%Hr)
20,2 °C	61,2

Revisado por:

Gustavo Andrés Vega
Metrólogo

Autorizado por:

Andrés Núñez Patiño
Jefe de laboratorio

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente. Los resultados de este Certificado de Calibración son válidos únicamente para el instrumento/ítem indicado y bajo las condiciones de referencia declaradas. Tecnología y Desarrollo FÉNIX al emitir el presente no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
*Información suministrada por el cliente.

Certificado Calibración

ISO/IEC 17025:2017
15-LAC-048

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO N°: FFC-MR-E-154 Versión: 5 Inicio de vigencia: 2022-08-01

Instrumento de Referencia Empleado

Instrumento	Marca	Modelo	Identificación	Fecha de Calibración	Certificado de Calibración
Espectrofotómetro	Perkin Elmer	Lambda 40	LAB-002	2021-09-10	FFC-ESP-E-24

Parámetros Espectrales

Rango Espectral	241 nm a 360 nm
Ancho de banda espectral	1 nm
Velocidad de barrido	120 nm/s
Intervalo	0,1 nm

Condiciones particulares de calibración

Dicromato de Potasio (Blank 53528).

λ nm	Transmitancia (%T)	U transmitancia (%T)	Absorbancia (Abs)	U Absorbancia (Abs)
257	54,024	0,068	0,2674	0,0016
313	80,93	0,11	0,0919	0,0024
350	63,562	0,080	0,1968	0,0016
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****

Método de calibración: Medición Directa. La calibración del filtro se realizó de acuerdo con el método interno MT-MTR.3. Realizando 6 mediciones y reportando el promedio. Se usa Línea Base, tomando como referencia el aire.

Incertidumbre: La incertidumbre expandida informada de la medición se establece como la incertidumbre normalizada de la medición multiplicada por el factor de cobertura k=2,02; tal que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente al 95%.

Trazabilidad: Los patrones utilizados en las mediciones expresadas en el presente Certificado de Calibración, son metrológicamente trazables al patrón nacional mexicano de espectrofotometría UV-Visible, mantenido en el Centro Nacional de Metrología de México (CENAM) y es expresado en unidades de acuerdo con el Sistema Internacional (SI).

Revisado por:

Gustavo Andrés Vega
Metrólogo

Autorizado por:

Andrés Núñez Patiño
Jefe de laboratorio

FIN DEL CERTIFICADO

Certificado Calibración

ISO/IEC 17025:2017
15-LAC-048

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO N°: FFC-MR-E- 156 Versión: 5 Inicio de vigencia: 2022-08-01

Solicitante*: QUIMITRONICA SAS

Dirección*: CARRERA 49 B # 93-93

Ciudad/País*: BOGOTÁ D.C./COLOMBIA

Fecha expedición certificado: 2023-04-21

Fecha de calibración: 2023-04-20

Fecha de recepción del Ítem: 2023-04-13

Dirección donde se realizó la calibración: CALLE 74 # 29 C - 09

Ciudad/País: BOGOTÁ D.C/COLOMBIA

Número de páginas (Incluye anexos): 2

Ítem Calibrado

Ítem	Marca	Referencia	Serie
Material de referencia	STARNA	****	49926

Condiciones ambientales de calibración

Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%Hr)
20,2 °C	61,2

Revisado por:

Gustavo Andrés Vega
Metrólogo

Autorizado por:

Andrés Núñez Patiño
Jefe de laboratorio

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente. Los resultados de este Certificado de Calibración son válidos únicamente para el instrumento/ítem indicado y bajo las condiciones de referencia declaradas. Tecnología y Desarrollo FÉNIX al emitir el presente no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
*Información suministrada por el cliente.

Certificado Calibración

ISO/IEC 17025:2017
15-LAC-048

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO N°: FFC-MR-E-156 Versión: 5 Inicio de vigencia: 2022-08-01

Instrumento de Referencia Empleado

Instrumento	Marca	Modelo	Identificación	Fecha de Calibración	Certificado de Calibración
Espectrofotómetro	Perkin Elmer	Lambda 40	LAB-002	2021-09-10	FFC-ESP-E-24

Parámetros Espectrales

Rango Espectral	241 nm a 360 nm
Ancho de banda espectral	1 nm
Velocidad de barrido	120 nm/s
Intervalo	0,1 nm

Condiciones particulares de calibración

Dicromato de Potasio (Blank 53528).

λ nm	Transmitancia (%T)	U transmitancia (%T)	Absorbancia (Abs)	U Absorbancia (Abs)
257	3,658	0,015	1,4367	0,0022
313	33,28	0,15	0,4778	0,0024
350	8,728	0,074	1,0591	0,0039
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****
****	****	****	****	****

Método de calibración: Medición Directa. La calibración del filtro se realizó de acuerdo con el método interno MT-MTR.3. Realizando 6 mediciones y reportando el promedio. Se usa Línea Base, tomando como referencia el aire.

Incertidumbre: La incertidumbre expandida informada de la medición se establece como la incertidumbre normalizada de la medición multiplicada por el factor de cobertura k=2,02; tal que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente al 95%.

Trazabilidad: Los patrones utilizados en las mediciones expresadas en el presente Certificado de Calibración, son metrológicamente trazables al patrón nacional mexicano de espectrofotometría UV-Visible, mantenido en el Centro Nacional de Metrología de México (CENAM) y es expresado en unidades de acuerdo con el Sistema Internacional (SI).

Revisado por:

Gustavo Andrés Vega
Metrólogo

Autorizado por:

Andrés Núñez Patiño
Jefe de laboratorio

FIN DEL CERTIFICADO

Certificado Calibración

ISO/IEC 17025:2017
15-LAC-048

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO Nº: FFC-MR-G-151 Versión: 5 Inicio de vigencia: 2022-08-01

Solicitante*: QUIMITRONICA SAS

Dirección*: CARRERA 49 B # 93-93

Ciudad/País*: BOGOTÁ D.C./COLOMBIA

Fecha expedición certificado: 2023-04-20

Fecha de calibración: 2023-04-18

Fecha de recepción del Ítem: 2023-04-13

Dirección donde se realizó la calibración: CALLE 74 # 29 C - 09

Ciudad/País: BOGOTÁ D.C/COLOMBIA

Número de páginas (Incluye anexos): 2

Código Interno: MR-074

Ítem Calibrado

Ítem	Marca	Referencia	Serie
Material de referencia	THERMOSCIENTIFI	****	A855-3

Condiciones ambientales de calibración

Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%Hr)
19,2 °C	64,8

Revisado por:

Gustavo Andrés Vega
Metrólogo

Autorizado por:

Andrés Núñez Patiño
Jefe de laboratorio

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente. Los resultados de este Certificado de Calibración son válidos únicamente para el instrumento/ítem indicado y bajo las condiciones de referencia declaradas. Tecnología y Desarrollo FÉNIX al emitir el presente no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
*Información suministrada por el cliente.

Certificado Calibración

ISO/IEC 17025:2017
15-LAC-048

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO N°: FFC-MR-G-151 Versión: 5 Inicio de vigencia: 2022-08-01

Instrumento de Referencia Empleado

Instrumento	Marca	Modelo	Identificación	Fecha de Calibración	Certificado de Calibración
Espectrofotómetro	Perkin Elmer	Lambda 35	LAB-003	2021-09-10	FFC-ESP-E-25

Parámetros Espectrales

Rango Espectral	440 nm a 750 nm
Ancho de banda espectral	1 nm
Velocidad de barrido	120 nm/s
Intervalo	0,1 nm

λ nm	Transmitancia (%T)	U transmitancia (%T)	Absorbancia (Abs)	U Absorbancia (Abs)
440,0	29,696	0,040	0,5273	0,0016
465,0	32,555	0,045	0,4874	0,0016
546,1	31,994	0,046	0,4949	0,0016
590,0	30,429	0,044	0,5167	0,0016
635,0	32,057	0,044	0,4941	0,0016
650,0	32,561	0,048	0,4873	0,0016
700,0	40,515	0,055	0,3924	0,0016
750,0	42,891	0,057	0,3676	0,0016

Método de Calibración:

Medición Directa. La calibración del filtro se realizó de acuerdo con el método interno MT-MTR.3. Realizando 6 mediciones y reportando el promedio. Se usa Línea Base, tomando como referencia el aire.

Incertidumbre: La incertidumbre expandida informada de la medición se establece como la incertidumbre normalizada de la medición multiplicada por el factor de cobertura k=2,02; tal que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente al 95%.

Trazabilidad: Los patrones utilizados en las mediciones expresadas en el presente Certificado de Calibración, son metrológicamente trazables al patrón nacional mexicano de espectrofotometría UV-Visible, mantenido en el Centro Nacional de Metrología de México (CENAM) y es expresado en unidades de acuerdo con el Sistema Internacional (SI).

Revisado por:

Gustavo Andrés Vega
Metrólogo

Autorizado por:

Andrés Núñez Patiño
Jefe de laboratorio

FIN DEL CERTIFICADO

Certificado Calibración

ISO/IEC 17025:2017
15-LAC-048

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO Nº: FFC-MR-G-152 Versión: 5 Inicio de vigencia: 2022-08-01

Solicitante*: QUIMITRONICA SAS

Dirección*: CARRERA 49 B # 93-93

Ciudad/País*: BOGOTÁ D.C./COLOMBIA

Fecha expedición certificado: 2023-04-20

Fecha de calibración: 2023-04-18

Fecha de recepción del Ítem: 2023-04-13

Dirección donde se realizó la calibración: CALLE 74 # 29 C - 09

Ciudad/País: BOGOTÁ D.C/COLOMBIA

Número de páginas (Incluye anexos): 2

Código Interno: MR-074

Ítem Calibrado

Ítem	Marca	Referencia	Serie
Material de referencia	THERMOSCIENTIFI	****	A855-4

Condiciones ambientales de calibración

Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%Hr)
19,2 °C	64,8

Revisado por:

Gustavo Andrés Vega
Metrólogo

Autorizado por:

Andrés Núñez Patiño
Jefe de laboratorio

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente. Los resultados de este Certificado de Calibración son válidos únicamente para el instrumento/ítem indicado y bajo las condiciones de referencia declaradas. Tecnología y Desarrollo FÉNIX al emitir el presente no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
*Información suministrada por el cliente.

Certificado Calibración

ISO/IEC 17025:2017
15-LAC-048

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO N°: FFC-MR-G-152 Versión: 5 Inicio de vigencia: 2022-08-01

Instrumento de Referencia Empleado

Instrumento	Marca	Modelo	Identificación	Fecha de Calibración	Certificado de Calibración
Espectrofotómetro	Perkin Elmer	Lambda 40	LAB-001	2021-09-09	FFC-ESP-E-23

Parámetros Espectrales

Rango Espectral	440 nm a 750 nm
Ancho de banda espectral	1 nm
Velocidad de barrido	120 nm/s
Intervalo	0,1 nm

λ nm	Transmitancia (%T)	U transmitancia (%T)	Absorbancia (Abs)	U Absorbancia (Abs)
440,0	10,233	0,028	0,9900	0,0043
465,0	12,232	0,038	0,9125	0,0032
546,1	11,890	0,038	0,9248	0,0033
590,0	10,855	0,034	0,9644	0,0035
635,0	12,031	0,038	0,9197	0,0027
650,0	12,414	0,040	0,9061	0,0026
700,0	18,864	0,066	0,7244	0,0017
750,0	21,117	0,072	0,6754	0,0016

Método de Calibración:

Medición Directa. La calibración del filtro se realizó de acuerdo con el método interno MT-MTR.3. Realizando 6 mediciones y reportando el promedio. Se usa Línea Base, tomando como referencia el aire.

Incertidumbre: La incertidumbre expandida informada de la medición se establece como la incertidumbre normalizada de la medición multiplicada por el factor de cobertura k=2,02; tal que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente al 95%.

Trazabilidad: Los patrones utilizados en las mediciones expresadas en el presente Certificado de Calibración, son metrológicamente trazables al patrón nacional mexicano de espectrofotometría UV-Visible, mantenido en el Centro Nacional de Metrología de México (CENAM) y es expresado en unidades de acuerdo con el Sistema Internacional (SI).

Revisado por:

Gustavo Andrés Vega
Metrólogo

Autorizado por:

Andrés Núñez Patiño
Jefe de laboratorio

FIN DEL CERTIFICADO

Certificado Calibración

ISO/IEC 17025:2017
15-LAC-048

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO Nº: FFC-MR-G-153 Versión: 5 Inicio de vigencia: 2022-08-01

Solicitante*: QUIMITRONICA SAS

Dirección*: CARRERA 49 B # 93-93

Ciudad/País*: BOGOTÁ D.C./COLOMBIA

Fecha expedición certificado: 2023-04-20

Fecha de calibración: 2023-04-18

Fecha de recepción del Ítem: 2023-04-13

Dirección donde se realizó la calibración: CALLE 74 # 29 C - 09

Ciudad/País: BOGOTÁ D.C/COLOMBIA

Número de páginas (Incluye anexos): 2

Código Interno: MR-074

Ítem Calibrado

Ítem	Marca	Referencia	Serie
Material de referencia	THERMOSCIENTIFI	****	A855-6

Condiciones ambientales de calibración

Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%Hr)
20,2 °C	54

Revisado por:

Gustavo Andrés Vega
Metrólogo

Autorizado por:

Andrés Núñez Patiño
Jefe de laboratorio

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente. Los resultados de este Certificado de Calibración son válidos únicamente para el instrumento/ítem indicado y bajo las condiciones de referencia declaradas. Tecnología y Desarrollo FÉNIX al emitir el presente no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
*Información suministrada por el cliente.

Certificado Calibración

ISO/IEC 17025:2017
15-LAC-048

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO N°: FFC-MR-G-153 Versión: 5 Inicio de vigencia: 2022-08-01

Instrumento de Referencia Empleado

Instrumento	Marca	Modelo	Identificación	Fecha de Calibración	Certificado de Calibración
Espectrofotómetro	Perkin Elmer	Lambda 35	LAB-003	2021-09-10	FFC-ESP-E-25

Parámetros Espectrales

Rango Espectral	440 nm a 750 nm
Ancho de banda espectral	1 nm
Velocidad de barrido	120 nm/s
Intervalo	0,1 nm

λ nm	Transmitancia (%T)	U transmitancia (%T)	Absorbancia (Abs)	U Absorbancia (Abs)
440,0	0,825	0,012	2,0835	0,0039
465,0	1,128	0,012	1,9477	0,0033
546,1	1,056	0,012	1,9763	0,0039
590,0	1,004	0,012	1,9983	0,0040
635,0	1,343	0,013	1,8720	0,0030
650,0	1,492	0,013	1,8263	0,0030
700,0	3,182	0,024	1,4973	0,0017
750,0	4,842	0,032	1,3150	0,0017

Método de Calibración:

Medición Directa. La calibración del filtro se realizó de acuerdo con el método interno MT-MTR.3. Realizando 6 mediciones y reportando el promedio. Se usa Línea Base, tomando como referencia el aire.

Incertidumbre: La incertidumbre expandida informada de la medición se establece como la incertidumbre normalizada de la medición multiplicada por el factor de cobertura k=2,02; tal que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente al 95%.

Trazabilidad: Los patrones utilizados en las mediciones expresadas en el presente Certificado de Calibración, son metrológicamente trazables al patrón nacional mexicano de espectrofotometría UV-Visible, mantenido en el Centro Nacional de Metrología de México (CENAM) y es expresado en unidades de acuerdo con el Sistema Internacional (SI).

Revisado por:

Gustavo Andrés Vega
Metrólogo

Autorizado por:

Andrés Núñez Patiño
Jefe de laboratorio

FIN DEL CERTIFICADO

Certificado Calibración

ISO/IEC 17025:2017
15-LAC-048

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO N°: FFC-LO- 118 Versión: 5 Inicio de vigencia: 2022-08-01

Solicitante*: QUIMITRONICA SAS

Dirección*: CARRERA 49 B # 93-93

Ciudad/País*: BOGOTÁ D.C./COLOMBIA

Fecha expedición certificado: 2023-04-20

Fecha de calibración: 2023-04-19

Fecha de recepción del Ítem: 2023-04-13

Dirección donde se realizó la calibración: CALLE 74 # 29 C - 09

Ciudad/País: BOGOTÁ D.C/COLOMBIA

Número de páginas (Incluye anexos): 2

Código Inventario: MR-091

Ítem Calibrado

Ítem	Marca	Referencia	Serie
Material de referencia	STARNA	****	26613

Condiciones ambientales de calibración

Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%Hr)
19,2 °C	64,8

Revisado por:

Gustavo Andrés Vega
Metrólogo

Autorizado por:

Andrés Núñez Patiño
Jefe de laboratorio

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente. Los resultados de este Certificado de Calibración son válidos únicamente para el instrumento/ítem indicado y bajo las condiciones de referencia declaradas. Tecnología y Desarrollo FÉNIX al emitir el presente no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
*Información suministrada por el cliente.

Certificado Calibración

ISO/IEC 17025:2017
15-LAC-048

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO N°: FFC-LO-118 Versión: 5 Inicio de vigencia: 2022-08-01

Instrumento de Referencia Empleado

Instrumento	Marca	Modelo	Identificación	Fecha de calibración	Certificado de calibración
Espectrofotómetro	Perkin Elmer	Lambda 40	LAB-002	2021-09-10	FFC-ESP-E-24

Parámetros Espectrales

Rango Espectral	235 nm a 665 nm
Ancho de banda espectral	1 nm
Velocidad de barrido	120 nm/s
Intervalo	0,1 nm

Condiciones particulares de calibración

Filtro de Holmio (Solución).

Método de Calibración:

Medición Directa. La calibración del filtro se realizó de acuerdo con el método interno MT-MTR.3. Realizando 6 mediciones y reportando el promedio. Se usa Línea Base, tomando como referencia el aire.

λ nm	U λ nm
241,11	0,20
249,82	0,21
260,11	0,20
278,07	0,19
287,08	0,18
293,30	0,18
333,35	0,19
345,30	0,24
361,14	0,21
385,45	0,18
416,05	0,19
419,61	0,19
451,53	0,15
467,66	0,14
473,48	0,14
485,04	0,14
536,33	0,14
640,31	0,17
652,58	0,17
656,02	0,17

Incertidumbre: La incertidumbre expandida informada de la medición se establece como la incertidumbre normalizada de la medición multiplicada por el factor de cobertura k=2,02 tal que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente al 95%.

Trazabilidad: Los patrones utilizados en las mediciones expresadas en el presente Certificado de Calibración, son metrológicamente trazables al patrón nacional mexicano de espectrofotometría UV-Visible, mantenido en el Centro Nacional de Metrología de México (CENAM) y es expresado en unidades de acuerdo con el Sistema Internacional (SI).

Revisado por:

Gustavo Andrés Vega
Metrólogo

Autorizado por:

Andrés Núñez Patiño
Jefe de laboratorio

FIN DEL CERTIFICADO

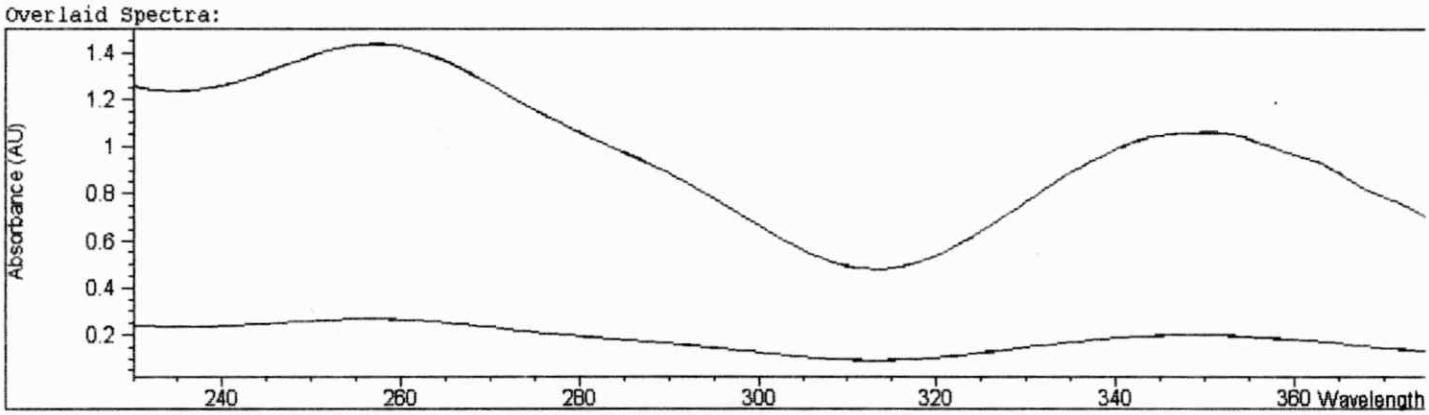
Certificado Calibración

CONTROL DE EXACTITUD DE ABSORBANCIAS

Fixed Wavelength Report — Date 9/04/2024 Time 15:49:06 — Page 1 of 1
CALIFICACION OPERACIONAL 24-SPC-014

Method file : 01032024.M (modified) Last update: Date 9/04/2024 Time 3:48:59 PM
Information : Prueba de exactitud de absorbancia region ultravioleta.
Data File : C:\HPCHEM\1\DATA\PTOTAL\2024\ABSUV.SD Created : 4/9/24 15:52:36

Overlaid Spectra:



#	Name	Abs<235nm>	Abs<257nm>	Abs<313nm>	Abs<350nm>
1	20mg L1	0.23493	0.26696	9.4386E-2	0.19916
2	20mg L2	0.23472	0.26680	9.4087E-2	0.19880
3	20mg L3	0.23454	0.26668	9.4076E-2	0.19876
4	20mg L4	0.23444	0.26668	9.3964E-2	0.19861
5	20mg L5	0.23446	0.26660	9.3989E-2	0.19869
6	20mg L6	0.23439	0.26650	9.3888E-2	0.19856
7	100mg L1	1.23420	1.43530	0.47960	1.05980
8	100mg L2	1.23460	1.43540	0.47934	1.05990
9	100mg L3	1.23440	1.43430	0.47928	1.05990
10	100mg L4	1.23350	1.43510	0.47923	1.05960
11	100mg L5	1.23380	1.43410	0.47933	1.05920
12	100mg L6	1.23420	1.43450	0.47938	1.05970

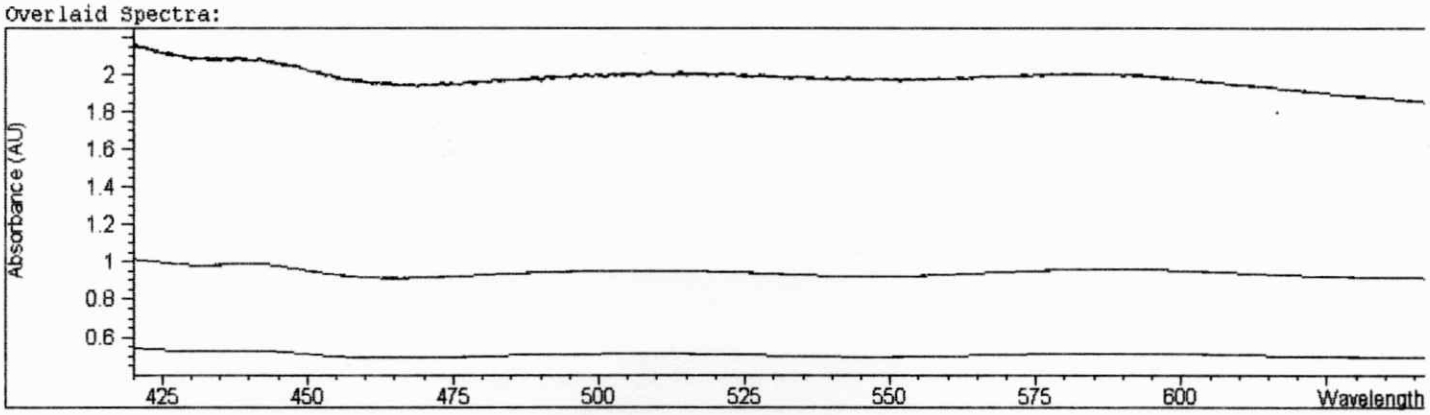
Report generated by : Quimitronica Signature: .....

*** End Fixed Wavelength Report ***

CALIFICACION OPERACIONAL 24-SPC-014

Method file : 01032024.M (modified) Last update: Date 9/04/2024 Time 4:01:48 PM
Information : Prueba de exactitud de absorbancia region visible
Data File : C:\HPCHEM\1\DATA\PTOTAL\2024\ABSVIS.SD Created : 4/9/24 16:02:58

Overlaid Spectra:



#	Name	Abs<440nm>	Abs<465nm>	Abs<546.1nm>	Abs<590nm>	Abs<635nm>
1	A855 4 L1	0.52651	0.48693	0.49342	0.51479	0.49248
2	A855 4 L2	0.52661	0.48703	0.49343	0.51470	0.49237
3	A855 4 L3	0.52680	0.48707	0.49336	0.51466	0.49233
4	A855 4 L4	0.52673	0.48722	0.49320	0.51465	0.49229
5	A855 4 L5	0.52662	0.48713	0.49333	0.51469	0.49234
6	A855 4 L6	0.52665	0.48691	0.49332	0.51464	0.49218
7	A855 5 L1	0.98994	0.91254	0.92312	0.96216	0.91778
8	A855 5 L2	0.99019	0.91276	0.92372	0.96205	0.91760
9	A855 5 L3	0.99023	0.91295	0.92346	0.96209	0.91758
10	A855 5 L4	0.99124	0.91352	0.92361	0.96200	0.91740
11	A855 5 L5	0.99016	0.91301	0.92330	0.96209	0.91750
12	A855 5 L6	0.99112	0.91294	0.92344	0.96205	0.91760
13	A855 6 L1	2.08560	1.94310	1.97820	1.99320	1.87040
14	A855 6 L2	2.08500	1.94740	1.97430	1.99430	1.87000
15	A855 6 L3	2.08480	1.94520	1.97220	1.99650	1.87200
16	A855 6 L4	2.07870	1.94340	1.97260	1.99360	1.87140
17	A855 6 L5	2.08450	1.94240	1.97370	1.99800	1.87190
18	A855 6 L6	2.08630	1.94470	1.97160	1.99380	1.87260

Report generated by : Quimitronica Signature: .....

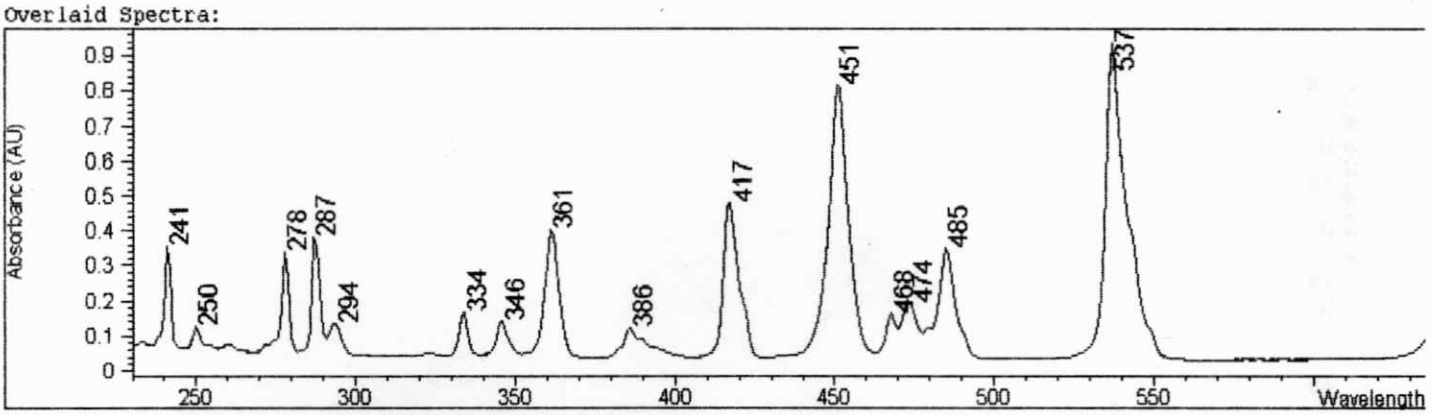
*** End Fixed Wavelength Report ***

CONTROL DE LONGITUDES DE ONDA

CALIFICACION OPERACIONAL 24-SPC-014

Method file : 01032024.M (modified) Last update: Date 9/04/2024 Time 3:17:03 PM
Information : Prueba de exactitud de longitud de onda
Data File : <untitled>

Overlaid Spectra:



#	Name	Peaks (nm)	Abs (AU)	#	Name	Peaks (nm)	Abs (AU)
1	Holmio 1	537.0	0.93361	4	Holmio 4	537.0	0.92883
1		451.0	0.81632	4		451.0	0.81605
1		641.0	0.68928	4		641.0	0.68549
1		417.0	0.48275	4		417.0	0.48161
1		361.0	0.40505	4		361.0	0.40443
1		287.0	0.38194	4		287.0	0.38067
1		241.0	0.35432	4		241.0	0.35363
1		485.0	0.35029	4		485.0	0.35015
1		278.0	0.33927	4		278.0	0.33846
1		474.0	0.19624	4		474.0	0.19583
1		334.0	0.16690	4		334.0	0.16661
1		468.0	0.16443	4		468.0	0.16401
1		346.0	0.14024	4		346.0	0.13973
1		294.0	0.13565	4		294.0	0.13524
1		250.0	0.12523	4		250.0	0.12458
1		386.0	0.12316	4		386.0	0.12300
2	Holmio 2	537.0	0.92940	5	Holmio 5	537.0	0.92964
2		451.0	0.81622	5		451.0	0.81571
2		641.0	0.68565	5		641.0	0.68573
2		417.0	0.48181	5		417.0	0.48178
2		361.0	0.40459	5		361.0	0.40445
2		287.0	0.38082	5		287.0	0.38069
2		241.0	0.35368	5		241.0	0.35364
2		485.0	0.35036	5		485.0	0.35044
2		278.0	0.33866	5		278.0	0.33857
2		474.0	0.19604	5		474.0	0.19590
2		334.0	0.16662	5		334.0	0.16658
2		468.0	0.16411	5		468.0	0.16404
2		346.0	0.13996	5		346.0	0.13984
2		294.0	0.13531	5		294.0	0.13532
2		250.0	0.12462	5		250.0	0.12453
2		386.0	0.12307	5		386.0	0.12290
3	Holmio 3	537.0	0.92918	6	Holmio 6	537.0	0.92948
3		451.0	0.81622	6		451.0	0.81591
3		641.0	0.68546	6		641.0	0.68550
3		417.0	0.48167	6		417.0	0.48168
3		361.0	0.40460	6		361.0	0.40445
3		287.0	0.38071	6		287.0	0.38065
3		241.0	0.35367	6		241.0	0.35357
3		485.0	0.35044	6		485.0	0.35030
3		278.0	0.33860	6		278.0	0.33855
3		474.0	0.19597	6		474.0	0.19587
3		334.0	0.16663	6		334.0	0.16658
3		468.0	0.16406	6		468.0	0.16407
3		346.0	0.13980	6		346.0	0.13982
3		294.0	0.13536	6		294.0	0.13528
3		250.0	0.12461	6		250.0	0.12453

ETIQUETA CALIFICACIÓN OPERACIONAL

