

CERTIFICADO DE CALIBRACION OPT-22-002

RAZON SOCIAL:

SPECTRALAB INSTRUMENTACION, SA DE CV

Chimalpopoca # 76

Col. Arenal 2da. Sección

15680 Venustiano Carranza, Ciudad de México

DATOS PARA USO EXCLUSIVO DE

ABAA METROLOGIA

N° DE SERVICIO:

22-150

N° DE CLIENTE:

S-389

FECHA PROGR:

2022-02-08

N° DE EQUIPO:

S-389-2

FECHA DE RECEPCION O REPORTE:

2022-01-28

FECHA DE CALIBRACION:

2022-02-08

FECHA DE EMISION:

2022-02-09

DATOS DEL MATERIAL MEDIDO.

MATERIAL DE REFERENCIA:

JUEGO DE 4 FILTROS DE VIDRIO PARA ESCALA
FOTOMETRICA

IDENTIFICACION:

Sin identificación

MARCA:

Sin marca

N° DE CATALOGO:

Sin catálogo

N° DE LOTE:

N° DE SERIE:

Sin lote

CARACTERISITCAS TECNICAS DEL MATERIAL DE REFERENCIA CALIBRADO

Sin serie

CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA MEDICION.

TEMPERATURA PROMEDIO:

20.25 °C

VARIACION:

± 0.3 °C

HUMEDAD RELATIVA PROMEDIO:

50.70 %

VARIACION:

± 0.70 %

MEDICION DEL MATERIAL.

LUGAR DONDE FUE REALIZADA LA MEDICION:

En el Laboratorio de Optica de Abaa Metrología.

CALIBRO:

Téc. José Afanda Rocha
Signatario autorizado

AUTORIZO:

Ing. Ricardo Marín Jeyá
Representante autorizado

PATRON DE REFERENCIA Y TRAZABILIDAD.

Tabla 1. Descripción.

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	N° DE IDENTIFICACION	FECHA DE CALIBRACION	N° DE INFORME DE CALIBRACION
Espectrofotómetro UV-VIS	Perkin Elmer	Lambda 40	IR-UV-01	2021-06-25	CIO-LEC-ICE_054/2021

Tabla 2. Incertidumbre expandida U .

Transmitancia (%)		Absorbancia (1)	
VALOR NOMINAL	U (k=2)	VALOR NOMINAL	U (k=2)
1.000	0.020	2.0000 α	0.005 0
3.000	0.024	1.5229 α	0.001 5
10.000	0.033	1.0000 α	0.001 6
20.000	0.047	0.6990 α	0.001 0
30.000	0.075	0.5229 α	0.001 0
50.000	0.11	0.3010 α	-0.001 0
75.000	0.25	0.1249 α	0.0009 1
90.000	0.19	0.0458 α	0.0009 0

MATERIAL CALIBRADO

Tabla 3. Características técnicas

El material medido es un filtro de vidrio instalado en una montura rectangular de aluminio anodizado negro de 10 mm de lado. La superficie de vidrio expuesta es de aproximadamente 29 mm x 8 mm.

CONDICIONES DE MEDICION

Tabla 4. Parámetros instrumentales utilizados en la medición de **Transmitancia (%)**

PARAMETRO	
Alcance de la medición (Escala longitud de onda)	250 nm a 750 nm
Alcance de la medición (Escala fotométrica)	0 % a 100 %

Tabla 5. Parámetros instrumentales utilizados en el cálculo de **Absorbancia (1)**.

PARAMETRO	
Alcance de la medición (Escala longitud de onda)	250 nm a 750 nm
Alcance de la medición (Escala fotométrica)	0 a 2.3

RESULTADO DE LA MEDICION.

Tabla 6.

Valores de **transmitancia** a sus longitudes de onda características con los filtros: 1 %, 10 %, 30 % y 50 %.

LONG. DE ONDA (nm)	FILTRO 1 %		FILTRO 10 %		FILTRO 30 %		FILTRO 50 %	
	TRANSMITANCIA MEDIDA (τ)	U ($k=2$)	TRANSMITANCIA MEDIDA (τ)	U ($k=2$)	TRANSMITANCIA MEDIDA (τ)	U ($k=2$)	TRANSMITANCIA MEDIDA (τ)	U ($k=2$)
750	3.471	0.050	15.827	0.267	28.635	0.071	48.072	0.12
700	2.535	0.030	14.177	0.118	30.645	0.070	51.176	0.11
650	1.137	0.024	9.309	0.046	26.497	0.058	48.206	0.13
635	1.053	0.031	9.065	0.045	26.907	0.060	48.788	0.11
590	0.786	0.031	8.123	0.036	26.674	0.051	49.002	0.12
546.1	0.883	0.028	9.012	0.037	29.042	0.057	51.507	0.12
465	0.952	0.093	9.643	0.043	30.004	0.073	51.965	0.12
440	0.701	0.130	8.084	0.033	27.166	0.063	47.839	0.11

Tabla 7.

Valores de **absorbancia** a sus longitudes de onda características con los filtros: 1 %, 10 %, 30 % y 50 %.

LONG. DE ONDA (nm)	FILTRO 1 % 2.000 α		FILTRO 10 % 1.0000 α		FILTRO 30 % 0.5229 α		FILTRO 50 % 0.3010 α	
	ABSORBANCIA MEDIDA (1)	U ($k=2$)	ABSORBANCIA MEDIDA (1)	U ($k=2$)	ABSORBANCIA MEDIDA (1)	U ($k=2$)	ABSORBANCIA MEDIDA (1)	U ($k=2$)
750	1.454 6	0.001 1	0.801 1	0.006 0	0.543 2	0.001 1	0.317 8	0.001 0
700	1.594 2	0.001 0	0.847 9	0.003 2	0.514 0	0.001 2	0.290 7	0.000 9
650	1.942 1	0.001 4	1.030 4	0.002 1	0.576 4	0.001 3	0.317 4	0.001 0
635	1.976 1	0.001 8	1.041 3	0.002 0	0.570 9	0.001 2	0.311 3	0.001 0
590	2.098 9	0.002 5	1.090 8	0.001 8	0.574 2	0.001 2	0.309 6	0.001 0
546.1	2.055 3	0.002 6	1.045 3	0.001 6	0.536 9	0.001 2	0.287 9	0.001 0
465	2.026 7	0.002 6	1.016 1	0.001 8	0.522 9	0.001 6	0.284 5	0.001 0
440	2.154 0	0.001 9	1.092 4	0.001 6	0.566 2	0.001 5	0.320 2	0.001 0

METODO DE MEDIDA.
Medición directa.

PROCEDIMIENTO DE MEDICION:

PRO-OPT-7.6-2.0; "Procedimiento de calibración de filtros de longitud de onda y filtros de densidad óptica neutra de UV-VIS"

DESARROLLO.

Se efectuaron cinco series de mediciones independientes al material en transmitancia espectral con medida directa. La absorbancia se obtuvo de forma indirecta utilizando la ecuación de Lambert & Beer. Los resultados de éstas mediciones son promedios que corresponden a los valores de Transmitancia y de Absorbancia a las longitudes de onda especificadas de los materiales medidos. Antes de realizar las mediciones, se obtuvo una línea base al cien por ciento de transmitancia con los portaceldas de muestra y referencia vacíos. Las mediciones fueron realizadas con una geometría de haz incidente normal a la superficie del filtro, usando como referencia el aire. Las dimensiones de la ventana de la montura del filtro por la cual atraviesa el haz de luz es de aproximadamente 8.00 mm de ancho y 29.00 mm de alto, incidiendo el haz en el centro del filtro.

TRAZABILIDAD METROLOGICA.

Los resultados de la calibración tienen **trazabilidad metrológica** al Patrón Nacional de Reflectancia, Absorbancia y Transmitancia Espectrales mantenido por el CENTRO NACIONAL DE METROLOGIA (CENAM).

INCERTIDUMBRE.

La incertidumbre expandida (U) se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar combinada por un factor de cobertura de $k=2$, correspondiente a un nivel de confianza de aproximadamente 95 %. La incertidumbre estándar fué calculada de acuerdo a la Norma Mexicana NMX-CH-140-IMNC-2002: "Guía para la expresión de incertidumbre en las mediciones".

OPINIONES E INTERPRETACIONES.

Sin opiniones e interpretaciones.

REFERENCIA.

- Norma NMX-EC-17025-IMNC-2006; "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración".
- "Guía Técnica de Trazabilidad e Incertidumbre en los Servicios de Calibración de Espectrofotómetros UV-Vis, Abril 2014", CENAM-ema.
- Norma NMX-CH-140-IMNC-2002; "Guía para la expresión de incertidumbre en las mediciones".
- Norma NMX-Z-055-IMNC-2009; "Vocabulario Internacional de metrología-Conceptos fundamentales y generales, términos asociados (VIM)".
- ASTM E 275-93: "Standard Practice for Describing and Measuring Performance of Ultraviolet, Visible and Near-Infrared Spectrophotometers".
- Norma NOM-008-SCFI-2002; "Sistema General de Unidades de Medida".

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES.

RECALIBRACION DEL INSTRUMENTO.

Es responsabilidad del Cliente calibrar el instrumento en intervalos apropiados de acuerdo a su programa de calibración o podría determinarse en base a los siguientes factores: *las especificaciones del fabricante, frecuencia de uso, cantidad de mediciones realizadas, medio ambiente en que se encuentre funcionando el instrumento, ajuste, mantenimiento correctivo, resultados de cartas de control.* Sugerimos consultar y emplear la norma "ISO 10012:2003; Sistemas de gestión de las mediciones — Requisitos para los procesos de medición y los equipos de medición", la "guía ILAC-G24 documento OIML D 10 — Lineamientos para la determinación de intervalos de calibración de los instrumentos de medición" para este fin.

SEGURIDAD.

Para seguridad en los procesos de auditoría de nuestros clientes, hemos estampado un sello de realce en todas y cada una de las hojas del certificado de calibración al calce de las mismas con el logo y nombre de nuestro laboratorio: *Abaa Metrología, SA de CV*, así como las firmas en la carátula y rúbrica en hojas posteriores: del metrólogo que *calibró* el instrumento y de quién *autorizó*, en caso de no mostrarlo agradeceremos que nos llame o nos escriba para corroborar la autenticidad de este certificado de calibración.

IMPORTANTE.

Los resultados contenidos en este informe depende tanto de las características del MR como de las buenas prácticas de su manejo, uso, cuidados y conservación, por lo que la calibración será anulada si el filtro es alterado, contaminado o dañado en su superficie o composición y si en sus verificaciones intermedias se encontraran datos que indicaran que los valores reportados han cambiado significativamente.

El informe de calibración contiene únicamente los resultados de las mediciones realizadas durante la medición del material de referencia (MR), de acuerdo a sus *condiciones físicas y de limpieza* al efectuarse la medición y a las *condiciones ambientales* que prevalecieron durante el desarrollo de la misma.

Es responsabilidad del Cliente revisar y verificar el informe de calibración, si en *cinco días* no existen comentarios o cambios de su parte, asumiremos que los datos y resultados vertidos en este documento son correctos.

Abaa Metrología, SA de CV no será responsable de los cálculos de incertidumbre del MR aplicados erróneamente o en la omisión de la aplicación de los factores de corrección de las desviaciones encontradas durante la calibración del MR.

Este informe de calibración perderá su validez y respaldo de *Abaa Metrología, SA de CV*, si presenta alteraciones, enmendaduras o tachaduras en los resultados emitidos y en cualquier otro dato de este documento.

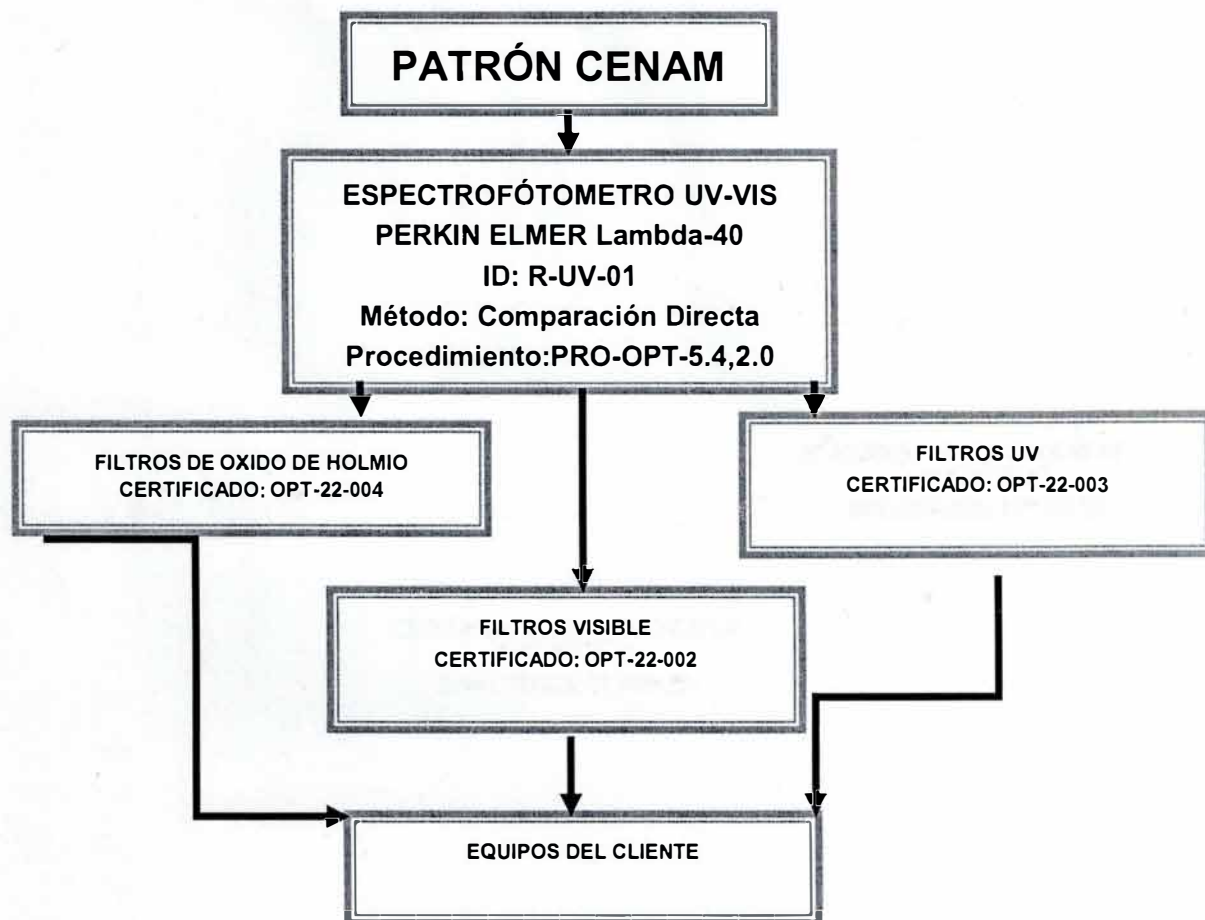
La incertidumbre expresada en el informe de calibración **no incluye** posibles cambios originados por deriva o por la composición del MR, éstos deberán ser determinados por el usuario con base en los datos históricos del mismo.

La información que *Abaa Metrología* obtenga de sus Clientes será de carácter confidencial y solo se hará uso de ella para la actividad contratada.

FIN DEL CERTIFICADO DE CALIBRACION.

CARTA DE TRAZABILIDAD

Mediciones de Absorbancia y transmitancia.
Método de Comparación Directa.



NOTA: El valor de incertidumbre asociado al resultado obtenido fue determinado con un factor de cobertura $k=2$ obteniendo un nivel de confianza del 95.45 %, teniendo como base la Norma NMX-CH-140-IMNC-2002 intitulada " Guía para la expresión de incertidumbre en las mediciones"; y al reporte Técnico CNM-MED-PT-002 intitulado "Guía BIPM/ISO para la expresión de la incertidumbre en las mediciones". Los datos de la presente carta son basados en el certificado de calibración de ABAA Metrología S.A de C.V. los valores de incertidumbre asociado se encuentran en las regiones y apartados correspondientes de los certificados de calibración: **OPT-22-002, OPT-22-003 y OPT-22-004.**