ORDEN DE SERVICIO

CÓDIGO: F-IM-DT-P-005-05
VERSIÓN: 11
F.A.: 2023-02-23

1. Datos del cliente

Orden de servicio:	ODS-25-S-CONTRATO-SS-SA-PS-842-2025	**Razón social:**	Gobernación de Cundinamarca - Laboratorio de Salud Pública
Fecha :	2025-08-19	**Dirección:**	Calle 21A No. 70 - 10, Zona Industrial Montevideo
No de OS del cliente:	No aplica	**Contacto:**	María Fernanda Silva - Yuly Natalia Canón
No de PE de INGOBAR:	No aplica	**Correo electrónico:**	mariaf.silva@cundinamarca.gov.co

2. Datos sobre el servicio

Dirección y ciudad del servicio:	Gobernación de Cundinamarca - Laboratorio de Salud Pública
Nombre del cliente para el certificado:	Calle 21A No. 70 - 10, Zona Industrial Montevideo
Persona de contacto:	María Fernanda Silva - Yuly Natalia Canón
Correo electrónico / teléfono:	mariaf.silva@cundinamarca.gov.co

Ítem	Servicio	Instrumento	Marca	Modelo	Serie	Código interno	Ubicación	Punto o intervalo de medición	Número certificado o informe	Fecha programada del servicio
1	Calificación de desempeño	Cabina de Extracción Modificada	C4	Confirmar en sitio	0409-05	EA-AP-006	Atención al Ambiente-Entomologia Pruebas Susceptibilidad	No aplica	IM-CAB-25-0060	2025-08-25
2	Calificación de desempeño	Cabina de Extracción	ESCO	Confirmar en sitio	2011-62473	EA-AP-021	Atención al Ambiente-Area de Bromatologia	No aplica	IM-CAB-25-0061	2025-08-25
3	Calificación de desempeño	Cabina de extracción de vapores orgánicos	ESCO	Confirmar en sitio	2009-43990	EA-AA-030	Atención al Ambiente-Espectrofotometria	No aplica	IM-CAB-25-0062	2025-08-25
4	Calificación de desempeño	Cabina de extracción de vapores orgánicos	ESCO	Confirmar en sitio	2009-39073	EA-AA-039	Atención al Ambiente-Preparación de muestras	No aplica	IM-CAB-25-0063	2025-08-25
5	Calificación de desempeño	Cabina de bioseguridad Clase A2	TOPAIR	Confirmar en sitio	455084	EA-AP-086	Atención a personas Biologia Molecular Primer Piso - Desembalaje	No aplica	IM-CAB-25-0064	2025-08-25
6	Calificación de desempeño	Cabina de bioseguridad Clase A2	TOPAIR	Confirmar en sitio	455085	EA-AP-087	Atención a personas Biologia Molecular Primer Piso-Desembalaje	No aplica	IM-CAB-25-0065	2025-08-25
7	Calificación de desempeño	Cabina de bioseguridad Clase A2	TOPAIR	Confirmar en sitio	455351	EA-AP-088	Atención a Personas-Recepcion muestras atencion a personas y entomologia	No aplica	IM-CAB-25-0066	2025-08-25

Personal asignado para la prestación del servicio

Metrólogo o persona asignada	Número de identificación	EPS	ARL	Número de celular
Andres Felipe Baron Ospina	1.001.056.948	Compensar	Seguros Bolívar	3006057223

3. Observaciones sobre la prestación del servicio

1. INGOBAR Metrología S.A.S., informa que el personal no manipulará los equipos del cliente al realizar el servicio de calibración y/o calificación, como es el encendido y programación de equipos de medios isotérmicos, ajuste de balanzas, mantenimiento de cabinas, por lo anterior se informa que el cliente deberá estar presente y realizar manipulación de los equipos.
2. Se solicita confirmación de la aceptación de la programación del servicio, de igual manera se informa que un día antes de la ejecución del servicio se confirmara la actividad a realizar.
3. El cliente debe informar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo a tener en cuenta por parte del personal de INGOBAR Metrología S.A.S. como respuesta al recibido de la presente programación del servicio, en caso de no recibir condiciones se remitirá a personal con las instrucciones de nuestra organización.
4. La información consignada en el presente formato será la que se registrará en el certificado de calibración y/o informe de calificación, por lo anterior si existe alguna corrección a la respuesta de confirmación; realizar la solicitud o informar al metrólogo el día de ejecución del servicio los cambios sobre la información general que se deben tener presentes.

4. Patrones, Herramientas y equipamiento

Item	Código Interno	Descripción	Observaciones
1	IM-EQ-078	Radiómetro	Ninguna
2	IM-EQ-093	Compresor de aire	Ninguna
3	IM-EQ-094	Generador de Aerosol	Ninguna
4	IM-EQ-095	Fotómetro	Ninguna
5	IM-EQ-096	Luxómetro	Ninguna
6	IM-EQ-097	Sonómetro	Ninguna
7	IM-EQ-107	Multiparámetro	Ninguna
8	IM-EQ-125	Contador de Partículas	Ninguna
9	IM-EQ-152	Cámara de Humo	Ninguna

5. Observaciones

El metrólogo confirma la información de los equipos en sitio

Programación realizada por:	**Nombre:**	Edna Rocío Aragón Aragón
	Cargo:	Coordinador
	Fecha:	2025-08-20

FIN DEL DOCUMENTO

INFORME DE CALIFICACIÓN CABINA DE SEGURIDAD BIOLÓGICA

F-IM-DT-P-031-03. V-05

INFORME No: IM-CAB-25-0065

DESCRIPCIÓN DEL CLIENTE

Empresa:	Gobernación de Cundinamarca - Laboratorio de Salud Pública
Dirección:	Calle 21A No. 70 - 10, Zona Industrial Montevideo
Ciudad:	Bogotá D.C.
Fecha de Calificación:	2025-08-25

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Equipo:	Cabina de seguridad biológica
Marca:	Topair
Modelo:	BO-120-PP
Clase:	II
Tipo:	A2
Serie:	455085
Código interno:	EA-AP-087
Ubicación:	Atención a personas Biologia Molecular Primer Piso- Desembalaje
No. De reporte	R-ODS-25-S-CONTRATO-SS-SA-PS-842-2025

PRUEBAS REALIZADAS

PRUEBAS DE DESEMPEÑO
Direccionalidad del flujo e identificación de fugas
Determinación de la integridad de los filtros (HEPA- ULPA)
Flujo de salida del aire (Downflow)
Flujo de entrada del aire (Inflow)
Conteo de partículas
PRUEBAS DE CONFORT
Intensidad luminosa
Nivel de presión sonora
Medición de Irradiación UV
Verificación de alarma

CALIFICACIÓN REALIZADA POR: Andrés Barón Ospina
Metrólogo

FIRMA AUTORIZADA: Firmado digitalmente por GONZALEZ GUTIERREZ CRISTIAN FELIPE

Cristian González Gutierrez
Director técnico

FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME: 2025-09-05

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

1. Objetivo y alcance

El presente informe tiene como objetivo documentar la calificación realizada a una cabina de seguridad biológica, garantizando que cumple con los criterios de aceptación establecidos en normativas internacionales como NSF/ANSI 49-2019 e ISO 14644. Esta calificación es aplicable solo para cabinas de seguridad biológica diseñados para minimizar los riesgos inherentes a los procesos que allí se desarrollen.

2. Equipos utilizados

FOTOMETRO			
Fecha de Calibración:	2023-01-31	**Modelo:**	2H
Número de Certificado:	A124653	**Serial:**	20874
Marca:	ATI		

MULTIMETRO			
Fecha de Calibración:	2023-02-06	**Modelo:**	ADM-870C
Número de Certificado:	R230139	**Serial:**	M13448
Marca:	Shortridge Instruments		

CONTADOR DE PARTICULAS			
Fecha de Calibración:	2023-01-26	**Modelo:**	GT324
Número de Certificado:	GT-324-6100	**Serial:**	A19385
Marca:	Met One		

LUXOMETRO			
Fecha de Calibración:	2025-07-03	**Modelo:**	UT-382
Número de Certificado:	CLX-C193517472-251250	**Serial:**	C193517472
Marca:	UNI-T		

SONOMETRO			
Fecha de Calibración:	2023-01-18	**Modelo:**	UT352
Número de Certificado:	SN-1110789936-14527	**Serial:**	1110789936
Marca:	UNI-T		

RADIOMETRO UVA - UVC			
Fecha de Calibración:	2020-06	**Modelo:**	YK-37UVSD
Número de Certificado:	Factory Calibration	**Serial:**	Q611636
Marca:	LUTRON		

TERMOHIGROMETRO				
Fecha de Calibración:	2025-05-12	2025-05-07	**Modelo:**	L107
Número de Certificado:	IM-TEA-25-0232	IM-HUM-25-0232	**Serial:**	No reporta
Marca:	Brixco			

CAMARA DE HUMO			
Marca:	MINI FOG	**Modelo:**	400

3. Especificaciones del equipo

3.1. Verificación

PARÁMETRO REVISADO	EXISTENTE	OBSERVACIONES
Panel de control	Si	Digital
Iluminación interna	Si	En buen estado y funcional
Lámpara UV	Si	En buen estado y funcional
Toma corriente	Si	En buen estado y funcional
Ventana frontal de seguridad	Si	En buen estado y funcional
Ductos de Agua	No	No Presenta
Ductos de Gas	No	No Presenta
Manómetro Diferencial	Si	En buen estado

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

4. Calificación

4.1. Condiciones ambientales

Se registran los datos de temperatura ambiente y humedad relativa del área donde opera el equipo.

Condiciones ambientales ubicación del equipo			
Temperatura Ambiental (°C)		Humedad Relativa %	
17,6	± 0,6	34,6	± 8,4

4.2. Direccionalidad de flujo de aire (Prueba de Humo)

Esta prueba determina comportamiento del flujo de aire a lo largo de todo el perímetro de la abertura de acceso del área trabajo hacia adentro; el flujo de aire dentro del área de trabajo es descendente sin puntos muertos o reflujo, el aire ambiental no debe pasar sobre la superficie de trabajo, no se debe presentar escape hacia el exterior del gabinete, a los lados y la parte superior de la cabina. NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.10.1)
Esta prueba se realiza en condiciones normales de funcionamiento con el fin de determinar la direccionalidad del flujo del aire y su uniformidad. (Se debe realizar evidencia video gráfica).

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
NSF/ANSI 49-2019 (N-1.10.4.1): El humo deberá mostrar un flujo descendente suave sin puntos muertos o reflujo (flujo ascendente).	Ninguna	CONFORME
NSF/ANSI 49-2019 (N-1.10.4.2): El humo deberá mostrar un flujo suave hacia abajo sin puntos muertos ni reflujo. No se escapará humo de la cabina.	Ninguna	CONFORME
NSF/ANSI 49-2019 (N-1.10.4.3): No debe refluir humo fuera del gabinete una vez aspirado, ni el humo debe ondear sobre la superficie de trabajo o penetrar en ella.	Ninguna	CONFORME

4.3. Determinación de la integridad de los filtros

Esta prueba determina la integridad de los filtros HEPA / ULPA de flujo descendente y de escape, las carcasas de los filtros y los marcos de montaje del filtro. Se realiza en condiciones normales de funcionamiento, el instrumento será capaz de indicar una concentración aguas arriba del 100% con un aerosol de 10 µg/L de(DOP), se inyecta el aerosol aguas arriba de los filtros; luego se determina las partículas de aerosol que pueden atravesar el filtro utilizando para el efecto un fotómetro de alta sensibilidad el cual previamente esta calibrado para reportar directamente el porcentaje de fuga detectado. NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.2) // ISO 14644-3 (Anexo B). Se realizaran 8 barridos abarcando toda la superficie filtrante, se reportaran las lecturas máximas detectadas en la superficie filtrante y su ubicación. El método utilizado para la detección de fugas es mediante un escaneo con lectura directa.

4.3.1. Descripción de los filtros

	Tipo	Eficiencia
Filtro No.1	Principal	HEPA
Filtro No.2	Salida (Exhosto)	HEPA

DIMENSIONES		
Largo (in)	Ancho (in)	Área (in²)
16	40	640
17	31	527

* Para obtener las dimensiones de los filtros en pulgadas (in) se dividió el valor obtenido en centímetros (cm) entre 2,54

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

4.3.2. Detección de fugas

Filtro Principal		
No. de barrido	**Ubicación de la lectura máxima encontrada en la superficie filtrante**	**Lectura máxima encontrada**
Barrido No.1		0,0002 %
Barrido No.2		0,0001 %
Barrido No.3		0,0001 %
Barrido No.4		0,0002 %
Barrido No.5		0,0003 %
Barrido No. 6		0,0001 %
Barrido No.7		0,0002 %
Barrido No.8		0,0001 %

Lectura máxima detectada en toda la superficie filtrante	**0,0003 %**	**Barrido No.5**

Filtro de salida		
No. de barrido	**Ubicación de la lectura máxima encontrada en la superficie filtrante**	**Lectura máxima encontrada**
Barrido No.1		0,0001 %
Barrido No.2		0,0003 %
Barrido No.3		0,0002 %
Barrido No.4		0,0003 %

Lectura máxima detectada en toda la superficie filtrante	**0,0003 %**	**Barrido No.2**

Obturaciones :	**Número de Obturaciones**	**Total % obturado**
Obturaciones filtro principal :	0	0
Obturaciones filtro de salida :	0	0

Criterio de Aceptación / Descripción	**Observación**	**Resultado**
NSF/ANSI 49-2019 (N-1.10.4.3): La penetración sostenida del aerosol no debe exceder el 0.01% de la concentración aguas arriba en ningún punto.	No se sobrepasa el porcentaje de aceptación para detección de fugas en el filtro principal ni en el filtro de salida	CONFORME
La recomendación de NEBB, sección 10. Numeral 10.11.5. en cuanto aquellos valores de las fugas obturadas no pueden exceder el 3,0% de la superficie expuesta del filtro. El área en reparación no deberá exceder más de 1,5 pulgadas.	No se excede el porcentaje de obturación permitido en la superficie filtrante	CONFORME

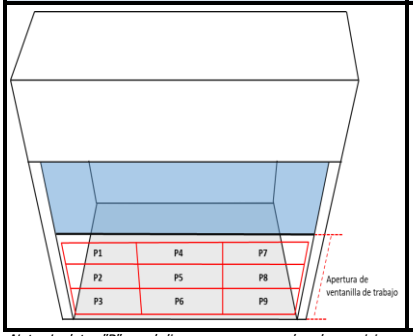
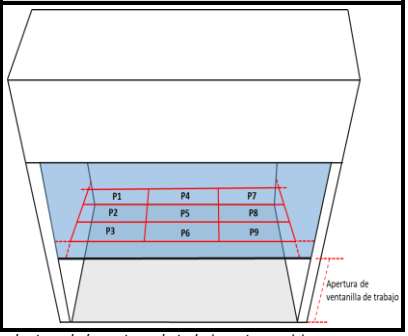
Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

4.4. Determinación de velocidad de flujo del aire y porcentaje de recirculación
Esta prueba se realiza para determinar la velocidad de flujo descendente (Down Flow) y flujo de entrada (Inflow) en condiciones normales de funcionamiento. NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.8) ; NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.9)

DOWNFLOW: Esta prueba mide la velocidad del aire que se mueve a través del espacio de trabajo del gabinete a 4 pulgadas (100 mm) por encima del borde inferior de la hoja. Se tomarán lecturas de puntos individuales y se informarán en una cuadrícula específica con los componentes extraíbles retirados y se calculará el promedio para cada zona designada (el flujo descendente uniforme representa una sola zona).Los valores informados serán cada una de las lecturas incluidas en la cuadrícula o zona(s) aplicables y el promedio de estas lecturas dentro de la cuadrícula o zona(s) de flujo descendente. El punto de ajuste nominal se basará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

INFLOW: Esta prueba determina la velocidad de entrada medida y calculada a través de la abertura de acceso al trabajo y las tasas de volumen de flujo de escape calculadas. Se tomará y promediará un mínimo de cinco lecturas volumétricas individuales utilizando un instrumento de lectura directa y la velocidad de admisión promedio calculada. El método utilizado para calcular la velocidad de entrada fue : NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.9.3.4.2. Método para gabinetes Tipo A1, A2, B1, B2 y C1).

Esquema del Equipo

PUNTOS DE MEDICIÓN VELOCIDADES INFLOW Y DOWNFLOW		
VELOCIDADES INFLOW	**REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL EQUIPO**	**VELOCIDADES DOWNFLOW**
		

Nota: La letra "P" en el diagrama corresponde a las posiciones donde se tomaron las mediciones de velocidades a lo largo de la abertura de la ventana de trabajo; estas posiciones son equidistantes entre sí.

Apertura de ventanilla (cm)	18

Velocidades DOWNFLOW (Vista superior)		
POSICIÓN 1	POSICIÓN 4	POSICIÓN 7
0,46 m/s	0,42 m/s	0,47 m/s
POSICIÓN 2	POSICIÓN 5	POSICIÓN 8
0,49 m/s	0,46 m/s	0,46 m/s
POSICIÓN 3	POSICIÓN 6	POSICIÓN 9
0,43 m/s	0,42 m/s	0,43 m/s

Velocidad nominal	No disponible

Velocidad DOWNFLOW	**m/s**
Promedio velocidad a la salida del filtro	0,45

Velocidades INFLOW (Vista frontal)		
POSICIÓN 1	POSICIÓN 4	POSICIÓN 7
0,25 m/s	0,25 m/s	0,31 m/s
POSICIÓN 2	POSICIÓN 5	POSICIÓN 8
0,58 m/s	0,58 m/s	0,58 m/s
POSICIÓN 3	POSICIÓN 6	POSICIÓN 9
1,24 m/s	1,25 m/s	1,16 m/s

Velocidad nominal	No disponible

Velocidad INFLOW	**m/s**
Promedio velocidad de entrada	0,69

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

Determinación del porcentaje de recirculación de aire

Determinar el porcentaje de recirculación de aire en la cabina de seguridad biológica mediante la relación entre los caudales de suministro y de entrada/extracción, con el fin de verificar el comportamiento del sistema de flujo de aire interno y compararlo con los valores de diseño y referencias normativas. Este cálculo se incluye como información complementaria para la evaluación del desempeño de la cabina, aportando criterios técnicos sobre la proporción de aire recirculado respecto al aire de entrada, sin constituir por sí mismo un criterio de aceptación, pero orientando el análisis de balance aerodinámico y posibles desviaciones en la operación del equipo.

En cabina de seguridad biológica clase II A1, A2 y B1, La determinación del porcentaje de recirculación de aire en la cabina se obtiene a través de la siguiente fórmula:

$$\%\boldsymbol{Qr} = \frac{\boldsymbol{Qdw}}{\boldsymbol{Qdw} + \boldsymbol{Qin}} * \mathbf{100}$$

$\%Qr$: *porcentaje de recirculación*
Qdw: *caudal de suministro*
Qin: *caudal de entrada*

Formula No. 1

Cálculo de caudal de suministro (Qdw)

$$\boldsymbol{Qdw} = \boldsymbol{Vdw} * \boldsymbol{Adw} =$$ 0,19 m³/s

Formula No. 2

Velocidad Downflow (Vdw) obtenida: 0,45 m/s
Área de la superficie filtrante (Adw) obtenida: 0,41 m²

Cálculo de caudal de entrada (Qdw)

$$\boldsymbol{Qin} = \boldsymbol{Vin} * \boldsymbol{Ain} =$$ 0,13 m³/s

Formula No. 3

Velocidad Inflow (Qin) obtenida: 0,69 m/s
Área de entrada de aire (Ain) obtenida: 0,18 m²

Porcentaje de recirculación (%Qr) de aire calculado

$$\%\boldsymbol{Qr} = \frac{\boldsymbol{Qdw}}{\boldsymbol{Qdw} + \boldsymbol{Qin}} * \mathbf{100} =$$ 59,5 %

Formula No. 1

Porcentaje de aire recircula	**59,5 %**
Porcentaje de aire nuevo	**40,5 %**

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
DOWNFLOW: Criterio establecido por el cliente:: La velocidad de salida debe ser entre (50 y 100) ftmin (0,25 y 0,50) m/s	La velocidad de salida calculada cumple con el criterio de aceptación establecido por el cliente	CONFORME
INFLOW Criterio establecido por el cliente: La velocidad de entrada mínima de los gabinetes Tipo A2 debe ser de 100 ftmin (0,51 m/s).	La velocidad de entrada calculada cumple con el criterio de aceptación establecido por el cliente	CONFORME
NSF/ANSI 49 Annex I-1.: NOTA — recirculación de aire: Cálculo informativo que compara los volúmenes de aire que se recirculan internamente a través del filtro de suministro de la cabina y el área de trabajo, en contraste con el aire que es expulsado de la cabina.	A medida que el diseño de las cabinas ha evolucionado, las velocidades y volúmenes de inflow y downflow han cambiado, modificando así los valores de recirculación (%); por lo tanto, no deben utilizarse como un requisito estricto de diseño.	NO APLICA

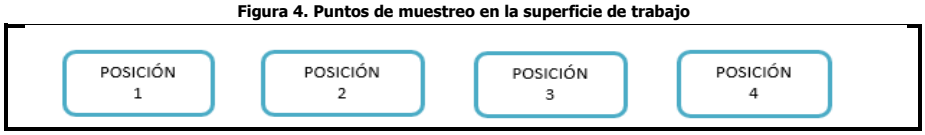
4.5. Conteo de partículas. Clasificación de áreas.

El objetivo de esta prueba es comprobar que la calidad del aire suministrada por la cabina una vez el pasa a través del sistema de filtración, se encuentra dentro de los parámetros establecidos según la clasificación asignada para este tipo de equipos (ISO 5). Para esta prueba se debe determinar el tiempo de muestreo por ubicación siguiendo los lineamientos del documento de referencia: ISO 14644-1 Numeral 4.4. Se dividirá la zona de trabajo en 4 secciones de igual área y se realizará un muestreo de 2 minutos por cada sección. Una vez finalizado el muestreo se comparan los resultados contra las especificaciones dadas por el documento de referencia: ISO 14644-1 / Tabla A1.

Table 1 — ISO Classes of air cleanliness by particle concentration

ISO Class number (*N*)	Maximum allowable concentrations (particles/m³) for particles equal to and greater than the considered sizes, shown below[a]					
	0,1 µm	0,2 µm	0,3 µm	0,5 µm	1 µm	5 µm
1	*10*[b]	d	d	d	d	e
2	100	*24*[b]	*10*[b]	d	d	e
3	1 000	237	102	*35*[b]	d	e
4	10 000	2 370	1 020	352	*83*[b]	e
5	100 000	23 700	10 200	3 520	832	d, e, f
6	1 000 000	237 000	102 000	35 200	8 320	293
7	c	c	c	352 000	83 200	2 930
8	c	c	c	3 520 000	832 000	29 300
9g	c	c	c	35 200 000	8 320 000	293 000

Figura 4. Puntos de muestreo en la superficie de trabajo



No. de locación utilizada	*144*

Puntos de muestreo	1	2	3	4
Partículas 0,3 µm/m³	0,0	0,0	0,0	0,0
Partículas 0,5 µm/m³	0,0	0,0	0,0	0,0
Partículas 1,0 µm/m³	0,0	0,0	0,0	0,0

Total de Partículas	
Partículas 0,3 µm/m³	0,00
Partículas 0,5 µm/m³	0,00
Partículas 1,0 µm/m³	0,00

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
ISO 14644-1 / Numeral A.6.2.1: La sala limpia o zona limpia se considera que ha cumplido los requisitos de clasificación de limpieza de aire especificados si el promedio de concentración de partículas (expresado como número de partículas por metro cúbico) medido en cada punto de muestreo no excede los límites determinados de concentración en la tabla 1.	La calidad de aire suminstrada por el equipo cumple con los límites de aceptación establecidos por el documento de referencia	CONFORME

4.6. Prueba de intensidad luminosa

Esta prueba de intensidad luminosa se realiza en condiciones normales de funcionamiento; el fin es el de medir la intensidad de la luz sobre la superficie de trabajo de la cabina en "lux", como una ayuda en la reducción de la fatiga del operador de la cabina. NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.4). Se registran las mediciones con el luxómetro en el interior de la cabina. Se tomarán 3 lecturas con el equipo apagado con el fin de determinar el nivel de intensidad luminosa del ambiente. Posteriormente se encenderá el sistema de iluminación del equipo y se tomarán 3 lecturas. Los resultados obtenidos se comparan contra los criterios de aceptación mencionados en el documento de referencia.

Resultado de la Prueba de Intensidad de Iluminación					
Zona de lectura	**1**	**2**	**3**	**Promedio**	**Tipo y cantidad de lámparas**
Interior de la cabina: Lámparas apagadas (lx):	217	200	182,7	**221,92**	LED x 1
Interior de la cabina: Lámparas encendidas (lx):	1280	1502	1271	**1434,38**	LED x 1

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
Intensidad de Luz NSF/ANSI 49-2019 (N-1.4.4): Las intensidades de iluminación deben promediar un mínimo de 650 lux en la superficie de trabajo, y las lecturas individuales no deben ser inferiores a 430 lux cuando se miden donde los niveles de luz de fondo promedian 150 lux en la superficie de trabajo.	El nivel de iluminación del equipo cumple con los niveles de iluminación establecidos por el documento de referencia	CONFORME

4.7. Prueba de nivel presión sonora

Esta prueba se realiza para medir los niveles de ruido producidos por la cabina como una guía para el rendimiento mecánico satisfactorio y una ayuda en la reducción de la fatiga del operador de la cabina. Los procedimientos se pueden realizar en la mayoría de los lugares acústicamente ordinarios. NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.3). Se ubicará el sonómetro a 12 pulgadas (0,30 m) frente al borde delantero de entrada o abertura de acceso y 15 pulgadas (0,38 m) por encima del plano de la superficie de trabajo, en línea con la línea central vertical de la cabina.
NSF/ANSI 49 - 2019 N-1.3.2. Cuando el nivel sonoro ambiental sea superior a 60 dB, la lectura obtenida deberá corregirse de acuerdo con las curvas o tablas proporcionadas en el manual del operador del instrumento. Si esta información no está disponible, use tablas o curvas de corrección estándar, ver Tabla N-1.1.

Resultado de la Prueba de Nivel Sonoro	
Nivel de ruido del ambiente con la cabina apagada (dB)	55,1
Nivel de ruido del ambiente con la cabina encendida (dB)	68,3

Table N-1.1
Correction chart for sound level readings

Difference between total and background sound readings in dbA	Number to subtract from total to yield corrected noise level
0 to 2	reduce background levels
3	3
4 to 5	2
6 to 10	1
> 10	0

¿La lectura fue corregida?	No	Corrección a la lectura	No aplica

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
Prueba de Nivel de Ruido NSF/ANSI 49-2019 (N-5.11.4): El nivel general de ruido en la parte delantera del gabinete no debe superar los 70 dB, medida en que el nivel máximo de sonido ambiente no sea superior a 60 dB.	La cabina cumple con los parámetros de nivel de presión sonoro establecidos por el documento de referencia	CONFORME

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

4.8. Medición de irradiación luz UV

El objetivo de esta prueba es medir que los niveles de radiación ultravioleta emitidos por la lámpara, con el fin de destruir las bacterias y otros microorganismos presentes en el aire o en las superficies que están directamente expuestas, sean efectivos. Para ello se uso un radiómetro y se tomaron 3 lecturas en la zona de trabajo, dividiéndola de la siguiente manera:

Posición 1	Posición 2	Posición 3
0,053	0,086	0,06

Valor promedio emitido en la superficie de trabajo	
Irradiación mW/cm²	0,066
Tiempo de exposición (m)	10

$$Dosis\ de\ irradiación\ mJ/cm^2$$

$$D = I * T$$

$$I = Intensidad\ de\ radiación\ UV\ (mW/cm^2)$$

$$T = Tiempo\ de\ exposición\ (s)$$

Dosis de radaición calculada (mJ/cm²)	40

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
• **EPA 815-R-06-007/IRIS UV Sterilize:** Los estudios sobre diversas bacterias han demostrado que la dosis requerida para la desinfección (una reducción en un 99,99 %) generalmente varía entre 2 y 25 mJ/cm². Nota: Algunas cepas resistentes requieren una dosis de hasta 100 mJ/cm²	El nivel de irradiación es efectivo como elemento germicida según el tiempo propuesto.	CONFORME

4.9. Verificación de alarma

Esta prueba identifica si el equipo cuenta con un sistema de alarma integrado, para dar aviso al usuario sobre el estado actual del equipo.

¿El equipo presenta un sistema de alarma integrado?	Si
¿Alarma en buen estado y funcional?	Si
Tipo	Visual y auditivo
¿Activación por insuficiencia de flujo?	Si
¿Activación por apertura de ventanilla fuera de la altura de trabajo?	Si
¿Activación por encendido de FanFilter?	Si
¿Activación por encendido de luz UV, sin cerrar ventana de protección?	Si

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
Esta prueba es de carácter informativo para conocer el estado actual del equipo, su resultado no infiere con el desempeño y operación evaluados durante la calificación	Ninguna	CONFORME

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

5. Criterio de recalificación

* Cuando se realice mantenimiento correctivo, el cambio de partes y modificaciones realizadas al equipo que varíen su comportamiento.

* Siempre que se dude del buen funcionamiento del equipo.
* Siempre que se cambie de ubicación el equipo.

6. Resultados

• Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las pruebas de desempeño, se concluye que la cabina es CONFORME con los criterios descritos y que es CONFORME para el uso previsto.

• Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las pruebas de confort, se concluye que la cabina es CONFORME con los criterios descritos y que es CONFORME para el uso previsto.

7. Recomendaciones

Descripciones	
Se recomienda cambio de filtros HEPA	No
Se recomienda cambio de pre filtro	No
Se recomienda realizar mantenimiento	No
Se recomienda ajustar la velocidad del motor	Si
Se recomienda arreglo de sistema de iluminación	No
Se recomienda mantener la limpieza periódica del equipo	Si
Se recomienda arreglar el medidor de diferencial de presión	No

8. Observaciones

Los resultados del presente informe se refieren al equipo relacionado, en el momento y a las condiciones en que se realizan las mediciones.

El usuario es responsable de la calificación de sus equipos a intervalos apropiados.

FÍN DEL INFORME DE CALIFICACIÓN

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

INFORME DE CALIFICACIÓN CABINA DE SEGURIDAD BIOLÓGICA

F-IM-DT-P-031-03. V-05

INFORME No: IM-CAB-25-0067

DESCRIPCIÓN DEL CLIENTE

Empresa:	Gobernación de Cundinamarca - Laboratorio de Salud Pública
Dirección:	Calle 21A No. 70 - 10, Zona Industrial Montevideo
Ciudad:	Bogotá D.C.
Fecha de Calificación:	2025-08-25

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Equipo:	Cabina de seguridad biológica
Marca:	Esco
Modelo:	AC2-3E9
Clase:	II
Tipo:	A2
Serie:	2022-188738
Código interno:	EA-AP-104
Ubicación:	Atención a personas Biología Molecular - Extracción
No. De reporte	R-ODS-25-S-CONTRATO-SS-SA-PS-842-2025

PRUEBAS REALIZADAS

PRUEBAS DE DESEMPEÑO
Direccionalidad del flujo e identificación de fugas
Determinación de la integridad de los filtros (HEPA- ULPA)
Flujo de salida del aire (Downflow)
Flujo de entrada del aire (Inflow)
Conteo de partículas
PRUEBAS DE CONFORT
Intensidad luminosa
Nivel de presión sonora
Medición de Irradiación UV
Verificación de alarma

CALIFICACIÓN REALIZADA POR: Andrés Barón Ospina
Metrólogo

FIRMA AUTORIZADA: Firmado digitalmente por GONZALEZ GUTIERREZ CRISTIAN FELIPE

Cristian González Gutierrez
Director técnico

FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME: 2025-09-05

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

1. Objetivo y alcance

El presente informe tiene como objetivo documentar la calificación realizada a una cabina de seguridad biológica, garantizando que cumple con los criterios de aceptación establecidos en normativas internacionales como NSF/ANSI 49-2019 e ISO 14644. Esta calificación es aplicable solo para cabinas de seguridad biológica diseñados para minimizar los riesgos inherentes a los procesos que allí se desarrollen.

2. Equipos utilizados

FOTOMETRO			
Fecha de Calibración:	2023-01-31	**Modelo:**	2H
Número de Certificado:	A124653	**Serial:**	20874
Marca:	ATI		

MULTIMETRO			
Fecha de Calibración:	2023-02-06	**Modelo:**	ADM-870C
Número de Certificado:	R230139	**Serial:**	M13448
Marca:	Shortridge Instruments		

CONTADOR DE PARTICULAS			
Fecha de Calibración:	2023-01-26	**Modelo:**	GT324
Número de Certificado:	GT-324-6100	**Serial:**	A19385
Marca:	Met One		

LUXOMETRO			
Fecha de Calibración:	2025-07-03	**Modelo:**	UT-382
Número de Certificado:	CLX-C193517472-251250	**Serial:**	C193517472
Marca:	UNI-T		

SONOMETRO			
Fecha de Calibración:	2023-01-18	**Modelo:**	UT352
Número de Certificado:	SN-1110789936-14527	**Serial:**	1110789936
Marca:	UNI-T		

RADIOMETRO UVA - UVC			
Fecha de Calibración:	2020-06	**Modelo:**	YK-37UVSD
Número de Certificado:	Factory Calibration	**Serial:**	Q611636
Marca:	LUTRON		

TERMOHIGROMETRO				
Fecha de Calibración:	2025-05-12	2025-05-07	**Modelo:**	L107
Número de Certificado:	IM-TEA-25-0232	IM-HUM-25-0232	**Serial:**	No reporta
Marca:	Brixco			

CAMARA DE HUMO			
Marca:	MINI FOG	**Modelo:**	400

3. Especificaciones del equipo

3.1. Verificación

PARÁMETRO REVISADO	EXISTENTE	OBSERVACIONES
Panel de control	Si	Digital
Iluminación interna	Si	En buen estado y funcional
Lámpara UV	Si	En buen estado y funcional
Toma corriente	Si	En buen estado y funcional
Ventana frontal de seguridad	Si	En buen estado y funcional
Ductos de Agua	No	No Presenta
Ductos de Gas	No	No Presenta
Manómetro Diferencial	Si	En buen estado

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

4. Calificación

4.1. Condiciones ambientales

Se registran los datos de temperatura ambiente y humedad relativa del área donde opera el equipo.

Condiciones ambientales ubicación del equipo			
Temperatura Ambiental (°C)		Humedad Relativa %	
21,5	± 0,3	47,1	± 7,9

4.2. Direccionalidad de flujo de aire (Prueba de Humo)

Esta prueba determina comportamiento del flujo de aire a lo largo de todo el perímetro de la abertura de acceso del área trabajo hacia adentro; el flujo de aire dentro del área de trabajo es descendente sin puntos muertos o reflujo, el aire ambiental no debe pasar sobre la superficie de trabajo, no se debe presentar escape hacia el exterior del gabinete, a los lados y la parte superior de la cabina. NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.10.1)
Esta prueba se realiza en condiciones normales de funcionamiento con el fin de determinar la direccionalidad del flujo del aire y su uniformidad. (Se debe realizar evidencia video gráfica).

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
NSF/ANSI 49-2019 (N-1.10.4.1): El humo deberá mostrar un flujo descendente suave sin puntos muertos o reflujo (flujo ascendente).	Ninguna	CONFORME
NSF/ANSI 49-2019 (N-1.10.4.2): El humo deberá mostrar un flujo suave hacia abajo sin puntos muertos ni reflujo. No se escapará humo de la cabina.	Ninguna	CONFORME
NSF/ANSI 49-2019 (N-1.10.4.3): No debe refluir humo fuera del gabinete una vez aspirado, ni el humo debe ondear sobre la superficie de trabajo o penetrar en ella.	Ninguna	CONFORME

4.3. Determinación de la integridad de los filtros

Esta prueba determina la integridad de los filtros HEPA / ULPA de flujo descendente y de escape, las carcasas de los filtros y los marcos de montaje del filtro. Se realiza en condiciones normales de funcionamiento, el instrumento será capaz de indicar una concentración aguas arriba del 100% con un aerosol de 10 µg/L de(DOP), se inyecta el aerosol aguas arriba de los filtros; luego se determina las partículas de aerosol que pueden atravesar el filtro utilizando para el efecto un fotómetro de alta sensibilidad el cual previamente esta calibrado para reportar directamente el porcentaje de fuga detectado. NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.2) // ISO 14644-3 (Anexo B). Se realizaran 8 barridos abarcando toda la superficie filtrante, se reportaran las lecturas máximas detectadas en la superficie filtrante y su ubicación. El método utilizado para la detección de fugas es mediante un escaneo con lectura directa.

4.3.1. Descripción de los filtros

	Tipo	Eficiencia
Filtro No.1	Principal	HEPA
Filtro No.2	Salida (Exhosto)	HEPA

DIMENSIONES		
Largo (in)	Ancho (in)	Área (in²)
21	35	735
15	16	240

* Para obtener las dimensiones de los filtros en pulgadas (in) se dividió el valor obtenido en centímetros (cm) entre 2,54

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

4.3.2. Detección de fugas

Filtro Principal		
No. de barrido	**Ubicación de la lectura máxima encontrada en la superficie filtrante**	**Lectura máxima encontrada**
Barrido No.1		0,0000 %
Barrido No.2		0,0000 %
Barrido No.3		0,0000 %
Barrido No.4		0,0000 %
Barrido No.5		0,0000 %
Barrido No. 6		0,0000 %
Barrido No.7		0,0000 %
Barrido No.8		0,0000 %

Lectura máxima detectada en toda la superficie filtrante	**0 %**	**Barrido No.1**

Filtro de salida		
No. de barrido	**Ubicación de la lectura máxima encontrada en la superficie filtrante**	**Lectura máxima encontrada**
Barrido No.1		0,0000 %
Barrido No.2		0,0000 %
Barrido No.3		0,0000 %
Barrido No.4		0,0000 %

Lectura máxima detectada en toda la superficie filtrante	**0 %**	**Barrido No.1**

Obturaciones :	**Número de Obturaciones**	**Total % obturado**
Obturaciones filtro principal :	0	0
Obturaciones filtro de salida :	0	0

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
NSF/ANSI 49-2019 (N-1.10.4.3): La penetración sostenida del aerosol no debe exceder el 0.01% de la concentración aguas arriba en ningún punto.	No se sobrepasa el porcentaje de aceptación para detección de fugas en el filtro principal ni en el filtro de salida	CONFORME
La recomendación de NEBB, sección 10. Numeral 10.11.5. en cuanto aquellos valores de las fugas obturadas no pueden exceder el 3,0% de la superficie expuesta del filtro. El área en reparación no deberá exceder más de 1,5 pulgadas.	No se excede el porcentaje de obturación permitido en la superficie filtrante	CONFORME

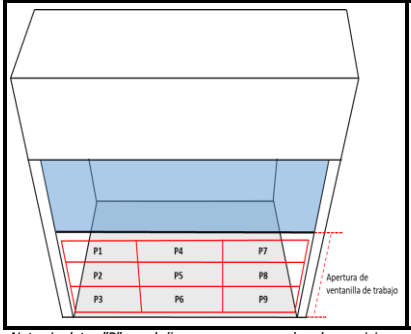
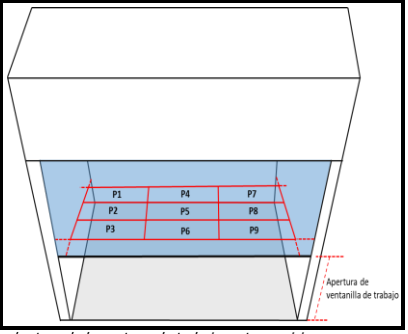
Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

4.4. Determinación de velocidad de flujo del aire y porcentaje de recirculación
Esta prueba se realiza para determinar la velocidad de flujo descendente (Down Flow) y flujo de entrada (Inflow) en condiciones normales de funcionamiento. NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.8) ; NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.9)

DOWNFLOW: Esta prueba mide la velocidad del aire que se mueve a través del espacio de trabajo del gabinete a 4 pulgadas (100 mm) por encima del borde inferior de la hoja. Se tomarán lecturas de puntos individuales y se informarán en una cuadrícula específica con los componentes extraíbles retirados y se calculará el promedio para cada zona designada (el flujo descendente uniforme representa una sola zona).Los valores informados serán cada una de las lecturas incluidas en la cuadrícula o zona(s) aplicables y el promedio de estas lecturas dentro de la cuadrícula o zona(s) de flujo descendente. El punto de ajuste nominal se basará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

INFLOW: Esta prueba determina la velocidad de entrada medida y calculada a través de la abertura de acceso al trabajo y las tasas de volumen de flujo de escape calculadas. Se tomará y promediará un mínimo de cinco lecturas volumétricas individuales utilizando un instrumento de lectura directa y la velocidad de admisión promedio calculada. El método utilizado para calcular la velocidad de entrada fue : NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.9.3.4.2. Método para gabinetes Tipo A1, A2, B1, B2 y C1).

Esquema del Equipo

PUNTOS DE MEDICIÓN VELOCIDADES INFLOW Y DOWNFLOW		
VELOCIDADES INFLOW	**REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL EQUIPO**	**VELOCIDADES DOWNFLOW**
		

Nota: La letra "P" en el diagrama corresponde a las posiciones donde se tomaron las mediciones de velocidades a lo largo de la abertura de la ventana de trabajo; estas posiciones son equidistantes entre sí.

Apertura de ventanilla (cm)	18

Velocidades DOWNFLOW (Vista superior)		
POSICIÓN 1	POSICIÓN 4	POSICIÓN 7
0,49 m/s	0,45 m/s	0,52 m/s
POSICIÓN 2	POSICIÓN 5	POSICIÓN 8
0,46 m/s	0,46 m/s	0,49 m/s
POSICIÓN 3	POSICIÓN 6	POSICIÓN 9
0,40 m/s	0,42 m/s	0,44 m/s

Velocidad nominal	No disponible

Velocidad DOWNFLOW	**m/s**
Promedio velocidad a la salida del filtro	0,46

Velocidades INFLOW (Vista frontal)		
POSICIÓN 1	POSICIÓN 4	POSICIÓN 7
0,40 m/s	0,35 m/s	0,39 m/s
POSICIÓN 2	POSICIÓN 5	POSICIÓN 8
0,70 m/s	0,53 m/s	0,56 m/s
POSICIÓN 3	POSICIÓN 6	POSICIÓN 9
1,21 m/s	1,21 m/s	1,09 m/s

Velocidad nominal	No disponible

Velocidad INFLOW	**m/s**
Promedio velocidad de entrada	0,72

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

Determinación del porcentaje de recirculación de aire

Determinar el porcentaje de recirculación de aire en la cabina de seguridad biológica mediante la relación entre los caudales de suministro y de entrada/extracción, con el fin de verificar el comportamiento del sistema de flujo de aire interno y compararlo con los valores de diseño y referencias normativas. Este cálculo se incluye como información complementaria para la evaluación del desempeño de la cabina, aportando criterios técnicos sobre la proporción de aire recirculado respecto al aire de entrada, sin constituir por sí mismo un criterio de aceptación, pero orientando el análisis de balance aerodinámico y posibles desviaciones en la operación del equipo.

En cabina de seguridad biológica clase II A1, A2 y B1, La determinación del porcentaje de recirculación de aire en la cabina se obtiene a través de la siguiente fórmula:

$$\%\boldsymbol{Qr} = \frac{\boldsymbol{Qdw}}{\boldsymbol{Qdw} + \boldsymbol{Qin}} * \mathbf{100}$$

$\%Qr$: *porcentaje de recirculación*
Qdw: *caudal de suministro*
Qin: *caudal de entrada*

Formula No. 1

Cálculo de caudal de suministro (Qdw)

$$\boldsymbol{Qdw} = \boldsymbol{Vdw} * \boldsymbol{Adw} =$$ 0,22 m³/s

Formula No. 2

Velocidad Downflow (Vdw) obtenida: 0,46 m/s
Área de la superficie filtrante (Adw) obtenida: 0,47 m²

Cálculo de caudal de entrada (Qdw)

$$\boldsymbol{Qin} = \boldsymbol{Vin} * \boldsymbol{Ain} =$$ 0,05 m³/s

Formula No. 3

Velocidad Inflow (Qin) obtenida: 0,72 m/s
Área de entrada de aire (Ain) obtenida: 0,07 m²

Porcentaje de recirculación (%Qr) de aire calculado

$$\%\boldsymbol{Qr} = \frac{\boldsymbol{Qdw}}{\boldsymbol{Qdw} + \boldsymbol{Qin}} * \mathbf{100} =$$ 80,6 %

Formula No. 1

Porcentaje de aire recircula	**80,6 %**
Porcentaje de aire nuevo	**19,4 %**

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
DOWNFLOW: Criterio establecido por el cliente:: La velocidad de salida debe ser entre (50 y 100) ftmin (0,25 y 0,50) m/s	La velocidad de salida calculada cumple con el criterio de aceptación establecido por el cliente	CONFORME
INFLOW Criterio establecido por el cliente: La velocidad de entrada mínima de los gabinetes Tipo A2 debe ser de 100 ftmin (0,51 m/s).	La velocidad de entrada calculada cumple con el criterio de aceptación establecido por el cliente	CONFORME
NSF/ANSI 49 Annex I-1.: NOTA — recirculación de aire: Cálculo informativo que compara los volúmenes de aire que se recirculan internamente a través del filtro de suministro de la cabina y el área de trabajo, en contraste con el aire que es expulsado de la cabina.	A medida que el diseño de las cabinas ha evolucionado, las velocidades y volúmenes de inflow y downflow han cambiado, modificando así los valores de recirculación (%); por lo tanto, no deben utilizarse como un requisito estricto de diseño.	NO APLICA

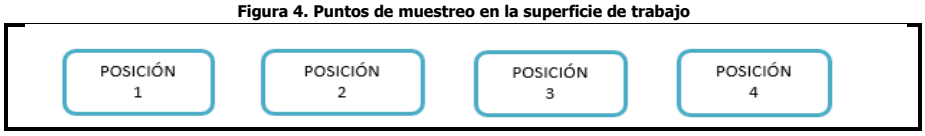
4.5. Conteo de partículas. Clasificación de áreas.

El objetivo de esta prueba es comprobar que la calidad del aire suministrada por la cabina una vez el pasa a través del sistema de filtración, se encuentra dentro de los parámetros establecidos según la clasificación asignada para este tipo de equipos (ISO 5). Para esta prueba se debe determinar el tiempo de muestreo por ubicación siguiendo los lineamientos del documento de referencia: ISO 14644-1 Numeral 4.4. Se dividirá la zona de trabajo en 4 secciones de igual área y se realizará un muestreo de 2 minutos por cada sección. Una vez finalizado el muestreo se comparan los resultados contra las especificaciones dadas por el documento de referencia: ISO 14644-1 / Tabla A1.

Table 1 — ISO Classes of air cleanliness by particle concentration

ISO Class number (*N*)	Maximum allowable concentrations (particles/m³) for particles equal to and greater than the considered sizes, shown below[a]					
	0,1 µm	0,2 µm	0,3 µm	0,5 µm	1 µm	5 µm
1	*10*[b]	d	d	d	d	e
2	100	*24*[b]	*10*[b]	d	d	e
3	1 000	237	102	*35*[b]	d	e
4	10 000	2 370	1 020	352	*83*[b]	e
5	100 000	23 700	10 200	3 520	832	d, e, f
6	1 000 000	237 000	102 000	35 200	8 320	293
7	c	c	c	352 000	83 200	2 930
8	c	c	c	3 520 000	832 000	29 300
9g	c	c	c	35 200 000	8 320 000	293 000

Figura 4. Puntos de muestreo en la superficie de trabajo



No. de locación utilizada	*142*

Puntos de muestreo	1	2	3	4
Partículas 0,3 µm/m³	0,0	353,0	353,0	0,0
Partículas 0,5 µm/m³	0,0	0,0	0,0	0,0
Partículas 1,0 µm/m³	0,0	0,0	0,0	0,0

Total de Partículas	
Partículas 0,3 µm/m³	176,50
Partículas 0,5 µm/m³	0,00
Partículas 1,0 µm/m³	0,00

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
ISO 14644-1 / Numeral A.6.2.1: La sala limpia o zona limpia se considera que ha cumplido los requisitos de clasificación de limpieza de aire especificados si el promedio de concentración de partículas (expresado como número de partículas por metro cúbico) medido en cada punto de muestreo no excede los límites determinados de concentración en la tabla 1.	La calidad de aire suminstrada por el equipo cumple con los límites de aceptación establecidos por el documento de referencia	CONFORME

4.6. Prueba de intensidad luminosa

Esta prueba de intensidad luminosa se realiza en condiciones normales de funcionamiento; el fin es el de medir la intensidad de la luz sobre la superficie de trabajo de la cabina en "lux", como una ayuda en la reducción de la fatiga del operador de la cabina. NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.4). Se registran las mediciones con el luxómetro en el interior de la cabina. Se tomarán 3 lecturas con el equipo apagado con el fin de determinar el nivel de intensidad luminosa del ambiente. Posteriormente se encenderá el sistema de iluminación del equipo y se tomarán 3 lecturas. Los resultados obtenidos se comparan contra los criterios de aceptación mencionados en el documento de referencia.

Resultado de la Prueba de Intensidad de Iluminación					
Zona de lectura	**1**	**2**	**3**	**Promedio**	**Tipo y cantidad de lámparas**
Interior de la cabina: Lámparas apagadas (lx):	78,1	84	104	**99,03**	LED x 1
Interior de la cabina: Lámparas encendidas (lx):	1530	1670	1608	**1693,36**	LED x 1

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
Intensidad de Luz NSF/ANSI 49-2019 (N-1.4.4): Las intensidades de iluminación deben promediar un mínimo de 650 lux en la superficie de trabajo, y las lecturas individuales no deben ser inferiores a 430 lux cuando se miden donde los niveles de luz de fondo promedian 150 lux en la superficie de trabajo.	Se recomienda mejorar el nivel de iluminación en la zona de ubicación del equipo	CONFORME

4.7. Prueba de nivel presión sonora

Esta prueba se realiza para medir los niveles de ruido producidos por la cabina como una guía para el rendimiento mecánico satisfactorio y una ayuda en la reducción de la fatiga del operador de la cabina. Los procedimientos se pueden realizar en la mayoría de los lugares acústicamente ordinarios. NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.3). Se ubicará el sonómetro a 12 pulgadas (0,30 m) frente al borde delantero de entrada o abertura de acceso y 15 pulgadas (0,38 m) por encima del plano de la superficie de trabajo, en línea con la línea central vertical de la cabina.
NSF/ANSI 49 - 2019 N-1.3.2. Cuando el nivel sonoro ambiental sea superior a 60 dB, la lectura obtenida deberá corregirse de acuerdo con las curvas o tablas proporcionadas en el manual del operador del instrumento. Si esta información no está disponible, use tablas o curvas de corrección estándar, ver Tabla N-1.1.

Resultado de la Prueba de Nivel Sonoro	
Nivel de ruido del ambiente con la cabina apagada (dB)	50,3
Nivel de ruido del ambiente con la cabina encendida (dB)	62,3

Table N-1.1
Correction chart for sound level readings

Difference between total and background sound readings in dbA	Number to subtract from total to yield corrected noise level
0 to 2	reduce background levels
3	3
4 to 5	2
6 to 10	1
> 10	0

¿La lectura fue corregida?	No	Corrección a la lectura	No aplica

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
Prueba de Nivel de Ruido NSF/ANSI 49-2019 (N-5.11.4): El nivel general de ruido en la parte delantera del gabinete no debe superar los 70 dB, medida en que el nivel máximo de sonido ambiente no sea superior a 60 dB.	La cabina cumple con los parámetros de nivel de presión sonoro establecidos por el documento de referencia	CONFORME

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

4.8. Medición de irradiación luz UV

El objetivo de esta prueba es medir que los niveles de radiación ultravioleta emitidos por la lámpara, con el fin de destruir las bacterias y otros microorganismos presentes en el aire o en las superficies que están directamente expuestas, sean efectivos. Para ello se uso un radiómetro y se tomaron 3 lecturas en la zona de trabajo, dividiéndola de la siguiente manera:

Posición 1	Posición 2	Posición 3
0,49	0,64	0,5

Valor promedio emitido en la superficie de trabajo	
Irradiación mW/cm²	0,543
Tiempo de exposición (m)	10

$$Dosis\ de\ irradiación\ mJ/cm^2$$

$$D = I * T$$

$$I = Intensidad\ de\ radiación\ UV\ (mW/cm^2)$$

$$T = Tiempo\ de\ exposición\ (s)$$

Dosis de radaición calculada (mJ/cm²)	326

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
• **EPA 815-R-06-007/IRIS UV Sterilize:** Los estudios sobre diversas bacterias han demostrado que la dosis requerida para la desinfección (una reducción en un 99,99 %) generalmente varía entre 2 y 25 mJ/cm². Nota: Algunas cepas resistentes requieren una dosis de hasta 100 mJ/cm²	El nivel de irradiación es efectivo como elemento germicida según el tiempo propuesto.	CONFORME

4.9. Verificación de alarma

Esta prueba identifica si el equipo cuenta con un sistema de alarma integrado, para dar aviso al usuario sobre el estado actual del equipo.

¿El equipo presenta un sistema de alarma integrado?	Si
¿Alarma en buen estado y funcional?	Si
Tipo	Visual y auditivo
¿Activación por insuficiencia de flujo?	Si
¿Activación por apertura de ventanilla fuera de la altura de trabajo?	Si
¿Activación por encendido de FanFilter?	Si
¿Activación por encendido de luz UV, sin cerrar ventana de protección?	Si

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
Esta prueba es de carácter informativo para conocer el estado actual del equipo, su resultado no infiere con el desempeño y operación evaluados durante la calificación	Ninguna	CONFORME

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

5. Criterio de recalificación

* Cuando se realice mantenimiento correctivo, el cambio de partes y modificaciones realizadas al equipo que varíen su comportamiento.

* Siempre que se dude del buen funcionamiento del equipo.
* Siempre que se cambie de ubicación el equipo.

6. Resultados

• Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las pruebas de desempeño, se concluye que la cabina es CONFORME con los criterios descritos y que es CONFORME para el uso previsto.

• Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las pruebas de confort, se concluye que la cabina es CONFORME con los criterios descritos y que es CONFORME para el uso previsto.

7. Recomendaciones

Descripciones	
Se recomienda cambio de filtros HEPA	No
Se recomienda cambio de pre filtro	No
Se recomienda realizar mantenimiento	No
Se recomienda ajustar la velocidad del motor	Si
Se recomienda arreglo de sistema de iluminación	Si
Se recomienda mantener la limpieza periódica del equipo	Si
Se recomienda arreglar el medidor de diferencial de presión	No

8. Observaciones

Los resultados del presente informe se refieren al equipo relacionado, en el momento y a las condiciones en que se realizan las mediciones.

El usuario es responsable de la calificación de sus equipos a intervalos apropiados.

FÍN DEL INFORME DE CALIFICACIÓN

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

INFORME DE CALIFICACIÓN CABINA DE SEGURIDAD BIOLÓGICA

F-IM-DT-P-031-03. V-05

INFORME No: IM-CAB-25-0066

DESCRIPCIÓN DEL CLIENTE

Empresa:	Gobernación de Cundinamarca - Laboratorio de Salud Pública
Dirección:	Calle 21A No. 70 - 10, Zona Industrial Montevideo
Ciudad:	Bogotá D.C.
Fecha de Calificación:	2025-08-25

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Equipo:	Cabina de seguridad biológica
Marca:	Topair
Modelo:	BO-120-PP
Clase:	II
Tipo:	A2
Serie:	455351
Código interno:	EA-AP-088
Ubicación:	Atención a Personas- Recepcion muestras atencion a personas y entomologia
No. De reporte	R-ODS-25-S-CONTRATO-SS-SA-PS-842-2025

PRUEBAS REALIZADAS

PRUEBAS DE DESEMPEÑO
Direccionalidad del flujo e identificación de fugas
Determinación de la integridad de los filtros (HEPA- ULPA)
Flujo de salida del aire (Downflow)
Flujo de entrada del aire (Inflow)
Conteo de partículas
PRUEBAS DE CONFORT
Intensidad luminosa
Nivel de presión sonora
Medición de Irradiación UV
Verificación de alarma

CALIFICACIÓN REALIZADA POR: Andrés Barón Ospina
Metrólogo

FIRMA AUTORIZADA: Firmado digitalmente por GONZALEZ GUTIERREZ CRISTIAN FELIPE

Cristian González Gutierrez
Director técnico

FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME: 2025-09-05

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

1. Objetivo y alcance

El presente informe tiene como objetivo documentar la calificación realizada a una cabina de seguridad biológica, garantizando que cumple con los criterios de aceptación establecidos en normativas internacionales como NSF/ANSI 49-2019 e ISO 14644. Esta calificación es aplicable solo para cabinas de seguridad biológica diseñados para minimizar los riesgos inherentes a los procesos que allí se desarrollen.

2. Equipos utilizados

FOTOMETRO			
Fecha de Calibración:	2023-01-31	**Modelo:**	2H
Número de Certificado:	A124653	**Serial:**	20874
Marca:	ATI		

MULTIMETRO			
Fecha de Calibración:	2023-02-06	**Modelo:**	ADM-870C
Número de Certificado:	R230139	**Serial:**	M13448
Marca:	Shortridge Instruments		

CONTADOR DE PARTICULAS			
Fecha de Calibración:	2023-01-26	**Modelo:**	GT324
Número de Certificado:	GT-324-6100	**Serial:**	A19385
Marca:	Met One		

LUXOMETRO			
Fecha de Calibración:	2025-07-03	**Modelo:**	UT-382
Número de Certificado:	CLX-C193517472-251250	**Serial:**	C193517472
Marca:	UNI-T		

SONOMETRO			
Fecha de Calibración:	2023-01-18	**Modelo:**	UT352
Número de Certificado:	SN-1110789936-14527	**Serial:**	1110789936
Marca:	UNI-T		

RADIOMETRO UVA - UVC			
Fecha de Calibración:	2020-06	**Modelo:**	YK-37UVSD
Número de Certificado:	Factory Calibration	**Serial:**	Q611636
Marca:	LUTRON		

TERMOHIGROMETRO				
Fecha de Calibración:	2025-05-12	2025-05-07	**Modelo:**	L107
Número de Certificado:	IM-TEA-25-0232	IM-HUM-25-0232	**Serial:**	No reporta
Marca:	Brixco			

CAMARA DE HUMO			
Marca:	MINI FOG	**Modelo:**	400

3. Especificaciones del equipo

3.1. Verificación

PARÁMETRO REVISADO	EXISTENTE	OBSERVACIONES
Panel de control	Si	Digital
Iluminación interna	Si	En buen estado y funcional
Lámpara UV	Si	En buen estado y funcional
Toma corriente	Si	En buen estado y funcional
Ventana frontal de seguridad	Si	En buen estado y funcional
Ductos de Agua	No	No Presenta
Ductos de Gas	No	No Presenta
Manómetro Diferencial	Si	En buen estado

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

4. Calificación

4.1. Condiciones ambientales

Se registran los datos de temperatura ambiente y humedad relativa del área donde opera el equipo.

Condiciones ambientales ubicación del equipo			
Temperatura Ambiental (°C)		Humedad Relativa %	
22,6	± 0,4	39,9	± 3,1

4.2. Direccionalidad de flujo de aire (Prueba de Humo)

Esta prueba determina comportamiento del flujo de aire a lo largo de todo el perímetro de la abertura de acceso del área trabajo hacia adentro; el flujo de aire dentro del área de trabajo es descendente sin puntos muertos o reflujo, el aire ambiental no debe pasar sobre la superficie de trabajo, no se debe presentar escape hacia el exterior del gabinete, a los lados y la parte superior de la cabina. NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.10.1)
Esta prueba se realiza en condiciones normales de funcionamiento con el fin de determinar la direccionalidad del flujo del aire y su uniformidad. (Se debe realizar evidencia video gráfica).

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
NSF/ANSI 49-2019 (N-1.10.4.1): El humo deberá mostrar un flujo descendente suave sin puntos muertos o reflujo (flujo ascendente).	Ninguna	CONFORME
NSF/ANSI 49-2019 (N-1.10.4.2): El humo deberá mostrar un flujo suave hacia abajo sin puntos muertos ni reflujo. No se escapará humo de la cabina.	Ninguna	CONFORME
NSF/ANSI 49-2019 (N-1.10.4.3): No debe refluir humo fuera del gabinete una vez aspirado, ni el humo debe ondear sobre la superficie de trabajo o penetrar en ella.	Ninguna	CONFORME

4.3. Determinación de la integridad de los filtros

Esta prueba determina la integridad de los filtros HEPA / ULPA de flujo descendente y de escape, las carcasas de los filtros y los marcos de montaje del filtro. Se realiza en condiciones normales de funcionamiento, el instrumento será capaz de indicar una concentración aguas arriba del 100% con un aerosol de 10 µg/L de(DOP), se inyecta el aerosol aguas arriba de los filtros; luego se determina las partículas de aerosol que pueden atravesar el filtro utilizando para el efecto un fotómetro de alta sensibilidad el cual previamente esta calibrado para reportar directamente el porcentaje de fuga detectado. NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.2) // ISO 14644-3 (Anexo B). Se realizaran 8 barridos abarcando toda la superficie filtrante, se reportaran las lecturas máximas detectadas en la superficie filtrante y su ubicación. El método utilizado para la detección de fugas es mediante un escaneo con lectura directa.

4.3.1. Descripción de los filtros

	Tipo	Eficiencia
Filtro No.1	Principal	HEPA
Filtro No.2	Salida (Exhosto)	HEPA

DIMENSIONES		
Largo (in)	Ancho (in)	Área (in²)
16	40	640
17	31	527

* Para obtener las dimensiones de los filtros en pulgadas (in) se dividió el valor obtenido en centímetros (cm) entre 2,54

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

4.3.2. Detección de fugas

Filtro Principal		
No. de barrido	**Ubicación de la lectura máxima encontrada en la superficie filtrante** ⊗	**Lectura máxima encontrada**
Barrido No.1		0,0000 %
Barrido No.2		0,0000 %
Barrido No.3		0,0000 %
Barrido No.4		0,0000 %
Barrido No.5		0,0000 %
Barrido No. 6		0,0000 %
Barrido No.7		0,0000 %
Barrido No.8		0,0000 %

Lectura máxima detectada en toda la superficie filtrante	**0 %**	**Barrido No.1**

Filtro de salida		
No. de barrido	**Ubicación de la lectura máxima encontrada en la superficie filtrante** ⊗	**Lectura máxima encontrada**
Barrido No.1		0,0000 %
Barrido No.2		0,0000 %
Barrido No.3		0,0000 %
Barrido No.4		0,0000 %

Lectura máxima detectada en toda la superficie filtrante	**0 %**	**Barrido No.1**

Obturaciones :	**Número de Obturaciones**	**Total % obturado**
Obturaciones filtro principal :	0	0
Obturaciones filtro de salida :	0	0

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
NSF/ANSI 49-2019 (N-1.10.4.3): La penetración sostenida del aerosol no debe exceder el 0.01% de la concentración aguas arriba en ningún punto.	No se sobrepasa el porcentaje de aceptación para detección de fugas en el filtro principal ni en el filtro de salida	CONFORME
La recomendación de NEBB, sección 10. Numeral 10.11.5. en cuanto aquellos valores de las fugas obturadas no pueden exceder el 3,0% de la superficie expuesta del filtro. El área en reparación no deberá exceder más de 1,5 pulgadas.	No se excede el porcentaje de obturación permitido en la superficie filtrante	CONFORME

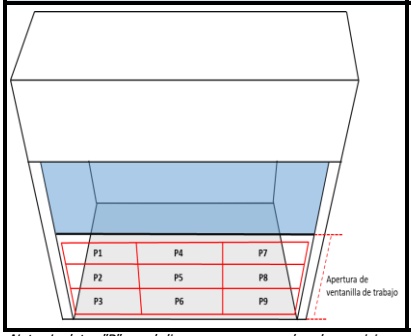
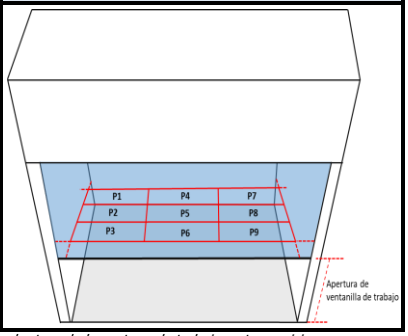
Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

4.4. Determinación de velocidad de flujo del aire y porcentaje de recirculación
Esta prueba se realiza para determinar la velocidad de flujo descendente (Down Flow) y flujo de entrada (Inflow) en condiciones normales de funcionamiento. NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.8) ; NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.9)

DOWNFLOW: Esta prueba mide la velocidad del aire que se mueve a través del espacio de trabajo del gabinete a 4 pulgadas (100 mm) por encima del borde inferior de la hoja. Se tomarán lecturas de puntos individuales y se informarán en una cuadrícula específica con los componentes extraíbles retirados y se calculará el promedio para cada zona designada (el flujo descendente uniforme representa una sola zona).Los valores informados serán cada una de las lecturas incluidas en la cuadrícula o zona(s) aplicables y el promedio de estas lecturas dentro de la cuadrícula o zona(s) de flujo descendente. El punto de ajuste nominal se basará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

INFLOW: Esta prueba determina la velocidad de entrada medida y calculada a través de la abertura de acceso al trabajo y las tasas de volumen de flujo de escape calculadas. Se tomará y promediará un mínimo de cinco lecturas volumétricas individuales utilizando un instrumento de lectura directa y la velocidad de admisión promedio calculada. El método utilizado para calcular la velocidad de entrada fue : NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.9.3.4.2. Método para gabinetes Tipo A1, A2, B1, B2 y C1).

Esquema del Equipo

PUNTOS DE MEDICIÓN VELOCIDADES INFLOW Y DOWNFLOW		
VELOCIDADES INFLOW	**REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL EQUIPO**	**VELOCIDADES DOWNFLOW**
		

Nota: La letra "P" en el diagrama corresponde a las posiciones donde se tomaron las mediciones de velocidades a lo largo de la abertura de la ventana de trabajo; estas posiciones son equidistantes entre sí.

Apertura de ventanilla (cm)	19,8

Velocidades DOWNFLOW (Vista superior)		
POSICIÓN 1	POSICIÓN 4	POSICIÓN 7
0,49 m/s	0,56 m/s	0,49 m/s
POSICIÓN 2	POSICIÓN 5	POSICIÓN 8
0,49 m/s	0,48 m/s	0,50 m/s
POSICIÓN 3	POSICIÓN 6	POSICIÓN 9
0,46 m/s	0,44 m/s	0,50 m/s

Velocidad nominal	No disponible

Velocidad DOWNFLOW	**m/s**
Promedio velocidad a la salida del filtro	0,49

Velocidades INFLOW (Vista frontal)		
POSICIÓN 1	POSICIÓN 4	POSICIÓN 7
0,38 m/s	0,21 m/s	0,33 m/s
POSICIÓN 2	POSICIÓN 5	POSICIÓN 8
0,54 m/s	0,49 m/s	0,58 m/s
POSICIÓN 3	POSICIÓN 6	POSICIÓN 9
1,07 m/s	0,99 m/s	1,24 m/s

Velocidad nominal	No disponible

Velocidad INFLOW	**m/s**
Promedio velocidad de entrada	0,65

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

Determinación del porcentaje de recirculación de aire

Determinar el porcentaje de recirculación de aire en la cabina de seguridad biológica mediante la relación entre los caudales de suministro y de entrada/extracción, con el fin de verificar el comportamiento del sistema de flujo de aire interno y compararlo con los valores de diseño y referencias normativas. Este cálculo se incluye como información complementaria para la evaluación del desempeño de la cabina, aportando criterios técnicos sobre la proporción de aire recirculado respecto al aire de entrada, sin constituir por sí mismo un criterio de aceptación, pero orientando el análisis de balance aerodinámico y posibles desviaciones en la operación del equipo.

En cabina de seguridad biológica clase II A1, A2 y B1, La determinación del porcentaje de recirculación de aire en la cabina se obtiene a través de la siguiente fórmula:

$$\%\boldsymbol{Qr} = \frac{\boldsymbol{Qdw}}{\boldsymbol{Qdw} + \boldsymbol{Qin}} * \boldsymbol{100}$$

$\%Qr$: *porcentaje de recirculación*
Qdw: *caudal de suministro*
Qin: *caudal de entrada*

Formula No. 1

Cálculo de caudal de suministro (Qdw)

$$\boldsymbol{Qdw} = \boldsymbol{Vdw} * \boldsymbol{Adw} =$$ 0,20 m³/s

Formula No. 2

Velocidad Downflow (Vdw) obtenida: 0,49 m/s
Área de la superficie filtrante (Adw) obtenida: 0,41 m²

Cálculo de caudal de entrada (Qdw)

$$\boldsymbol{Qin} = \boldsymbol{Vin} * \boldsymbol{Ain} =$$ 0,13 m³/s

Formula No. 3

Velocidad Inflow (Qin) obtenida: 0,65 m/s
Área de entrada de aire (Ain) obtenida: 0,20 m²

Porcentaje de recirculación (%Qr) de aire calculado

$$\%\boldsymbol{Qr} = \frac{\boldsymbol{Qdw}}{\boldsymbol{Qdw} + \boldsymbol{Qin}} * \boldsymbol{100} =$$ 60,8 %

Formula No. 1

Porcentaje de aire recircula	**60,8 %**
Porcentaje de aire nuevo	**39,2 %**

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
DOWNFLOW: Criterio establecido por el cliente:: La velocidad de salida debe ser entre (50 y 100) ftmin (0,25 y 0,50) m/s	La velocidad de salida calculada cumple con el criterio de aceptación establecido por el cliente	CONFORME
INFLOW Criterio establecido por el cliente: La velocidad de entrada mínima de los gabinetes Tipo A2 debe ser de 100 ftmin (0,51 m/s).	La velocidad de entrada calculada cumple con el criterio de aceptación establecido por el cliente	CONFORME
NSF/ANSI 49 Annex I-1.: NOTA — recirculación de aire: Cálculo informativo que compara los volúmenes de aire que se recirculan internamente a través del filtro de suministro de la cabina y el área de trabajo, en contraste con el aire que es expulsado de la cabina.	A medida que el diseño de las cabinas ha evolucionado, las velocidades y volúmenes de inflow y downflow han cambiado, modificando así los valores de recirculación (%); por lo tanto, no deben utilizarse como un requisito estricto de diseño.	NO APLICA

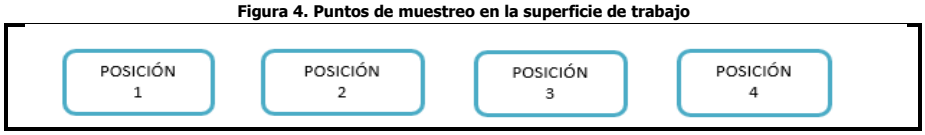
4.5. Conteo de partículas. Clasificación de áreas.

El objetivo de esta prueba es comprobar que la calidad del aire suministrada por la cabina una vez el pasa a través del sistema de filtración, se encuentra dentro de los parámetros establecidos según la clasificación asignada para este tipo de equipos (ISO 5). Para esta prueba se debe determinar el tiempo de muestreo por ubicación siguiendo los lineamientos del documento de referencia: ISO 14644-1 Numeral 4.4. Se dividirá la zona de trabajo en 4 secciones de igual área y se realizará un muestreo de 2 minutos por cada sección. Una vez finalizado el muestreo se comparan los resultados contra las especificaciones dadas por el documento de referencia: ISO 14644-1 / Tabla A1.

Table 1 — ISO Classes of air cleanliness by particle concentration

ISO Class number (*N*)	Maximum allowable concentrations (particles/m³) for particles equal to and greater than the considered sizes, shown below[a]					
	0,1 µm	0,2 µm	0,3 µm	0,5 µm	1 µm	5 µm
1	*10*[b]	d	d	d	d	e
2	100	*24*[b]	*10*[b]	d	d	e
3	1 000	237	102	*35*[b]	d	e
4	10 000	2 370	1 020	352	*83*[b]	e
5	100 000	23 700	10 200	3 520	832	d, e, f
6	1 000 000	237 000	102 000	35 200	8 320	293
7	c	c	c	352 000	83 200	2 930
8	c	c	c	3 520 000	832 000	29 300
9g	c	c	c	35 200 000	8 320 000	293 000

Figura 4. Puntos de muestreo en la superficie de trabajo



No. de locación utilizada	*142*

Puntos de muestreo	1	2	3	4
Partículas 0,3 µm/m³	0,0	0,0	0,0	0,0
Partículas 0,5 µm/m³	0,0	0,0	0,0	0,0
Partículas 1,0 µm/m³	0,0	0,0	0,0	0,0

Total de Partículas	
Partículas 0,3 µm/m³	0,00
Partículas 0,5 µm/m³	0,00
Partículas 1,0 µm/m³	0,00

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
ISO 14644-1 / Numeral A.6.2.1: La sala limpia o zona limpia se considera que ha cumplido los requisitos de clasificación de limpieza de aire especificados si el promedio de concentración de partículas (expresado como número de partículas por metro cúbico) medido en cada punto de muestreo no excede los límites determinados de concentración en la tabla 1.	La calidad de aire suminstrada por el equipo cumple con los límites de aceptación establecidos por el documento de referencia	CONFORME

4.6. Prueba de intensidad luminosa

Esta prueba de intensidad luminosa se realiza en condiciones normales de funcionamiento; el fin es el de medir la intensidad de la luz sobre la superficie de trabajo de la cabina en "lux", como una ayuda en la reducción de la fatiga del operador de la cabina. NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.4). Se registran las mediciones con el luxómetro en el interior de la cabina. Se tomarán 3 lecturas con el equipo apagado con el fin de determinar el nivel de intensidad luminosa del ambiente. Posteriormente se encenderá el sistema de iluminación del equipo y se tomarán 3 lecturas. Los resultados obtenidos se comparan contra los criterios de aceptación mencionados en el documento de referencia.

Resultado de la Prueba de Intensidad de Iluminación					
Zona de lectura	**1**	**2**	**3**	**Promedio**	**Tipo y cantidad de lámparas**
Interior de la cabina: Lámparas apagadas (lx):	75,9	85,4	87,2	**92,50**	LED x 1
Interior de la cabina: Lámparas encendidas (lx):	650	760	674	**753,30**	LED x 1

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
Intensidad de Luz NSF/ANSI 49-2019 (N-1.4.4): Las intensidades de iluminación deben promediar un mínimo de 650 lux en la superficie de trabajo, y las lecturas individuales no deben ser inferiores a 430 lux cuando se miden donde los niveles de luz de fondo promedian 150 lux en la superficie de trabajo.	Se recomienda mejorar el nivel de iluminación en la zona de ubicación del equipo	CONFORME

4.7. Prueba de nivel presión sonora

Esta prueba se realiza para medir los niveles de ruido producidos por la cabina como una guía para el rendimiento mecánico satisfactorio y una ayuda en la reducción de la fatiga del operador de la cabina. Los procedimientos se pueden realizar en la mayoría de los lugares acústicamente ordinarios. NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.3). Se ubicará el sonómetro a 12 pulgadas (0,30 m) frente al borde delantero de entrada o abertura de acceso y 15 pulgadas (0,38 m) por encima del plano de la superficie de trabajo, en línea con la línea central vertical de la cabina.
NSF/ANSI 49 - 2019 N-1.3.2. Cuando el nivel sonoro ambiental sea superior a 60 dB, la lectura obtenida deberá corregirse de acuerdo con las curvas o tablas proporcionadas en el manual del operador del instrumento. Si esta información no está disponible, use tablas o curvas de corrección estándar, ver Tabla N-1.1.

Resultado de la Prueba de Nivel Sonoro	
Nivel de ruido del ambiente con la cabina apagada (dB)	52,7
Nivel de ruido del ambiente con la cabina encendida (dB)	69,8

Table N-1.1
Correction chart for sound level readings

Difference between total and background sound readings in dbA	Number to subtract from total to yield corrected noise level
0 to 2	reduce background levels
3	3
4 to 5	2
6 to 10	1
> 10	0

¿La lectura fue corregida?	No	Corrección a la lectura	No aplica

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
Prueba de Nivel de Ruido NSF/ANSI 49-2019 (N-5.11.4): El nivel general de ruido en la parte delantera del gabinete no debe superar los 70 dB, medida en que el nivel máximo de sonido ambiente no sea superior a 60 dB.	La cabina cumple con los parámetros de nivel de presión sonoro establecidos por el documento de referencia	CONFORME

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

4.8. Medición de irradiación luz UV

El objetivo de esta prueba es medir que los niveles de radiación ultravioleta emitidos por la lámpara, con el fin de destruir las bacterias y otros microorganismos presentes en el aire o en las superficies que están directamente expuestas, sean efectivos. Para ello se uso un radiómetro y se tomaron 3 lecturas en la zona de trabajo, dividiéndola de la siguiente manera:

Posición 1	Posición 2	Posición 3
0,061	0,073	0,056

Valor promedio emitido en la superficie de trabajo	
Irradiación mW/cm²	0,063
Tiempo de exposición (m)	10

$$Dosis\ de\ irradiación\ mJ/cm^2$$

$$D = I * T$$

$$I = Intensidad\ de\ radiación\ UV\ (mW/cm^2)$$

$$T = Tiempo\ de\ exposición\ (s)$$

Dosis de radaición calculada (mJ/cm²)	38

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
• **EPA 815-R-06-007/IRIS UV Sterilize:** Los estudios sobre diversas bacterias han demostrado que la dosis requerida para la desinfección (una reducción en un 99,99 %) generalmente varía entre 2 y 25 mJ/cm². Nota: Algunas cepas resistentes requieren una dosis de hasta 100 mJ/cm²	El nivel de irradiación es efectivo como elemento germicida según el tiempo propuesto.	CONFORME

4.9. Verificación de alarma

Esta prueba identifica si el equipo cuenta con un sistema de alarma integrado, para dar aviso al usuario sobre el estado actual del equipo.

¿El equipo presenta un sistema de alarma integrado?	Si
¿Alarma en buen estado y funcional?	Si
Tipo	Visual y auditivo
¿Activación por insuficiencia de flujo?	Si
¿Activación por apertura de ventanilla fuera de la altura de trabajo?	Si
¿Activación por encendido de FanFilter?	Si
¿Activación por encendido de luz UV, sin cerrar ventana de protección?	Si

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
Esta prueba es de carácter informativo para conocer el estado actual del equipo, su resultado no infiere con el desempeño y operación evaluados durante la calificación	Ninguna	CONFORME

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

5. Criterio de recalificación

* Cuando se realice mantenimiento correctivo, el cambio de partes y modificaciones realizadas al equipo que varíen su comportamiento.

* Siempre que se dude del buen funcionamiento del equipo.
* Siempre que se cambie de ubicación el equipo.

6. Resultados

• Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las pruebas de desempeño, se concluye que la cabina es CONFORME con los criterios descritos y que es CONFORME para el uso previsto.

• Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las pruebas de confort, se concluye que la cabina es CONFORME con los criterios descritos y que es CONFORME para el uso previsto.

7. Recomendaciones

Descripciones	
Se recomienda cambio de filtros HEPA	No
Se recomienda cambio de pre filtro	No
Se recomienda realizar mantenimiento	No
Se recomienda ajustar la velocidad del motor	Si
Se recomienda arreglo de sistema de iluminación	No
Se recomienda mantener la limpieza periódica del equipo	Si
Se recomienda arreglar el medidor de diferencial de presión	No

8. Observaciones

Los resultados del presente informe se refieren al equipo relacionado, en el momento y a las condiciones en que se realizan las mediciones.

El usuario es responsable de la calificación de sus equipos a intervalos apropiados.

FÍN DEL INFORME DE CALIFICACIÓN

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

INFORME DE CALIFICACIÓN CABINA DE SEGURIDAD BIOLÓGICA

F-IM-DT-P-031-03. V-05

INFORME No: IM-CAB-25-0064

DESCRIPCIÓN DEL CLIENTE

Empresa:	Gobernación de Cundinamarca - Laboratorio de Salud Pública
Dirección:	Calle 21A No. 70 - 10, Zona Industrial Montevideo
Ciudad:	Bogotá D.C.
Fecha de Calificación:	2025-08-25

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Equipo:	Cabina de seguridad biológica
Marca:	Esco
Modelo:	BO-120-PP
Clase:	II
Tipo:	A2
Serie:	455084
Código interno:	EA-AP-086
Ubicación:	Atención a personas Biologia Molecular Primer Piso - Desembalaje
No. De reporte	R-ODS-25-S-CONTRATO-SS-SA-PS-842-2025

PRUEBAS REALIZADAS

PRUEBAS DE DESEMPEÑO
Direccionalidad del flujo e identificación de fugas
Determinación de la integridad de los filtros (HEPA- ULPA)
Flujo de salida del aire (Downflow)
Flujo de entrada del aire (Inflow)
Conteo de partículas
PRUEBAS DE CONFORT
Intensidad luminosa
Nivel de presión sonora
Medición de Irradiación UV
Verificación de alarma

CALIFICACIÓN REALIZADA POR: Andrés Barón Ospina
Metrólogo

FIRMA AUTORIZADA: Firmado digitalmente por GONZÁLEZ GUTIERREZ CRISTIAN FELIPE

Cristian González Gutierrez
Director técnico

FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME: 2025-09-05

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

1. Objetivo y alcance

El presente informe tiene como objetivo documentar la calificación realizada a una cabina de seguridad biológica, garantizando que cumple con los criterios de aceptación establecidos en normativas internacionales como NSF/ANSI 49-2019 e ISO 14644. Esta calificación es aplicable solo para cabinas de seguridad biológica diseñados para minimizar los riesgos inherentes a los procesos que allí se desarrollen.

2. Equipos utilizados

FOTOMETRO			
Fecha de Calibración:	2023-01-31	**Modelo:**	2H
Número de Certificado:	A124653	**Serial:**	20874
Marca:	ATI		

MULTIMETRO			
Fecha de Calibración:	2023-02-06	**Modelo:**	ADM-870C
Número de Certificado:	R230139	**Serial:**	M13448
Marca:	Shortridge Instruments		

CONTADOR DE PARTICULAS			
Fecha de Calibración:	2023-01-26	**Modelo:**	GT324
Número de Certificado:	GT-324-6100	**Serial:**	A19385
Marca:	Met One		

LUXOMETRO			
Fecha de Calibración:	2025-07-03	**Modelo:**	UT-382
Número de Certificado:	CLX-C193517472-251250	**Serial:**	C193517472
Marca:	UNI-T		

SONOMETRO			
Fecha de Calibración:	2023-01-18	**Modelo:**	UT352
Número de Certificado:	SN-1110789936-14527	**Serial:**	1110789936
Marca:	UNI-T		

RADIOMETRO UVA - UVC			
Fecha de Calibración:	2020-06	**Modelo:**	YK-37UVSD
Número de Certificado:	Factory Calibration	**Serial:**	Q611636
Marca:	LUTRON		

TERMOHIGROMETRO				
Fecha de Calibración:	2025-05-12	2025-05-07	**Modelo:**	L107
Número de Certificado:	IM-TEA-25-0232	IM-HUM-25-0232	**Serial:**	No reporta
Marca:	Brixco			

CAMARA DE HUMO			
Marca:	MINI FOG	**Modelo:**	400

3. Especificaciones del equipo

3.1. Verificación

PARÁMETRO REVISADO	EXISTENTE	OBSERVACIONES
Panel de control	Si	Digital
Iluminación interna	Si	En buen estado y funcional
Lámpara UV	Si	En buen estado y funcional
Toma corriente	Si	En buen estado y funcional
Ventana frontal de seguridad	Si	En buen estado y funcional
Ductos de Agua	No	No Presenta
Ductos de Gas	No	No Presenta
Manómetro Diferencial	Si	En buen estado

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

4. Calificación

4.1. Condiciones ambientales

Se registran los datos de temperatura ambiente y humedad relativa del área donde opera el equipo.

Condiciones ambientales ubicación del equipo			
Temperatura Ambiental (°C)		Humedad Relativa %	
17,6	± 0,6	34,6	± 8,4

4.2. Direccionalidad de flujo de aire (Prueba de Humo)

Esta prueba determina comportamiento del flujo de aire a lo largo de todo el perímetro de la abertura de acceso del área trabajo hacia adentro; el flujo de aire dentro del área de trabajo es descendente sin puntos muertos o reflujo, el aire ambiental no debe pasar sobre la superficie de trabajo, no se debe presentar escape hacia el exterior del gabinete, a los lados y la parte superior de la cabina. NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.10.1)
Esta prueba se realiza en condiciones normales de funcionamiento con el fin de determinar la direccionalidad del flujo del aire y su uniformidad. (Se debe realizar evidencia video gráfica).

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
NSF/ANSI 49-2019 (N-1.10.4.1): El humo deberá mostrar un flujo descendente suave sin puntos muertos o reflujo (flujo ascendente).	Ninguna	CONFORME
NSF/ANSI 49-2019 (N-1.10.4.2): El humo deberá mostrar un flujo suave hacia abajo sin puntos muertos ni reflujo. No se escapará humo de la cabina.	Ninguna	CONFORME
NSF/ANSI 49-2019 (N-1.10.4.3): No debe refluir humo fuera del gabinete una vez aspirado, ni el humo debe ondear sobre la superficie de trabajo o penetrar en ella.	Ninguna	CONFORME

4.3. Determinación de la integridad de los filtros

Esta prueba determina la integridad de los filtros HEPA / ULPA de flujo descendente y de escape, las carcasas de los filtros y los marcos de montaje del filtro. Se realiza en condiciones normales de funcionamiento, el instrumento será capaz de indicar una concentración aguas arriba del 100% con un aerosol de 10 µg/L de(DOP), se inyecta el aerosol aguas arriba de los filtros; luego se determina las partículas de aerosol que pueden atravesar el filtro utilizando para el efecto un fotómetro de alta sensibilidad el cual previamente esta calibrado para reportar directamente el porcentaje de fuga detectado. NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.2) // ISO 14644-3 (Anexo B). Se realizaran 8 barridos abarcando toda la superficie filtrante, se reportaran las lecturas máximas detectadas en la superficie filtrante y su ubicación. El método utilizado para la detección de fugas es mediante un escaneo con lectura directa.

4.3.1. Descripción de los filtros

	Tipo	Eficiencia
Filtro No.1	Principal	HEPA
Filtro No.2	Salida (Exhosto)	HEPA

DIMENSIONES		
Largo (in)	Ancho (in)	Área (in²)
16	40	640
17	31	527

* Para obtener las dimensiones de los filtros en pulgadas (in) se dividió el valor obtenido en centímetros (cm) entre 2,54

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

4.3.2. Detección de fugas

Filtro Principal		
No. de barrido	**Ubicación de la lectura máxima encontrada en la superficie filtrante**	**Lectura máxima encontrada**
Barrido No.1		0,0002 %
Barrido No.2		0,0001 %
Barrido No.3		0,0003 %
Barrido No.4		0,0000 %
Barrido No.5		0,0001 %
Barrido No. 6		0,0002 %
Barrido No.7		0,0005 %
Barrido No.8		0,0002 %



Lectura máxima detectada en toda la superficie filtrante	**0,0005 %**	**Barrido No.7**

Filtro de salida		
No. de barrido	**Ubicación de la lectura máxima encontrada en la superficie filtrante**	**Lectura máxima encontrada**
Barrido No.1		0,0010 %
Barrido No.2		0,0030 %
Barrido No.3		0,0024 %
Barrido No.4		0,0029 %



Lectura máxima detectada en toda la superficie filtrante	**0,003 %**	**Barrido No.2**

Obturaciones :	**Número de Obturaciones**	**Total % obturado**
Obturaciones filtro principal :	0	0
Obturaciones filtro de salida :	0	0

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
NSF/ANSI 49-2019 (N-1.10.4.3): La penetración sostenida del aerosol no debe exceder el 0.01% de la concentración aguas arriba en ningún punto.	No se sobrepasa el porcentaje de aceptación para detección de fugas en el filtro principal ni en el filtro de salida	CONFORME
La recomendación de NEBB, sección 10. Numeral 10.11.5. en cuanto aquellos valores de las fugas obturadas no pueden exceder el 3,0% de la superficie expuesta del filtro. El área en reparación no deberá exceder más de 1,5 pulgadas.	No se excede el porcentaje de obturación permitido en la superficie filtrante	CONFORME

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

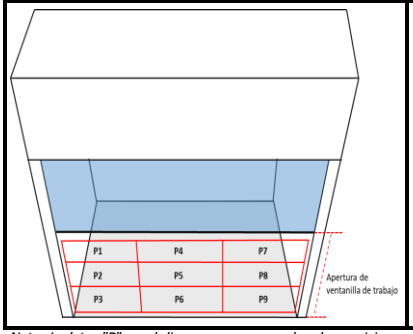
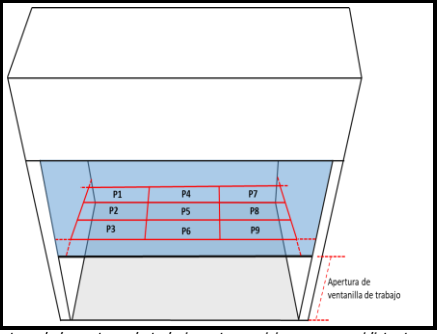
4.4. Determinación de velocidad de flujo del aire y porcentaje de recirculación

Esta prueba se realiza para determinar la velocidad de flujo descendente (Down Flow) y flujo de entrada (Inflow) en condiciones normales de funcionamiento. NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.8) ; NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.9)

DOWNFLOW: Esta prueba mide la velocidad del aire que se mueve a través del espacio de trabajo del gabinete a 4 pulgadas (100 mm) por encima del borde inferior de la hoja. Se tomarán lecturas de puntos individuales y se informarán en una cuadrícula específica con los componentes extraíbles retirados y se calculará el promedio para cada zona designada (el flujo descendente uniforme representa una sola zona).Los valores informados serán cada una de las lecturas incluidas en la cuadrícula o zona(s) aplicables y el promedio de estas lecturas dentro de la cuadrícula o zona(s) de flujo descendente. El punto de ajuste nominal se basará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

INFLOW: Esta prueba determina la velocidad de entrada medida y calculada a través de la abertura de acceso al trabajo y las tasas de volumen de flujo de escape calculadas. Se tomará y promediará un mínimo de cinco lecturas volumétricas individuales utilizando un instrumento de lectura directa y la velocidad de admisión promedio calculada. El método utilizado para calcular la velocidad de entrada fue : NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.9.3.4.2. Método para gabinetes Tipo A1, A2, B1, B2 y C1).

Esquema del Equipo

PUNTOS DE MEDICIÓN VELOCIDADES INFLOW Y DOWNFLOW		
VELOCIDADES INFLOW	REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL EQUIPO	VELOCIDADES DOWNFLOW
		

Nota: La letra "P" en el diagrama corresponde a las posiciones donde se tomaron las mediciones de velocidades a lo largo de la abertura de la ventana de trabajo; estas posiciones son equidistantes entre sí.

Apertura de ventanilla (cm)	19,5

Velocidades DOWNFLOW (Vista superior)		
POSICIÓN 1	POSICIÓN 4	POSICIÓN 7
0,47 m/s	0,41 m/s	0,48 m/s
POSICIÓN 2	POSICIÓN 5	POSICIÓN 8
0,48 m/s	0,42 m/s	0,44 m/s
POSICIÓN 3	POSICIÓN 6	POSICIÓN 9
0,45 m/s	0,38 m/s	0,39 m/s

Velocidad nominal	No disponible

Velocidad DOWNFLOW	m/s
Promedio velocidad a la salida del filtro	0,44

Velocidades INFLOW (Vista frontal)		
POSICIÓN 1	POSICIÓN 4	POSICIÓN 7
0,46 m/s	0,41 m/s	0,40 m/s
POSICIÓN 2	POSICIÓN 5	POSICIÓN 8
0,65 m/s	0,66 m/s	0,58 m/s
POSICIÓN 3	POSICIÓN 6	POSICIÓN 9
1,29 m/s	1,16 m/s	1,23 m/s

Velocidad nominal	No disponible

Velocidad INFLOW	m/s
Promedio velocidad de entrada	0,76

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

Determinación del porcentaje de recirculación de aire

Determinar el porcentaje de recirculación de aire en la cabina de seguridad biológica mediante la relación entre los caudales de suministro y de entrada/extracción, con el fin de verificar el comportamiento del sistema de flujo de aire interno y compararlo con los valores de diseño y referencias normativas. Este cálculo se incluye como información complementaria para la evaluación del desempeño de la cabina, aportando criterios técnicos sobre la proporción de aire recirculado respecto al aire de entrada, sin constituir por sí mismo un criterio de aceptación, pero orientando el análisis de balance aerodinámico y posibles desviaciones en la operación del equipo.

En cabina de seguridad biológica clase II A1, A2 y B1, La determinación del porcentaje de recirculación de aire en la cabina se obtiene a través de la siguiente fórmula:

$$\%\boldsymbol{Qr} = \frac{\boldsymbol{Qdw}}{\boldsymbol{Qdw} + \boldsymbol{Qin}} * \mathbf{100}$$

$\%Qr$: *porcentaje de recirculación*
Qdw: *caudal de suministro*
Qin: *caudal de entrada*

Formula No. 1

Cálculo de caudal de suministro (Qdw)

$$\boldsymbol{Qdw} = \boldsymbol{Vdw} * \boldsymbol{Adw} =$$ 0,18 m³/s

Formula No. 2

Velocidad Downflow (Vdw) obtenida: 0,44 m/s
Área de la superficie filtrante (Adw) obtenida: 0,41 m²

Cálculo de caudal de entrada (Qdw)

$$\boldsymbol{Qin} = \boldsymbol{Vin} * \boldsymbol{Ain} =$$ 0,12 m³/s

Formula No. 3

Velocidad Inflow (Qin) obtenida: 0,76 m/s
Área de entrada de aire (Ain) obtenida: 0,15 m²

Porcentaje de recirculación (%Qr) de aire calculado

$$\%\boldsymbol{Qr} = \frac{\boldsymbol{Qdw}}{\boldsymbol{Qdw} + \boldsymbol{Qin}} * \mathbf{100} =$$ 60,7 %

Formula No. 1

Porcentaje de aire recirculado	**60,7 %**
Porcentaje de aire nuevo	**39,3 %**

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
DOWNFLOW: Criterio establecido por el cliente:: La velocidad de salida debe ser entre (50 y 100) ftmin (0,25 y 0,50) m/s	La cabina fue evaluada siguiendo las especificaciones mencionadas por el documento de referencia	CONFORME
INFLOW Criterio establecido por el cliente: La velocidad de entrada mínima de los gabinetes Tipo A2 debe ser de 100 ftmin (0,51 m/s).	La velocidad de entrada calculada cumple con el criterio de aceptación establecido por el documento normativo	CONFORME
NSF/ANSI 49 Annex I-1.: NOTA — recirculación de aire: Cálculo informativo que compara los volúmenes de aire que se recirculan internamente a través del filtro de suministro de la cabina y el área de trabajo, en contraste con el aire que es expulsado de la cabina.	A medida que el diseño de las cabinas ha evolucionado, las velocidades y volúmenes de inflow y downflow han cambiado, modificando así los valores de recirculación (%); por lo tanto, no deben utilizarse como un requisito estricto de diseño.	NO APLICA

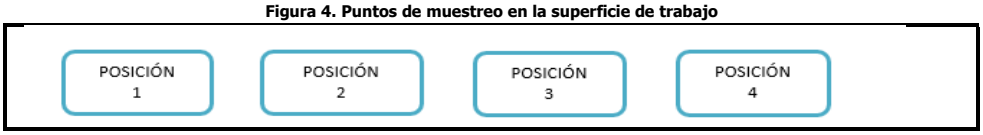
4.5. Conteo de partículas. Clasificación de áreas.

El objetivo de esta prueba es comprobar que la calidad del aire suministrada por la cabina una vez el pasa a través del sistema de filtración, se encuentra dentro de los parámetros establecidos según la clasificación asignada para este tipo de equipos (ISO 5). Para esta prueba se debe determinar el tiempo de muestreo por ubicación siguiendo los lineamientos del documento de referencia: ISO 14644-1 Numeral 4.4. Se dividirá la zona de trabajo en 4 secciones de igual área y se realizará un muestreo de 2 minutos por cada sección. Una vez finalizado el muestreo se comparan los resultados contra las especificaciones dadas por el documento de referencia: ISO 14644-1 / Tabla A1.

Table 1 — ISO Classes of air cleanliness by particle concentration

ISO Class number (*N*)	Maximum allowable concentrations (particles/m³) for particles equal to and greater than the considered sizes, shown below[a]					
	0,1 µm	0,2 µm	0,3 µm	0,5 µm	1 µm	5 µm
1	*10*[b]	d	d	d	d	e
2	100	*24*[b]	*10*[b]	d	d	e
3	1 000	237	102	*35*[b]	d	e
4	10 000	2 370	1 020	352	*83*[b]	e
5	100 000	23 700	10 200	3 520	832	d, e, f
6	1 000 000	237 000	102 000	35 200	8 320	293
7	c	c	c	352 000	83 200	2 930
8	c	c	c	3 520 000	832 000	29 300
9g	c	c	c	35 200 000	8 320 000	293 000

Figura 4. Puntos de muestreo en la superficie de trabajo



No. de locación utilizada	*144*

Puntos de muestreo	1	2	3	4
Partículas 0,3 µm/m³	0,0	0,0	0,0	0,0
Partículas 0,5 µm/m³	0,0	0,0	0,0	0,0
Partículas 1,0 µm/m³	0,0	0,0	0,0	0,0

Total de Partículas	
Partículas 0,3 µm/m³	0,00
Partículas 0,5 µm/m³	0,00
Partículas 1,0 µm/m³	0,00

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
ISO 14644-1 / Numeral A.6.2.1: La sala limpia o zona limpia se considera que ha cumplido los requisitos de clasificación de limpieza de aire especificados si el promedio de concentración de partículas (expresado como número de partículas por metro cúbico) medido en cada punto de muestreo no excede los límites determinados de concentración en la tabla 1.	La calidad de aire suminstrada por el equipo cumple con los límites de aceptación establecidos por el documento de referencia	CONFORME

4.6. Prueba de intensidad luminosa

Esta prueba de intensidad luminosa se realiza en condiciones normales de funcionamiento; el fin es el de medir la intensidad de la luz sobre la superficie de trabajo de la cabina en "lux", como una ayuda en la reducción de la fatiga del operador de la cabina. NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.4). Se registran las mediciones con el luxómetro en el interior de la cabina. Se tomarán 3 lecturas con el equipo apagado con el fin de determinar el nivel de intensidad luminosa del ambiente. Posteriormente se encenderá el sistema de iluminación del equipo y se tomarán 3 lecturas. Los resultados obtenidos se comparan contra los criterios de aceptación mencionados en el documento de referencia.

Resultado de la Prueba de Intensidad de Iluminación					
Zona de lectura	**1**	**2**	**3**	**Promedio**	**Tipo y cantidad de lámparas**
Interior de la cabina: Lámparas apagadas (lx):	162,8	206	194,9	**208,73**	LED x 1
Interior de la cabina: Lámparas encendidas (lx):	1202	1603	1401	**1486,84**	LED x 1

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
Intensidad de Luz NSF/ANSI 49-2019 (N-1.4.4): Las intensidades de iluminación deben promediar un mínimo de 650 lux en la superficie de trabajo, y las lecturas individuales no deben ser inferiores a 430 lux cuando se miden donde los niveles de luz de fondo promedian 150 lux en la superficie de trabajo.	El nivel de iluminación del equipo cumple con los niveles de iluminación establecidos por el documento de referencia	CONFORME

4.7. Prueba de nivel presión sonora

Esta prueba se realiza para medir los niveles de ruido producidos por la cabina como una guía para el rendimiento mecánico satisfactorio y una ayuda en la reducción de la fatiga del operador de la cabina. Los procedimientos se pueden realizar en la mayoría de los lugares acústicamente ordinarios. NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.3). Se ubicará el sonómetro a 12 pulgadas (0,30 m) frente al borde delantero de entrada o abertura de acceso y 15 pulgadas (0,38 m) por encima del plano de la superficie de trabajo, en línea con la línea central vertical de la cabina.
NSF/ANSI 49 - 2019 N-1.3.2. Cuando el nivel sonoro ambiental sea superior a 60 dB, la lectura obtenida deberá corregirse de acuerdo con las curvas o tablas proporcionadas en el manual del operador del instrumento. Si esta información no está disponible, use tablas o curvas de corrección estándar, ver Tabla N-1.1.

Resultado de la Prueba de Nivel Sonoro	
Nivel de ruido del ambiente con la cabina apagada (dB)	54,7
Nivel de ruido del ambiente con la cabina encendida (dB)	66,4

Table N-1.1
Correction chart for sound level readings

Difference between total and background sound readings in dbA	Number to subtract from total to yield corrected noise level
0 to 2	reduce background levels
3	3
4 to 5	2
6 to 10	1
> 10	0

¿La lectura fue corregida?	No	Corrección a la lectura	No aplica

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
Prueba de Nivel de Ruido NSF/ANSI 49-2019 (N-5.11.4): El nivel general de ruido en la parte delantera del gabinete no debe superar los 70 dB, medida en que el nivel máximo de sonido ambiente no sea superior a 60 dB.	La cabina cumple con los parámetros de nivel de presión sonoro establecidos por el documento de referencia	CONFORME

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

4.8. Medición de irradiación luz UV

El objetivo de esta prueba es medir que los niveles de radiación ultravioleta emitidos por la lámpara, con el fin de destruir las bacterias y otros microorganismos presentes en el aire o en las superficies que están directamente expuestas, sean efectivos. Para ello se uso un radiómetro y se tomaron 3 lecturas en la zona de trabajo, dividiéndola de la siguiente manera:

Posición 1	Posición 2	Posición 3
0,058	0,083	0,054

Valor promedio emitido en la superficie de trabajo	
Irradiación mW/cm²	0,065
Tiempo de exposición (m)	10

$$Dosis\ de\ irradiación\ mJ/cm^2$$

$$D = I * T$$

$$I = Intensidad\ de\ radiación\ UV\ (mW/cm^2)$$

$$T = Tiempo\ de\ exposición\ (s)$$

Dosis de radiación calculada (mJ/cm²)	39

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
• **EPA 815-R-06-007/IRIS UV Sterilize:** Los estudios sobre diversas bacterias han demostrado que la dosis requerida para la desinfección (una reducción en un 99,99 %) generalmente varía entre 2 y 25 mJ/cm². Nota: Algunas cepas resistentes requieren una dosis de hasta 100 mJ/cm²	El nivel de irradiación es efectivo como elemento germicida según el tiempo propuesto.	CONFORME

4.9. Verificación de alarma

Esta prueba identifica si el equipo cuenta con un sistema de alarma integrado, para dar aviso al usuario sobre el estado actual del equipo.

¿El equipo presenta un sistema de alarma integrado?	Si
¿Alarma en buen estado y funcional?	Si
Tipo	Visual y auditivo
¿Activación por insuficiencia de flujo?	Si
¿Activación por apertura de ventanilla fuera de la altura de trabajo?	Si
¿Activación por encendido de FanFilter?	Si
¿Activación por encendido de luz UV, sin cerrar ventana de protección?	Si

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
Esta prueba es de carácter informativo para conocer el estado actual del equipo, su resultado no infiere con el desempeño y operación evaluados durante la calificación	Ninguna	CONFORME

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

5. Criterio de recalificación

* Cuando se realice mantenimiento correctivo, el cambio de partes y modificaciones realizadas al equipo que varíen su comportamiento.
* Siempre que se dude del buen funcionamiento del equipo.
* Siempre que se cambie de ubicación el equipo.

6. Resultados

• Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las pruebas de desempeño, se concluye que la cabina es CONFORME con los criterios descritos y que es CONFORME para el uso previsto.

• Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las pruebas de confort, se concluye que la cabina es CONFORME con los criterios descritos y que es CONFORME para el uso previsto.

7. Recomendaciones

Descripciones	
Se recomienda cambio de filtros HEPA	No
Se recomienda cambio de pre filtro	No
Se recomienda realizar mantenimiento	No
Se recomienda ajustar la velocidad del motor	Si
Se recomienda arreglo de sistema de iluminación	No
Se recomienda mantener la limpieza periódica del equipo	Si
Se recomienda arreglar el medidor de diferencial de presión	No

8. Observaciones

Los resultados del presente informe se refieren al equipo relacionado, en el momento y a las condiciones en que se realizan las mediciones.

El usuario es responsable de la calificación de sus equipos a intervalos apropiados.

FÍN DEL INFORME DE CALIFICACIÓN

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

INFORME DE CALIFICACIÓN CABINA DE EXTRACCIÓN

F-IM-DT-P-031-01. V-01

INFORME No: IM-CAB-25-0063

DESCRIPCIÓN DEL CLIENTE

Empresa:	Gobernación de Cundinamarca - Laboratorio de Salud Pública
Dirección:	Calle 21A No. 70 - 10, Zona Industrial Montevideo
Ciudad:	Bogotá D.C.
Fecha de Calificación:	2025-08-26

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Equipo:	Cabina de extracción
Marca:	Esco
Modelo:	EFH-4A2
Serie:	2009-39073
Código interno:	EA-AA-039
Ubicación:	Atención al Ambiente-Preparación de muestras
No. De reporte	R-ODS-25-S-CONTRATO-SS-SA-PS-842-2025

PRUEBAS REALIZADAS

PRUEBAS DE DESEMPEÑO
Direccionalidad del flujo e identificación de fugas
Flujo de entrada del aire (Inflow)
PRUEBAS DE CONFORT
Intensidad luminosa
Nivel de presión sonora
Verificación de alarma

CALIFICACIÓN REALIZADA POR: Andrés Barón Ospina
Metrólogo

FIRMA AUTORIZADA: Firmado digitalmente por GONZALEZ GUTIERREZ CRISTIAN FELIPE

Cristian González Gutierrez
Director técnico

FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME: 2025-09-05

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

1. Objetivo y Alcance

El presente informe tiene como objetivo documentar la calificación realizada a una cabina de extracción, garantizando que cumple con los criterios de aceptación establecidos en normativas internacionales como NSF/ANSI 49-2019 e ANSI/ASHRAE Standard 110-2016. Esta calificación es aplicable solo para cabinas de extracción diseñadas para minimizar los riesgos inherentes a los procesos que allí se desarrollen.

2. Equipos Utilizados

MULTÍMETRO			
Fecha de Calibración:	2023-02-06	**Modelo:**	ADM-870C
Número de Certificado:	R230139	**Serial:**	M13448
Marca:	Shortridge Instruments		

LUXOMETRO			
Fecha de Calibración:	2025-07-03	**Modelo:**	UT-382
Número de Certificado:	CLX-C193517472-251250	**Serial:**	C193517472
Marca:	UNI-T		

SONOMETRO			
Fecha de Calibración:	2023-01-18	**Modelo:**	UT352
Número de Certificado:	SN-1110789936-14527	**Serial:**	1110789936
Marca:	UNI-T		

TERMOHIGROMETRO				
Fecha de Calibración:	2025-05-12	2025-05-07	**Modelo:**	L107
Número de Certificado:	IM-TEA-25-0232	IM-HUM-25-0232	**Serial:**	No reporta
Marca:	Brixco			

CAMARA DE HUMO			
Marca:	MINI FOG	**Modelo:**	400

3. Especificaciones del equipo

3.1. Verificación

PARÁMETRO REVISADO	EXISTENTE	OBSERVACIONES
Panel de control	Si	Analógico
Iluminación interna	Si	En buen estado y funcional
Toma corriente	Si	En buen estado y funcional
Ventana frontal de seguridad	Si	En buen estado y funcional
Ductos de Agua	No	No Presenta
Ductos de Gas	No	No Presenta
Manómetro Diferencial	No aplica	No aplica

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

4. Calificación

4.1. Condiciones ambientales

Se registran los datos de temperatura ambiente y humedad relativa del área donde opera el equipo.

Condiciones ambientales ubicación del equipo			
Temperatura Ambiental (°C)		Humedad Relativa %	
19,7	± 0,3	46,7	± 1,3

4.2. Direccionalidad de flujo de aire (Prueba de Humo)

Esta prueba es una visualización de la capacidad de una cabina para contener vapores, se realiza en condiciones normales de funcionamiento del equipo con el fin de determinar la direccionalidad del flujo del aire y su uniformidad. (Se debe realizar evidencia video gráfica).

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
ANSI/ASHRAE Standard 110-2016 (N- 7.1.1): En condiciones ideales, el humo fluirá suavemente, aspirado desde el punto de liberación hacia las ranuras del deflector trasero. **ANSI/ASHRAE Standard 110-2016 (N- 7.5.2):** Todo el humo generado dentro de la cabina debe ser llevado a la parte trasera del capó y deber ser extraído.	Ninguna	CONFORME

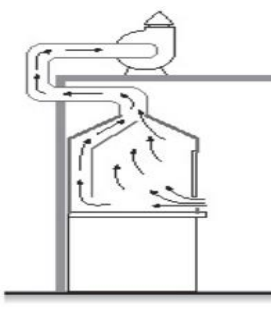
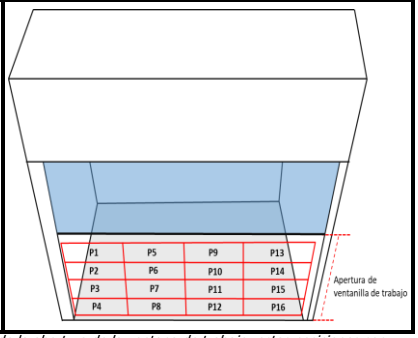
4.3. Determinación de Velocidad de flujo del aire

Esta prueba determina la velocidad de entrada, medida y calculada a través de la abertura de acceso al trabajo. Para determinar la velocidad de ingreso, se debe utilizar el accesorio Air Foil del multímetro de aire, se formará un patrón de cuadrícula imaginario dividiendo por igual la apertura de la cabina en dimensiones verticales y horizontales en 16 zonas.

En una primera etapa las velocidades se registrarán con la ventanilla de protección a la altura de trabajo o lo especificado por el fabricante; se debe tomar una lectura en el centro de cada zona.

En una segunda etapa las velocidades se registrarán con la ventanilla de protección a un 50 % de la apertura máxima; se debe tomar una lectura en el centro de cada zona. Las velocidad frontal promedio debe compararse con las especificaciones de diseño, este parámetro será de carácter informativo para el usuario ya que da a conocer el comportamiento de la cabina al trabajarla en alturas diferentes a la establecida por el fabricante.

Esquema del Equipo

PUNTOS DE MEDICIÓN VELOCIDADES INFLOW		
DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO	REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL EQUIPO	VELOCIDADES INFLOW
		

Nota: La letra "P" en el diagrama corresponde a las posiciones donde se tomaron las mediciones de velocidad Inflow a lo largo de la abertura de la ventana de trabajo; estas posiciones son equidistantes entre sí.

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

Abertura de ventanilla (cm)	13

Velocidades INFLOW (Abertura Nominal)			
POSICION 1	POSICION 5	POSICION 9	POSICION 13
0,73 m/s	0,92 m/s	1,23 m/s	1,19 m/s
POSICION 2	POSICION 6	POSICION 10	POSICION 14
1,60 m/s	1,43 m/s	1,40 m/s	1,42 m/s
POSICION 3	POSICION 7	POSICION 11	POSICION 15
1,91 m/s	1,55 m/s	1,50 m/s	1,74 m/s
POSICION 4	POSICION 8	POSICION 12	POSICION 16
2,07 m/s	1,69 m/s	1,87 m/s	2,05 m/s

Velocidad nominal	No disponible

Velocidad Máxima	2,07 m/s
	POSICIÓN 4

Velocidad Mínima	0,73 m/s
	POSICIÓN 1

Velocidad INFLOW	m/s
Promedio velocidad de entrada	1,52
Desviación estándar velocidad de entrada	0,38

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
INFLOW Criterio establecido por el cliente: La velocidad de entrada mínima de los gabinetes Tipo A2 debe ser de 100 ftmin (0,51 m/s).	La velocidad de entrada calculada cumple con el criterio de aceptación establecido por el cliente	CONFORME

La siguiente prueba se realiza con la ventanilla de protección a un 50% de la abertura máxima. La velocidad frontal promedio debe compararse con las especificaciones de diseño; este parámetro será de carácter informativo para el usuario ya que da a conocer el comportamiento de la cabina al trabajarla en alturas diferentes a la establecida por el fabricante.

Abertura de ventanilla (cm)	25

Velocidades INFLOW (Apertura 50%)			
POSICION 1	POSICION 5	POSICION 9	POSICION 13
0,85 m/s	0,89 m/s	1,08 m/s	0,92 m/s
POSICION 2	POSICION 6	POSICION 10	POSICION 14
1,00 m/s	1,03 m/s	1,00 m/s	0,97 m/s
POSICION 3	POSICION 7	POSICION 11	POSICION 15
1,04 m/s	1,02 m/s	1,14 m/s	1,10 m/s
POSICION 4	POSICION 8	POSICION 12	POSICION 16
1,12 m/s	1,22 m/s	1,35 m/s	1,32 m/s

Velocidad nominal	No disponible

Velocidad Máxima	1,35 m/s
	POSICIÓN 12

Velocidad Mínima	0,85 m/s
	POSICIÓN 1

Velocidad INFLOW	m/s
Promedio velocidad de entrada	1,07
Desviación estándar velocidad de entrada	0,14

Diferencia entre la apertura nominal y el 50% de la altura máxima	0,45 m/s

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

4.4. Prueba de intensidad luminosa

Esta prueba de intensidad luminosa se realiza en condiciones normales de funcionamiento; el fin es el de medir la intensidad de la luz sobre la superficie de trabajo de la cabina en "lux", como una ayuda en la reducción de la fatiga del operador de la cabina. NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.4). Se registran las mediciones con el luxómetro en el interior de la cabina. Se tomarán 3 lecturas con el equipo apagado con el fin de determinar el nivel de intensidad luminosa del ambiente. Posteriormente se encenderá el sistema de iluminación del equipo y se tomarán 3 lecturas. Los resultados obtenidos se comparan contra los criterios de aceptación mencionados en el documento de referencia.

Resultado de la Prueba de Intensidad de Iluminación					
Zona de lectura	**1**	**2**	**3**	**Promedio**	**Tipo y cantidad de Lámparas**
Interior de la cabina: Lámparas apagadas (lx):	175,6	193,6	171,3	**200,22**	Halógena x 2
Interior de la cabina: Lámparas encendidas (lx):	925	994	920	**1016,47**	Halógena x 2

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
Intensidad de Luz NSF/ANSI 49-2019 (N-1.4.4): Las intensidades de iluminación deben promediar un mínimo de 650 lux en la superficie de trabajo, y las lecturas individuales no deben ser inferiores a 430 lux cuando se miden donde los niveles de luz de fondo promedian 150 lux en la superficie de trabajo.	El nivel de iluminación del equipo cumple con los niveles de iluminación establecidos por el documento de referencia	CONFORME

4.5. Prueba de nivel presión sonora

Esta prueba se realiza para medir los niveles de ruido producidos por la cabina como una guía para el rendimiento mecánico satisfactorio y una ayuda en la reducción de la fatiga del operador de la cabina. Los procedimientos se pueden realizar en la mayoría de los lugares acústicamente ordinarios. NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.3). Se ubicara el sonómetro 12 pulgadas (0,30 m) frente al borde delantero de entrada abertura de acceso y 15 pulgadas (0,38 m) por encima del plano de la superficie de trabajo, en línea con la línea central vertical de la cabina. NSF/ANSI 49 - 2019 N-1.3.2. Cuando el nivel sonoro ambiental sea superior a 60 dB, la lectura obtenida deberá corregirse de acuerdo con las curvas o tablas proporcionadas en el manual del operador del instrumento. Si esta información no está disponible, use tablas o curvas de corrección estándar, ver Tabla N-1.1.

Resultado de la Prueba de Nivel Sonoro	
Nivel de Ruido del ambiente con la cabina apagada (dB)	50,4
Nivel de Ruido del ambiente con la cabina Encendida (dB)	62,3

Table N-1.1
Correction chart for sound level readings

Difference between total and background sound readings in dbA	Number to subtract from total to yield corrected noise level
0 to 2	reduce background levels
3	3
4 to 5	2
6 to 10	1
> 10	0

¿La lectura fue corregida?	No	Corrección a la lectura	No aplica

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
Prueba de Nivel de Ruido NSF/ANSI 49-2019 (N-5.11.4): El nivel general de ruido en la parte delantera del gabinete no debe superar los 70 dB, medida en que el nivel máximo de sonido ambiente no sea superior a 60 dB.	La cabina cumple con los parámetros de nivel de presión sonoro establecidos por el documento de referencia	CONFORME

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

4.6. Verificación de alarma

Esta prueba identifica si el equipo cuenta con un sistema de alarma integrado, para dar aviso al usuario sobre el estado actual del equipo.

¿El equipo presenta un sistema de alarma integrado?	No
¿Alarma en buen estado y funcional?	No aplica
Tipo	No aplica
¿Activación por insuficiencia de flujo?	No aplica
¿Activación por apertura de ventanilla fuera de la altura de trabajo?	No aplica
¿Activación por encendido de FanFilter?	No aplica

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
Esta prueba es de carácter informativo para conocer el estado actual del equipo, su resultado no infiere con el desempeño y operación evaluados durante la calificación	El equipo no cuenta con un sistema de alarmas integrado.	NO APLICA

5. Criterio de recalificación

* Cuando se realice mantenimiento correctivo, el cambio de partes y modificaciones realizadas al equipo que varíen su comportamiento.
* Siempre que se dude del buen funcionamiento del equipo.
* Siempre que se cambie de ubicación el equipo.

6. Resultados

• Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las pruebas de desempeño, se concluye que la cabina es CONFORME con los criterios descritos y que es CONFORME para el uso previsto.

• Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las pruebas de confort, se concluye que la cabina es CONFORME con los criterios descritos y que es CONFORME para el uso previsto.

7. Recomendaciones

Descripciones	
Se recomienda cambio de pre filtro	No aplica
Se recomienda realizar mantenimiento	No
Se recomienda ajustar la velocidad del motor	No
Se recomienda arreglo de sistema de iluminación	No
Se recomienda mantener la limpieza periódica del equipo	Si

8. Observaciones

Los resultados del presente informe se refieren al equipo relacionado, en el momento y a las condiciones en que se realizan las mediciones.

El usuario es responsable de la calificación de sus equipos a intervalos apropiados.

FIN DEL INFORME DE CALIFICACIÓN

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

INFORME DE CALIFICACIÓN CABINA DE EXTRACCIÓN

F-IM-DT-P-031-01. V-01

INFORME No: IM-CAB-25-0060

DESCRIPCIÓN DEL CLIENTE

Empresa:	Gobernación de Cundinamarca - Laboratorio de Salud Pública
Dirección:	Calle 21A No. 70 - 10, Zona Industrial Montevideo
Ciudad:	Bogotá D.C.
Fecha de Calificación:	2025-08-26

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Equipo:	Cabina de extracción
Marca:	C4
Modelo:	CSB 85
Serie:	0409-05
Código interno:	EA-AP-006
Ubicación:	Atención al ambiente - Entomología pruebas susceptibilidad
No. De reporte	R-ODS-25-S-CONTRATO-SS-SA-PS-842-2025

PRUEBAS REALIZADAS

PRUEBAS DE DESEMPEÑO
Direccionalidad del flujo e identificación de fugas
Flujo de entrada del aire (Inflow)
PRUEBAS DE CONFORT
Intensidad luminosa
Nivel de presión sonora
Verificación de alarma

CALIFICACIÓN REALIZADA POR: Andrés Barón Ospina
Metrólogo

FIRMA AUTORIZADA: Firmado digitalmente por GONZALEZ GUTIERREZ CRISTIAN FELIPE

Cristian González Gutierrez
Director técnico

FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME: 2025-09-05

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

1. Objetivo y Alcance

El presente informe tiene como objetivo documentar la calificación realizada a una cabina de extracción, garantizando que cumple con los criterios de aceptación establecidos en normativas internacionales como NSF/ANSI 49-2019 e ANSI/ASHRAE Standard 110-2016. Esta calificación es aplicable solo para cabinas de extracción diseñadas para minimizar los riesgos inherentes a los procesos que allí se desarrollen.

2. Equipos Utilizados

MULTIMETRO			
Fecha de Calibración:	2023-02-06	**Modelo:**	ADM-870C
Número de Certificado:	R230139	**Serial:**	M13448
Marca:	Shortridge Instruments		

LUXOMETRO			
Fecha de Calibración:	2025-07-03	**Modelo:**	UT-382
Número de Certificado:	CLX-C193517472-251250	**Serial:**	C193517472
Marca:	UNI-T		

SONÓMETRO			
Fecha de Calibración:	2023-01-18	**Modelo:**	UT352
Número de Certificado:	SN-1110789936-14527	**Serial:**	1110789936
Marca:	UNI-T		

TERMOHIGROMETRO				
Fecha de Calibración:	2025-05-12	2025-05-07	**Modelo:**	L107
Número de Certificado:	IM-TEA-25-0232	IM-HUM-25-0232	**Serial:**	No reporta
Marca:	Brixco			

CAMARA DE HUMO			
Marca:	MINI FOG	**Modelo:**	400

3. Especificaciones del equipo

3.1. Verificación

PARÁMETRO REVISADO	EXISTENTE	OBSERVACIONES
Panel de control	Si	Analógico
Iluminación interna	Si	En buen estado y funcional
Toma corriente	Si	En buen estado y funcional
Ventana frontal de seguridad	Si	En buen estado y funcional
Ductos de Agua	No	No Presenta
Ductos de Gas	No	No Presenta
Manómetro Diferencial	No aplica	No aplica

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

4. Calificación

4.1. Condiciones ambientales

Se registran los datos de temperatura ambiente y humedad relativa del área donde opera el equipo.

Condiciones ambientales ubicación del equipo			
Temperatura Ambiental (°C)		Humedad Relativa %	
27,6	± 0,8	35,4	± 4,6

4.2. Direccionalidad de flujo de aire (Prueba de Humo)

Esta prueba es una visualización de la capacidad de una cabina para contener vapores, se realiza en condiciones normales de funcionamiento del equipo con el fin de determinar la direccionalidad del flujo del aire y su uniformidad. (Se debe realizar evidencia video gráfica).

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
ANSI/ASHRAE Standard 110-2016 (N- 7.1.1): En condiciones ideales, el humo fluirá suavemente, aspirado desde el punto de liberación hacia las ranuras del deflector trasero. **ANSI/ASHRAE Standard 110-2016 (N- 7.5.2):** Todo el humo generado dentro de la cabina debe ser llevado a la parte trasera del capó y deber ser extraído.	Ninguna	CONFORME

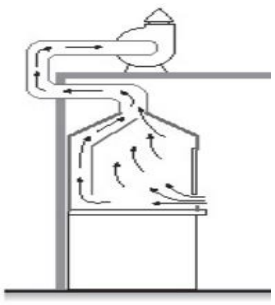
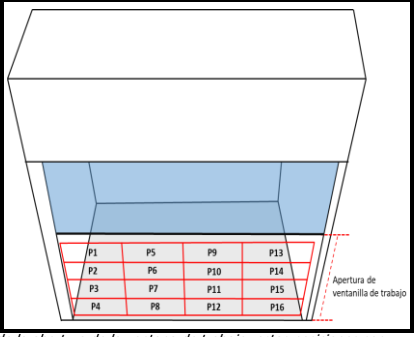
4.3. Determinación de Velocidad de flujo del aire

Esta prueba determina la velocidad de entrada, medida y calculada a través de la abertura de acceso al trabajo. Para determinar la velocidad de ingreso, se debe utilizar el accesorio Air Foil del multímetro de aire, se formará un patrón de cuadrícula imaginario dividiendo por igual la apertura de la cabina en dimensiones verticales y horizontales en 16 zonas.

En una primera etapa las velocidades se registrarán con la ventanilla de protección a la altura de trabajo o lo especificado por el fabricante; se debe tomar una lectura en el centro de cada zona.

En una segunda etapa las velocidades se registrarán con la ventanilla de protección a un 50 % de la apertura máxima; se debe tomar una lectura en el centro de cada zona. Las velocidad frontal promedio debe compararse con las especificaciones de diseño, este parámetro será de carácter informativo para el usuario ya que da a conocer el comportamiento de la cabina al trabajarla en alturas diferentes a la establecida por el fabricante.

Esquema del Equipo

PUNTOS DE MEDICIÓN VELOCIDADES INFLOW		
DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO	REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL EQUIPO	VELOCIDADES INFLOW
		

Nota: La letra "P" en el diagrama corresponde a las posiciones donde se tomaron las mediciones de velocidad Inflow a lo largo de la abertura de la ventana de trabajo; estas posiciones son equidistantes entre sí.

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

Abertura de ventanilla (cm)	17,5

Velocidades INFLOW (Abertura Nominal)			
POSICION 1	POSICION 5	POSICION 9	POSICION 13
0,53 m/s	0,60 m/s	0,50 m/s	0,50 m/s
POSICION 2	POSICION 6	POSICION 10	POSICION 14
0,74 m/s	0,64 m/s	0,62 m/s	0,53 m/s
POSICION 3	POSICION 7	POSICION 11	POSICION 15
0,74 m/s	0,64 m/s	0,66 m/s	0,50 m/s
POSICION 4	POSICION 8	POSICION 12	POSICION 16
0,72 m/s	0,48 m/s	0,51 m/s	0,49 m/s

Velocidad nominal	No disponible

Velocidad Máxima	0,74 m/s
	POSICIÓN 2

Velocidad Mínima	0,48 m/s
	POSICIÓN 8

Velocidad INFLOW	m/s
Promedio velocidad de entrada	0,59
Desviación estándar velocidad de entrada	0,09

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
INFLOW Criterio establecido por el cliente: La velocidad de entrada mínima de los gabinetes Tipo A2 debe ser de 100 ftmin (0,51 m/s).	La velocidad de entrada calculada cumple con el criterio de aceptación establecido por el cliente	CONFORME

La siguiente prueba se realiza con la ventanilla de protección a un 50% de la abertura máxima. La velocidad frontal promedio debe compararse con las especificaciones de diseño; este parámetro será de carácter informativo para el usuario ya que da a conocer el comportamiento de la cabina al trabajarla en alturas diferentes a la establecida por el fabricante.

Abertura de ventanilla (cm)	20,5

Velocidades INFLOW (Apertura 50%)			
POSICION 1	POSICION 5	POSICION 9	POSICION 13
0,52 m/s	0,51 m/s	0,49 m/s	0,59 m/s
POSICION 2	POSICION 6	POSICION 10	POSICION 14
0,56 m/s	0,64 m/s	0,54 m/s	0,61 m/s
POSICION 3	POSICION 7	POSICION 11	POSICION 15
0,62 m/s	0,61 m/s	0,55 m/s	0,58 m/s
POSICION 4	POSICION 8	POSICION 12	POSICION 16
0,58 m/s	0,55 m/s	0,51 m/s	0,51 m/s

Velocidad nominal	No disponible

Velocidad Máxima	0,64 m/s
	POSICIÓN 6

Velocidad Mínima	0,49 m/s
	POSICIÓN 9

Velocidad INFLOW	m/s
Promedio velocidad de entrada	0,56
Desviación estándar velocidad de entrada	0,05

Diferencia entre la apertura nominal y el 50% de la altura máxima	0,03 m/s

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

4.4. Prueba de intensidad luminosa

Esta prueba de intensidad luminosa se realiza en condiciones normales de funcionamiento; el fin es el de medir la intensidad de la luz sobre la superficie de trabajo de la cabina en "lux", como una ayuda en la reducción de la fatiga del operador de la cabina. NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.4). Se registran las mediciones con el luxómetro en el interior de la cabina. Se tomarán 3 lecturas con el equipo apagado con el fin de determinar el nivel de intensidad luminosa del ambiente. Posteriormente se encenderá el sistema de iluminación del equipo y se tomarán 3 lecturas. Los resultados obtenidos se comparan contra los criterios de aceptación mencionados en el documento de referencia.

Resultado de la Prueba de Intensidad de Iluminación					
Zona de lectura	**1**	**2**	**3**	**Promedio**	**Tipo y cantidad de Lámparas**
Interior de la cabina: Lámparas apagadas (lx):	52,2	47,7	45,2	**54,08**	Halógena x 2
Interior de la cabina: Lámparas encendidas (lx):	589	687	594	**677,98**	Halógena x 2

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
Intensidad de Luz NSF/ANSI 49-2019 (N-1.4.4): Las intensidades de iluminación deben promediar un mínimo de 650 lux en la superficie de trabajo, y las lecturas individuales no deben ser inferiores a 430 lux cuando se miden donde los niveles de luz de fondo promedian 150 lux en la superficie de trabajo.	Se recomienda mejorar el nivel de iluminación en la zona de ubicación del equipo	CONFORME

4.5. Prueba de nivel presión sonora

Esta prueba se realiza para medir los niveles de ruido producidos por la cabina como una guía para el rendimiento mecánico satisfactorio y una ayuda en la reducción de la fatiga del operador de la cabina. Los procedimientos se pueden realizar en la mayoría de los lugares acústicamente ordinarios. NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.3). Se ubicara el sonómetro 12 pulgadas (0,30 m) frente al borde delantero de entrada abertura de acceso y 15 pulgadas (0,38 m) por encima del plano de la superficie de trabajo, en línea con la línea central vertical de la cabina. NSF/ANSI 49 - 2019 N-1.3.2. Cuando el nivel sonoro ambiental sea superior a 60 dB, la lectura obtenida deberá corregirse de acuerdo con las curvas o tablas proporcionadas en el manual del operador del instrumento. Si esta información no está disponible, use tablas o curvas de corrección estándar, ver Tabla N-1.1.

Resultado de la Prueba de Nivel Sonoro	
Nivel de Ruido del ambiente con la cabina apagada (dB)	59,4
Nivel de Ruido del ambiente con la cabina Encendida (dB)	69,1

Table N-1.1
Correction chart for sound level readings

Difference between total and background sound readings in dbA	Number to subtract from total to yield corrected noise level
0 to 2	reduce background levels
3	3
4 to 5	2
6 to 10	1
> 10	0

¿La lectura fue corregida?	No	Corrección a la lectura	No aplica

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
Prueba de Nivel de Ruido NSF/ANSI 49-2019 (N-5.11.4): El nivel general de ruido en la parte delantera del gabinete no debe superar los 70 dB, medida en que el nivel máximo de sonido ambiente no sea superior a 60 dB.	La cabina cumple con los parámetros de nivel de presión sonoro establecidos por el documento de referencia	CONFORME

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

4.6. Verificación de alarma

Esta prueba identifica si el equipo cuenta con un sistema de alarma integrado, para dar aviso al usuario sobre el estado actual del equipo.

¿El equipo presenta un sistema de alarma integrado?	No
¿Alarma en buen estado y funcional?	No aplica
Tipo	No aplica
¿Activación por insuficiencia de flujo?	No aplica
¿Activación por apertura de ventanilla fuera de la altura de trabajo?	No aplica
¿Activación por encendido de FanFilter?	No aplica

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
Esta prueba es de carácter informativo para conocer el estado actual del equipo, su resultado no infiere con el desempeño y operación evaluados durante la calificación	El equipo no cuenta con un sistema de alarmas integrado.	NO APLICA

5. Criterio de recalificación

* Cuando se realice mantenimiento correctivo, el cambio de partes y modificaciones realizadas al equipo que varíen su comportamiento.
* Siempre que se dude del buen funcionamiento del equipo.
* Siempre que se cambie de ubicación el equipo.

6. Resultados

• Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las pruebas de desempeño, se concluye que la cabina es CONFORME con los criterios descritos y que es CONFORME para el uso previsto.

• Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las pruebas de confort, se concluye que la cabina es CONFORME con los criterios descritos y que es CONFORME para el uso previsto.

7. Recomendaciones

Descripciones	
Se recomienda cambio de pre filtro	No aplica
Se recomienda realizar mantenimiento	No
Se recomienda ajustar la velocidad del motor	No
Se recomienda arreglo de sistema de iluminación	No
Se recomienda mantener la limpieza periódica del equipo	Si

8. Observaciones

Los resultados del presente informe se refieren al equipo relacionado, en el momento y a las condiciones en que se realizan las mediciones.

El usuario es responsable de la calificación de sus equipos a intervalos apropiados.

FIN DEL INFORME DE CALIFICACIÓN

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

INFORME DE CALIFICACIÓN CABINA DE EXTRACCIÓN

F-IM-DT-P-031-01. V-01

INFORME No: IM-CAB-25-0061

DESCRIPCIÓN DEL CLIENTE

Empresa:	Gobernación de Cundinamarca - Laboratorio de Salud Pública
Dirección:	Calle 21A No. 70 - 10, Zona Industrial Montevideo
Ciudad:	Bogotá D.C.
Fecha de Calificación:	2025-08-26

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Equipo:	Cabina de extracción
Marca:	Esco
Modelo:	EFH-4A2
Serie:	2011-62473
Código interno:	EA-AP-021
Ubicación:	Atención al ambiente - Área de bromatología
No. De reporte	R-ODS-25-S-CONTRATO-SS-SA-PS-842-2025

PRUEBAS REALIZADAS

PRUEBAS DE DESEMPEÑO
Direccionalidad del flujo e identificación de fugas
Flujo de entrada del aire (Inflow)
PRUEBAS DE CONFORT
Intensidad luminosa
Nivel de presión sonora
Verificación de alarma

CALIFICACIÓN REALIZADA POR: Andrés Barón Ospina
Metrólogo

FIRMA AUTORIZADA: Firmado digitalmente por GONZALEZ GUTIERREZ CRISTIAN FELIPE

Cristian González Gutierrez
Director técnico

FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME: 2025-09-05

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

1. Objetivo y Alcance

El presente informe tiene como objetivo documentar la calificación realizada a una cabina de extracción, garantizando que cumple con los criterios de aceptación establecidos en normativas internacionales como NSF/ANSI 49-2019 e ANSI/ASHRAE Standard 110-2016. Esta calificación es aplicable solo para cabinas de extracción diseñadas para minimizar los riesgos inherentes a los procesos que allí se desarrollen.

2. Equipos Utilizados

MULTÍMETRO			
Fecha de Calibración:	2023-02-06	**Modelo:**	ADM-870C
Número de Certificado:	R230139	**Serial:**	M13448
Marca:	Shortridge Instruments		

LUXOMETRO			
Fecha de Calibración:	2025-07-03	**Modelo:**	UT-382
Número de Certificado:	CLX-C193517472-251250	**Serial:**	C193517472
Marca:	UNI-T		

SONOMETRO			
Fecha de Calibración:	2023-01-18	**Modelo:**	UT352
Número de Certificado:	SN-1110789936-14527	**Serial:**	1110789936
Marca:	UNI-T		

TERMOHIGROMETRO				
Fecha de Calibración:	2025-05-12	2025-05-07	**Modelo:**	L107
Número de Certificado:	IM-TEA-25-0232	IM-HUM-25-0232	**Serial:**	No reporta
Marca:	Brixco			

CAMARA DE HUMO			
Marca:	MINI FOG	**Modelo:**	400

3. Especificaciones del equipo

3.1. Verificación

PARÁMETRO REVISADO	EXISTENTE	OBSERVACIONES
Panel de control	Si	Analógico
Iluminación interna	Si	En buen estado y funcional
Toma corriente	Si	En buen estado y funcional
Ventana frontal de seguridad	Si	En buen estado y funcional
Ductos de Agua	No	No Presenta
Ductos de Gas	No	No Presenta
Manómetro Diferencial	No aplica	No aplica

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

4. Calificación

4.1. Condiciones ambientales

Se registran los datos de temperatura ambiente y humedad relativa del área donde opera el equipo.

Condiciones ambientales ubicación del equipo			
Temperatura Ambiental (°C)		Humedad Relativa %	
19,3	± 0,4	47,9	± 1,1

4.2. Direccionalidad de flujo de aire (Prueba de Humo)

Esta prueba es una visualización de la capacidad de una cabina para contener vapores, se realiza en condiciones normales de funcionamiento del equipo con el fin de determinar la direccionalidad del flujo del aire y su uniformidad. (Se debe realizar evidencia video gráfica).

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
ANSI/ASHRAE Standard 110-2016 (N- 7.1.1): En condiciones ideales, el humo fluirá suavemente, aspirado desde el punto de liberación hacia las ranuras del deflector trasero. **ANSI/ASHRAE Standard 110-2016 (N- 7.5.2):** Todo el humo generado dentro de la cabina debe ser llevado a la parte trasera del capó y deber ser extraído.	Ninguna	CONFORME

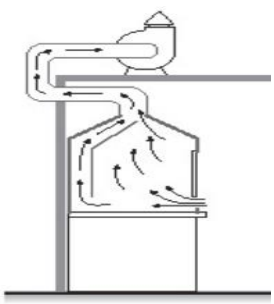
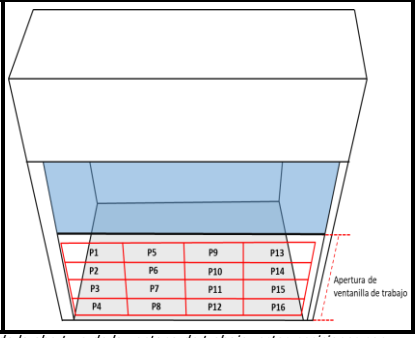
4.3. Determinación de Velocidad de flujo del aire

Esta prueba determina la velocidad de entrada, medida y calculada a través de la abertura de acceso al trabajo. Para determinar la velocidad de ingreso, se debe utilizar el accesorio Air Foil del multímetro de aire, se formará un patrón de cuadrícula imaginario dividiendo por igual la apertura de la cabina en dimensiones verticales y horizontales en 16 zonas.

En una primera etapa las velocidades se registrarán con la ventanilla de protección a la altura de trabajo o lo especificado por el fabricante; se debe tomar una lectura en el centro de cada zona.

En una segunda etapa las velocidades se registrarán con la ventanilla de protección a un 50 % de la apertura máxima; se debe tomar una lectura en el centro de cada zona. Las velocidad frontal promedio debe compararse con las especificaciones de diseño, este parámetro será de carácter informativo para el usuario ya que da a conocer el comportamiento de la cabina al trabajarla en alturas diferentes a la establecida por el fabricante.

Esquema del Equipo

PUNTOS DE MEDICIÓN VELOCIDADES INFLOW		
DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO	REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL EQUIPO	VELOCIDADES INFLOW
		

Nota: La letra "P" en el diagrama corresponde a las posiciones donde se tomaron las mediciones de velocidad Inflow a lo largo de la abertura de la ventana de trabajo; estas posiciones son equidistantes entre sí.

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

Abertura de ventanilla (cm)	34

Velocidades INFLOW (Abertura Nominal)			
POSICION 1	POSICION 5	POSICION 9	POSICION 13
0,60 m/s	0,51 m/s	0,53 m/s	0,50 m/s
POSICION 2	POSICION 6	POSICION 10	POSICION 14
0,64 m/s	0,56 m/s	0,55 m/s	0,57 m/s
POSICION 3	POSICION 7	POSICION 11	POSICION 15
0,65 m/s	0,65 m/s	0,63 m/s	0,59 m/s
POSICION 4	POSICION 8	POSICION 12	POSICION 16
0,75 m/s	0,71 m/s	0,70 m/s	0,62 m/s

Velocidad nominal	No disponible

Velocidad Máxima	0,75 m/s
	POSICIÓN 4

Velocidad Mínima	0,50 m/s
	POSICIÓN 13

Velocidad INFLOW	m/s
Promedio velocidad de entrada	0,61
Desviación estándar velocidad de entrada	0,07

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
INFLOW Criterio establecido por el cliente: La velocidad de entrada mínima de los gabinetes Tipo A2 debe ser de 100 ftmin (0,51 m/s).	La velocidad de entrada calculada cumple con el criterio de aceptación establecido por el cliente	CONFORME

La siguiente prueba se realiza con la ventanilla de protección a un 50% de la abertura máxima. La velocidad frontal promedio debe compararse con las especificaciones de diseño; este parámetro será de carácter informativo para el usuario ya que da a conocer el comportamiento de la cabina al trabajarla en alturas diferentes a la establecida por el fabricante.

Abertura de ventanilla (cm)	51

Velocidades INFLOW (Apertura 50%)			
POSICION 1	POSICION 5	POSICION 9	POSICION 13
0,48 m/s	0,47 m/s	0,49 m/s	0,46 m/s
POSICION 2	POSICION 6	POSICION 10	POSICION 14
0,49 m/s	0,48 m/s	0,49 m/s	0,50 m/s
POSICION 3	POSICION 7	POSICION 11	POSICION 15
0,52 m/s	0,52 m/s	0,51 m/s	0,52 m/s
POSICION 4	POSICION 8	POSICION 12	POSICION 16
0,57 m/s	0,55 m/s	0,55 m/s	0,59 m/s

Velocidad nominal	No disponible

Velocidad Máxima	0,59 m/s
	POSICIÓN 16

Velocidad Mínima	0,46 m/s
	POSICIÓN 13

Velocidad INFLOW	m/s
Promedio velocidad de entrada	0,51
Desviación estándar velocidad de entrada	0,04

Diferencia entre la apertura nominal y el 50% de la altura máxima	0,10 m/s

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

4.4. Prueba de intensidad luminosa

Esta prueba de intensidad luminosa se realiza en condiciones normales de funcionamiento; el fin es el de medir la intensidad de la luz sobre la superficie de trabajo de la cabina en "lux", como una ayuda en la reducción de la fatiga del operador de la cabina. NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.4). Se registran las mediciones con el luxómetro en el interior de la cabina. Se tomarán 3 lecturas con el equipo apagado con el fin de determinar el nivel de intensidad luminosa del ambiente. Posteriormente se encenderá el sistema de iluminación del equipo y se tomarán 3 lecturas. Los resultados obtenidos se comparan contra los criterios de aceptación mencionados en el documento de referencia.

Resultado de la Prueba de Intensidad de Iluminación					
Zona de lectura	**1**	**2**	**3**	**Promedio**	**Tipo y cantidad de Lámparas**
Interior de la cabina: Lámparas apagadas (lx):	106,3	113,1	108,8	**122,02**	Halógena x 2
Interior de la cabina: Lámparas encendidas (lx):	838	867	853	**918,93**	Halógena x 2

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
Intensidad de Luz NSF/ANSI 49-2019 (N-1.4.4): Las intensidades de iluminación deben promediar un mínimo de 650 lux en la superficie de trabajo, y las lecturas individuales no deben ser inferiores a 430 lux cuando se miden donde los niveles de luz de fondo promedian 150 lux en la superficie de trabajo.	Se recomienda mejorar el nivel de iluminación en la zona de ubicación del equipo	CONFORME

4.5. Prueba de nivel presión sonora

Esta prueba se realiza para medir los niveles de ruido producidos por la cabina como una guía para el rendimiento mecánico satisfactorio y una ayuda en la reducción de la fatiga del operador de la cabina. Los procedimientos se pueden realizar en la mayoría de los lugares acústicamente ordinarios. NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.3). Se ubicara el sonómetro 12 pulgadas (0,30 m) frente al borde delantero de entrada abertura de acceso y 15 pulgadas (0,38 m) por encima del plano de la superficie de trabajo, en línea con la línea central vertical de la cabina. NSF/ANSI 49 - 2019 N-1.3.2. Cuando el nivel sonoro ambiental sea superior a 60 dB, la lectura obtenida deberá corregirse de acuerdo con las curvas o tablas proporcionadas en el manual del operador del instrumento. Si esta información no está disponible, use tablas o curvas de corrección estándar, ver Tabla N-1.1.

Resultado de la Prueba de Nivel Sonoro	
Nivel de Ruido del ambiente con la cabina apagada (dB)	47,4
Nivel de Ruido del ambiente con la cabina Encendida (dB)	58,8

Table N-1.1
Correction chart for sound level readings

Difference between total and background sound readings in dbA	Number to subtract from total to yield corrected noise level
0 to 2	reduce background levels
3	3
4 to 5	2
6 to 10	1
> 10	0

¿La lectura fue corregida?	No	Corrección a la lectura	No aplica

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
Prueba de Nivel de Ruido NSF/ANSI 49-2019 (N-5.11.4): El nivel general de ruido en la parte delantera del gabinete no debe superar los 70 dB, medida en que el nivel máximo de sonido ambiente no sea superior a 60 dB.	La cabina cumple con los parámetros de nivel de presión sonoro establecidos por el documento de referencia	CONFORME

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

4.6. Verificación de alarma

Esta prueba identifica si el equipo cuenta con un sistema de alarma integrado, para dar aviso al usuario sobre el estado actual del equipo.

¿El equipo presenta un sistema de alarma integrado?	No
¿Alarma en buen estado y funcional?	No aplica
Tipo	No aplica
¿Activación por insuficiencia de flujo?	No aplica
¿Activación por apertura de ventanilla fuera de la altura de trabajo?	No aplica
¿Activación por encendido de FanFilter?	No aplica

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
Esta prueba es de carácter informativo para conocer el estado actual del equipo, su resultado no infiere con el desempeño y operación evaluados durante la calificación	El equipo no cuenta con un sistema de alarmas integrado.	NO APLICA

5. Criterio de recalificación

* Cuando se realice mantenimiento correctivo, el cambio de partes y modificaciones realizadas al equipo que varíen su comportamiento.
* Siempre que se dude del buen funcionamiento del equipo.
* Siempre que se cambie de ubicación el equipo.

6. Resultados

• Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las pruebas de desempeño, se concluye que la cabina es CONFORME con los criterios descritos y que es CONFORME para el uso previsto.

• Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las pruebas de confort, se concluye que la cabina es CONFORME con los criterios descritos y que es CONFORME para el uso previsto.

7. Recomendaciones

Descripciones	
Se recomienda cambio de pre filtro	No aplica
Se recomienda realizar mantenimiento	No
Se recomienda ajustar la velocidad del motor	No
Se recomienda arreglo de sistema de iluminación	No
Se recomienda mantener la limpieza periódica del equipo	Si

8. Observaciones

Los resultados del presente informe se refieren al equipo relacionado, en el momento y a las condiciones en que se realizan las mediciones.

El usuario es responsable de la calificación de sus equipos a intervalos apropiados.

FIN DEL INFORME DE CALIFICACIÓN

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

INFORME DE CALIFICACIÓN CABINA DE EXTRACCIÓN

F-IM-DT-P-031-01. V-01

INFORME No: IM-CAB-25-0062

DESCRIPCIÓN DEL CLIENTE

Empresa:	Gobernación de Cundinamarca - Laboratorio de Salud Pública
Dirección:	Calle 21A No. 70 - 10, Zona Industrial Montevideo
Ciudad:	Bogotá D.C.
Fecha de Calificación:	2025-08-26

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

Equipo:	Cabina de extracción
Marca:	Esco
Modelo:	EFH-4A2
Serie:	2009-43990
Código interno:	EA-AA-030
Ubicación:	Atención al Ambiente-Espectrofotometria
No. De reporte	R-ODS-25-S-CONTRATO-SS-SA-PS-842-2025

PRUEBAS REALIZADAS

PRUEBAS DE DESEMPEÑO
Direccionalidad del flujo e identificación de fugas
Flujo de entrada del aire (Inflow)
PRUEBAS DE CONFORT
Intensidad luminosa
Nivel de presión sonora
Verificación de alarma

CALIFICACIÓN REALIZADA POR: Andrés Barón Ospina
Metrólogo

FIRMA AUTORIZADA: Firmado digitalmente por GONZALEZ GUTIERREZ CRISTIAN FELIPE

Cristian González Gutierrez
Director técnico

FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME: 2025-09-05

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

1. Objetivo y Alcance

El presente informe tiene como objetivo documentar la calificación realizada a una cabina de extracción, garantizando que cumple con los criterios de aceptación establecidos en normativas internacionales como NSF/ANSI 49-2019 e ANSI/ASHRAE Standard 110-2016. Esta calificación es aplicable solo para cabinas de extracción diseñadas para minimizar los riesgos inherentes a los procesos que allí se desarrollen.

2. Equipos Utilizados

MULTÍMETRO			
Fecha de Calibración:	2023-02-06	**Modelo:**	ADM-870C
Número de Certificado:	R230139	**Serial:**	M13448
Marca:	Shortridge Instruments		

LUXOMETRO			
Fecha de Calibración:	2025-07-03	**Modelo:**	UT-382
Número de Certificado:	CLX-C193517472-251250	**Serial:**	C193517472
Marca:	UNI-T		

SONOMETRO			
Fecha de Calibración:	2023-01-18	**Modelo:**	UT352
Número de Certificado:	SN-1110789936-14527	**Serial:**	1110789936
Marca:	UNI-T		

TERMOHIGROMETRO				
Fecha de Calibración:	2025-05-12	2025-05-07	**Modelo:**	L107
Número de Certificado:	IM-TEA-25-0232	IM-HUM-25-0232	**Serial:**	No reporta
Marca:	Brixco			

CAMARA DE HUMO			
Marca:	MINI FOG	**Modelo:**	400

3. Especificaciones del equipo

3.1. Verificación

PARÁMETRO REVISADO	EXISTENTE	OBSERVACIONES
Panel de control	Si	Analógico
Iluminación interna	Si	En buen estado y funcional
Toma corriente	Si	En buen estado y funcional
Ventana frontal de seguridad	Si	En buen estado y funcional
Ductos de Agua	No	No Presenta
Ductos de Gas	No	No Presenta
Manómetro Diferencial	No aplica	No aplica

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

4. Calificación

4.1. Condiciones ambientales

Se registran los datos de temperatura ambiente y humedad relativa del área donde opera el equipo.

Condiciones ambientales ubicación del equipo			
Temperatura Ambiental (°C)		Humedad Relativa %	
19,3	± 0,3	48,5	± 0,5

4.2. Direccionalidad de flujo de aire (Prueba de Humo)

Esta prueba es una visualización de la capacidad de una cabina para contener vapores, se realiza en condiciones normales de funcionamiento del equipo con el fin de determinar la direccionalidad del flujo del aire y su uniformidad. (Se debe realizar evidencia video gráfica).

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
ANSI/ASHRAE Standard 110-2016 (N- 7.1.1): En condiciones ideales, el humo fluirá suavemente, aspirado desde el punto de liberación hacia las ranuras del deflector trasero. **ANSI/ASHRAE Standard 110-2016 (N- 7.5.2):** Todo el humo generado dentro de la cabina debe ser llevado a la parte trasera del capó y deber ser extraído.	Ninguna	CONFORME

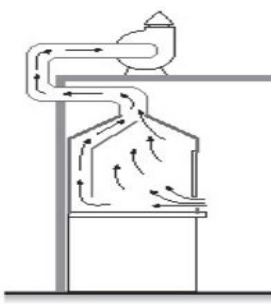
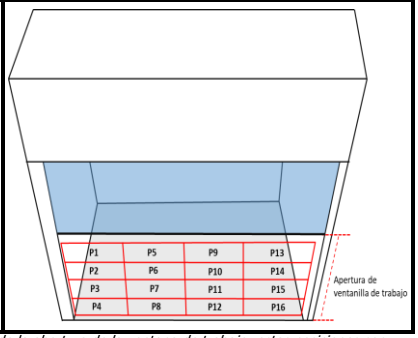
4.3. Determinación de Velocidad de flujo del aire

Esta prueba determina la velocidad de entrada, medida y calculada a través de la abertura de acceso al trabajo. Para determinar la velocidad de ingreso, se debe utilizar el accesorio Air Foil del multímetro de aire, se formará un patrón de cuadrícula imaginario dividiendo por igual la apertura de la cabina en dimensiones verticales y horizontales en 16 zonas.

En una primera etapa las velocidades se registrarán con la ventanilla de protección a la altura de trabajo o lo especificado por el fabricante; se debe tomar una lectura en el centro de cada zona.

En una segunda etapa las velocidades se registrarán con la ventanilla de protección a un 50 % de la apertura máxima; se debe tomar una lectura en el centro de cada zona. Las velocidad frontal promedio debe compararse con las especificaciones de diseño, este parámetro será de carácter informativo para el usuario ya que da a conocer el comportamiento de la cabina al trabajarla en alturas diferentes a la establecida por el fabricante.

Esquema del Equipo

PUNTOS DE MEDICIÓN VELOCIDADES INFLOW		
DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO	REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL EQUIPO	VELOCIDADES INFLOW
		

Nota: La letra "P" en el diagrama corresponde a las posiciones donde se tomaron las mediciones de velocidad Inflow a lo largo de la abertura de la ventana de trabajo; estas posiciones son equidistantes entre sí.

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

Abertura de ventanilla (cm)	27

Velocidades INFLOW (Abertura Nominal)			
POSICION 1	POSICION 5	POSICION 9	POSICION 13
0,80 m/s	0,58 m/s	0,56 m/s	0,91 m/s
POSICION 2	POSICION 6	POSICION 10	POSICION 14
0,89 m/s	0,72 m/s	0,83 m/s	0,96 m/s
POSICION 3	POSICION 7	POSICION 11	POSICION 15
0,97 m/s	0,90 m/s	0,82 m/s	1,02 m/s
POSICION 4	POSICION 8	POSICION 12	POSICION 16
1,13 m/s	1,06 m/s	1,11 m/s	1,10 m/s

Velocidad nominal	No disponible

Velocidad Máxima	1,13 m/s
	POSICIÓN 4

Velocidad Mínima	0,56 m/s
	POSICIÓN 9

Velocidad INFLOW	m/s
Promedio velocidad de entrada	0,90
Desviación estándar velocidad de entrada	0,17

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
INFLOW Criterio establecido por el cliente: La velocidad de entrada mínima de los gabinetes Tipo A2 debe ser de 100 ftmin (0,51 m/s).	La velocidad de entrada calculada cumple con el criterio de aceptación establecido por el cliente	CONFORME

La siguiente prueba se realiza con la ventanilla de protección a un 50% de la abertura máxima. La velocidad frontal promedio debe compararse con las especificaciones de diseño; este parámetro será de carácter informativo para el usuario ya que da a conocer el comportamiento de la cabina al trabajarla en alturas diferentes a la establecida por el fabricante.

Abertura de ventanilla (cm)	57

Velocidades INFLOW (Apertura 50%)			
POSICION 1	POSICION 5	POSICION 9	POSICION 13
0,48 m/s	0,49 m/s	0,46 m/s	0,52 m/s
POSICION 2	POSICION 6	POSICION 10	POSICION 14
0,70 m/s	0,60 m/s	0,54 m/s	0,59 m/s
POSICION 3	POSICION 7	POSICION 11	POSICION 15
0,73 m/s	0,56 m/s	0,57 m/s	0,62 m/s
POSICION 4	POSICION 8	POSICION 12	POSICION 16
0,74 m/s	0,64 m/s	0,74 m/s	0,65 m/s

Velocidad nominal	No disponible

Velocidad Máxima	0,74 m/s
	POSICIÓN 4

Velocidad Mínima	0,46 m/s
	POSICIÓN 9

Velocidad INFLOW	m/s
Promedio velocidad de entrada	0,60
Desviación estándar velocidad de entrada	0,09

Diferencia entre la apertura nominal y el 50% de la altura máxima	0,30 m/s

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

4.4. Prueba de intensidad luminosa

Esta prueba de intensidad luminosa se realiza en condiciones normales de funcionamiento; el fin es el de medir la intensidad de la luz sobre la superficie de trabajo de la cabina en "lux", como una ayuda en la reducción de la fatiga del operador de la cabina. NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.4). Se registran las mediciones con el luxómetro en el interior de la cabina. Se tomarán 3 lecturas con el equipo apagado con el fin de determinar el nivel de intensidad luminosa del ambiente. Posteriormente se encenderá el sistema de iluminación del equipo y se tomarán 3 lecturas. Los resultados obtenidos se comparan contra los criterios de aceptación mencionados en el documento de referencia.

Resultado de la Prueba de Intensidad de Iluminación					
Zona de lectura	**1**	**2**	**3**	**Promedio**	**Tipo y cantidad de Lámparas**
Interior de la cabina: Lámparas apagadas (lx):	170,2	178,2	141,7	**181,71**	Halógena x 2
Interior de la cabina: Lámparas encendidas (lx):	960	1023	922	**1039,32**	Halógena x 2

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
Intensidad de Luz NSF/ANSI 49-2019 (N-1.4.4): Las intensidades de iluminación deben promediar un mínimo de 650 lux en la superficie de trabajo, y las lecturas individuales no deben ser inferiores a 430 lux cuando se miden donde los niveles de luz de fondo promedian 150 lux en la superficie de trabajo.	El nivel de iluminación del equipo cumple con los niveles de iluminación establecidos por el documento de referencia	CONFORME

4.5. Prueba de nivel presión sonora

Esta prueba se realiza para medir los niveles de ruido producidos por la cabina como una guía para el rendimiento mecánico satisfactorio y una ayuda en la reducción de la fatiga del operador de la cabina. Los procedimientos se pueden realizar en la mayoría de los lugares acústicamente ordinarios. NSF/ANSI 49 - 2019 (N-1.3). Se ubicara el sonómetro 12 pulgadas (0,30 m) frente al borde delantero de entrada abertura de acceso y 15 pulgadas (0,38 m) por encima del plano de la superficie de trabajo, en línea con la línea central vertical de la cabina. NSF/ANSI 49 - 2019 N-1.3.2. Cuando el nivel sonoro ambiental sea superior a 60 dB, la lectura obtenida deberá corregirse de acuerdo con las curvas o tablas proporcionadas en el manual del operador del instrumento. Si esta información no está disponible, use tablas o curvas de corrección estándar, ver Tabla N-1.1.

Resultado de la Prueba de Nivel Sonoro	
Nivel de Ruido del ambiente con la cabina apagada (dB)	51,9
Nivel de Ruido del ambiente con la cabina Encendida (dB)	64,8

Table N-1.1
Correction chart for sound level readings

Difference between total and background sound readings in dbA	Number to subtract from total to yield corrected noise level
0 to 2	reduce background levels
3	3
4 to 5	2
6 to 10	1
> 10	0

¿La lectura fue corregida?	No	Corrección a la lectura	No aplica

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
Prueba de Nivel de Ruido NSF/ANSI 49-2019 (N-5.11.4): El nivel general de ruido en la parte delantera del gabinete no debe superar los 70 dB, medida en que el nivel máximo de sonido ambiente no sea superior a 60 dB.	La cabina cumple con los parámetros de nivel de presión sonoro establecidos por el documento de referencia	CONFORME

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com

4.6. Verificación de alarma

Esta prueba identifica si el equipo cuenta con un sistema de alarma integrado, para dar aviso al usuario sobre el estado actual del equipo.

¿El equipo presenta un sistema de alarma integrado?	No
¿Alarma en buen estado y funcional?	No aplica
Tipo	No aplica
¿Activación por insuficiencia de flujo?	No aplica
¿Activación por apertura de ventanilla fuera de la altura de trabajo?	No aplica
¿Activación por encendido de FanFilter?	No aplica

CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y CONCEPTO

Criterio de Aceptación / Descripción	Observación	Resultado
Esta prueba es de carácter informativo para conocer el estado actual del equipo, su resultado no infiere con el desempeño y operación evaluados durante la calificación	El equipo no cuenta con un sistema de alarmas integrado.	NO APLICA

5. Criterio de recalificación

* Cuando se realice mantenimiento correctivo, el cambio de partes y modificaciones realizadas al equipo que varíen su comportamiento.
* Siempre que se dude del buen funcionamiento del equipo.
* Siempre que se cambie de ubicación el equipo.

6. Resultados

• Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las pruebas de desempeño, se concluye que la cabina es CONFORME con los criterios descritos y que es CONFORME para el uso previsto.

• Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las pruebas de confort, se concluye que la cabina es CONFORME con los criterios descritos y que es CONFORME para el uso previsto.

7. Recomendaciones

Descripciones	
Se recomienda cambio de pre filtro	No aplica
Se recomienda realizar mantenimiento	No
Se recomienda ajustar la velocidad del motor	No
Se recomienda arreglo de sistema de iluminación	No
Se recomienda mantener la limpieza periódica del equipo	Si

8. Observaciones

Los resultados del presente informe se refieren al equipo relacionado, en el momento y a las condiciones en que se realizan las mediciones.

El usuario es responsable de la calificación de sus equipos a intervalos apropiados.

FIN DEL INFORME DE CALIFICACIÓN

Cra 38 A No. 25B - 15 • Bogotá, D.C. - Colombia • Tel: +57(601) 2688824 - 6564969 • Cel: 3187079062
www.ingobarmetrologia.com