Bogotá D. C., 16 de julio de 2026

CINTERCATAM-CE-044-2026

Señores
LA NACIÓN – MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL - FUERZA AEROESPACIAL COLOMBIANA – COMANDO AÉREO DE TRANSPORTE MILITAR
TE. NIXON GUILLERMO DURAN SIACHOQUE
Avenida el dorado 128-00 entrada puerta seis CATAM
(57) 316 6205636
nixon.duran@fac.mil.co

Referencia: Contrato de Obra No. 003-00-L-CATAM-GRUAL-2026, OBRA PÚBLICA PARA EL MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DEL COMANDO AÉREO DE TRANSPORTE MILITAR.

Asunto: Contrato de interventoría No. 011-00-L-CATAM-GRUAL-2026, "INTERVENTORÍA TÉCNICA, ECONÓMICA, JURÍDICA, AMBIENTAL, FINANCIERA, ADMINISTRATIVA Y CONTABLE AL CONTRATO DE OBRA RESULTANTE DEL PROCESO 003-00-L-CATAM-GRUAL-2026 CUYO OBJETO ES "OBRA PÚBLICA PARA EL MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DEL COMANDO AÉREO DE TRANSPORTE MILITAR". **REMISIÓN DOCUMENTOS DE LABORATORIO**

Respetados señores:

En atención a los ensayos de laboratorio que serán ejecutados el día 17/07/2026 con ocasión del inicio de las actividades de obra por parte del contratista, correspondientes a la realización de ensayos de CBR para la vía objeto de intervención, nos permitimos remitir, para su conocimiento y revisión, la documentación correspondiente al laboratorio encargado de la ejecución de dichos ensayos.

Lo anterior, con el fin de que la Entidad realice la verificación y el concepto que considere pertinente respecto al cumplimiento de los requisitos técnicos, administrativos y de calidad exigidos para la ejecución de este tipo de actividades, así como de la idoneidad del laboratorio y del personal que intervendrá en el desarrollo de los ensayos.

En consecuencia, se adjunta la documentación relacionada con el laboratorio, incluyendo los soportes que acreditan su capacidad técnica, con el propósito de que la Entidad efectúe la revisión correspondiente y emita la aprobación a que haya lugar.

Link de Descarga: CINTERCATAM-CE-044-2026 - Sol Ing. Lab Inter

Atentamente,

OLGA LUCIA TORRES
Directora de Interventoría
CONSORCIO INTER CATAM 2026
Anexos:
Elaboró:
Revisó: LR
aprobó:

Outlook

RE: CINTERCATAM-CE-044-2026 / REMISIÓN DOCUMENTOS DE LABORATORIO

Desde TE. NIXON GUILLERMO DURAN SIACHOQUE <nixon.duran@fac.mil.co>
Fecha Mié 22/07/2026 14:38
Para Consorcio Inter Catam <consorciointercatam@ingeplan.co>; T2. DIEGO ANDRES BUSTAMANTE CANO <diego.bustamante@FAC.MIL.CO>
CC Olga Torres <olgatorres@ingeplan.co>

Buenas tardes,

Validados los documentos

Teniente Nixon Guillermo Duran Siachoque
Comandante Escuadrón Instalaciones
Grupo Apoyo Logístico
Comando Aéreo de Transporte Militar- CATAM
Tel. 3058180193
nixon.duran@fac.mil.co

FUERZA AEROESPACIAL COLOMBIANA

El contenido de este mensaje y sus anexos son propiedad de la Fuerza Aérea Colombiana son únicamente para el uso del destinatario y pueden contener información de uso privilegiado o confidencial que no es de carácter público. Si usted no es el destinatario intencional, se le informa que cualquier uso, difusión, distribución o copiado de esta comunicación está terminantemente prohibido. Cualquier revisión, retransmisión, diseminación o uso del mismo, así como cualquier acción que se tome respecto a la información contenida, por personas o entidades diferentes al propósito original de la misma es ilegal.

No malgastemos la energía, cuidemos lo que es de todos.
*Antes de imprimir este correo, piense bien si es necesario hacerlo. El **Medio Ambiente** es responsabilidad de todos.*
*Piensa VERDE, usa documentos electrónicos. **Ayudemos a cuidar el Medio Ambiente.***

De: Consorcio Inter Catam <consorciointercatam@ingeplan.co>
Enviado: jueves, 16 de julio de 2026 16:29
Para: TE. NIXON GUILLERMO DURAN SIACHOQUE <nixon.duran@fac.mil.co>; T2. DIEGO ANDRES BUSTAMANTE CANO <diego.bustamante@FAC.MIL.CO>
Cc: Olga Torres <olgatorres@ingeplan.co>
Asunto: CINTERCATAM-CE-044-2026 / REMISIÓN DOCUMENTOS DE LABORATORIO

CINTERCATAM-CE-044-2026

Señores

LA NACIÓN – MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL - FUERZA AEROESPACIAL COLOMBIANA – COMANDO AÉREO DE TRANSPORTE MILITAR
TE. NIXON GUILLERMO DURAN SIACHOQUE
Avenida el dorado 128-00 entrada puerta seis CATAM
(57) 316 6205636
nixon.duran@fac.mil.co

Referencia: Contrato de Obra No. 003-00-L-CATAM-GRUAL-2026, OBRA PÚBLICA PARA EL MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DEL COMANDO AÉREO DE TRANSPORTE MILITAR.

Asunto: Contrato de interventoría No. 011-00-L-CATAM-GRUAL-2026, "INTERVENTORÍA TÉCNICA, ECONÓMICA, JURÍDICA, AMBIENTAL, FINANCIERA, ADMINISTRATIVA Y CONTABLE AL CONTRATO DE OBRA RESULTANTE DEL PROCESO 003-00-L-CATAM-GRUAL-2026 CUYO OBJETO ES "OBRA PÚBLICA PARA EL MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DEL COMANDO AÉREO DE TRANSPORTE MILITAR". **REMISIÓN DOCUMENTOS DE LABORATORIO**

Respetados señores:

En atención a los ensayos de laboratorio que serán ejecutados el día 17/07/2026 con ocasión del inicio de las actividades de obra por parte del contratista, correspondientes a la realización de ensayos de CBR para la vía objeto de intervención, nos permitimos remitir, para su conocimiento y revisión, la documentación correspondiente al laboratorio encargado de la ejecución de dichos ensayos.

Lo anterior, con el fin de que la Entidad realice la verificación y el concepto que considere pertinente respecto al cumplimiento de los requisitos técnicos, administrativos y de calidad exigidos para la ejecución de este tipo de actividades, así como de la idoneidad del laboratorio y del personal que intervendrá en el desarrollo de los ensayos.

En consecuencia, se adjunta la documentación relacionada con el laboratorio, incluyendo los soportes que acreditan su capacidad técnica, con el propósito de que la Entidad efectúe la revisión correspondiente y emita la aprobación a que haya lugar.

Link de Descarga: CINTERCATAM-CE-044-2026 - Sol Ing. Lab Inter

Atentamente,

OLGA LUCIA TORRES
Directora de Interventoría
CONSORCIO INTER CATAM 2026

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CALIBRATION OF CERTIFICATE

FET 12 Revisión 18, 2025-04-28

INFORMACIÓN SOLICITADA POR EL CLIENTE

SOLICITANTE ***Customer***	:	IDICOL S.A.S
DIRECCIÓN ***Address***	:	CALLE 70A N° 52 - 27
CIUDAD ***City***	:	BOGOTÁ D.C
INSTRUMENTO ***Instrument***	:	MUFLA
FABRICANTE ***Manufacturer***	:	TERRIGENO // CONTROLADOR: MAXTHERMO
MODELO ***Model***	:	D8 // CONTROLADOR: MC 5438
NÚMERO DE SERIE ***Serial Number***	:	2496
CÓDIGO INTERNO ***Internal Code***	:	EQ-0053

INFORMACIÓN DE LA ORDEN DE TRABAJO

ORDEN DE TRABAJO ***Work Order***	:	OS1079-25
FECHA DE RECEPCIÓN ***Date of Arrive***	:	2025-12-22 AAAA-MM-DD
FECHA DE EJECUCIÓN ***Date of Report***	:	2025-12-22 AAAA-MM-DD
FECHA DE EMISIÓN ***Date of issuance***	:	2025-12-22 AAAA-MM-DD

Firma Autorizada: ***Autorized Signature***

Firmado digitalmente por
Jhon Steven Ocampo
Especialista Instrumentación Industrial
Director Técnico
Revisado y Aprobado

Firmado Digitalmente
SELLO

MÉTODO UTILIZADO

Method

El método de calibración empleado es el método C de acuerdo a el procedimineto PET 09 , o de acuerdo al documento Normativo EURAMET/cg-20/v.5,0:2017, "Guia de Calibración de Recintos de Temperatura y/o Humedad Controlada".

Lugar de Calibración : INSTALACIONES DEL CLIENTE / LABORATORIO

CONDICIONES AMBIENTALES

Ambient Conditions

Temperatura (ºC)		Humedad Relativa (%hr)	
24,2	± 2,9	48,0	± 8,6

TRAZABILIDAD METROLÓGICA

Metrological Traceability

1	Termómetro Digital con Termocupla Tipo N, certificado No. CLT 210225 de CONAMET, fecha de calibración: 2025-08. Acreditado: ONAC, trazable al SI.

Conamet, mantiene los patrones de referencia en condiciones físicas adecuadas para su conservación, los cuales han sido certificados asegurando la trazabilidad en las calibraciones realizadas con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

RESULTADOS DE LA MEDIDA

Mesurement Results

Determinación de corrección de indicación.

Temperatura Estándar	Temperatura ajustada en el control (°C).	Indicación de temperatura del objeto en calibración (°C)	Corrección de indicación (°C)	*Incertidumbre estandar de medida para la correc. de indicación (°C)
447,31	445	446	1,4	7,3E-01
567,14	550	551	16,2	7,6E-01

*Nota este valor corresponde a la incertidumbre estandar de medida asociada a los resultados de medida para la determinación de la corrección de Indicación, esta incertidumbre se reporta para información del usuario, la incertidumbre expandida del proceso completo de calibración se reporta en el numeral Incertidumbre de medida.

Determinación de estabilidad

Temperatura ajustada en el control (°C).	Indicación de temperatura del objeto en calibración (°C)	Estabilidad (°C)	***Incertidumbre estandar de medida para la estabilidad (°C)
445	446	2,5	1,5E+00
550	551	2,9	1,7E+00

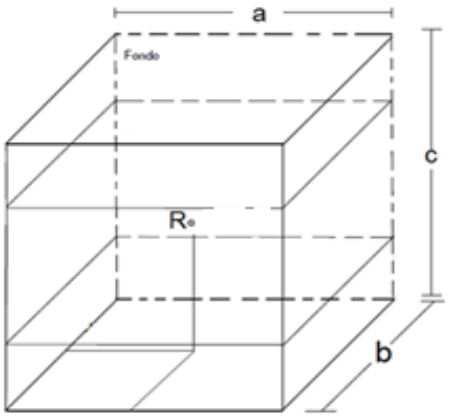
***Nota este valor corresponde a la incertidumbre estandar de medida asociada a los resultados de medida para la determinación de estabilidad, esta incertidumbre se reporta para información del usuario, la incertidumbre expandida del proceso completo de calibración se reporta en el numeral Incertidumbre de medida.

Incertidumbre de medida

Temperatura ajustada en el control (°C).	Indicación de temperatura del objeto en calibración (°C)	k	Incertidumbre Expandida (°C)
445	446	1,98	3,2E+00
550	551	1,98	3,7E+00

Para puntos de calibración menores o iguales a 500 °C, se emplea El documento Euramet cg-20, y para mayores a 500 °C se emplea el procedimiento PET 09.
La incertidumbre alcanzable para un recinto vacio es mas pequeña que para un recinto con carga.

La Incertidumbre de medida fue estimada conforme a la GUM Evaluación de datos de medición, Guía para la expresión de la incertidumbre de medida, edición 2008,. La incertidumbre expandida de medida reportada se establece como la incertidumbre estándar de medida multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95 % y no menor a este valor.



Volumen

a =	22	cm
b =	30	cm
c =	22	cm
Vol=	15	L

DECLARACIONES

Comments

Este informe no puede ser reproducido de forma parcial, excepto con autorización del laboratorio que lo emite. Los informes sin firma y sello no son validos.
This report may not be reproduced other than in full except with the autorization of the issuing laboratory. Reports without signature and seal are not valid.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad al Sistema Internacional de Unidades (SI) a través de: Un Instituto de Metrología (INM) Nacional o Internacional (INM, NIST, PTB, etc.) cuyo servicio es adecuado para el uso previsto y está cubierto por el Acuerdo de Reconocimiento Mutuo del Comité Internacional de Pesas y Medidas (CIPM MRA) y/o un laboratorio de calibración acreditado cuyo servicio es adecuado para el uso previsto y el Organismo de Acreditación está cubierto por el Acuerdo de ILAC o Acuerdos Regionales reconocidos por ILAC.
This calibration certificate documents traceability to the International System of Units (SI) through: A National or International Metrology Institute (NMI) (INM, NIST, PTB, etc.) whose service is suitable for the intended use and is covered by the International Committee of Weights and Measures Mutual Recognition Arrangement (CIPM MRA) and/or an accredited calibration laboratory whose service is suitable for the intended use and the Accreditation Body is covered by the ILAC Agreement or Regional Agreements recognised by ILAC.

Los factores de conversión a el Sistema Internacional de Unidades, son tomados del documento Nist Special Publication 811, 2008
The International System of Units conversion factors are taken from the document Nist Special Publication 811, 2008

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsable of, the calibration of his instruments to appropiate intervals.

Los resultados del presente informe se refieren al dispositivo relacionado, en el momento y a las condiciones en que se realizaron las mediciones. Compañía Nacional de Metrología no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado del instrumento.
The results of this report refer to related dispositive in the moment and conditions in which the measurements were made. Compañía Nacional de Metrología assumes no responsibility for damage ensuing this instrument.

La temperatura ambiente reportada en el certificado corresponde al promedio de la temperatura máxima y mínima medida durante la calibración.

La humedad relativa ambiente reportada en el certificado corresponde al promedio de la humedad máxima y mínima medida durante la calibración.

Descargo de responsabilidad: Conamet no es responsable de la información suministrada por el cliente y los resultados aplican al item como se recibio.
Por características técnicas del equipo, no se realiza prueba de efecto de radiación, ya que solo se puede ingresar un sensor patrón en el instrumento.

Final del Informe

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration

METROTEST Laboratorio de Metrología

ONAC ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
10-LAC-027

NÚMERO : CD-11497
Number
PAGINAS : 1 de 3
Pages
FECHA DE EXPEDICIÓN: 2026-07-02
Date of Issue

INSTRUMENTO: *Instrument*	CINTA MÉTRICA
MAGNITUD: *Magnitude*	DIMENSIONAL / LONGITUD
FABRICANTE: *Manufacturer*	STANLEY
MODELO: *Model*	30-608
NÚMERO DE SERIE: *Serial Number*	NO PORTA
CÓDIGO: *Code*	EQ-0137
INTERVALO DE MEDICIÓN: *Measurement Interval*	0,0 m a 3,0 m
INTERVALO DE CALIBRACIÓN: *Calibration Interval*	0,0 m a 3,0 m
SOLICITANTE: *Customer*	IDICOL S.A.S
DIRECCIÓN, CIUDAD: *Address*	Calle 70 A No. 52 - 27 / Bogotá D.C.
FECHA DE RECEPCIÓN: *Date of receipt*	2026-06-23
FECHA DE CALIBRACIÓN: *Date of calibration*	2026-06-30
SITIO DE CALIBRACIÓN: *Site calibration*	LABORATORIO DIMENSIONAL METROTEST LTDA.

NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: Tres (3)
Number of pages of this certificate and Documents Attached

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse de uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing Laboratory assumes no responsibility for damaged ensuing of mis use of the calibrated instruments.

Este certificado aplica únicamente a los ítems identificados al momento y condiciones en que se realizan las mediciones.
This certificate applies only to the items identified at the time and under the conditions in which the measurements are made.

No se debe reproducir el presente certificado de calibración, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de laboratorio Metrotest Metrologia Ltda
This calibration certificate should not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory Metrotest Metrologia Ltda.

El usuario es responsable de la nueva calibración de sus intrumentos a intervalos apropiados
The user is responsable for having the apparatus calibrated at apropiate intervals

CALIBRADO POR: Tec. Julian Gil Tellez
Calibrated By **Auxiliar Técnico de Laboratorio**

FIRMAS AUTORIZADAS :
Authorized signatures

QUIROGA CALDERON NURY JULIETH

Firmado digitalmente por QUIROGA CALDERON NURY JULIETH

Supervisor Técnico de Laboratorio
Aprobado por - *Approved By*

Carrera 81 A No. 23 B - 45 / Telefax: 7021418 - 6376674 / Bogotá D.C., Colombia
E-mail: metrotestltda@gmail.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration

METROTEST
Laboratorio de Metrología

ONAC
ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
10-LAC-027

NÚMERO : *Number* **CD-11497**

PÁGINAS : *Pages* 2 de 3

MÉTODO DE MEDICIÓN *Method of measurement*	COMPARACIÓN DIRECTA SEGÚN PROCEDIMIENTO INTERNO VERIFICADO PT025
NORMA TÉCNICA *Standard*	Procedimiento DI-011 Para la calibración de flexómetros - CEM Edición digital 1

1. Características del Instrumento

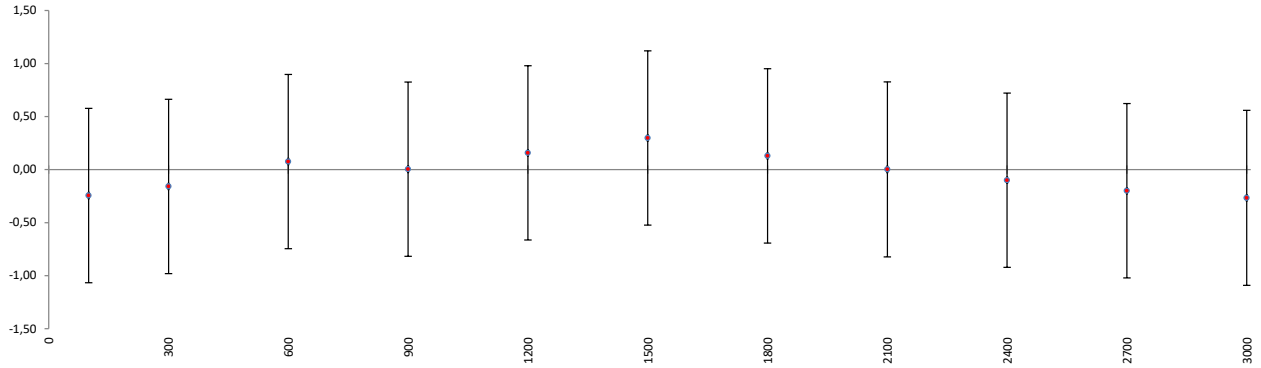
Resolución:	1,0	mm

2. Condiciones ambientales durante la medición

Temperatura:	19,9	°C	±	0,5	°C
Humedad Relativa:	51	%hr	±	5	%hr

3. Resultados de la medición

3.1. Gráfica Errores Vs Valor nominal (mm)



Las barras indican la incertidumbre expandida asociada para cada error.

3.2. Tabla de Resultados

Nominal [m]	Error [mm]	± U. Exp. [mm]	k
0,10	-0,24	0,83	2,00
0,30	-0,16	0,83	2,00
0,60	0,08	0,83	2,00
0,90	0,00	0,83	2,00
1,20	0,16	0,83	2,00
1,50	0,30	0,83	2,00
1,80	0,13	0,83	2,00
2,10	0,00	0,83	2,00
2,40	-0,10	0,83	2,00
2,70	-0,20	0,83	2,00
3,00	-0,27	0,83	2,00

Carrera 81 A No. 23 B - 45 / Telefax: 7021418 - 6376674 / Bogotá D.C., Colombia
E-mail: metrotestltda@gmail.com

ISO/IEC 17025:2017
10-LAC-027

NÚMERO : **CD-11497**
Number
PÁGINAS : 3 de 3
Pages

4. Incertidumbre de la medición

"La incertidumbre expandida de medición declarada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente el 95%." ILAC P14:09/2020 Política de ILAC para Incertidumbre de medición en Calibración; Numeral 5.2.

5. Trazabilidad

El laboratorio de Dimensional de Metrotest Ltda, asegura que los resultados de las mediciones son trazables al sistema internacional de unidades, por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones que los vincula a patrones nacionales o internacionales, calibrados en laboratorios competentes en la norma ISO/IEC 17025.

Descripción	*Rango*	*Grado*	*Certificado No.*	*Proveedor de calibración*
Cinta métrica	*0 m a 5 m*	*II*	L-39-9944-72141	ATE MEDICAL
Comparador de carátula	*0 mm a 12,7 mm*	*N.A.*	CD-9552	METROTEST METROLOGIA LTDA

6. Declaración de conformidad y regla de decisión:

El cliente no solicita declaración de conformidad

7. Descargo de responsabilidad:

No aplica descargo de responsabilidad

Observaciones:

1. De acuerdo con los resultados anteriores se anexa el sello: ***CD-11497***
2. METROTEST LTDA puede abstenerse de expedir un certificado cuando por características técnicas considere que el equipo no es apto para la calibración y entregará en este caso un informe explicando los motivos.
3. La cinta métrica en referencia se encuentra en buen estado de limpieza, no presenta puntos, rebabas y rayaduras en sus superficies de medición de exteriores.
4. La calibración se realizó utilizando una tensión de 20 N con pesas certificadas

--FIN DEL CERTIFICADO--

Carrera 81 A No. 23 B - 45 / Telefax: 7021418 - 6376674 / Bogotá D.C., Colombia
E-mail: metrotestltda@gmail.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate Calibration

ISO/IEC 17025:2017
10-LAC-027

NÚMERO : **CT-8965**
Number
PAGINAS : 1 de 2
Pages
FECHA DE EXPEDICIÓN: 2026-02-03
Date of Issue

INSTRUMENTO: *Instrument*	TAMIZ ESTÁNDAR DE ENSAYO
MAGNITUD: *Magnitude*	DIMENSIONAL / LONGITUD
FABRICANTE: *Manufacturer*	GRANOTEST
MALLA No. *Mesh No.*	No. 40
NÚMERO DE SERIE: *Serial Number*	71292
CÓDIGO INTERNO: *Code*	EQ-0187
SOLICITANTE: *Customer*	IDICOL S.A.S
DIRECCIÓN, CIUDAD: *Address*	Calle 70 A No. 52 - 27 / Bogotá D.C.
FECHA DE RECEPCIÓN: *Date of instrument reception*	2026-01-26
FECHA DE CALIBRACIÓN: *Date of calibration*	2026-02-02
SITIO DE CALIBRACIÓN: *Site calibration*	LABORATORIO DIMENSIONAL METROTEST LTDA

NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: **Dos (2)**
Number of pages of this certificate and Documents Attached

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made.The issuing Laboratory assumes no responsibility for damaged ensuing of mis use of the calibrated instruments.

No se debe reproducir el presente certificado de calibración, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de laboratorio Metrotest Metrologia Ltda
This calibration certificate should not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory Metrotest Metrologia Ltda.

Este certificado aplica únicamente a los ítems identificados al momento y condiciones en que se realizan las mediciones.
This certificate applies only to the items identified at the time and under the conditions in which the measurements are made.

El usuario es responsable de la nueva calibración de sus intrumentos a intervalos apropiados
The user is responsable for having the apparatus calibrated at apropiate intervals

CALIBRADO POR:
Calibrated By :
Tecg. Julieth Quiroga
Técnico de Laboratorio

FIRMAS AUTORIZADAS :
Authorized signatures

MOLINA RUIZ WILLIAM ANDRÉS

Firmado digitalmente por MOLINA RUIZ WILLIAM ANDRÉS

Coordinador Técnico
Aprobado por - *Approved By*

Carrera 81 A No. 23 B - 45 / Telefax: 7021418 - 6376674 / Bogotá D.C., Colombia
E-mail: metrotestltda@gmail.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate Calibration

ISO/IEC 17025:2017
10-LAC-027

NÚMERO : **CT-8965**
Number
PÁGINAS : 2 de 2
Pages

MÉTODO DE MEDICIÓN *Method of measurement*	Medición Directa de aberturas y de alambre mediante el sistema óptico Avanced Instruments, Calibrador Vernier de Mitutoyo y Procedimiento Interno verificado PT010 de Metrotest Ltda.
NORMA TÉCNICA *Standard*	NTC 32: 2018-10-17 Numerales 1 al 8, tabla 1, tabla 2, Anexo A.

1. RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

A los tamices en referencia se les efectúo un examen visual, observándose que se encuentran en buen estado, tanto del marco como de la malla, posteriormente para cada tamiz se determinó el promedio del diámetro interior del marco, altura nominal plena, abertura promedio y diámetro de alambre.

Tabla 1.1. Dimensiones nominales y variaciones permitidas para el tejido de alambre y tamices

Designación del Tamiz **Estándar:** **0,425 mm / Alternativa: No. 40**

Dimensiones nominales y variaciones de la Malla		
Abertura Nominal	0,425 0	mm
Variación para la abertura promedio ± "Y"	0,014 0	mm
Variación máxima para la abertura promedio "Y"	0,439 0	mm
Variación mínima para la abertura promedio "Y"	0,411 0	mm
Abertura individual máxima resultante "X"	0,498 0	mm
Desviación Estándar máxima	0,022 4	mm

Dimensiones nominales y variaciones del Alambre		
Diámetro Nominal	0,280 0	mm
Máxima variación del diámetro	0,320 0	mm
Mínima variación del diámetro	0,240 0	mm

Diámetro interno nominal del marco: 203 mm + 0,76 mm
Altura nominal del marco: 50,8 mm

Tabla 1.2. Resultados estadísticos para el tejido del tamiz

Cantidad de Aberturas medidas = 120

Calibración de la abertura (mm)	
Variación para la abertura promedio "Y"	0,424 4
Variación máxima de la abertura resultante "X"	0,436 5
Variación mínima para la abertura resultante "X"	0,408 9
Desviación Estándar	0,007 3
Incertidumbre expandida ± (U)	0,005 2
Factor de Cobertura (k) 95,45 %	2,0

Calibración del alambre (mm)	
Diámetro	0,285 9
Incertidumbre expandida ± (U)	0,005 2
Factor de Cobertura (k) 95,45 %	2,0

Calibración del marco (mm)	
Promedio diámetro interno	203,690
Incertidumbre expandida ± (U)	0,032
Factor de Cobertura (k)	2,0
Promedio Altura Nominal	50,507
Incertidumbre expandida ± (U)	0,022
Factor de Cobertura (k) 95,45 %	2,2

2. CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura:	20,2	°C	±	0,7	°C
Humedad Relativa:	52	%hr	±	5	%hr

3. TRAZABILIDAD

El laboratorio de Dimensional de Metrotest Ltda, asegura que los resultados de las mediciones son trazables al sistema internacional de unidades, por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones que los vincula a patrones nacionales o internacionales, calibrados en laboratorios competentes en la norma ISO/IEC 17025.

Descripción	*Intervalo*	*Serie No.*	*Certificado No.*	*Proveedores de calibración*
Pie de rey	0,01 mm a 200 mm	16905551	CD-7913	Metrotest Ltda
Pie de rey	0,01 mm a 300 mm	JS21120011	L-30003-001	Pinzuar
Estereomicroscopio	200 X	20031399	5914	INM

4. INCERTIDUMBRE

“La incertidumbre expandida de medición declarada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente el 95%.” ILAC P14:09/2020 Política de ILAC para Incertidumbre de medición en Calibración; Numeral 5.2.

5. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD Y REGLA DE DECISIÓN:

El cliente no solicita declaración de conformidad.

6. DESCARGO DE RESPONSABILIDAD:

No aplica descargo de responsabilidad

Observaciones

1. De acuerdo con los resultados anteriores se anexa el sello : ***CT-8965***
2. Metrotest Ltda puede abstenerse de expedir un certificado cuando por características técnicas considere que el equipo no es apto para la calibración y entregará en este caso un informe explicando los motivos.
3. Los certificados de calibración sin firmas no tienen validez.
4. Los resultados de medición se aplican solamente para el estado de los tamices en el momento de la prueba.
5. El tamiz en referencia se encuentra en buen estado de limpieza, la malla no presenta ondulaciones.
6. En la Tabla 1.2." Resultados estadísticos para el tejido del tamiz" , "X" y "Y" no hacen referencia a las lecturas individuales de la malla.

--FIN DEL CERTIFICADO--

Carrera 81 A No. 23 B - 45 / Telefax: 7021418 - 6376674 / Bogotá D.C., Colombia
E-mail: metrotestltda@gmail.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate Calibration

ISO/IEC 17025:2017
10-LAC-027

NÚMERO : **CT-9080**
Number
PAGINAS : 1 de 2
Pages
FECHA DE EXPEDICIÓN: 2026-04-21
Date of Issue

INSTRUMENTO: *Instrument*	TAMIZ ESTÁNDAR DE ENSAYO
MAGNITUD: *Magnitude*	DIMENSIONAL / LONGITUD
FABRICANTE: *Manufacturer*	GRANOTEST
MALLA No. *Mesh No.*	3/8 pulgadas
NÚMERO DE SERIE: *Serial Number*	71203
CÓDIGO INTERNO: *Code*	EQ-0189
SOLICITANTE: *Customer*	IDICOL S.A.S
DIRECCIÓN, CIUDAD: *Address*	Calle 70 A No. 52 - 27 / Bogotá D.C.
FECHA DE RECEPCIÓN: *Date of instrument reception*	2026-04-16
FECHA DE CALIBRACIÓN: *Date of calibration*	2026-04-21
SITIO DE CALIBRACIÓN: *Site calibration*	LABORATORIO DIMENSIONAL METROTEST LTDA

NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: **Dos (2)**
Number of pages of this certificate and Documents Attached

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made.The issuing Laboratory assumes no responsibility for damaged ensuing of mis use of the calibrated instruments.

Este certificado aplica únicamente a los ítems identificados al momento y condiciones en que se realizan las mediciones.
This certificate applies only to the items identified at the time and under the conditions in which the measurements are made.

No se debe reproducir el presente certificado de calibración, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de laboratorio Metrotest Metrologia Ltda
This calibration certificate should not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory Metrotest Metrologia Ltda.

El usuario es responsable de la nueva calibración de sus intrumentos a intervalos apropiados
The user is responsable for having the apparatus calibrated at apropiate intervals

CALIBRADO POR:
Calibrated By
Tecg. Julian Gil
Auxiliar Técnico de Laboratorio

FIRMAS AUTORIZADAS :
Authorized signatures

QUIROGA CALDERON NURY JULIETH
Firmado digitalmente por QUIROGA CALDERON NURY JULIETH

Supervisor Técnico de Laboratorio
Aprobado por - *Approved By*

Carrera 81 A No. 23 B - 45 / Telefax: 7021418 - 6376674 / Bogotá D.C., Colombia
E-mail: metrotestltda@gmail.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate Calibration

ISO/IEC 17025:2017
10-LAC-027

NÚMERO : **CT-9080**
Number
PAGINAS : 2 de 2
Pages

MÉTODO DE MEDICIÓN *Method of measurement*	Medición Directa de aberturas y de alambre mediante el sistema óptico Avanced Instruments, Calibrador Vernier de Mitutoyo y Procedimiento Interno verificado PT010 de Metrotest Ltda.
NORMA TÉCNICA *Standard*	NTC 32: 2018-10-17 Numerales 1 al 8, tabla 1, tabla 2, Anexo A.

1. RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

A los tamices en referencia se les efectúo un examen visual, observándose que se encuentran en buen estado, tanto del marco como de la malla, posteriormente para cada tamiz se determinó el promedio del diámetro interior del marco, altura nominal plena, abertura promedio y diámetro de alambre.

Tabla 1.1. Dimensiones nominales y variaciones permitidas para el tejido de alambre y tamices

Designación del Tamiz **Estándar:** **9,50 mm / Alternativa: No. 3/8"**

Dimensiones nominales y variaciones de la Malla		
Abertura Nominal	9,500	mm
Variación para la abertura promedio ± "Y"	0,265	mm
Variación máxima para la abertura promedio "Y"	9,765	mm
Variación mínima para la abertura promedio "Y"	9,235	mm
Abertura individual máxima resultante "X"	10,110	mm
Desviación Estándar máxima	0,211	mm

Dimensiones nominales y variaciones del Alambre		
Diámetro Nominal	2,240	mm
Máxima variación del diámetro	2,600	mm
Mínima variación del diámetro	1,900	mm

Diámetro interno nominal del marco: 203 mm + 0,76 mm
Altura nominal del marco: 50,8 mm

Tabla 1.2. Resultados estadísticos para el tejido del tamiz

Cantidad de Aberturas medidas = 30

Calibración de la abertura (mm)	
Variación para la abertura promedio "Y"	9,435
Variación máxima de la abertura resultante "X"	9,552
Variación mínima para la abertura resultante "X"	9,262
Desviación Estándar	0,081
Incertidumbre expandida ± (U)	0,032
Factor de Cobertura (k) 95,45 %	2,0

Calibración del alambre (mm)	
Diámetro	2,337
Incertidumbre expandida ± (U)	0,032
Factor de Cobertura (k) 95,45 %	2,0

Calibración del marco (mm)	
Promedio diámetro interno	203,510
Incertidumbre expandida ± (U)	0,032
Factor de Cobertura (k)	2,0
Promedio Altura Nominal	50,810
Incertidumbre expandida ± (U)	0,024
Factor de Cobertura (k) 95,45 %	2,1

2. CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura:	20,5	°C	±	0,7	°C
Humedad Relativa:	49	%hr	±	5	%hr

3. TRAZABILIDAD

El laboratorio de Dimensional de Metrotest Ltda, asegura que los resultados de las mediciones son trazables al sistema internacional de unidades, por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones que los vincula a patrones nacionales o internacionales, calibrados en laboratorios competentes en la norma ISO/IEC 17025.

Descripción	*Intervalo*	*Serie No.*	*Certificado No.*	*Proveedor de calibración*
Pie de rey	0,01 mm a 200 mm	16905551	CD-7913	Metrotest Ltda
Pie de rey	0,01 mm a 300 mm	JS21120011	L-30003-001	Pinzuar

4. INCERTIDUMBRE

"La incertidumbre expandida de medición declarada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente el 95%." ILAC P14:09/2020 Política de ILAC para Incertidumbre de medición en Calibración; Numeral 5.2.

5. DECLARACION DE CONFORMIDAD Y REGLA DE DECISION:

El cliente no solicita declaración de conformidad.

6. DESCARGO DE RESPONSABILIDAD:

No aplica descargo de responsabilidad

Observaciones

1. De acuerdo con los resultados anteriores se anexa el sello : ***CT-9080***
2. Metrotest Ltda puede abstenerse de expedir un certificado cuando por características técnicas considere que el equipo no es apto para la calibración y entregará en este caso un informe explicando los motivos.
3. Los Certificados de Calibración sin firmas no tienen Validez.
4. Los resultados de medición se aplican solamente para el estado de los tamices en el momento de la prueba.
5. El Tamiz en referencia se encuentra en buen estado de limpieza, la malla no presenta ondulaciones, rayaduras en su superficie.
6. En la Tabla 1.2." Resultados estadísticos para el tejido del tamiz" , "X" y "Y" no hacen referencia a las lecturas individuales de la malla.

--FIN DEL CERTIFICADO--

Carrera 81 A No. 23 B - 45 / Telefax: 7021418 - 6376674 / Bogotá D.C., Colombia
E-mail: metrotestltda@gmail.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration

METROTEST Laboratorio de Metrología

ONAC ACREDITADO
ISO / IEC 17025:2017
10-LAC-027

NÚMERO : **CM-4396**
Number

PÁGINAS : 1 de 3
Pages

FECHA DE EXPEDICIÓN: 2026-03-02
Date of Issue

INSTRUMENTO: *Instrument*	BALANZA DIGITAL
FABRICANTE: *Manufacturer*	TRUMAX
MODELO: *Model*	FENIX
NÚMERO DE SERIE: *Serial Number*	YS173233
CÓDIGO INTERNO: *Code*	EQ-0205
INTERVALO DE MEDICIÓN: *Measurement Interval*	20 g a 15000 g
SOLICITANTE: *Customer*	IDICOL SAS
DIRECCIÓN/CIUDAD: *Address*	CALLE 70 A # 52-27 / BOGOTÁ D.C
SITIO DE CALIBRACIÓN: *Calibration site*	LABORATORIO
FECHA DE CALIBRACIÓN: *Date of calibration*	2026-02-27

NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: Tres (3)
Number of pages of this certificate and Documents Attached

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing Laboratory assumes no responsibility for damaged ensuing of mis use of the calibrated instruments.

Este certificado aplica únicamente a los ítems identificados al momento y condiciones en que se realizan las mediciones.
This certificate applies only to the items identified at the time and under the conditions in which the measurements are made.

No se debe reproducir el presente certificado de calibración, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de laboratorio Metrotest Metrologia Ltda

This calibration certificate should not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory Metrotest Metrologia Ltda.

El usuario es responsable de la nueva calibración de sus intrumentos a intervalos apropiados

The user is responsable for having the apparatus calibrated at apropiate intervals

CALIBRADO POR:
Calibrated By

Carlos Urueña
Técnico de Laboratorio

FIRMAS AUTORIZADAS :
Authorized signatures

MOLINA RUIZ WILLIAM ANDRÉS

Firmado digitalmente por MOLINA RUIZ WILLIAM ANDRÉS

Coordinador Técnico
Aprobado por - *Approved By*

Carrera 81 A No. 23 B - 45 / Telefax: 7021418 - 6376674 / Bogotá D.C., Colombia
E-mail: metrotestltda@gmail.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration

METROTEST Laboratorio de Metrología

ONAC ACREDITADO
ISO / IEC 17025:2017
10-LAC-027

NÚMERO : **CM-4396**
Number

PÁGINAS : 2 de 3
Pages

MÉTODO DE MEDICIÓN: PESAJE DIRECTO, PROCEDIMIENTO INTERNO VERIFICADO PT020, MÉTODO INDICADO EN LA GUIA SIM MWG7/cg-01/v 0.00 (Numerales 4.4, 5.1, 5.2, 5.3, 6.2)
Method of measurement

UBICACIÓN INSTRUMENTO: LABORATORIO
Location

CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA MEDICIÓN

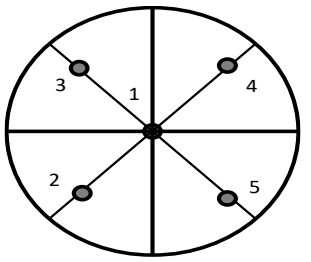
	Temperatura Del aire (°C)	Humedad Relativa del Aire (%hr)	Presión Atmosférica (hPa)
Mínima	25,4	37,0	749
Máxima	25,5	37	749
Promedio	25,5	37	749

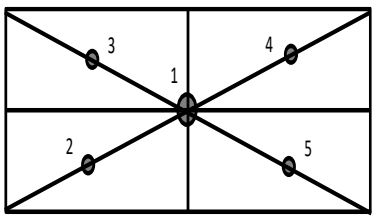
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Carga Maxima (Max.)		15 000	g
División de escala	**(d)**	1	g
Carga Mínima (Fabricante)	**(mín)**	20	g

1. PRUEBA DE EXCENTRICIDAD

Carga Máx./3 =		5 000	g
LADO	Indicación	Error	
1	5 001	1,0	
2	5 001	1,0	
3	5 001	1,0	
4	5 003	3,0	
5	5 003	3,0	
1	5 001	1,0	
Error de Excentricidad		2,0	g





3. PRUEBA DE REPETIBILIDAD

Carga	MÍN:	20	g
No.	Indicación	ERROR	
1	20	0,0	
2	20	0,0	
3	20	0,0	
4	20	0,0	
5	20	0,0	
6	21	1,0	
7	20	0,0	
8	21	1,0	
9	20	0,0	
10	20	0,0	
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (s):		0,4	

Carga	(0,5Máx)	7 500	g
No.	Indicación	ERROR	
1	7 501	1,0	
2	7 501	1,0	
3	7 501	1,0	
4	7 501	1,0	
5	7 501	1,0	
6	7 501	1,0	
7	7 500	0,0	
8	7 500	0,0	
9	7 501	1,0	
10	7 500	0,0	
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (s):		0,5	

Carga	(0,8Máx ó Máx.)	15 000	g
No.	Indicación	ERROR	
1	15 000	0,0	
2	15 000	0,0	
3	15 000	0,0	
4	14 999	- 1,0	
5	15 000	0,0	
6	14 999	- 1,0	
7	14 999	- 1,0	
8	15 000	0,0	
9	15 000	0,0	
10	14 999	- 1,0	
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (s):		0,5	

DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA ENCONTRADA:	0,5	g

Carrera 81 A No. 23 B - 45 / Telefax: 7021418 - 6376674 / Bogotá D.C., Colombia
E-mail: metrotestltda@gmail.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration

METROTEST Laboratorio de Metrología

ONAC ACREDITADO
ISO / IEC 17025:2017
10-LAC-027

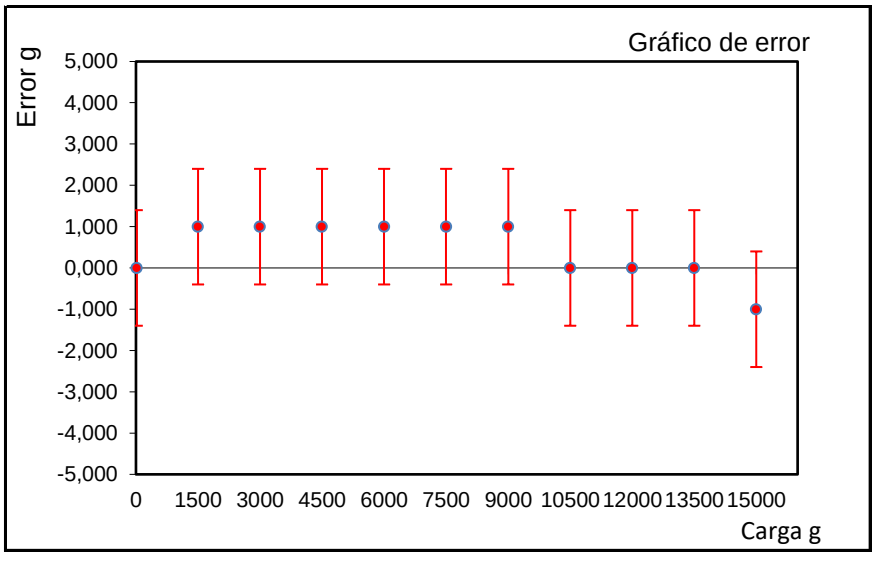
NÚMERO : **CM-4396**
Number
PÁGINAS : 3 de 3
Pages

4. PRUEBA PARA LOS ERRORES DE LA INDICACIÓN

Unidad: g

APLICACIÓN DE CARGAS					
PATRÓN DE CALIBRACIÓN (± g)	Indicación (± g)	ERROR (± g)	INCERTIDUMBRE (± g)	k 95,45 %	Indicación antes de Ajuste
20	20	0,0	1,4	2,1	-
1 500	1 501	1,0	1,4	2,1	-
3 000	3 001	1,0	1,4	2,1	-
4 500	4 501	1,0	1,4	2,1	-
6 000	6 001	1,0	1,4	2,1	-
7 500	7 501	1,0	1,4	2,1	-
9 000	9 001	1,0	1,4	2,1	-
10 500	10 500	0,0	1,4	2,1	-
12 000	12 000	0,0	1,4	2,1	-
13 500	13 500	0,0	1,4	2,1	-
15 000	14 999	-1,0	1,4	2,1	-

Residual Cero	0	0,0



"La incertidumbre expandida de medición declarada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente el 95%." ILAC P14:09/2020 Política de ILAC para Incertidumbre de medición en Calibración; Numeral 5.2.

TRAZABILIDAD DE LAS MEDICIONES

El laboratorio de masa de Metrotest Ltda, asegura que los resultados de las mediciones son trazables al sistema internacional de unidades, por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones que los vincula a patrones nacionales o internacionales, calibrados en laboratorios competentes en la norma ISO/IEC 17025.

Equipo	Rango	Clase	Cert. No.	Proveedor de Calibración
SET DE PESAS	1 g a 10 kg	F1	22100/LMS-BOG-35035	ATLAS / SIGMA

5. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD Y REGLA DE DECISIÓN:

El cliente no solicita declaración de conformidad

6. DESCARGO DE RESPONSABILIDAD:

No aplica descargo de responsabilidad

OBSERVACIONES

1. De acuerdo con los resultados anteriores se anexa el sticker : **CM-4396**

2. Si el instrumento es reubicado, deberá ser repetida la calibración en el sitio.

3. Mantener la balanza nivelada, antes, durante y después de su uso.

4. METROTEST LTDA puede abstenerse de expedir un certificado cuando por características técnicas considere que el equipo no es apto para el trabajo y entregará en este caso un informe explicando los motivos.

5. Los errores reportados son calculados con la corrección por la indicación residual de cero en las pruebas de los numerales 1, 3 y 4. del presente certificado de calibración. (GUIA SIM MWG7/cg-01/v 0.00. Numeral 4.4.1).

--FIN DEL CERTIFICADO--

Carrera 81 A No. 23 B - 45 / Telefax: 7021418 - 6376674 / Bogotá D.C., Colombia
E-mail: metrotestltda@gmail.com

INFORME DE CLIENTE

Version 1
FC-012

BOGOTÁ DC , 13/01/2025

Señores:

IDICOL SAS
Sucursal: PRINCIPAL
Ciudad: BOGOTÁ DC
Atencion: Luis Fernando Arias

Servicio:

Tipo: Preventivo

OTT No: OTA - 9178 **F. OT:** 29/12/2024 03:01:00 p.m.
SOL No: SBS - 2289 **F. SOL:** 29/12/2024 09:24:00 a.m.

Equipo: [COD INTERNO EQ-0209 ESCLEROMETRO TEST HAMMER MODELO HT225][SERVICIO A ESCLERÓMETRO (GENÉRICO)][ST-00001]

Ubicacion: Calle 70A No 52 – 27

Cordial saludo:

A continuacion presentamos el informe tecnico del servicio

Descripcion de la falla:

Mantenimiento de esclerómetro; el servicio incluye: limpieza, ajuste y verificación de buen funcionamiento

TRABAJOS REALIZADOS

Nombre: ANDRES FELIPE TORRES CARRILLO **Fecha:** 10/01/2025 04:30:00 p.m. **Duracion:** 2,50 hrs

Se realiza diagnóstico inicial, con pruebas de funcionamiento en yunque patrón, evidenciando que el equipo se encuentra en buenas condiciones, pero con lecturas bajas, se procede a realizar mantenimiento preventivo que consiste en limpieza y lubricación de las siguientes partes:

-Resorte grande
-Resorte mediano
-Resorte de impacto
-guia cursor
-martillo y eje
-punta de impacto
-Cuerpo y estuche

Se realiza actualización de sistema, pruebas y tomas de lectura en yunque patrón, donde se evidencia que el equipo se encuentra en óptimas condiciones.

Duracion Total: 2,50 hrs

Cordialmente:	**Recibe:**
ANDRES FELIPE TORRES CARRILLO	**Firma y Sello**

DIRIMPEX®

EJECUCIÓN Y ENTREGA DEL SERVICIO

INFORME VERIFICACIÓN DE ESCLERÓMETROS

Cliente:	IDICOL SAS	**Equipo/Marca:**	ESCLEROMETRO / TEST HAMMER
Dirección:	Calle 70A No 52 – 27	**Modelo:**	HT225
Ciudad:	BOGOTÁ DC	**Serial:**	Codigo Interno: EQ-0209
Teléfono:	+57 311-4818321	**OTA:**	OTA - 9178

Características del patrón de referencia

Descripción:	Yunke de verificación para Esclerómetos	Dureza:	61,4 HRC
Marca:	Controls	Serie:	YVE - 01
Material:	Acero	Modelo:	58 - C - 0184

Lecturas del Esclerómetro sobre Yunke Referencia

Serie 1		Serie 2	
No. Lectura	**Índice rebote**	**No.Lecturas**	**Índice Rebote**
1	80	1	81
2	80	2	81
3	80	3	81
4	80	4	80
5	80	5	79
6	81	6	79
7	81	7	80
8	81	8	80
9	81	9	79
10	80	10	80

Sumatoria:	1604
Promedió:	80
Desviación estandar:	1

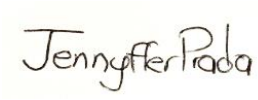
Método de verificación: Se realizan 20 impactos en dos series sobre el yunke de verificación, en posición de (-90°).

Conclusiones: De acuerdo a los resultados; el valor medio del indice de rebote para el esclerómetro esta dentro de lo esperado; siendo constante el valor del índice de rebote en las lecuras tomadas.

Observaciones: El presente informe es emitido con base en los resultados tomados el día en que se efectuó la verificación. La compañia no es responsable por los errores en los resultados, causados por manejo indebido del equipo.

Realizó: 

Técnico Andres Torres

Revisó: 

Asistente Jennyffer Prada

Fecha verificación: 2025/01/10

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CALIBRATION CERTIFICATE

FET 02, Revisión 16, 2025-04-28

INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL CLIENTE

SOLICITANTE ***Customer***	:	IDICOL S.A.S.
DIRECCIÓN ***Address***	:	CALLE 70 A No. 52 - 27
CIUDAD ***City***	:	BOGOTÁ D.C.
INSTRUMENTO ***Instrument***	:	TERMÓMETRO DE LÍQUIDO EN VIDRIO
FABRICANTE ***Manufacturer***	:	AMARELL
NÚMERO DE SERIE ***Serial Number***	:	NO PORTA
CÓDIGO INTERNO ***Internal Code***	:	EQ-0273

INFORMACIÓN DE LA ORDEN DE TRABAJO

ORDEN DE TRABAJO ***Work Order***	:	R487-26
FECHA DE RECEPCIÓN ***Date of Arrive***	:	2026-03-12 AAAA-MM-DD
FECHA DE CALIBRACIÓN ***Date of Report***	:	2026-03-17 AAAA-MM-DD
FECHA DE EMISIÓN ***Date of issuance***	:	2026-03-17 AAAA-MM-DD

Firma Autorizada: ***Autorized Signature***

Firmado digitalmente por
Jhon Steven Ocampo
Especialista Instrumentación Industrial
Director Técnico
Revisado y Aprobado

Firmado Digitalmente
SELLO

DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO

Instrument description

Fabricante	:	AMARELL
Modelo	:	G10636
Tipo de inmersión	:	TOTAL
División de escala	:	1 °C

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Method

El método de calibración empleado es por comparación de las mediciones del instrumento a calibrar con el patrón de acuerdo a la norma NT VVS 102:1994 Calibración de Termómetros de Liquido en Vidrio, la calibración se realizó en las instalaciones de Compañía Nacional de Metrología.

CONDICIONES AMBIENTALES

Ambient Conditions

Las condiciones ambientales durante la calibración del instrumento fueron:

Temperatura (ºC)	Humedad Relativa (%hr)
20,5 ± 0,2	53,9 ± 1,5

TRAZABILIDAD METROLÓGICA

Metrological Traceability

Termómetro Digital con RTD, certificado No. CLT 77026 de CONAMET, fecha de calibración: 2026-03. Acreditado: ONAC, trazable al SI.
Medio Isotermo, certificado No. CLT 98224 de CONAMET, fecha de calibración: 2024-04. Acreditado: ONAC, trazable al SI.
Medio Isotermo, certificado No. CLT 72225 de CONAMET, fecha de calibración: 2025-03. Acreditado: ONAC, trazable al SI.

Conamet, mantiene los patrones de referencia en condiciones físicas adecuadas para su conservación, los cuales han sido certificados asegurando la trazabilidad en las calibraciones realizadas con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

INCERTIDUMBRE DE MEDIDA

Measurement Uncertainty

La Incertidumbre de medida fue estimada conforme a la GUM Evaluación de datos de medición, Guía para la expresión de la incertidumbre de medida, edición 2008,. La incertidumbre expandida de medida reportada se establece como la incertidumbre estándar de medida multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95 % y no menor a este valor.

RESULTADOS DE MEDIDA

Measurement Results

Profundidad de Inmersión	Temperatura Estándar (ºC)	Temperatura indicada (°C)	Corrección (°C)	k	Incertidumbre Expandida (°C)
63 mm	10,10	10,8	-0,71	1,98	2,4E-01
72 mm	23,03	23,2	-0,17	1,98	2,4E-01
74 mm	25,09	25,2	-0,11	1,98	2,4E-01
97 mm	59,89	59,8	0,09	1,98	2,4E-01
131 mm	109,99	109,8	0,19	1,98	2,4E-01

DECLARACIONES

Comments

Este certificado de calibración no puede ser reproducido de forma parcial, excepto con autorización del laboratorio que lo emite. Los certificados de calibración sin firma y sello no son validos.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the autorization of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad al Sistema Internacional de Unidades (SI) a través de: Un Instituto de Metrología (INM) Nacional o Internacional (INM, NIST, PTB, etc.) cuyo servicio es adecuado para el uso previsto y está cubierto por el Acuerdo de Reconocimiento Mutuo del Comité Internacional de Pesas y Medidas (CIPM MRA) y/o un laboratorio de calibración acreditado cuyo servicio es adecuado para el uso previsto y el Organismo de Acreditación está cubierto por el Acuerdo de ILAC o Acuerdos Regionales reconocidos por ILAC.

This calibration certificate documents traceability to the International System of Units (SI) through: A National or International Metrology Institute (NMI) (INM, NIST, PTB, etc.) whose service is suitable for the intended use and is covered by the International Committee of Weights and Measures Mutual Recognition Arrangement (CIPM MRA) and/or an accredited calibration laboratory whose service is suitable for the intended use and the Accreditation Body is covered by the ILAC Agreement or Regional Agreements recognised by ILAC.

Los factores de conversión a el Sistema Internacional de Unidades, son tomados del documento Nist Special Publication 811, 2008

The International System of Units conversion factors are taken from the document Nist Special Publication 811, 2008

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.

The user is responsable of, the calibration of his instruments to appropiate intervals.

Descargo de responsabilidad: Conamet no es responsable por los datos suministrados pro el cliente y los resultados aplican al ítem como se recibió.

Los resultados del presente certificado se refieren al dispositivo relacionado, en el momento y a las condiciones en que se realizaron las mediciones. Compañía Nacional de Metrología no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado del instrumento.

The results of this report refer to related dispositive in the moment and conditions in which the measurements were made. Compañía Nacional de Metrología assumes no responsibility for damage ensuing this instrument.

La temperatura ambiente reportada en el certificado corresponde al promedio de la temperatura máxima y mínima medida durante la calibración.

La humedad relativa ambiente reportada en el certificado corresponde al promedio de la humedad máxima y mínima medida durante la calibración.

Final del Certificado

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration

ISO / IEC 17025:2017
10-LAC-027

NÚMERO : **CM-4397**
Number

PÁGINAS : 1 de 3
Pages

FECHA DE EXPEDICIÓN: 2026-03-02
Date of Issue

INSTRUMENTO: *Instrument*	BALANZA DIGITAL
FABRICANTE: *Manufacturer*	AWS
MODELO: *Model*	AWS-600
NÚMERO DE SERIE: *Serial Number*	00-A18-171
CÓDIGO INTERNO: *Code*	EQ-0334
INTERVALO DE MEDICIÓN: *Measurement Interval*	1 g a 600 g
SOLICITANTE: *Customer*	IDICOL SAS
DIRECCIÓN/CIUDAD: *Address*	CALLE 70 A # 52-27 / BOGOTÁ D.C
SITIO DE CALIBRACIÓN: *Calibration site*	LABORATORIO
FECHA DE CALIBRACIÓN: *Date of calibration*	2026-02-27

NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: Tres (3)
Number of pages of this certificate and Documents Attached

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing Laboratory assumes no responsibility for damaged ensuing of mis use of the calibrated instruments.

Este certificado aplica únicamente a los ítems identificados al momento y condiciones en que se realizan las mediciones.
This certificate applies only to the items identified at the time and under the conditions in which the measurements are made.

No se debe reproducir el presente certificado de calibración, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de laboratorio Metrotest Metrologia Ltda

This calibration certificate should not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory Metrotest Metrologia Ltda.

El usuario es responsable de la nueva calibración de sus intrumentos a intervalos apropiados

The user is responsable for having the apparatus calibrated at apropiate intervals

CALIBRADO POR:
Calibrated By

Carlos Urueña
Técnico de Laboratorio

FIRMAS AUTORIZADAS :
Authorized signatures

MOLINA RUIZ WILLIAM ANDRÉS

Firmado digitalmente por MOLINA RUIZ WILLIAM ANDRÉS

Coordinador Técnico
Aprobado por - *Approved By*

Carrera 81 A No. 23 B - 45 / Telefax: 7021418 - 6376674 / Bogotá D.C., Colombia
E-mail: metrotestltda@gmail.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration

METROTEST Laboratorio de Metrología

ONAC ACREDITADO
ISO / IEC 17025:2017
10-LAC-027

NÚMERO : **CM-4397**
Number

PÁGINAS : 2 de 3
Pages

MÉTODO DE MEDICIÓN: PESAJE DIRECTO, PROCEDIMIENTO INTERNO VERIFICADO PT020, MÉTODO INDICADO EN LA GUIA SIM MWG7/cg-01/v 0.00 (Numerales 4.4, 5.1, 5.2, 5.3, 6.2)
Method of measurement

UBICACIÓN INSTRUMENTO: LABORATORIO
Location

CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA MEDICIÓN

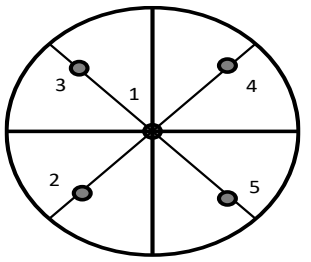
	Temperatura Del aire (°C)	Humedad Relativa del Aire (%hr)	Presión Atmosférica (hPa)
Mínima	25,1	34,0	748,8
Máxima	25,2	34	748,8
Promedio	25,2	34	748,8

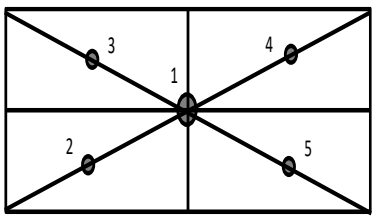
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Carga Maxima (Max.)		600,0	g
División de escala	**(d)**	0,1	g
Carga Mínima (Fabricante)	**(mín)**	1,0	g

1. PRUEBA DE EXCENTRICIDAD

Carga Máx./3 =		200,0	g
LADO	Indicación	Error	
1	200,0	0,00	
2	199,8	- 0,20	
3	200,0	0,00	
4	200,2	0,20	
5	200,0	0,00	
1	200,0	0,00	
Error de Excentricidad		0,20	g





3. PRUEBA DE REPETIBILIDAD

Carga	MÍN:	1,0	g
No.	Indicación	ERROR	
1	1,0	0,00	
2	1,0	0,00	
3	1,0	0,00	
4	1,0	0,00	
5	1,0	0,00	
6	1,0	0,00	
7	1,0	0,00	
8	1,0	0,00	
9	1,0	0,00	
10	1,0	0,00	
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (s):		0,00	

Carga	(0,5Máx)	300,0	g
No.	Indicación	ERROR	
1	300,0	0,00	
2	300,0	0,00	
3	300,0	0,00	
4	300,0	0,00	
5	300,0	0,00	
6	300,0	0,00	
7	300,0	0,00	
8	300,0	0,00	
9	300,0	0,00	
10	300,0	0,00	
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (s):		0,00	

Carga	(0,8Máx ó Máx.)	600,0	g
No.	Indicación	ERROR	
1	600,0	0,00	
2	600,0	0,00	
3	600,0	0,00	
4	600,0	0,00	
5	600,0	0,00	
6	600,0	0,00	
7	600,0	0,00	
8	600,0	0,00	
9	600,0	0,00	
10	600,0	0,00	
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (s):		0,00	

DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA ENCONTRADA:	0,00	g

Carrera 81 A No. 23 B - 45 / Telefax: 7021418 - 6376674 / Bogotá D.C., Colombia
E-mail: metrotestltda@gmail.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration

METROTEST Laboratorio de Metrología

ONAC ACREDITADO
ISO / IEC 17025:2017
10-LAC-027

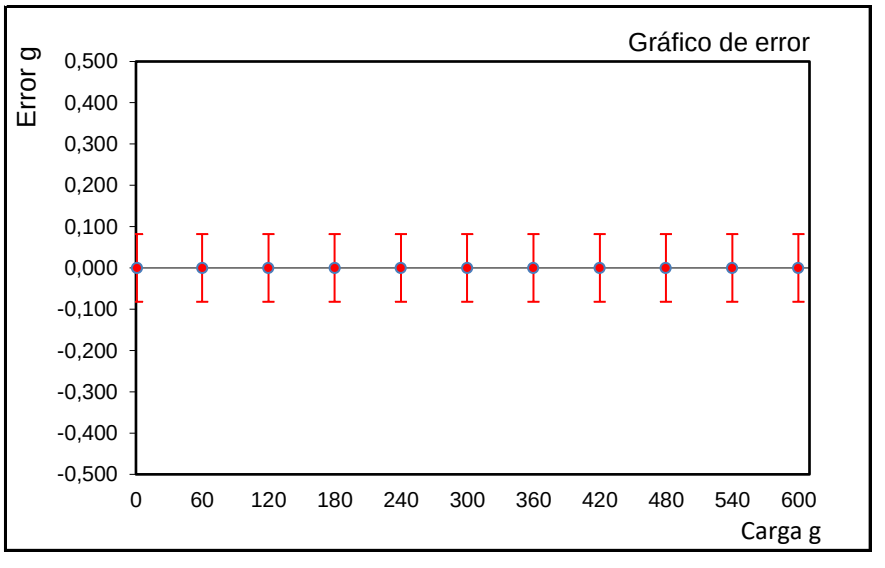
NÚMERO : **CM-4397**
Number
PÁGINAS : 3 de 3
Pages

4. PRUEBA PARA LOS ERRORES DE LA INDICACIÓN

Unidad: g

APLICACIÓN DE CARGAS					
PATRÓN DE CALIBRACIÓN (± g)	Indicación (± g)	ERROR (± g)	INCERTIDUMBRE (± g)	k 95,45 %	Indicación antes de Ajuste
1,0	1,0	0,000	0,082	2,0	-
60,0	60,0	0,000	0,082	2,0	-
120,0	120,0	0,000	0,082	2,0	-
180,0	180,0	0,000	0,082	2,0	-
240,0	240,0	0,000	0,082	2,0	-
300,0	300,0	0,000	0,082	2,0	-
360,0	360,0	0,000	0,082	2,0	-
420,0	420,0	0,000	0,082	2,0	-
480,0	480,0	0,000	0,082	2,0	-
540,0	540,0	0,000	0,082	2,0	-
600,0	600,0	0,000	0,082	2,0	-

Residual Cero	0,0	0,00



"La incertidumbre expandida de medición declarada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente el 95%." ILAC P14:09/2020 Política de ILAC para Incertidumbre de medición en Calibración; Numeral 5.2.

TRAZABILIDAD DE LAS MEDICIONES

El laboratorio de masa de Metrotest Ltda, asegura que los resultados de las mediciones son trazables al sistema internacional de unidades, por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones que los vincula a patrones nacionales o internacionales, calibrados en laboratorios competentes en la norma ISO/IEC 17025.

Equipo	Rango	Clase	Cert. No.	Proveedor de Calibración
SET DE PESAS	1 g a 10 kg	F1	22100/LMS-BOG-35035	ATLAS / SIGMA

5. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD Y REGLA DE DECISIÓN:

El cliente no solicita declaración de conformidad

6. DESCARGO DE RESPONSABILIDAD:

No aplica descargo de responsabilidad

OBSERVACIONES

1. De acuerdo con los resultados anteriores se anexa el sticker : **CM-4397**

2. Si el instrumento es reubicado, deberá ser repetida la calibración en el sitio.

3. Mantener la balanza nivelada, antes, durante y después de su uso.

4. METROTEST LTDA puede abstenerse de expedir un certificado cuando por características técnicas considere que el equipo no es apto para el trabajo y entregará en este caso un informe explicando los motivos.

5. Los errores reportados son calculados con la corrección por la indicación residual de cero en las pruebas de los numerales 1, 3 y 4. del presente certificado de calibración. (GUIA SIM MWG7/cg-01/v 0.00. Numeral 4.4.1).

--FIN DEL CERTIFICADO--

Carrera 81 A No. 23 B - 45 / Telefax: 7021418 - 6376674 / Bogotá D.C., Colombia
E-mail: metrotestltda@gmail.com

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.
Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
(+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
www.pinzuar.com.co

LABORATORIO DE METROLOGÍA

ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-004

Certificado de Calibración - Laboratorio de Fuerza

F-35349-001 R0

Calibration Certificate - Laboratory of Force

Equipo *Instrument*	MÁQUINA PARA ENSAYOS A COMPRESIÓN
Fabricante / Año *Manufacturer / Year*	PINZUAR (2022)
Modelo *Model*	PS-107-2
Número de Serie *Serial Number*	181
Identificación Interna *Internal Identification*	EQ-0527
Capacidad Máxima *Maximum Capacity*	2500 N
Solicitante *Customer*	IDICOL S.A.
Dirección *Address*	Calle 70 A No. 52 - 27
Ciudad *City*	Bogotá D.C
Fecha de Calibración *Date of calibration*	2025 – 09 – 15
Fecha de Emisión *Date of issue*	2025 – 09 – 19
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos *Number of pages of the certificate and documents attached*	04

Los resultados emitidos en este Certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.

Este Certificado de Calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

El usuario es responsable de la Calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.

The results issued in this Certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.

This Calibration Certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and internationals standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The user is responsable for Calibration the measuring instruments at appropriate time intervals.

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar no se puede reproducir el Certificado, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del Certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the Certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan el Certificado

Signatures Authorizing the Certificate

Ing. Sergio Iván Martínez
Director Laboratorio de Metrología

Tecg. Jaiver López Poveda
Metrólogo Laboratorio de Metrología

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
Fuerza I Longitud I Masa I Par Torsional I Presión I Temperatura

DATOS TÉCNICOS

Dirección de Carga	Compresión
Tipo de Indicación	Digital
Resolución	0,1 N
Apreciación	0,1 N
Clase	1,0
Límite Inferior de la Escala	20 N
Documento de Referencia	ISO 7500-1:2018 Metallic materials - Calibration and verification of static uniaxial testing machines - Part 1: Tension/compression testing machines - Calibration and verification of the force-measuring system

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

La actividad se efectuó siguiendo los lineamientos establecidos en el documento de referencia iniciando con la inspección del equipo y encontrándose como apto para la ejecución de las mediciones correspondientes. El proceso se inicia ejecutando las precargas hasta la carga máxima del equipo. A continuación, se realizaron mediciones en los valores de fuerza discretos acordados con el cliente ejecutando el método comparación directa con fuerza indicada constante, en el que se lleva la indicación del equipo al valor de fuerza objetivo y se registran las lecturas del patrón. Cada lectura tomada se encuentra registrada en las tablas 1 y 2. Es importante destacar que se mantuvo una variación de temperatura inferior a 2 °C en cada serie de mediciones realizadas.

Durante el proceso de precargas, se identificó la necesidad de ajustar la indicación del equipo. Por lo tanto, en la Tabla 1 se registra el estado en el que se recibió inicialmente el equipo, mientras que en la Tabla 2 se muestra cómo se entregará al cliente después del ajuste. Es relevante mencionar que el ajuste de indicación se llevó a cabo únicamente con la previa autorización del cliente.

Tabla 1.
Indicaciones registardas durante las precargas, previas a ejecutar el ajuste de indicación.

Fuerza Nominal Indicada		Indicaciones Registradas del Equipo Patrón			Promedio	Errores Relativos	
		S_1	S_2	S_3	$S_{1,\,2\,y\,3}$	Indicación	Repetibilidad
		Ascendente	Ascendente	Ascendente		*q*	*b*
≈ %	N	N	N	N	N	%	%
30,0	**750,0**	755,418	755,843	755,143	755,467 7	-0,72	0,092
60,0	**1 500,0**	1 515,00	1 516,00	1 513,73	1 514,910	-0,98	0,149
100,0	**2 500,0**	2 529,68	2 530,28	2 528,96	2 529,642	-1,17	0,052

Tabla 2.
Indicaciones como se entrega de la máquina

Fuerza Nominal Indicada		Indicaciones Registradas del Equipo Patrón para Cada Serie					Promedio
		S_1	S_2	S_2'	S_3	S_4	$S_{1,\,2\,y\,3}$
		Ascendente	Ascedente	No Aplica	Ascendente	No Aplica	
≈ %	N	N	N	----	N	----	N
20,0	**500,0**	500,345	500,120	----	500,395	----	500,286 7
30,0	**750,0**	748,940	748,790	----	748,990	----	748,906 4
40,0	**1000,0**	998,397	997,471	----	997,846	----	997,904 8
50,0	**1 250,0**	1 247,82	1 247,12	----	1 247,67	----	1 247,535
60,0	**1 500,0**	1 498,41	1 497,23	----	1 497,38	----	1 497,673
70,0	**1 750,0**	1 746,59	1 745,42	----	1 746,09	----	1 746,033
80,0	**2 000,0**	1 996,75	1 995,15	----	1 996,10	----	1 995,998
90,0	**2 250,0**	2 247,58	2 246,56	----	2 246,98	----	2 247,039
100,0	**2 500,0**	2 497,42	2 496,49	----	2 496,92	----	2 496,943

Tabla 3.
Error realitivo de cero, f_0, calculado para cada serie de medición a partir de la indicación de cero residual obtenida tras la descarga del IBC.

$f_{0,S1}$	$f_{0,S2}$	$f_{0,S2'}$	$f_{0,S3}$	$f_{0,S4}$
%	%	%	%	%
0,000	0,000	----	0,000	----

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
Fuerza I Longitud I Masa I Par Torsional I Presión I Temperatura

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación…

Tabla 4.
Resultados de la Calibración de la máquina de ensayo.

Indicación del IBC		Error Relativo de …			Resolución Relativa	Incertidumbre Expandida		$k_{p \approx 95\ \%}$
		Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad				
		q	*b*	*v*	*a*	*U*		
≈ %	N	%	%	%	%	N	%	-----
20,0	**500,0**	-0,057	0,055	-----	0,020	0,40	0,080	2,05
30,0	**750,0**	0,146	0,027	-----	0,013	0,57	0,076	2,01
40,0	**1000,0**	0,210	0,093	-----	0,010	0,91	0,091	2,37
50,0	**1 250,0**	0,198	0,056	-----	0,008	0,96	0,077	2,06
60,0	**1 500,0**	0,155	0,079	-----	0,007	1,3	0,085	2,28
70,0	**1 750,0**	0,227	0,067	-----	0,006	1,3	0,077	2,12
80,0	**2 000,0**	0,200	0,080	-----	0,005	1,6	0,081	2,28
90,0	**2 250,0**	0,132	0,046	-----	0,004	1,5	0,067	2,04
100,0	**2 500,0**	0,122	0,037	-----	0,004	1,5	0,059	2,03

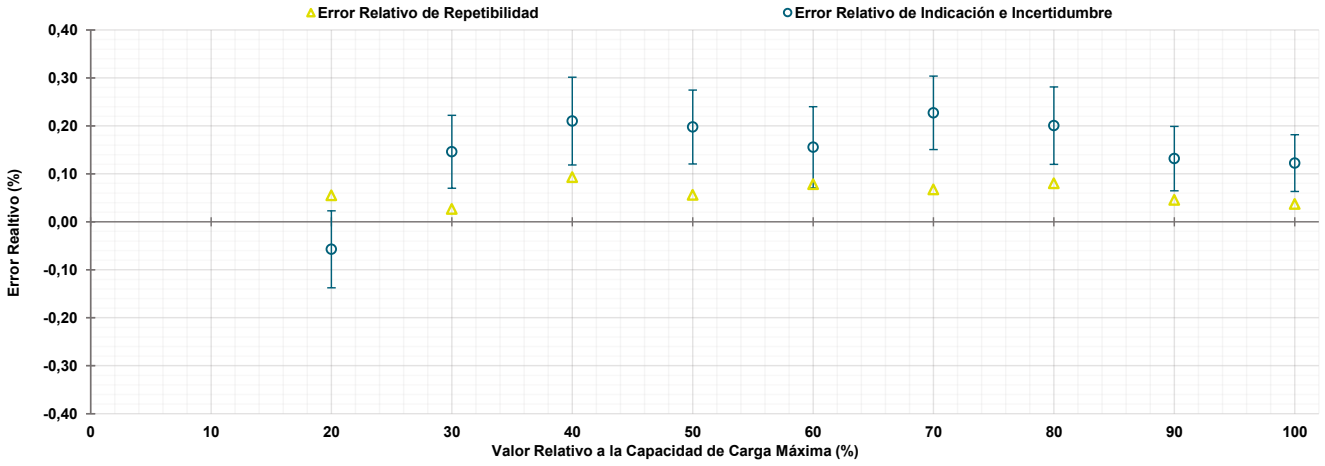


Figura 1. Representación gráfica de los resultados de la Calibración del IBC.

Tabla 5.
Coeficientes para el cálculo de la fuerza corregida a partir de los resultados reportados. Donde F (N) es la fuerza calculada y X (N) es el valor de la indicación mostrada por el IBC.

$$F = A + (B * x) + (C * x^2) + (D * x^3)$$

A	B	C	D
2,596 777 E00	9,947 291 E-01	6,041 956 E-07	2,455 873 E-10

El usuario es responsable de la inclusión y cálculo de los aportes de la fuente de incertidumbre al utilizar esta ecuación en sus mediciones .

CONDICIONES AMBIENTALES

El lugar de la Calibración fue Laboratorio de la empresa IDICOL S.A. ubicada en Bogotá D.C. Durante la Calibración se presentaron las siguientes condiciones ambientales.

Temperatura Ambiente Máxima:	21,4 °C	**Temperatura Ambiente Mínima:**	21,3 °C
Humedad Relativa Máxima:	55 % hr	**Humedad Relativa Mínima:**	52 % hr
Presión Barométrica Máxima:	749,8 hPa	**Presión Barométrica Mínima:**	749,3 hPa

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.
Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
(+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
www.pinzuar.com.co

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de medición declarada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente el 95%. La incertidumbre expandida fue estimada bajo los lineamientos del documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

El factor de cobertura, *k*, reportado en la Tabla 4 es coherente con el tipo de distribución de probabilidad dominante en la estimación de la incertidumbre de medición.

TRAZABILIDAD

Los resultados reportados en este certificados de calibración se obtuvieron utilizando patrones trazables al SI a través de institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados y son parte de un programa de aseguramiento metrológico que garantiza la exactitud e incertidumbres requeridas. El/Los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la calibración en cuestión, se pueden descargar accediendo al enlace del código QR.

Equipo de Referencia	Modelo	No. Serie	Clase	Certificado de Calibración	Próxima Calibración
Transductor de Fuerza 5 kN	U2B	N76720	1	6923 del INM de Colombia	2025-10

CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LA MÁQUINA DE ENSAYO

La siguiente tabla proporciona los valores máximos permitidos, para los diferentes errores relativos del sistema de medición de fuerza y para la resolución relativa del indicador de fuerza que caracteriza la escala de la máquina de ensayo. Según ISO 7500-1:2018 Metallic materials - Calibration and verification of static uniaxial testing machines - Part 1: Tension/compression testing machines - Calibration and verification of the force-measuring system.

Clase de la escala de la máquina	Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad*	Cero	Resolución relativa
0,5	0,5	0,5	0,75	0,05	0,25
1	1,0	1,0	1,50	0,10	0,50
2	2,0	2,0	3,00	0,20	1,00
3	3,0	3,0	4,50	0,30	1,50

*El error realtivo de reversibilidad se determina solamente cuando es previamente solicitado por el cliente.

OBSERVACIONES

1. Se usa la coma (,) como separador decimal.
2. Los valores de fuerza en los que se ha ejecutado la calibración fueron acordados y aprobados con el cliente.
3. En cualquier caso, la máquina de ensayos debe calibrarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes. Numeral 9. ISO 7500-1:2018
4. Se adjunta etiqueta de calibración No. **F-35349-001**

Fin del Certificado

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
Fuerza I Longitud I Masa I Par Torsional I Presión I Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration

METROTEST Laboratorio de Metrología

ONAC ACREDITADO
ISO / IEC 17025:2017
10-LAC-027

NÚMERO : **CM-4399**
Number

PÁGINAS : 1 de 3
Pages

FECHA DE EXPEDICIÓN: 2026-03-02
Date of Issue

INSTRUMENTO: *Instrument*	BALANZA DIGITAL
FABRICANTE: *Manufacturer*	LEXUS
MODELO: *Model*	HOUSTON 22T
NÚMERO DE SERIE: *Serial Number*	NT 200020
CÓDIGO INTERNO: *Code*	EQ-0536
INTERVALO DE MEDICIÓN: *Measurement Interval*	0,2 kg a 30 kg
SOLICITANTE: *Customer*	IDICOL SAS
DIRECCIÓN/CIUDAD: *Address*	CALLE 70 A # 52-27 / BOGOTÁ D.C
SITIO DE CALIBRACIÓN: *Calibration site*	LABORATORIO
FECHA DE CALIBRACIÓN: *Date of calibration*	2026-02-27

NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: Tres (3)
Number of pages of this certificate and Documents Attached

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing Laboratory assumes no responsibility for damaged ensuing of mis use of the calibrated instruments.

Este certificado aplica únicamente a los ítems identificados al momento y condiciones en que se realizan las mediciones.
This certificate applies only to the items identified at the time and under the conditions in which the measurements are made.

No se debe reproducir el presente certificado de calibración, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de laboratorio Metrotest Metrologia Ltda

This calibration certificate should not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory Metrotest Metrologia Ltda.

El usuario es responsable de la nueva calibración de sus intrumentos a intervalos apropiados

The user is responsable for having the apparatus calibrated at apropiate intervals

CALIBRADO POR:
Calibrated By

Carlos Urueña
Técnico de Laboratorio

FIRMAS AUTORIZADAS :
Authorized signatures

MOLINA RUIZ WILLIAM ANDRÉS

Firmado digitalmente por MOLINA RUIZ WILLIAM ANDRÉS

Coordinador Técnico

Aprobado por - *Approved By*

Carrera 81 A No. 23 B - 45 / Telefax: 7021418 - 6376674 / Bogotá D.C., Colombia
E-mail: metrotestltda@gmail.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration

METROTEST Laboratorio de Metrología

ONAC ACREDITADO
ISO / IEC 17025:2017
10-LAC-027

NÚMERO : **CM-4399**
Number

PÁGINAS : 2 de 3
Pages

MÉTODO DE MEDICIÓN: PESAJE DIRECTO, PROCEDIMIENTO INTERNO VERIFICADO PT020, MÉTODO INDICADO EN LA GUIA SIM MWG7/cg-01/v 0.00 (Numerales 4.4, 5.1, 5.2, 5.3, 6.2)
Method of measurement

UBICACIÓN INSTRUMENTO: LABORATORIO
Location

CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA MEDICIÓN

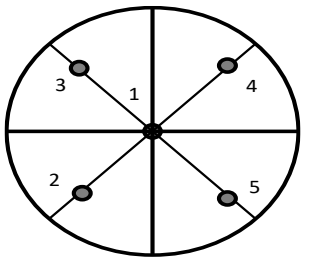
	Temperatura Del aire (°C)	Humedad Relativa del Aire (%hr)	Presión Atmosférica (hPa)
Mínima	24,5	37,0	748,2
Máxima	24,6	37	748,2
Promedio	24,6	37	748,2

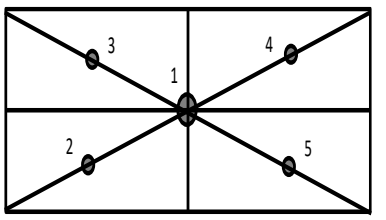
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Carga Maxima (Max.)		30,000	kg
División de escala	**(d)**	0,001	kg
Carga Mínima (Fabricante)	**(mín)**	0,200	kg

1. PRUEBA DE EXCENTRICIDAD

Carga Máx./3 =		10,000	kg
LADO	Indicación	Error	
1	10,001	0,001 0	
2	10,002	0,002 0	
3	10,000	0,000 0	
4	10,000	0,000 0	
5	10,000	0,000 0	
1	10,001	0,001 0	
Error de Excentricidad		0,001 0	kg





3. PRUEBA DE REPETIBILIDAD

Carga	MÍN:	0,200	kg
No.	Indicación	ERROR	
1	0,200	0,000 0	
2	0,200	0,000 0	
3	0,200	0,000 0	
4	0,200	0,000 0	
5	0,200	0,000 0	
6	0,200	0,000 0	
7	0,200	0,000 0	
8	0,200	0,000 0	
9	0,200	0,000 0	
10	0,200	0,000 0	
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (s):		0,000 0	

Carga	(0,5Máx)	15,000	kg
No.	Indicación	ERROR	
1	15,001	0,001 0	
2	15,001	0,001 0	
3	15,001	0,001 0	
4	15,001	0,001 0	
5	15,001	0,001 0	
6	15,001	0,001 0	
7	15,001	0,001 0	
8	15,001	0,001 0	
9	15,001	0,001 0	
10	15,001	0,001 0	
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (s):		0,000 0	

Carga	(0,8Máx ó Máx.)	30,000	kg
No.	Indicación	ERROR	
1	29,999	- 0,001 0	
2	30,000	0,000 0	
3	30,000	0,000 0	
4	30,000	0,000 0	
5	30,000	0,000 0	
6	30,000	0,000 0	
7	30,000	0,000 0	
8	29,999	- 0,001 0	
9	29,999	- 0,001 0	
10	29,999	- 0,001 0	
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (s):		0,000 5	

DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA ENCONTRADA:	0,000 5	kg

Carrera 81 A No. 23 B - 45 / Telefax: 7021418 - 6376674 / Bogotá D.C., Colombia
E-mail: metrotestltda@gmail.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration

METROTEST Laboratorio de Metrología

ONAC ACREDITADO
ISO / IEC 17025:2017
10-LAC-027

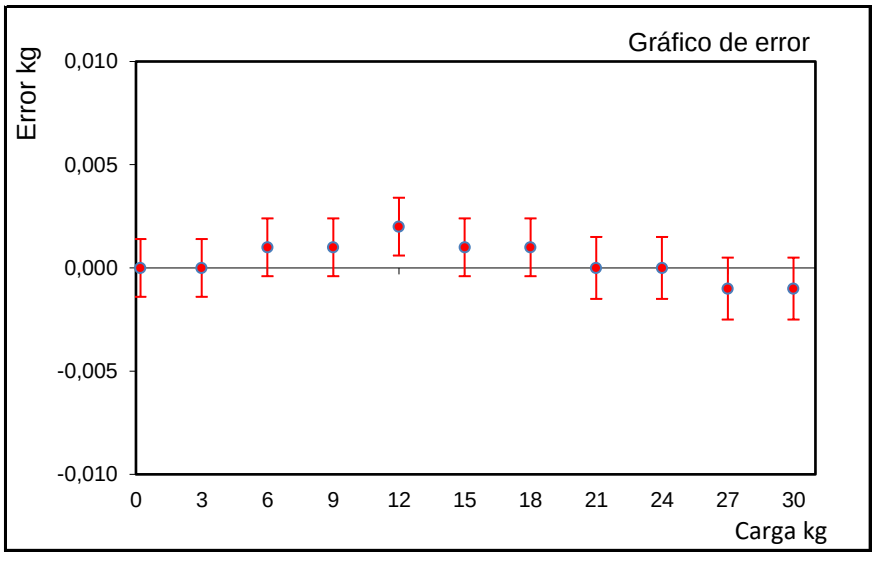
NÚMERO : **CM-4399**
Number
PÁGINAS : 3 de 3
Pages

4. PRUEBA PARA LOS ERRORES DE LA INDICACIÓN

Unidad: kg

APLICACIÓN DE CARGAS					
PATRÓN DE CALIBRACIÓN (± kg)	Indicación (± kg)	ERROR (± kg)	INCERTIDUMBRE (± kg)	k 95,45 %	Indicación antes de Ajuste
0,200	0,200	0,000 0	0,001 4	2,1	-
3,000	3,000	0,000 0	0,001 4	2,1	-
6,000	6,001	0,001 0	0,001 4	2,1	-
9,000	9,001	0,001 0	0,001 4	2,1	-
12,000	12,002	0,002 0	0,001 4	2,1	-
15,000	15,001	0,001 0	0,001 4	2,1	-
18,000	18,001	0,001 0	0,001 4	2,1	-
21,000	21,000	0,000 0	0,001 5	2,1	-
24,000	24,000	0,000 0	0,001 5	2,1	-
27,000	26,999	-0,001 0	0,001 5	2,1	-
30,000	29,999	-0,001 0	0,001 5	2,1	-

Residual Cero	0,000	0,000 0



"La incertidumbre expandida de medición declarada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente el 95%." ILAC P14:09/2020 Política de ILAC para Incertidumbre de medición en Calibración; Numeral 5.2.

TRAZABILIDAD DE LAS MEDICIONES

El laboratorio de masa de Metrotest Ltda, asegura que los resultados de las mediciones son trazables al sistema internacional de unidades, por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones que los vincula a patrones nacionales o internacionales, calibrados en laboratorios competentes en la norma ISO/IEC 17025.

Equipo	Rango	Clase	Cert. No.	Proveedor de Calibración
SET DE PESAS	1 g a 10 kg	F1	22100/LMS-BOG-35035	ATLAS / SIGMA

5. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD Y REGLA DE DECISIÓN:

El cliente no solicita declaración de conformidad

6. DESCARGO DE RESPONSABILIDAD:

No aplica descargo de responsabilidad

OBSERVACIONES

1. De acuerdo con los resultados anteriores se anexa el sticker : **CM-4399**

2. Si el instrumento es reubicado, deberá ser repetida la calibración en el sitio.

3. Mantener la balanza nivelada, antes, durante y después de su uso.

4. METROTEST LTDA puede abstenerse de expedir un certificado cuando por características técnicas considere que el equipo no es apto para el trabajo y entregará en este caso un informe explicando los motivos.

5. Los errores reportados son calculados con la corrección por la indicación residual de cero en las pruebas de los numerales 1, 3 y 4. del presente certificado de calibración. (GUIA SIM MWG7/cg-01/v 0.00. Numeral 4.4.1).

--FIN DEL CERTIFICADO--

Carrera 81 A No. 23 B - 45 / Telefax: 7021418 - 6376674 / Bogotá D.C., Colombia
E-mail: metrotestltda@gmail.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration

METROTEST Laboratorio de Metrología

ONAC ACREDITADO
ISO / IEC 17025:2017
10-LAC-027

NÚMERO : **CM-4398**
Number

PÁGINAS : 1 de 3
Pages

FECHA DE EXPEDICIÓN: 2026-03-02
Date of Issue

INSTRUMENTO: *Instrument*	BALANZA DIGITAL
FABRICANTE: *Manufacturer*	TRUMAX
MODELO: *Model*	QHW-6+
NÚMERO DE SERIE: *Serial Number*	´03202085045
CÓDIGO INTERNO: *Code*	EQ-0537
INTERVALO DE MEDICIÓN: *Measurement Interval*	40 g a 6000 g
SOLICITANTE: *Customer*	IDICOL SAS
DIRECCIÓN/CIUDAD: *Address*	CALLE 70 A # 52-27 / BOGOTÁ D.C
SITIO DE CALIBRACIÓN: *Calibration site*	LABORATORIO
FECHA DE CALIBRACIÓN: *Date of calibration*	2026-02-27

NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: Tres (3)
Number of pages of this certificate and Documents Attached

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing Laboratory assumes no responsibility for damaged ensuing of mis use of the calibrated instruments.

Este certificado aplica únicamente a los ítems identificados al momento y condiciones en que se realizan las mediciones.
This certificate applies only to the items identified at the time and under the conditions in which the measurements are made.

No se debe reproducir el presente certificado de calibración, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de laboratorio Metrotest Metrologia Ltda

This calibration certificate should not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory Metrotest Metrologia Ltda.

El usuario es responsable de la nueva calibración de sus intrumentos a intervalos apropiados

The user is responsable for having the apparatus calibrated at apropiate intervals

CALIBRADO POR:
Calibrated By

Carlos Urueña
Técnico de Laboratorio

FIRMAS AUTORIZADAS :
Authorized signatures

MOLINA RUIZ WILLIAM ANDRÉS

Firmado digitalmente por MOLINA RUIZ WILLIAM ANDRÉS

Coordinador Técnico
Aprobado por - *Approved By*

Carrera 81 A No. 23 B - 45 / Telefax: 7021418 - 6376674 / Bogotá D.C., Colombia
E-mail: metrotestltda@gmail.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration

METROTEST Laboratorio de Metrología

ONAC ACREDITADO
ISO / IEC 17025:2017
10-LAC-027

NÚMERO : **CM-4398**
Number

PÁGINAS : 2 de 3
Pages

MÉTODO DE MEDICIÓN: PESAJE DIRECTO, PROCEDIMIENTO INTERNO VERIFICADO PT020, MÉTODO INDICADO EN LA GUIA SIM MWG7/cg-01/v 0.00 (Numerales 4.4, 5.1, 5.2, 5.3, 6.2)
Method of measurement

UBICACIÓN INSTRUMENTO: LABORATORIO
Location

CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA MEDICIÓN

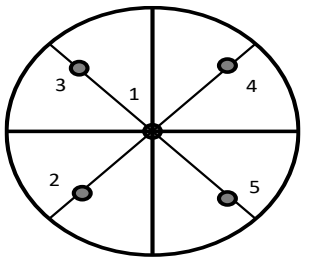
	Temperatura Del aire (°C)	Humedad Relativa del Aire (%hr)	Presión Atmosférica (hPa)
Mínima	24,8	36,0	748,6
Máxima	24,9	36	748,6
Promedio	24,9	36	748,6

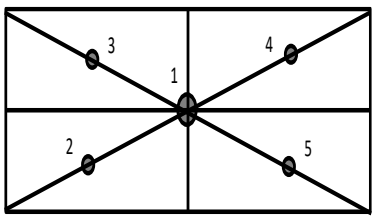
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Carga Maxima (Max.)		6 000,0	g
División de escala	**(d)**	0,1	g
Carga Mínima (Fabricante)	**(mín)**	40,0	g

1. PRUEBA DE EXCENTRICIDAD

Carga Máx./3 =		2 000,0	g
LADO	Indicación	Error	
1	2 000,0	0,00	
2	2 000,0	0,00	
3	2 000,2	0,20	
4	2 000,1	0,10	
5	2 000,2	0,20	
1	2 000,0	0,00	
Error de Excentricidad		0,20	g





3. PRUEBA DE REPETIBILIDAD

Carga	MÍN:	20,0	g
No.	Indicación	ERROR	
1	20,0	0,00	
2	20,0	0,00	
3	20,0	0,00	
4	20,0	0,00	
5	20,0	0,00	
6	20,0	0,00	
7	20,0	0,00	
8	20,0	0,00	
9	20,0	0,00	
10	20,0	0,00	
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (s):		0,00	

Carga	(0,5Máx)	3 000,0	g
No.	Indicación	ERROR	
1	3 000,1	0,10	
2	3 000,2	0,20	
3	3 000,2	0,20	
4	3 000,2	0,20	
5	3 000,2	0,20	
6	3 000,1	0,10	
7	3 000,1	0,10	
8	3 000,1	0,10	
9	3 000,1	0,10	
10	3 000,2	0,20	
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (s):		0,05	

Carga	(0,8Máx ó Máx.)	6 000,0	g
No.	Indicación	ERROR	
1	6 000,0	0,00	
2	6 000,0	0,00	
3	5 999,9	- 0,10	
4	5 999,9	- 0,10	
5	6 000,0	0,00	
6	6 000,0	0,00	
7	6 000,0	0,00	
8	5 999,9	- 0,10	
9	6 000,0	0,00	
10	6 000,0	0,00	
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (s):		0,05	

DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA ENCONTRADA:	0,05	g

Carrera 81 A No. 23 B - 45 / Telefax: 7021418 - 6376674 / Bogotá D.C., Colombia
E-mail: metrotestltda@gmail.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration

METROTEST Laboratorio de Metrología

ONAC ACREDITADO
ISO / IEC 17025:2017
10-LAC-027

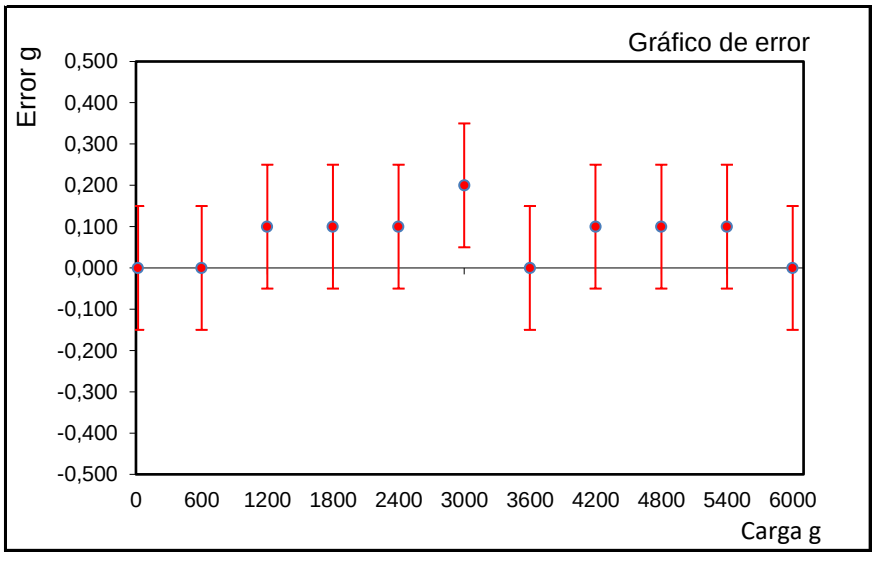
NÚMERO : **CM-4398**
Number
PÁGINAS : 3 de 3
Pages

4. PRUEBA PARA LOS ERRORES DE LA INDICACIÓN

Unidad: g

APLICACIÓN DE CARGAS					
PATRÓN DE CALIBRACIÓN (± g)	Indicación (± g)	ERROR (± g)	INCERTIDUMBRE (± g)	k 95,45 %	Indicación antes de Ajuste
20,0	20,0	0,00	0,15	2,1	-
600,0	600,0	0,00	0,15	2,1	-
1 200,0	1 200,1	0,10	0,15	2,1	-
1 800,0	1 800,1	0,10	0,15	2,1	-
2 400,0	2 400,1	0,10	0,15	2,1	-
3 000,0	3 000,2	0,20	0,15	2,1	-
3 600,0	3 600,0	0,00	0,15	2,1	-
4 200,0	4 200,1	0,10	0,15	2,1	-
4 800,0	4 800,1	0,10	0,15	2,1	-
5 400,0	5 400,1	0,10	0,15	2,1	-
6 000,0	6 000,0	0,00	0,15	2,1	-

Residual Cero	0,0	0,00



"La incertidumbre expandida de medición declarada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente el 95%." ILAC P14:09/2020 Política de ILAC para Incertidumbre de medición en Calibración; Numeral 5.2.

TRAZABILIDAD DE LAS MEDICIONES

El laboratorio de masa de Metrotest Ltda, asegura que los resultados de las mediciones son trazables al sistema internacional de unidades, por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones que los vincula a patrones nacionales o internacionales, calibrados en laboratorios competentes en la norma ISO/IEC 17025.

Equipo	Rango	Clase	Cert. No.	Proveedor de Calibración
SET DE PESAS	1 g a 10 kg	F1	22100/LMS-BOG-35035	ATLAS / SIGMA

5. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD Y REGLA DE DECISIÓN:

El cliente no solicita declaración de conformidad

6. DESCARGO DE RESPONSABILIDAD:

No aplica descargo de responsabilidad

OBSERVACIONES

1. De acuerdo con los resultados anteriores se anexa el sticker : **CM-4398**

2. Si el instrumento es reubicado, deberá ser repetida la calibración en el sitio.

3. Mantener la balanza nivelada, antes, durante y después de su uso.

4. METROTEST LTDA puede abstenerse de expedir un certificado cuando por características técnicas considere que el equipo no es apto para el trabajo y entregará en este caso un informe explicando los motivos.

5. Los errores reportados son calculados con la corrección por la indicación residual de cero en las pruebas de los numerales 1, 3 y 4. del presente certificado de calibración. (GUIA SIM MWG7/cg-01/v 0.00. Numeral 4.4.1).

--FIN DEL CERTIFICADO--

Carrera 81 A No. 23 B - 45 / Telefax: 7021418 - 6376674 / Bogotá D.C., Colombia
E-mail: metrotestltda@gmail.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration

ISO/IEC 17025:2017
10-LAC-027

NÚMERO: **CF-4686**
Number
PÁGINAS: 1 de 4
Pages
FECHA DE EXPEDICIÓN: 2026-03-02
Date of Issue

INSTRUMENTO: *Instrument*	MAQUINA DE ENSAYOS A FLEXIÓN
MAGNITUD: *Magnitude*	FUERZA
FABRICANTE: *Manufacturer*	ELECAV
MODELO: *Model*	MCIL-UH-CF-P
NÚMERO DE SERIE: *Serial Number*	C-1233
CÓDIGO INTERNO: *Code*	EQ-0539-1
INTERVALO DE MEDICIÓN: *Measurement Interval*	2 kN a 100 kN
SOLICITANTE: *Customer*	IDICOL SAS
DIRECCIÓN, CIUDAD: *Address*	CALLE 70 A # 52-27 / BOGOTÁ D.C
FECHA DE CALIBRACIÓN: *Date of calibration*	2026-02-27
SITIO DE CALIBRACIÓN: *Site calibration*	LABORATORIO IDICOL SAS

NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: Cuatro (4)
Number of pages of this certificate and Documents Attached

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing Laboratory assumes no responsibility for damaged ensuing of mis use of the calibrated instruments.

Este certificado aplica únicamente a los ítems identificados al momento y condiciones en que se realizan las mediciones.

This certificate applies only to the items identified at the time and under the conditions in which the measurements are made.

No se debe reproducir el presente certificado de calibración, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de laboratorio Metrotest Metrologia Ltda

This calibration certificate should not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory Metrotest Metrologia Ltda.

El usuario es responsable de la nueva calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados

The user is responsable for having the apparatus calibrated at apropiate intervals

CALIBRADO POR:
Calibrated By
Ing. Carlos Urueña
Técnico de laboratorio

FIRMAS AUTORIZADAS :
Authorized signatures

MOLINA RUIZ WILLIAM ANDRÉS
Firmado digitalmente por MOLINA RUIZ WILLIAM ANDRÉS
Coordinador Técnico
Autorizado por - Authorized by

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration

ISO/IEC 17025:2017
10-LAC-027

NÚMERO: CF-4686
Number
PÁGINAS: 2 de 4
Pages

MÉTODO DE MEDICIÓN *Method of measurement*	Fuerza Indicada Constante Según Procedimiento Interno verificado PT003
NORMA TÉCNICA *Standard*	NTC/ISO 7500-1: 2007-07-25
INTERVALO CALIBRADO *Calibration Interval*	10 kN a 95 kN

INDICADOR DE FUERZA	
TIPO DE INDICACIÓN *(Type)*	DIGITAL
FABRICANTE *(Manufacter)*	ELECAV
MODELO *(Model)*	MCIL-UH-CF-P
NÚMERO DE SERIE *(Serial Number)*	C-1233

TRANSDUCTOR DE FUERZA	
FABRICANTE *(Manufacter)*	NO PORTA
MODELO *(Model)*	NO PORTA
NÚMERO DE SERIE *(Serial Number)*	NO PORTA

1. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

	Dirección de Carga:		COMPRESIÓN			Limite Inferior de la Escala del Instrumento:				2	kN		
	Tipo de Indicación:		DIGITAL						Resolución:	0,01	kN		
	Indicación del Patrón					***Unidad: kN***	Errores Encontrado ***Unidad: %***						
Indicación del instrumento a calibrar Unidad: kN	L1	L2	L3	L4	L2´	Promedio	a*	q*	b*	v*	Accesorios*	Incertidumbre expandida ± (U)	k 95,45 %
20,000 0	20,097 1	20,064 9	20,055 9	-	-	20,072 6	5,00E-02	-0,36	0,21	-	-	0,21	2,2
30,000 0	30,110 3	30,046 9	30,110 3	-	-	30,089 2	3,33E-02	-0,30	0,21	-	-	0,23	2,2
40,000 0	40,063 3	40,060 3	40,046 2	-	-	40,056 6	2,50E-02	-0,14	0,04	-	-	0,15	2,0
50,000 0	50,173 4	50,144 2	50,156 3	-	-	50,158 0	2,00E-02	-0,31	0,06	-	-	0,15	2,0
60,000 0	60,152 7	60,167 8	60,184 9	-	-	60,168 5	1,67E-02	-0,28	0,05	-	-	0,15	2,0
70,000 0	70,325 0	70,320 0	70,335 1	-	-	70,326 7	1,43E-02	-0,46	0,02	-	-	0,15	2,0
80,000 0	80,275 8	80,378 4	80,234 6	-	-	80,296 3	1,25E-02	-0,37	0,18	-	-	0,19	2,1
90,000 0	90,365 1	90,353 0	90,249 4	-	-	90,322 5	1,11E-02	-0,36	0,13	-	-	0,17	2,1
95,000 0	95,359 6	95,388 1	95,307 9	-	-	95,351 8	1,05E-02	-0,37	0,08	-	-	0,16	2,0
Indicación residual de la maquina	0,00	0,00	0,00	-	-								

**a = Resolución relativa; q = Error relativo de Exactitud; b = Error relativo de Repetibilidad; v = Error relativo de Reversibilidad; Accesorios = Error por accesorios (aguja testigo); Fo = Error relativo de cero.*

2. CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA CALIBRACIÓN

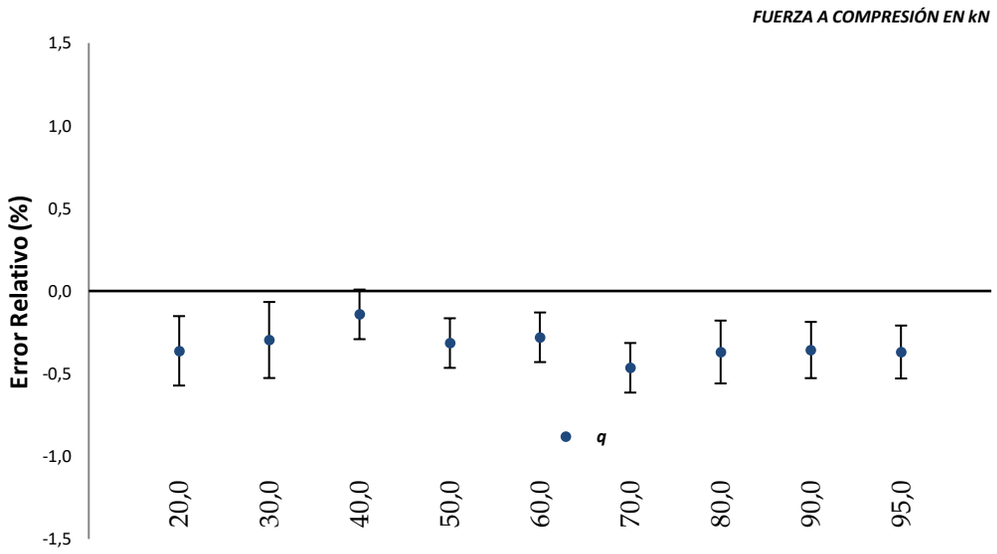
	L1	L2	L3	L4	L2´
T. Inicial	20,4	20,5	20,5	-	-
T. Final	20,5	20,5	20,7	-	-

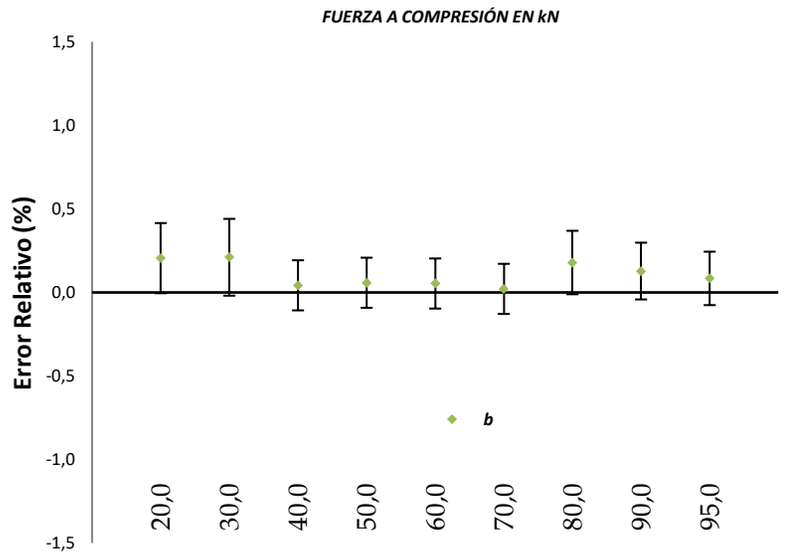
Unidad: °C

3. MÁXIMOS ERRORES ENCONTRADOS

	a	q	b	v	f_o	Accesorios	Incertidumbre expandida	k
	0,05	-0,46	0,21	-	0,00	-	0,23	2,2
NTC-ISO 7500-1:2007 Numeral:	6.2.1	6.5.1	6.5.2	6.4.8	6.4.5	6.4.6	Anexo D	

4. GRÁFICOS DE ERROR CALCULADO





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration

ISO/IEC 17025:2017
10-LAC-027

NÚMERO: **CF-4686**
Number
PÁGINAS: 3 de 4
Pages

MÉTODO DE MEDICIÓN *Method of measurement*	Fuerza Indicada Constante Según Procedimiento Interno verificado PT003
NORMA TÉCNICA *Standard*	NTC/ISO 7500-1: 2007-07-25
INTERVALO CALIBRADO *Calibration Interval*	10 kN a 95 kN

INDICADOR DE FUERZA	
TIPO DE INDICACIÓN *(Type)*	DIGITAL
FABRICANTE *(Manufacter)*	ELECAV
MODELO *(Model)*	MCIL-UH-CF-P
NÚMERO DE SERIE *(Serial Number)*	C-1233

TRANSDUCTOR DE FUERZA	
FABRICANTE *(Manufacter)*	NO PORTA
MODELO *(Model)*	NO PORTA
NÚMERO DE SERIE *(Serial Number)*	NO PORTA

5. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN: ***Aplicación de fuerzas discretas suplementarias por debajo del 20 % de la escala establecidos en el numeral 6.4.5 de la NTC ISO 7500-1:2007 en los siguientes puntos aproximados 10%, 5%, 2%, 1%, 0,5%, 0,2%, 0,1% y hasta el límite inferior de la calibración.***

	Dirección de Carga:	COMPRESIÓN				Limite Inferior de la Escala del Instrumento:				2	kN		
	Tipo de Indicación:	DIGITAL				Resolución:				0,01	kN		
	Indicación del Patrón ***Unidad: kN***						Errores Encontrado ***Unidad: %***						
Indicación del Patrón Unidad: kN	L1	L2	L3	L4	L2´	Promedio	a*	q*	b*	v*	Accesorios*	Incertidumbre expandida ± (U)	k 95,45 %
10,000 0	10,035 0	10,026 9	10,042 0	-	-	10,034 6	1,00E-01	-0,35	0,15	-	-	0,19	2,1
Indicación residual de la maquina	0,00	0,00	0,00	-	-								

**a = Resolución relativa; q = Error relativo de Exactitud; b = Error relativo de Repetibilidad; v = Error relativo de Reversibilidad; Accesorios = Error por accesorios (aguja testigo); Fo = Error relativo de cero.*

Ver nota 2 del numeral 13 descargo de responsabilidad.

6. CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA CALIBRACIÓN

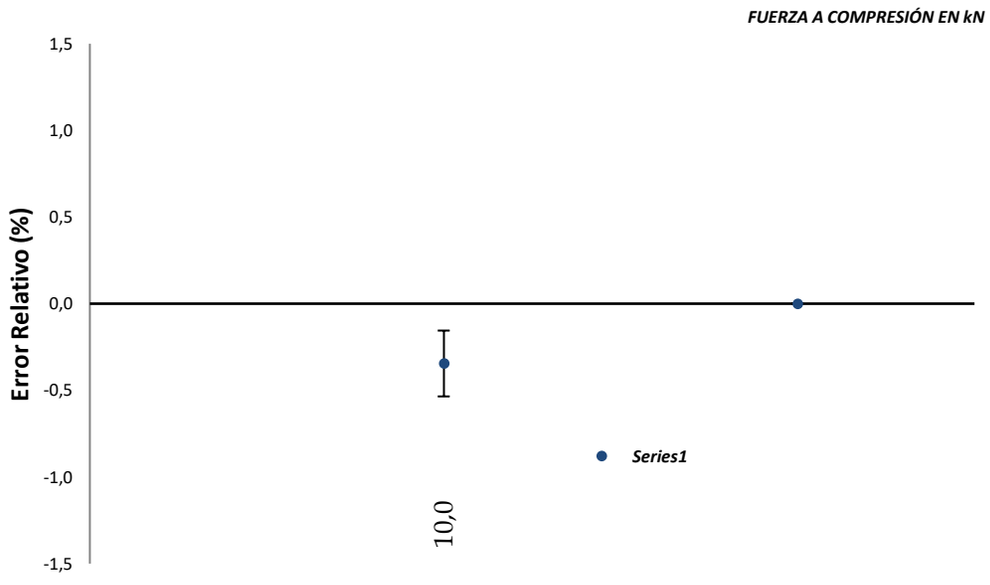
	L1	L2	L3	L4	L2´
T. Inicial	20,4	20,5	20,5	-	-
T. Final	20,5	20,5	20,7	-	-

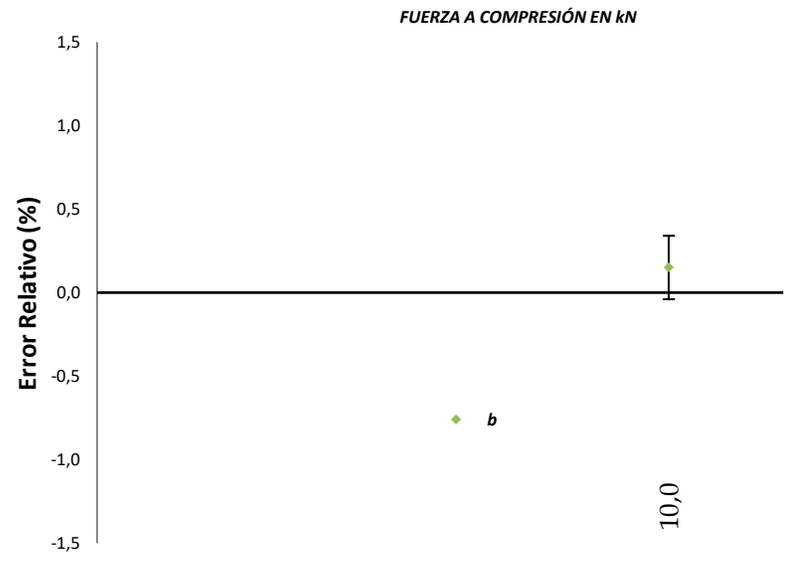
Unidad: °C

7. MÁXIMOS ERRORES ENCONTRADOS

	a	q	b	v	f_o	Accesorios	Incertidumbre expandida	k
	0,10	-0,35	0,15	-	0,00	-	0,19	2,1
NTC-ISO 7500-1:2007 Numeral:	6.2.1	6.5.1	6.5.2	6.4.8	6.4.5	6.4.6	Anexo D	

8. GRÁFICOS DE ERROR CALCULADO





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration

ISO/IEC 17025:2017
10-LAC-027

NÚMERO: CF-4686
Number
PAGINAS: 4 de 4
Pages

9. INCERTIDUMBRE DE MEDIDA

"La incertidumbre expandida de medición declarada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente el 95%." ILAC P14:09/2020 Política de ILAC para Incertidumbre de medición en Calibración; Numeral 5.2.

10. DATOS PARA DETERMINAR LA CLASE DE LA MAQUINA DE ENSAYOS

Según los máximos errores encontrados (Numerales 3 y 7) y de acuerdo a la Norma Técnica Colombiana NTC-ISO-7500-1:2007-07-25, numeral 7, tabla 2, y la Incertidumbre expandida evaluada debe comparar los resultados con la tabla 1 para determinar la clase de la maquina de ensayos.

CARGA (%)			*RANGOS DE MEDICIÓN (kN)*			*DIRECCIÓN DE CARGA*
20	al	**95**	20,000 0	a	95,000 0	COMPRESIÓN
10	al	**10**	10,000 0	a	10,000 0	COMPRESIÓN

Clase de escala de la máquina	VALORES CARACTERISTICOS DEL SISTEMA DE MEDIDA DE FUERZA. Tabla 2 NTC-ISO 7500-1: 2007				
	Presición (q)	Repetibilidad (b)	Reversivilidad (v)	Cero (fo)	Resolución Relativa (a)
0,5	± 0,5	0,5	±0,75	±0,05	0,25
1	± 1	1	±1,5	±0,1	0,5
2	± 2	2	±3	±0,2	1
3	± 3	3	±4,5	±0,3	1,5

Tabla 1. Valores de referencia para establecer la clase de la máquina de ensayos.

11. TRAZABILIDAD

Metrotest Ltda, asegura que los resultados de las mediciones son trazables al sistema internacional de unidades, por medio de una cadena ininterrumpida de

calibraciones que los vincula a patrones nacionales o internacionales, calibrados en laboratorios competentes en la norma ISO/IEC 17025.

Patrón Utilizado: TRANSDUCTOR DE FUERZA Z4A - 100 kN

Certificado No. 7617 / INM

12. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD Y REGLA DE DECISIÓN:

El cliente no solicita declaración de conformidad.

13. DESCARGO DE RESPONSABILIDAD:

Nota 1. METROTEST METROLOGÍA LTDA no asume responsabilidad cuando la información sea proporcionada por el cliente y pueda afectar la validez de los resultados.

Nota 2. En el numeral 5 se presentan los resultados de calibración correspondientes a la aplicación de fuerzas discretas suplementarias por debajo del 20 % del intervalo del instrumento, tomados por solicitud del cliente y establecidos en el numeral 6.4.5 de la NTC ISO 7500-1:2007, con la salvedad que el cliente asume la responsabilidad de no calibrar en los porcentajes del 5%, 2%, 1%, 0,5%, 0,2%, 0,1% y hasta el límite inferior de la calibración.

OBSERVACIONES

1. De acuerdo con los resultados anteriores se anexa el sello: **CF-4686**
2. Si el instrumento de ensayo es reubicado, deberá ser repetida la calibración en el sitio.
3. La máquina de ensayo debe ser calibrada inmediatamente después de cualquier reparación del sistema eléctrico o mecánico ya que esto afecta la operación del sistema de medida.
4. METROTEST LTDA, puede abstenerse de expedir un certificado cuando por características técnicas considere que el equipo no es apto para la calibración y entregará en este caso un informe explicando los motivos.
5. El porcentaje de carga se calcula de acuerdo con la capacidad máxima de la máxima de uso del equipo.

--FIN DEL CERTIFICADO--

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration

ISO/IEC 17025:2017
10-LAC-027

NÚMERO: **CF-4719**
Number
PÁGINAS: 1 de 4
Pages
FECHA DE EXPEDICIÓN: 2026-04-21
Date of Issue

INSTRUMENTO: *Instrument*	MAQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN
MAGNITUD: *Magnitude*	FUERZA
FABRICANTE: *Manufacturer*	ELECAV
MODELO: *Model*	MCIL-UH-CF-P
NÚMERO DE SERIE: *Serial Number*	C-1233
CÓDIGO INTERNO: *Code*	EQ-0539
INTERVALO DE MEDICIÓN: *Measurement Interval*	20 kN a 1000 kN
SOLICITANTE: *Customer*	IDICOL SAS
DIRECCIÓN, CIUDAD: *Address*	CALLE 70A # 52-27 / BOGOTÁ D.C
FECHA DE CALIBRACIÓN: *Date of calibration*	2026-04-21
SITIO DE CALIBRACIÓN: *Site calibration*	LABORATORIO IDICOL SAS

NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS: Cuatro (4)
Number of pages of this certificate and Documents Attached

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
The results of this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing Laboratory assumes no responsibility for damaged ensuing of mis use of the calibrated instruments.

Este certificado aplica únicamente a los ítems identificados al momento y condiciones en que se realizan las mediciones.
This certificate applies only to the items identified at the time and under the conditions in which the measurements are made.

No se debe reproducir el presente certificado de calibración, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de laboratorio Metrotest Metrologia Ltda
This calibration certificate should not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory Metrotest Metrologia Ltda.

El usuario es responsable de la nueva calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados
The user is responsable for having the apparatus calibrated at apropiate intervals

CALIBRADO POR: Ing. Carlos Urueña
Calibrated By **Técnico de laboratorio**

FIRMAS AUTORIZADAS :
Authorized signatures

MOLINA RUIZ WILLIAM ANDRÉS
Firmado digitalmente por MOLINA RUIZ WILLIAM ANDRÉS

Coordinador Técnico
Autorizado por - Authorized by

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration

ISO/IEC 17025:2017
10-LAC-027

NÚMERO: CF-4719
Number
PÁGINAS: 2 de 4
Pages

MÉTODO DE MEDICIÓN *Method of measurement*	Fuerza Indicada Constante Según Procedimiento Interno verificado PT003
NORMA TÉCNICA *Standard*	NTC/ISO 7500-1: 2007-07-25
INTERVALO CALIBRADO *Calibration Interval*	100 kN a 950 kN

INDICADOR DE FUERZA	
TIPO DE INDICACIÓN *(Type)*	DIGITAL
FABRICANTE *(Manufacter)*	ELECAV
MODELO *(Model)*	MCIL-UH-CF-P
NÚMERO DE SERIE *(Serial Number)*	C-1233

TRANSDUCTOR DE FUERZA	
FABRICANTE *(Manufacter)*	NO PORTA
MODELO *(Model)*	NO PORTA
NÚMERO DE SERIE *(Serial Number)*	NO PORTA

1. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

	Dirección de Carga:		COMPRESIÓN			Limite Inferior de la Escala del Instrumento:					20,00	kN	
	Tipo de Indicación:		DIGITAL			Resolución:					0,1	kN	
	Indicación del Patrón					***Unidad:*** *kN*	Errores Encontrado ***Unidad: %***						
Indicación del instrumento a calibrar Unidad: kN	L1	L2	L3	L4	L2´	Promedio	a*	q*	b*	v*	Accesorios*	Incertidumbre expandida ± (U)	k 95,45 %
200,000	199,962	200,042	200,061	-	-	200,022	5,00E-02	-0,01	0,05	-	-	0,29	2,0
300,000	299,859	299,909	299,979	-	-	299,916	3,33E-02	0,03	0,04	-	-	0,29	2,0
400,000	399,903	399,783	400,003	-	-	399,897	2,50E-02	0,03	0,06	-	-	0,29	2,0
500,000	499,951	500,171	500,181	-	-	500,101	2,00E-02	-0,02	0,05	-	-	0,29	2,0
600,000	600,320	600,450	600,460	-	-	600,410	1,67E-02	-0,07	0,02	-	-	0,29	2,0
700,000	700,215	700,115	700,326	-	-	700,219	1,43E-02	-0,03	0,03	-	-	0,29	2,0
800,000	800,016	799,936	799,936	-	-	799,962	1,25E-02	0,00	0,01	-	-	0,29	2,0
900,000	900,089	900,189	900,650	-	-	900,310	1,11E-02	-0,03	0,06	-	-	0,29	2,0
950,000	950,133	950,222	950,408	-	-	950,254	1,05E-02	-0,03	0,03	-	-	0,29	2,0
Indicación residual de la maquina	0,00	0,00	0,00	-	-								

**a = Resolución relativa; q = Error relativo de Exactitud; b = Error relativo de Repetibilidad; v = Error relativo de Reversibilidad; Accesorios = Error por accesorios (aguja testigo); Fo = Error relativo de cero.*

2. CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA CALIBRACIÓN

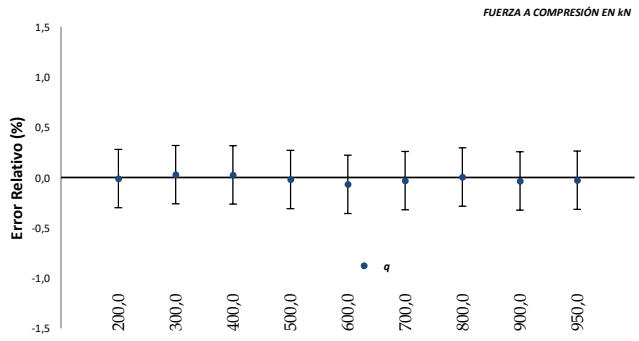
	L1	L2	L3	L4	L2´
T. Inicial	21	21	21	-	-
T. Final	21	21	22	-	-

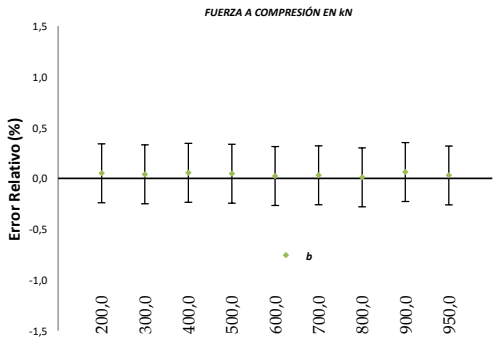
Unidad: °C

3. MÁXIMOS ERRORES ENCONTRADOS

	a	q	b	v	f_o	Accesorios	Incertidumbre expandida	k
	0,05	-0,07	0,06	-	0,00	-	0,29	2,0
NTC-ISO 7500-1:2007 Numeral:	6.2.1	6.5.1	6.5.2	6.4.8	6.4.5	6.4.6	Anexo D	

4. GRÁFICOS DE ERROR CALCULADO





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration

ISO/IEC 17025:2017
10-LAC-027

NÚMERO: **CF-4719**
Number
PÁGINAS: 3 de 4
Pages

MÉTODO DE MEDICIÓN *Method of measurement*	Fuerza Indicada Constante Según Procedimiento Interno verificado PT003
NORMA TÉCNICA *Standard*	NTC/ISO 7500-1: 2007-07-25
INTERVALO CALIBRADO *Calibration Interval*	100 kN a 950 kN

INDICADOR DE FUERZA	
TIPO DE INDICACIÓN *(Type)*	DIGITAL
FABRICANTE *(Manufacter)*	ELECAV
MODELO *(Model)*	MCIL-UH-CF-P
NÚMERO DE SERIE *(Serial Number)*	C-1233

TRANSDUCTOR DE FUERZA	
FABRICANTE *(Manufacter)*	NO PORTA
MODELO *(Model)*	NO PORTA
NÚMERO DE SERIE *(Serial Number)*	NO PORTA

5. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN: Aplicación de fuerzas discretas suplementarias por debajo del 20 % de la escala establecidos en el numeral 6.4.5 de la NTC ISO 7500-1:2007 en los siguientes puntos aproximados 10%, 5%, 2%, 1%, 0,5%, 0,2%, 0,1% y hasta el límite inferior de la calibración.

	Dirección de Carga:		COMPRESIÓN			Limite Inferior de la Escala del Instrumento:					20,00	kN	
	Tipo de Indicación:		DIGITAL			Resolución:					0,1	kN	
	Indicación del Patrón					***Unidad:*** *kN*	Errores Encontrado ***Unidad: %***						
Indicación del Patrón Unidad: kN	L1	L2	L3	L4	L2´	Promedio	a*	q*	b*	v*	Accesorios*	Incertidumbre expandida ± (U)	k 95,45 %
100,000	100,103	99,993 6	100,083	-	-	100,060	1,00E-01	-0,06	0,11	-	-	0,29	2,0
Indicación residual de la maquina	0,00	0,00	0,00	-	-								

**a = Resolución relativa; q = Error relativo de Exactitud; b = Error relativo de Repetibilidad; v = Error relativo de Reversibilidad; Accesorios = Error por accesorios (aguja testigo); Fo = Error relativo de cero.*

Ver nota 2 del numeral 13 descargo de responsabilidad.

6. CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA CALIBRACIÓN

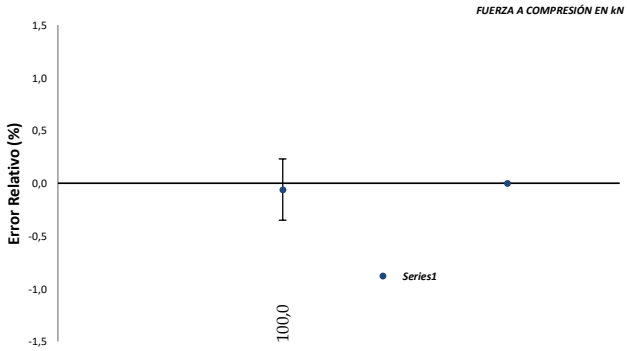
	L1	L2	L3	L4	L2´
T. Inicial	21	21	21	-	-
T. Final	21	21	22	-	-

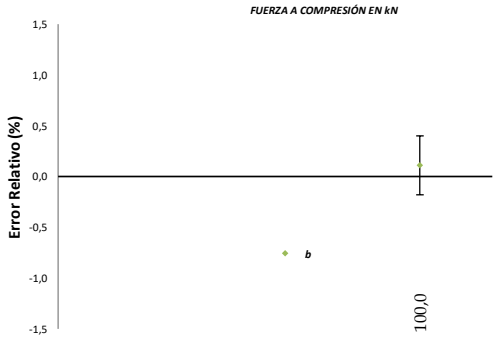
Unidad: *°C*

7. MÁXIMOS ERRORES ENCONTRADOS

	a	q	b	v	f_o	Accesorios	Incertidumbre expandida	k
	0,10	-0,06	0,11	-	0,00	-	0,29	2,0
NTC-ISO 7500-1:2007 Numeral:	6.2.1	6.5.1	6.5.2	6.4.8	6.4.5	6.4.6	Anexo D	

8. GRÁFICOS DE ERROR CALCULADO





9. INCERTIDUMBRE DE MEDIDA

"La incertidumbre expandida de medición declarada se expresa como la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente el 95%." ILAC P14:09/2020 Política de ILAC para Incertidumbre de medición en Calibración; Numeral 5.2.

10. DATOS PARA DETERMINAR LA CLASE DE LA MAQUINA DE ENSAYOS

Según los máximos errores encontrados (Numerales 3 y 7) y de acuerdo a la Norma Técnica Colombiana NTC-ISO-7500-1:2007-07-25, numeral 7, tabla 2, y la Incertidumbre expandida evaluada debe comparar los resultados con la tabla 1 para determinar la clase de la maquina de ensayos.

CARGA (%)			*RANGOS DE MEDICIÓN (kN)*			*DIRECCIÓN DE CARGA*
20	al	**95**	200,000	a	950,000	COMPRESIÓN
10	al	**10**	100,000	a	100,000	COMPRESIÓN

Clase de escala de la máquina	VALORES CARACTERISTICOS DEL SISTEMA DE MEDIDA DE FUERZA. Tabla 2 NTC-ISO 7500-1: 2007				
	Presición (q)	Repetibilidad (b)	Reversivilidad (v)	Cero (fo)	Resolución Relativa (a)
0,5	± 0,5	0,5	±0,75	±0,05	0,25
1	± 1	1	±1,5	±0,1	0,5
2	± 2	2	±3	±0,2	1
3	± 3	3	±4,5	±0,3	1,5

Tabla 1. Valores de referencia para establecer la clase de la máquina de ensayos.

11. TRAZABILIDAD

Metrotest Ltda, asegura que los resultados de las mediciones son trazables al sistema internacional de unidades, por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones que los vincula a patrones nacionales o internacionales, calibrados en laboratorios competentes en la norma ISO/IEC 17025.

Patrón Utilizado: TRANSDUCTOR DE FUERZA U15 - 1 MN

Certificado No. 7615 / INM

12. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD Y REGLA DE DECISIÓN:

El cliente no solicita declaración de conformidad.

13. DESCARGO DE RESPONSABILIDAD:

Nota 1. METROTEST METROLOGÍA LTDA no asume responsabilidad cuando la información sea proporcionada por el cliente y pueda afectar la validez de los resultados.

Nota 2. En el numeral 5 se presentan los resultados de calibración correspondientes a la aplicación de fuerzas discretas suplementarias por debajo del 20 % del intervalo del instrumento, tomados por solicitud del cliente y establecidos en el numeral 6.4.5 de la NTC ISO 7500-1:2007, con la salvedad que el cliente asume la responsabilidad de no calibrar en los porcentajes del 5%, 2%, 1%, 0,5%, 0,2%, 0,1% y hasta el límite inferior de la calibración.

OBSERVACIONES

1. De acuerdo con los resultados anteriores se anexa el sello: **CF-4719**
2. Si el instrumento de ensayo es reubicado, deberá ser repetida la calibración en el sitio.
3. La máquina de ensayo debe ser calibrada inmediatamente después de cualquier reparación del sistema eléctrico o mecánico ya que esto afecta la operación del sistema de medida.
4. METROTEST LTDA, puede abstenerse de expedir un certificado cuando por características técnicas considere que el equipo no es apto para la calibración y entregará en este caso un informe explicando los motivos.
5. El porcentaje de carga se calcula de acuerdo con la capacidad máxima de la máxima de uso del equipo.

--FIN DEL CERTIFICADO--

Bogotá D.C., 2026-03-12

Señores
IDICOL SAS
Atn. Ing. Duban Felipe Melgarejo
Ing. Gestión estratégica
Bogotá D.C. Cundinamarca

Cordial saludo,

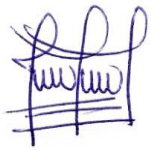
Adjunto encontrará:

• Certificado de Calibración No. **CFA-26-36914-S**

• La Hoja de Vida detallada en donde se informan los trabajos más representativos que se le han efectuado al equipo, al igual que el comportamiento que han tenido las celdas y/o transductores en cada una de las calibraciones y/o ajustes, con el fin de verificar el comportamiento metrológico de los mismos.

• Documentos para comprobar la trazabilidad del servicio.

Sin otro particular, me suscribo de ustedes.



Javier González A.
Gerente Técnico

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CALIBRATION REPORT

Certificado No. CERTIFICATE NUMBER	CFA-26-36914-S	**Laboratorio de** LABORATORY	**FUERZA**

Máquina Universal de Ensayos

FABRICANTE MANUFACTURER	ELECAV	**MODELO** MODEL	MCIL-MULT T-50KN-P
SERIAL SERIAL NUMBER	C-1234	**CÓDIGO INTERNO** INTERNAL CODE	EQ-0541

SOLO PARA EQUIPOS DE ENSAYO CON INDICADOR DIGITAL AUXILIAR

FABRICANTE MANUFACTURER	NA	**MODELO** MODEL	NA
SERIAL SERIAL NUMBER	NA	**CÓDIGO INTERNO** INTERNAL CODE	NA

INTERVALO CALIBRADO CALIBRATED INTERVAL	5,0 a 50,0 kN /		
CLIENTE CUSTOMER	IDICOL SAS		
DIRECCIÓN ADDRESS	CALLE 70A No. 52-27 Bogotá D.C.		
LUGAR DE CALIBRACIÓN CALIBRATION LOCATION	CALLE 70A No. 52-27 Bogotá D.C.		
FECHA DE CALIBRACIÓN CALIBRATION DATE	2026-03-11 aaaa-mm-dd	**FECHA DE EMISIÓN** ISSUE DATE	2026-03-12 aaaa-mm-dd
NÚMERO DE PÁGINAS PAGE NUMBER	5	**ORDEN DE SERVICIO** SERVICE ORDER	OSI-2026-12149

Firmas Autorizadas

Authorized Signatures

Autorizado Por:

JAVIER OSWALDO GONZALEZ ACERO

Firmado digitalmente por JAVIER OSWALDO GONZALEZ ACERO
Fecha: 2026.03.16 16:22:59 -05'00'

Elaborado por:

Luis Gil
Técnico Especialista

Revisado por:

Reinel Martinez
Director Técnico

Este documento no atribuye al equipo otras características que las mostradas por los datos aquí contenidos, los resultados se refieren solamente al instrumento relacionado y al momento y condiciones en que se efectúan las mediciones y poseen trazabilidad a patrones bien sean nacionales o extranjeros de institutos de metrología o empresas reconocidas. No se permite la reproducción parcial de este certificado.
(This document does not attribute other characteristics to the equipment than those shown by the data contained herein, the results refer to the time and conditions in which the measurements are made and have traceability to standards, whether national or foreign, of metrology institutes or recognized companies. Partial reproduction of this certificate is not allowed.)
El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
(The laboratory that issues it is not responsible for any damages that may arise from the inappropriate use of calibrated instruments.)

1- OBJETO DE PRUEBA			**CÓDIGO ICCLAB**	2323-E0005-T04
VALOR MÁXIMO DE MEDIDA	50,0 kN		**TOMA DE DATOS**	C-2026-29277
DIRECCIÓN DE LA CARGA	COMPRESIÓN			
TRANSDUCTOR / CELDA				
MODELO	FA120B-5T		**MARCA**	FAIRBANS SCALES
SERIAL	240507003		**CÓDIGO INTERNO**	No Identifica
DIVISIÓN DE ESCALA	0,01 kN		**CÓDIGO ICCLAB**	2323-E0005-T04
RESOLUCIÓN	0,01 kN		**UNIDAD DE CALIBRACIÓN**	(kN)
FLUCTUACIÓN	0 kN			
CONDICIONES AMBIENTALES	23,7 °C a 23,9 °C	51,72 %hr a 51,72 %hr		
INTERVALO CALIBRADO	5,0 a 50,0 kN			
LUGAR DE CALIBRACIÓN	Laboratorio 2 Suelos			

2- MÉTODO DE CALIBRACIÓN:

La calibracion del instrumento se ha efectuado con base en la Norma ABNT NBR 8197: 2021 tercera edición. El Metodo de calibracion es Comparacion directa, Fuerza indicada constante.

3- PATRONES UTILIZADOS	**F-003**	F-023	A-008
EQUIPO	TRANSDUCTOR DE FUERZA	TRANSDUCTOR DE FUERZA	TERMO-HIGRÓMETRO
MARCA	HBM	FORSENTEK	BRIXCO
MODELO	Z4A	FCRN-10t	5015
SERIAL	123630251	F250828060	1616D0050692
INTERVALO DE MEDIDA	(2 a 20) kN	(10 a 100) kN	(0 a 50) °C
CERTIFICADO No.	8349	8451	CHA-25-35448-S
ORGANISMO DE CALIBRACIÓN	INM	INM	ICCLAB LTDA
VIGENCIA CERTIFICADO	2029-08-11	2028-10-07	2026-04-27

4- MEDICIONES REALIZADAS

Valor máximo de medida			50,0 kN	Resolución del Patrón:		0,001 (kN)	
NIVEL DE CARGA	PUNTO DE CALIBRACIÓN	PUNTO DE CALIBRACIÓN	SERIE No. 1	SERIE No. 2	REVERSIBILIDAD	SERIE No. 3	ACCESORIOS
			ASCENSO	ASCENSO	DESCENSO	ASCENSO	ASCENSO
(%)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
10,0	5,00	5,000	5,027	5,006	-	5,014	-
20,0	10,00	10,000	10,045	10,040	-	10,035	-
30,0	15,00	15,000	15,072	15,063	-	15,046	-
40,0	20,00	20,000	20,099	20,079	-	20,089	-
40,0	20,00	20,000	20,097	20,077	-	20,087	-
50,0	25,00	25,000	25,104	25,116	-	25,069	-
60,0	30,00	30,000	30,122	30,123	-	30,111	-
70,0	35,00	35,000	35,124	35,131	-	35,116	-
80,0	40,00	40,000	40,134	40,157	-	40,112	-
90,0	45,00	45,000	45,143	45,160	-	45,129	-
100,0	50,00	50,000	50,176	50,105	-	50,095	-
INDICACIÓN DE FUERZA DESPUÉS DE DESCARGA DE MÁQUINA			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

NIVEL DE CARGA	PROMEDIO LECTURAS	PUNTO DE CALIBRACIÓN	ERROR DE EXACTITUD (q)		ERROR DE REPETIBILIDAD (b)		RESOLUCIÓN RELATIVA (a)
(%)	(kN)	(kN)	(kN)	(%)	(kN)	(%)	(%)
10,0	5,016	5,000	-0,016	-0,31	0,021	0,417	0,200
20,0	10,040	10,000	-0,040 0	-0,398	0,010	0,099	0,100
30,0	15,060	15,000	-0,060	-0,40	0,026	0,172	0,067
40,0	20,089	20,000	-0,089	-0,443	0,020	0,099	0,050
40,0	20,087	20,000	-0,087	-0,433	0,020	0,099	0,050
50,0	25,096	25,000	-0,096	-0,38	0,047	0,187	0,040
60,0	30,119	30,000	-0,119	-0,394	0,012	0,040	0,033
70,0	35,124	35,000	-0,124	-0,352	0,015	0,043	0,029
80,0	40,134	40,000	-0,134	-0,335	0,045	0,112	0,025
90,0	45,144	45,000	-0,144	-0,319	0,031	0,068	0,022
100,0	50,125	50,000	-0,125	-0,25	0,081	0,161	0,020

5- RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

Valor máximo de medida		50,0 kN	Dirección de Carga:		COMPRESIÓN		
		CALCULO DE ERRORES					
NIVEL DE CARGA	PROMEDIO LECTURAS	PUNTO DE CALIBRACIÓN	REVERSIBILIDAD (v)		ACCESORIOS	$100\left\|\frac{F_2 - F_c}{F_c}\right\| < 1{,}5\|q\|$	
(%)	(kN)	(kN)	(kN)	%	(kN)	%	%
10,0	5,016	5,000	-	-	-	-	-
20,0	10,040	10,000	-	-	-	-	-
30,0	15,060	15,000	-	-	-	-	-
40,0	20,089	20,000	-	-	-	-	-
40,0	20,087	20,000	-	-	-	-	-
50,0	25,096	25,000	-	-	-	-	-
60,0	30,119	30,000	-	-	-	-	-
70,0	35,124	35,000	-	-	-	-	-
80,0	40,134	40,000	-	-	-	-	-
90,0	45,144	45,000	-	-	-	-	-
100,0	50,125	50,000	-	-	-	-	-

ERROR RELATIVO DE CERO (%)				
SERIE No 1	SERIE No 2	REVERSIBILIDAD	SERIE No. 3	ACCESORIOS
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

VALORES MÁXIMOS OBTENIDOS	ERROR DE EXACTITUD (q) (%)	ERROR DE REPETIBILIDAD (b) (%)	RESOLUCIÓN RELATIVA (a) (%)	ERROR DE CERO (fo) (%)	ERROR DE REVERSIBILIDAD (v) (%)
	-0,443	0,417	0,2	0	-

EL ERROR RELATIVO DE REVERSIBILIDAD SOLO SE DETERMINA CUANDO SE SOLICITA.

6- CONCORDANCIA ENTRE DOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE FUERZA

q1 - q2 ≤ 1,5 b
0,443 - 0,433 ≤ 0,75

Donde:

q1= Error de exactitud con el patrón de menor capacidad.
b= Error de repetibilidad correspondiente a la clase de la escala.
q2= Error de exactitud con el patrón de mayor capacidad.

TABLA INFORMATIVO DE CLASIFICACIÓN SEGÚN DOCUMENTO NORMATIVO NTC-ISO-7500-1.

Clase de la escala de la máquina	Valor máximo permitido en %				
	Error relativo				Resolución relativa a
	Precisión q	Repetibilidad b	Reversibilidad v	Cero fo	
0.5	± 0,5	0,5	± 0,75	± 0,05	0,25
1	± 1,0	1,0	± 1,5	± 0,1	0,5
2	± 2,0	2,0	± 3,0	± 0,2	1,0
3	± 3,0	3,0	± 4,5	± 0,3	1,5

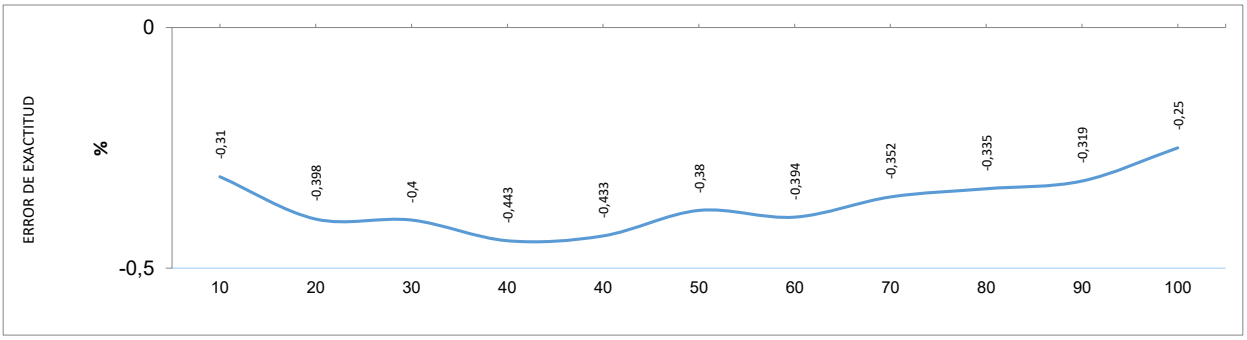
7- ESTIMACIÓN DE INCERTIDUMBRE

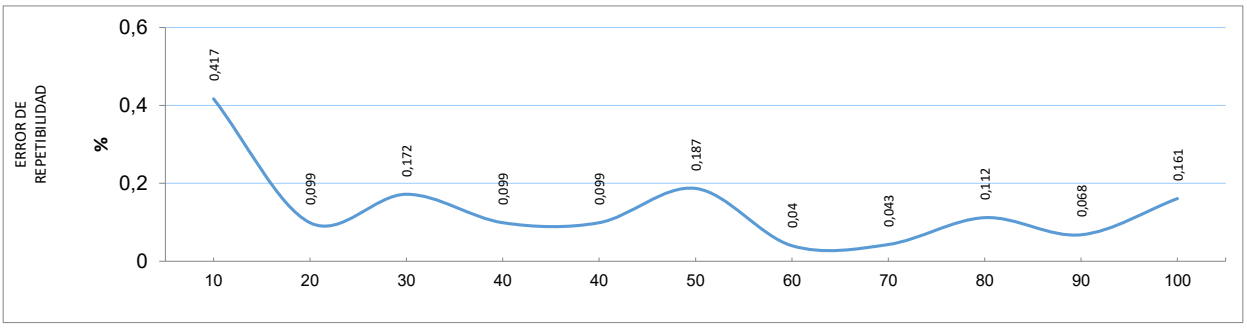
Para la estimación de la incertidumbre se han tenido en cuenta las siguientes fuentes de entrada: Incertidumbre estándar de repetibilidad, incertidumbre por efecto térmico, incertidumbre de resolución, incertidumbre de calibración que aporta el patrón, incertidumbre por deriva y la incertidumbre del método. La estimación de la incertidumbre fue calculada según el procedimiento P-LAB-10. La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicado por el factor de cobertura "k".

NIVEL DE CARGA	PUNTO DE CALIBRACIÓN	ERROR	INCERTIDUMBRE	INCERTIDUMBRE
(%)	(kN)	(kN)	%	(kN)
10,0	5,00	-0,016	0,27	0,013
20,0	10,00	-0,040 0	0,082	0,008 2
30,0	15,00	-0,060	0,11	0,016
40,0	20,00	-0,089	0,065	0,013
40,0	20,00	-0,087	0,079	0,016
50,0	25,00	-0,096	0,12	0,031
60,0	30,00	-0,119	0,056	0,017
70,0	35,00	-0,124	0,055	0,019
80,0	40,00	-0,134	0,080	0,032
90,0	45,00	-0,144	0,062	0,028
100,0	50,00	-0,125	0,11	0,055

La incertidumbre máxima asociada a esta calibración para k = 1,968 es de: 0,27 %
La incertidumbre máxima asociada a esta calibración para k = 1,968 es de: 0,055 (kN)
El factor de cobertura k obtenido para una distribución normal tiene un nivel de confianza de 95%.

8- GRÁFICAS





8- OBSERVACIONES

a. El certificado de calibración sin firmas no tiene validez. Cuando va con firma digital al imprimirlo pierde validez.
b. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición en intervalos apropiados.
c. Los resultados contenidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.
d. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
e. En algunos casos con equipos analógicos la resolución se estima por la apreciación por parte del metrólogo en el proceso de calibración.
f. Si no está identificado un Informe Previo o alguna información en el numeral 10, quiere decir que al equipo no se le efectuó ningún tipo de ajuste antes de la calibración
g. Los factores de conversión se extraen del documento Guía NIST 811 Guía para el uso del sistema internacional de medidas (1) kgf = 9,80665; N (1)lbf = 4,448222 N (1) gf = 0,00980665 N.
h. La información registrada en el certificado de identificación del instrumento y los puntos de calibración han sido suministrados por el cliente, mediante el formato F-LAB-33, cuando los puntos no han sido suministrados se tomarán de acuerdo a los criterios del laboratorio; las posibles desviaciones a esta información serán registradas en el respectivo numeral de NOTAS, ADICIONES O DESVIACIONES.

9- TRAZABILIDAD

En ICCLAB se garantiza la trazabilidad metrológica mediante una cadena ininterrumpida y documentada de calibraciones que conducen a referencias de patrones nacionales e internacionales, cada una de las cuales contribuye a la incertidumbre de medida, asegurando el reporte de resultados al sistema internacional de unidades (SI), cumpliendo los requisitos de ISO/IEC 17025:2017. Para el detalle del equipamiento empleado en la calibración remitirse al numeral 3.

10. NOTAS, ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES.

FIN CERTIFICADO

Ingeniería de Control de Calidad
División Laboratorio

HOJA DE VIDA
EQUIPOS
ANEXO INFORMATIVO

QUALITY CONTROL Ltda.

F-LAF-06-01

Cliente: IDICOL SAS **Código Cliente:** 2323
Dirección: CALLE 70A No. 52-27
Ciudad: Bogotá D.C. - Cundinamarca **Teléfono:** ( ) -

Equipo: Máquina Universal de Ensayos **Marca:** ELECAV **Modelo:** MCIL-MULT T-50KN-P
Código: 2323-E0005 **Serial:** C-1234 **Código Interno:** EQ-0541

Indicador Aux.: **Marca:** **Modelo:**
Código: **Serial:** **Código Interno:**

Escalas	Instrumento	Marca	Modelo	Serial	Cod. Interno	Escala
2323-E0005-T02	Celda de Carga	FORSENTEK	FCM-0,5t	F220228031	EQ-541	5,0 kN
2323-E0005-T03	Celda de Carga	S/M	S/M	F220321171	EQ-541	2,0 kN
2323-E0005-T04	Celda de Carga	FAIRBANS SCALES	FA120B-5T	240507003	-	50,0 kN

Observaciones: El cliente debe establecer los limites de control de acuerdo a los criterios definidos en los metodos de ensayo o en las tolerancias establecidas en los procesos de medición donde se usa el instrumento. Los puntos graficados corresponden a los valores maximos; en el certificado encuentra el detalle en cada punto de calibración

Normativas:

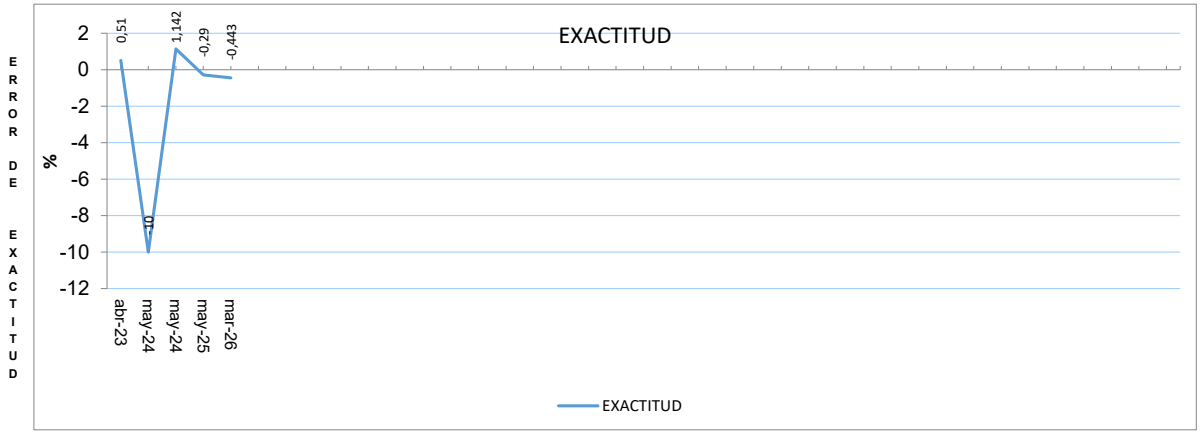
FECHA	DESCRIPCIÓN	INFORME / CERTIFICADO
2023-abr-26	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS	CFA-23-24260
	50,0 kN (5,0 a 48,0 kN) q=0,51 % b=0,793 % U=+/-0,49 % COMPRESIÓN	OSI-2023-4399
	5,0 kN (0,5 a 4,8 kN (500,0 a 4800,0 N)) q=-0,286 % b=0,256 % U=+/-0,17 % COMPRESIÓN	OSI-2023-4399
	2,0 kN (0,2 a 1,9 kN (200,0 a 1900,0 N)) q=-2,08 % b=0,153 % U=+/-0,23 % COMPRESIÓN	OSI-2023-4399
2024-may-20	SE REALIZÓ PROCESO DE AJUSTE DE LAS SIGUIENTES ESCALAS	CFA-24-27657-S
	50,0 kN (5,0 a 50,0 kN) q=10,142 % b=29,2 % U=+/-4 % COMPRESIÓN	
2024-may-20	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS	OSI-2024-7081
	50,0 kN (5,0 a 50,0 kN) q=1,142 % b=0,292 % U=+/-0,21 % COMPRESIÓN	OSI-2024-7081
2024-may-21	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS	CFA-24-27658-S
	2,0 kN (0,2 a 2,0 kN) q=0,33 % b=0,125 % U=+/-0,29 % COMPRESIÓN	OSI-2024-7081
2024-jul-29	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS	CFA-24-32020-S
	5,0 kN (0,5 a 5,0 kN) q=-0,29 % b=0,399 % U=+/-0,34 % COMPRESIÓN	OSI-2024-7687
2024-jul-29	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS	CFA-24-32019-S
	50,0 kN (5,0 a 50,0 kN) q=0,92 % b=0,435 % U=+/-0,25 % COMPRESIÓN	OSI-2024-7687
2025-may-30	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS	CFA-25-34566-S
	50 000,0 N (5000,0 a 49000,0 N) q=-0,500 % b=0,435 % U=+/-0,25 % COMPRESIÓN	OSI-2025-9942
2025-may-30	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS	CFA-25-34567-S
	5 000,0 N (500,0 a 4900,0 N) q=-0,29 % b=0,445 % U=+/-0,25 % COMPRESIÓN	OSI-2025-9942
2025-may-30	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS	CFA-25-38078-S
	2 000,0 N (200,0 a 2000,0 N) q=0,41 % b=0,396 % U=+/-0,32 % COMPRESIÓN	OSI-2025-9942
2026-mar-11	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS	CFA-26-36914-S
	50,0 kN (5,0 a 50,0 kN) q=-0,443 % b=0,417 % U=+/-0,27 % COMPRESIÓN	OSI-2026-12149
2026-mar-11	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS	CFA-26-36912-S
	2,0 kN (0,2 a 2,0 kN (200,0 a 2000,0 N)) q=-0,491 % b=0,372 % U=+/-0,25 % COMPRESIÓN	OSI-2026-12149
2026-mar-11	SE REALIZÓ LA CALIBRACIÓN DE LAS SIGUIENTES ESCALAS	CFA-26-36913-S
	5,0 kN (0,5 a 5,0 kN (500,0 a 5000,0 N)) q=0,38 % b=0,125 % U=+/-0,14 % COMPRESIÓN	OSI-2026-12149

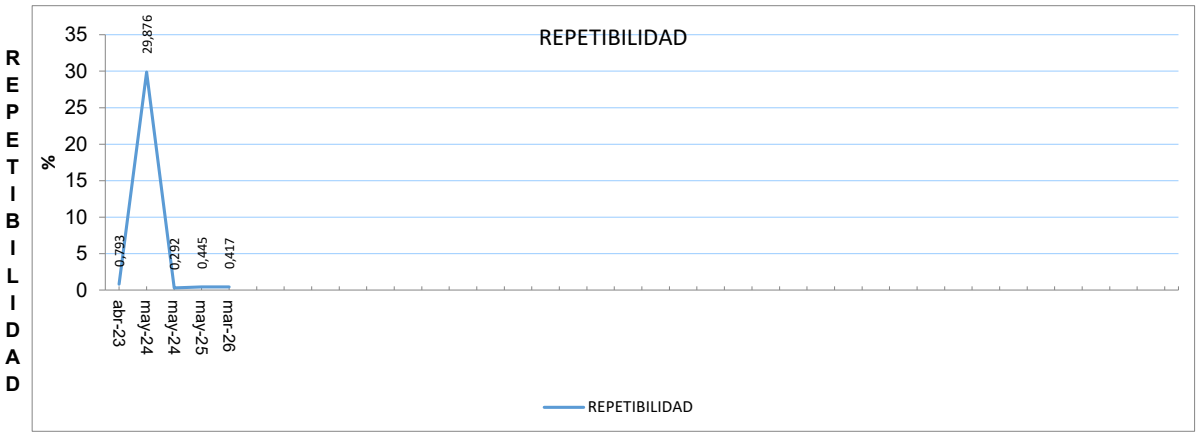
Ingeniería de Control de Calidad
División Laboratorio

HOJA DE VIDA
EQUIPOS

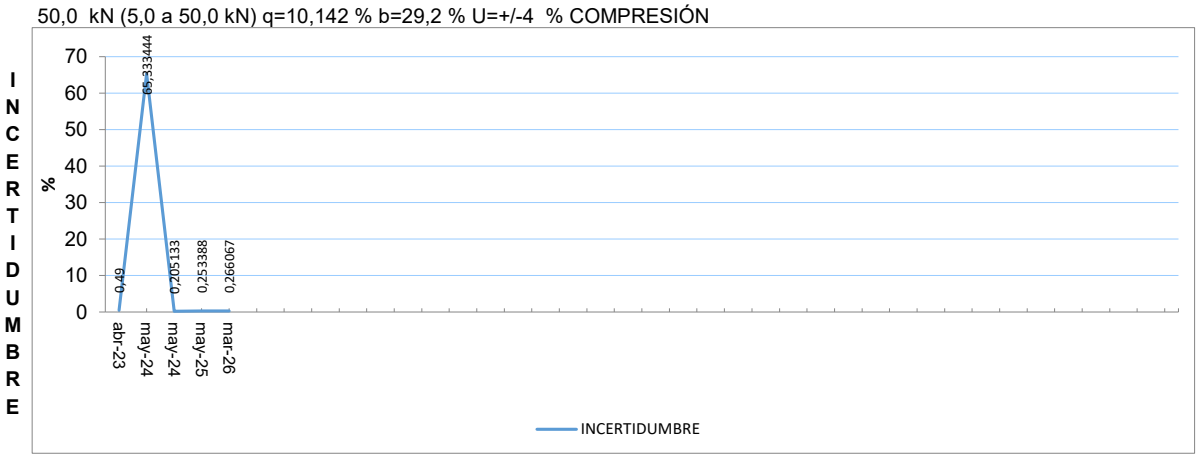
F-LAF-06-01

Equipo:	Celda de Carga	**Marca:**	FORSENTEK	**Modelo:**	FCM-0,5t	**Código:**	2323-E0005-T02
Serial:	F220228031	**Código Interno:**	EQ-541	**Escala:**	5,0 kN	**Sentido:**	COMPRESIÓN	**Intervalo:**	5,0 a 50,0 kN





50,0 kN (5,0 a 50,0 kN) q=10,142 % b=29,2 % U=+/-4 % COMPRESIÓN

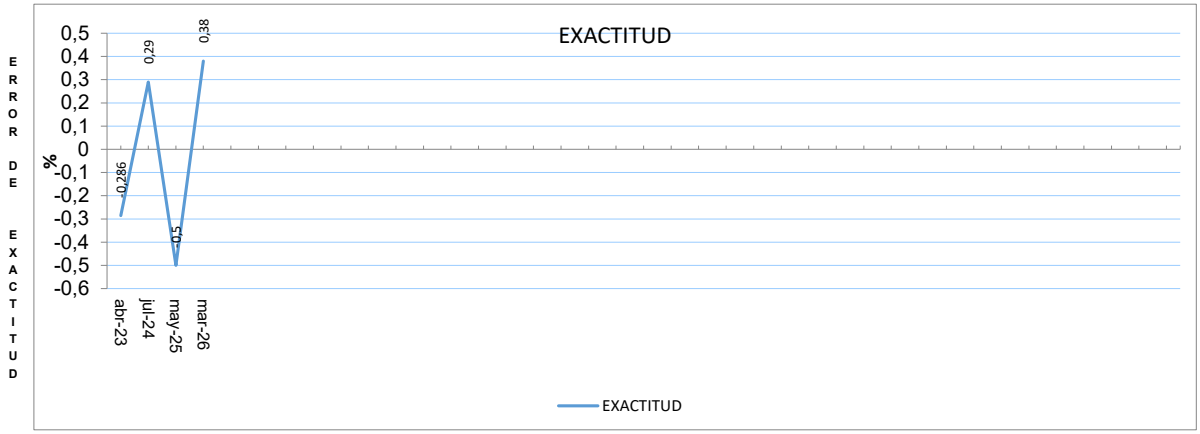


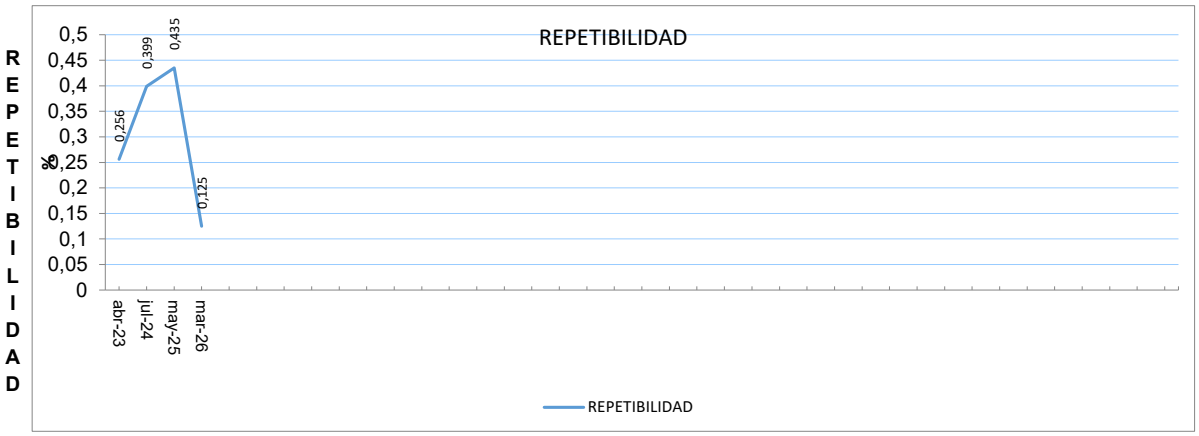
Ingeniería de Control de Calidad
División Laboratorio

HOJA DE VIDA
EQUIPOS

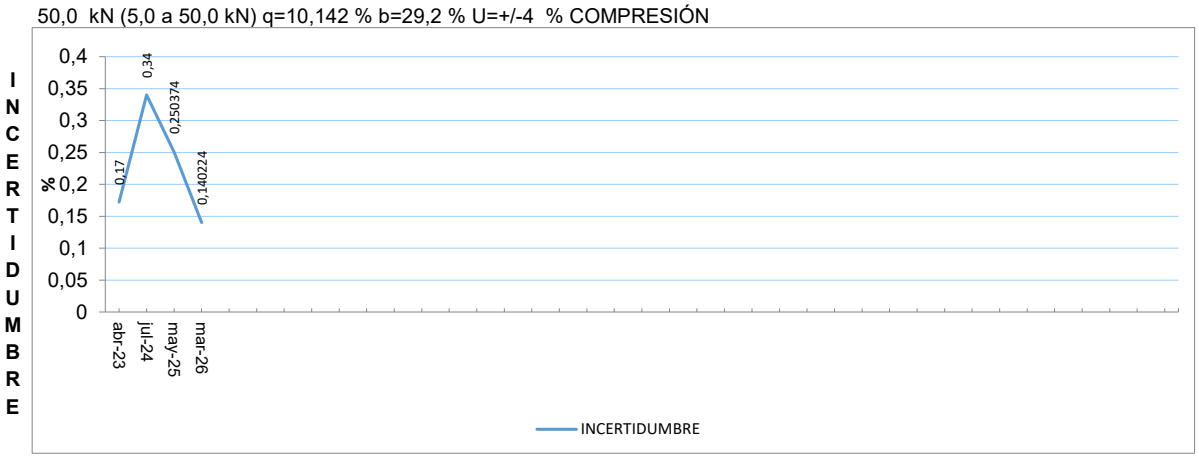
F-LAF-06-01

Equipo: Celda de Carga **Marca:** FORSENTEK **Modelo:** FCM-0,5t **Código:** 2323-E0005-T02
Serial: F220228031 **Código Interno:** EQ-541 **Escala:** 5,0 kN **Sentido:** COMPRESIÓN **Intervalo:** 0,5 a 5,0 kN (500,0 a 5000,0 N)





50,0 kN (5,0 a 50,0 kN) q=10,142 % b=29,2 % U=+/-4 % COMPRESIÓN



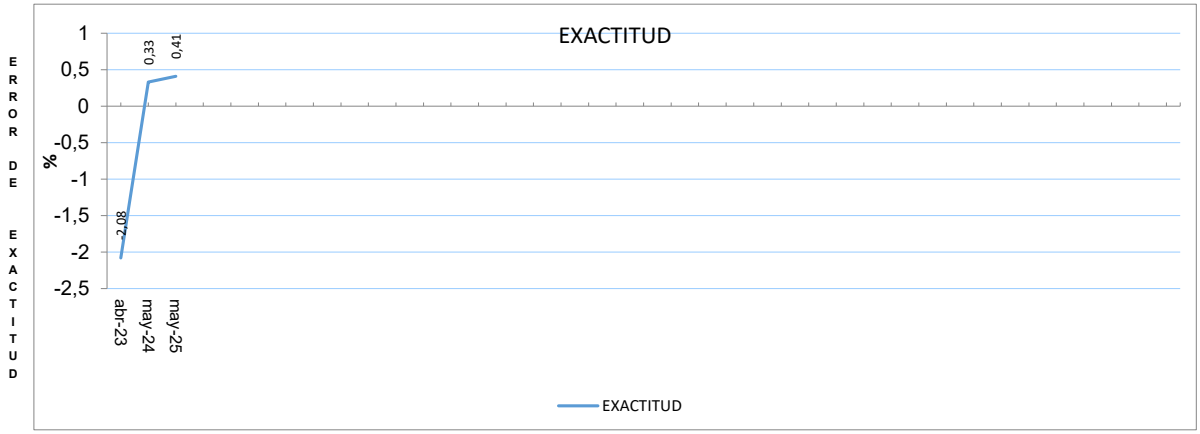
Ingeniería de Control de Calidad
División Laboratorio

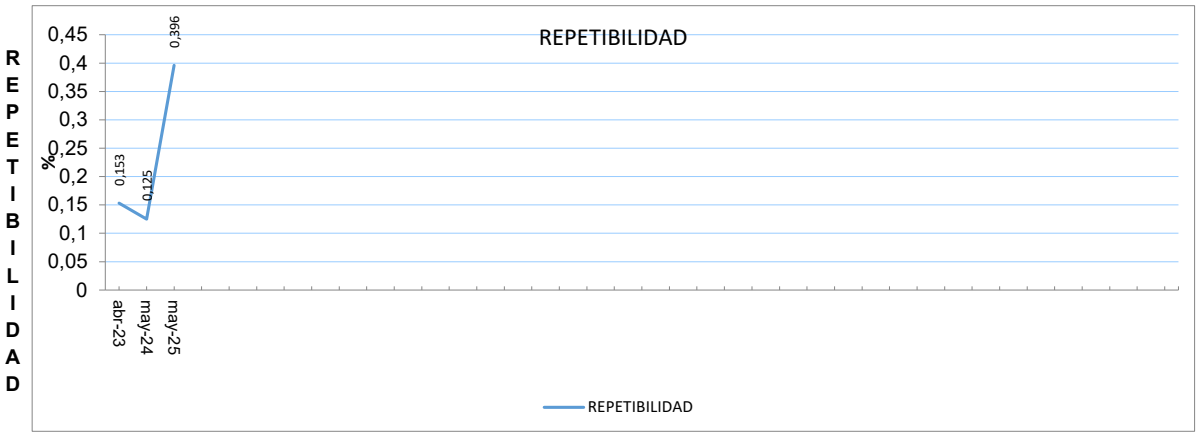
HOJA DE VIDA
EQUIPOS

QUALITY CONTROL Ltda.

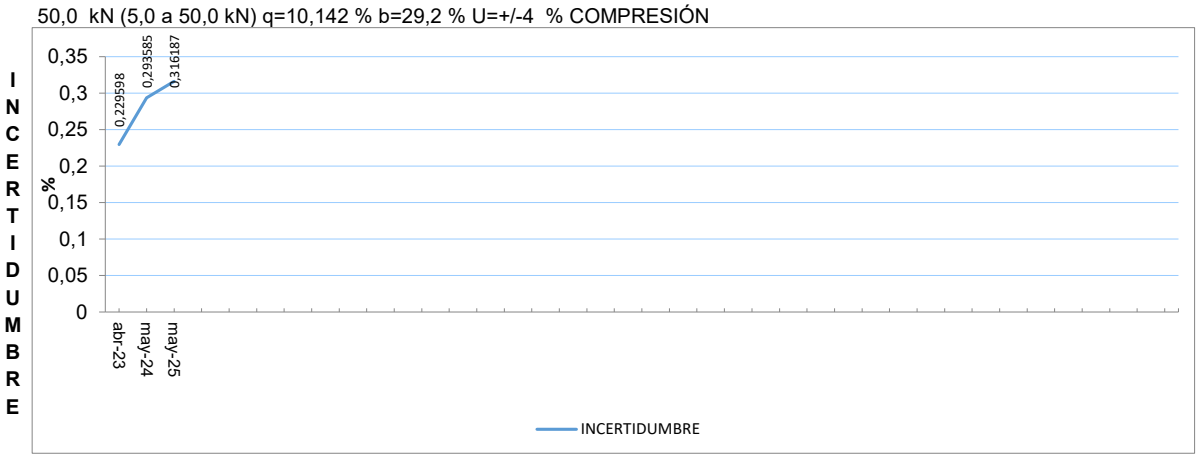
#¡REF!

Equipo:	Celda de Carga	**Marca:**	FORSENTEK	**Modelo:**	FCM-0,5t	**Código:**	2323-E0005-T02		
Serial:	F220228031	**Código Interno:**	EQ-541	**Escala:**	5,0 kN	**Sentido:**	COMPRESIÓN	**Intervalo:**	200,0 a 2000,0 N





50,0 kN (5,0 a 50,0 kN) q=10,142 % b=29,2 % U=+/-4 % COMPRESIÓN

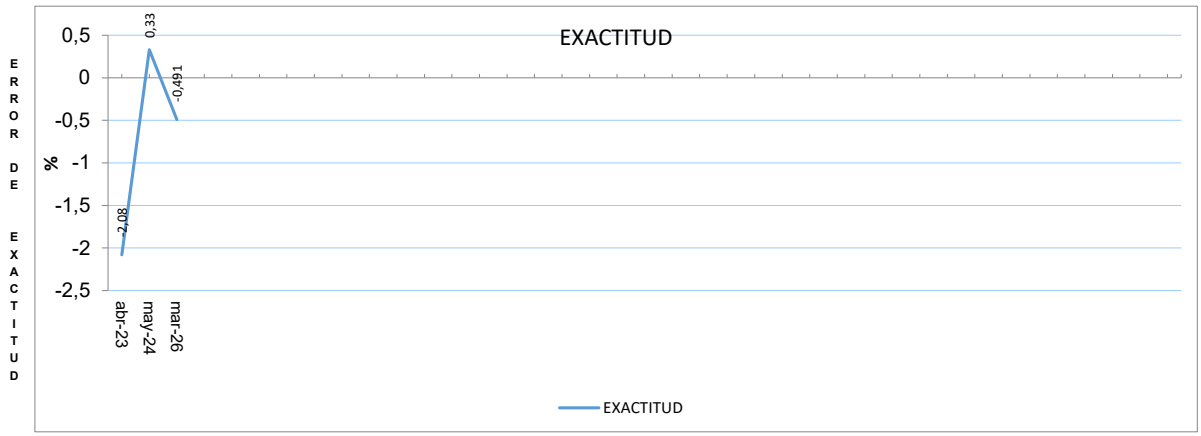


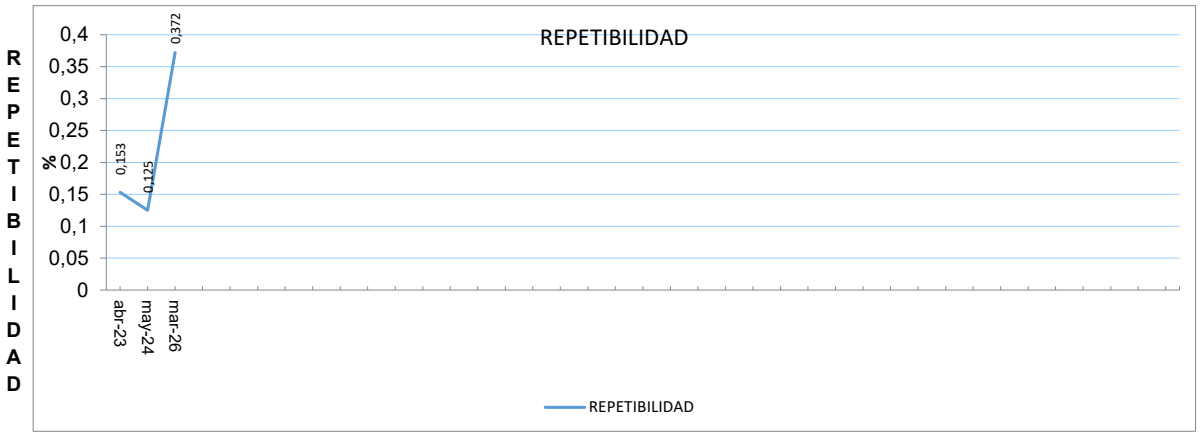
Ingeniería de Control de Calidad
División Laboratorio

HOJA DE VIDA
EQUIPOS

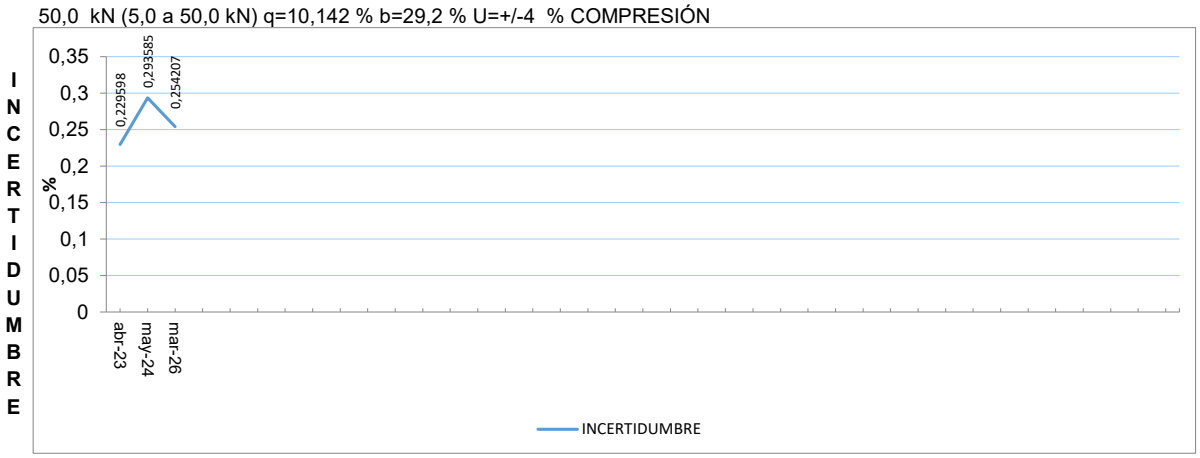
F-LAF-06-01

Equipo:	Celda de Carga	**Marca:**	S/M	**Modelo:**	S/M	**Código:**	2323-E0005-T01
Serial:	F210410122	**Código Interno:**	EQ-541	**Escala:**	50,0 kN	**Sentido:**	COMPRESIÓN	**Intervalo:**	0,2 a 2,0 kN





50,0 kN (5,0 a 50,0 kN) q=10,142 % b=29,2 % U=+/-4 % COMPRESIÓN



TRAZABILIDAD

Para obtener la trazabilidad completa del certificado, por favor ingrese a nuestra web www.icclab.co en la pestaña PORTAL CLIENTES
Ingrese usuario y clave asignadas y vísualize en documentos la trazabilidad identificando el código interno del patrón utilizado en la calibración





CALIBRACIÓN DE DENSÍMETRO NUCLEAR TROXLER 3430 Plus, Serie #: 80377
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN #: *41/2025.*

FECHA: Diciembre 24 de 2025
EMPRESA RESPONSABLE DEL DENSIMETRO: Idicol S.A.S.
Ciudad: Bogotá D.C. - Dirección: Calle 70 A # 52-27 Tel: (601) 7551341
DENSÍMETRO NUCLEAR: MARCA: Troxler MODELO: 3430 Plus SERIE #: 80377.
REGISTRO-SGC DE LA EMPRESA SOLICITANTE: REG-0274

DIRECCIÓN DE LA CALIBRACIÓN: TELMO BRAVO REALPE Físico M. Sc
REGISTRO-SGC DE NUCLEAR SERVICE S.A.S.: # 0111 de Abril 30 de 2018
CERTIFICADOS DE LOS BLOQUES DE CALIBRACIÓN de Nuclear Service S.A.S.: Instituto Nacional de Metrología INM #: 7652, 7653 y 7654.

NORMAS BASE PARA LA CALIBRACIÓN:
ASTM D7759-14 Standard guide for Nuclear Surface Moisture and Density Gauge Calibration;
ASTM D7013/ D7013M-15: Standard guide for calibration facility setup for Nuclear Surface Gauges;
ASTM D6938-15: Standard Test Methods for in Place Density and water content of soil and Soil-Agregate by Nuclear Methods.
NORMA INVIAS INV E 164-13 Densidad del suelo y del suelo-agregado en el terreno mediante métodos nucleares.

Condiciones Ambientales de Calibración:
Temperatura (°C): 17,6
Presión (hPa): 727,9
Humedad (% RH): 62,2

1. FUENTES RADIACTIVAS Y PARÁMETROS RADIOLÓGICOS:
1.1 Para Densidad: Fuente de Cs^{137}: Actividad Actual: 7,24 mCi (0,26 GBq). Serie #: 77-19439 (30/08/2021)
1.2 Para Humedad: Fuente de Am^{241}-Be: Actividad actual: 39,72 mCi (1,46 GBq). Serie #: 78-14313 (28/08/2021)
1.3 MEDIDAS DE TASA DE DOSIS: En µSv / hora
1.3.1 En superficie del Bulto por el lado más cercano a la Fuente: 42,8 µSv / hora
1.3.2 A un metro de distancia del Bulto: 0,79 µSv / hora
1.3.3 INDICE DE TRANSPORTE: 0,5

1.4 CONTROL ESTADÍSTICO PARA VERIFICACION DEL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO.
Antes de proceder a la calibración, y luego del mantenimiento, se verifica el funcionamiento del equipo, mediante un análisis estadístico, basado en conteos patrón de densidad y Humedad, con cuyos resultados se puede concluir si el densímetro está trabajando bien y no requiere alguna reparación electromecánica especial. Además, con base en estos conteos patrón se hace la proyección anual de los conteos mensuales de acuerdo con los límites previstos en la Norma ASTM D6938, Capítulo IX. Hay dos métodos para el análisis dependiendo del equipo: 1) 20 conteos de 1 minuto y cálculo de R con el promedio y la desviación Estándar; 2) El equipo directamente hace los conteos (generalmente de 16 minutos) y calcula el R. El R debe cumplir unos valores requeridos por el fabricante y previstos en la norma.
Para el presente equipo usamos el método 1 haciendo los 20 conteos y calculando el R. En la Tabla 1 se muestran 4 resultados.

TABLA 1: Cuentas-sobre el Bloque Patrón, para: Control Estadístico, Verificación del funcionamiento y proyección

DC	2495	2489	2498	2497	2504	2499	2501	2495	2505	2484
DC	2496	2491	2480	2524	2502	2473	2497	2498	2501	2494

Promedio Cuentas Densidad sobre bloque patrón: DC=2496,1
Desviación Estándar: σ_d=10,36
$R_d = (\sigma_d/\sqrt{(DC)})=(10,36/\sqrt{(2496,1)})=(10,36/50,0)=0,20$
R_d Es el valor de R para las cuentas de Densidad.

MC	724	748	739	728	738	742	727	730	738	726
MC	735	746	738	728	727	738	730	736	737	726

Promedio Cuentas Humedad sobre bloque patrón: MC=734,1
Desviación Estándar: σ_m=7,02
$R_m = (\sigma_m/\sqrt{(MC)}) = (7,02/\sqrt{(734,1)})=(7,02/27,1)=0,26$
R_m Es el valor de R para las cuentas de Humedad.

De acuerdo con la norma, el valor de R para los equipos Troxler, modelo 3430, tanto para la densidad como para la humedad debe estar entre 0,17 y 0,33 y en este equipo los valores nos dan 0,20 y 0,26 respectivamente, por lo tanto, el densímetro está en buen funcionamiento y se puede pasar al proceso de calibración.

TABLA 3: CUENTAS DE DENSIDAD EN BLOQUES. DENSIDAD PATRÓN (DS: 2488)

Profundidad	Bloque 5 Dens. 1427,01 ± 0,29 Kg. / m^3	Bloque 6 Dens. 1957,82 ± 0,39 Kg. / m^3	Bloque 7 Dens. 2648,69 ± 0,53 Kg. / m^3
BS	1445	864	499
50 mm	4840	2854	1340
100 mm	4939	2715	1175
150 mm	4163	2077	802
200 mm	3073	1374	462
250 mm	2129	826	244
300 mm	1402	481	129

TABLA 4: CONSTANTES DE CALIBRACIÓN PARA CÁLCULO DE DENSIDAD

Profundidad	A	B	C
BS	2,54439	1,14482	-0,07823
50 mm	8,48851	0,99834	0,05957
100 mm	9,33053	1,05825	0,08960
150 mm	10,11084	1,24695	0,04846
200 mm	9,69988	1,43759	0,02850
250 mm	11,52300	1,82389	-0,00689
300 mm	11,68546	2,12051	-0,00852

Ecuación de Densidad: WD = (B) * LN ((A/(R+C)), donde R=Ratio=DC/DS; A, B y C Constantes.

2. PRECISIÓN EN LAS MEDIDAS DE DENSIDAD

La norma ASTM D7759/D7759M-14 en la sección 15.1 requiere la medición de la Precisión del Densímetro haciendo (Método 15.1.2) 20 mediciones de Densidad, sin mover el densímetro a la profundidad BS (Retrodispersión), y a la profundidad 15 cm y calculando la desviación estándar que es la Precisión. Se hizo en el bloque # 6 (Densidad 1957,82 Kg / m^3) a las dos profundidades y los resultados se muestran en las Tablas # 5 y # 6.

TABLA # 5: MEDICIONES EN LA PROFUNDIDAD BS (RETRODISPERSIÓN) CÁLCULO DE LA PRECISIÓN EN DENSIDAD DEL DENSÍMETRO (D=1957,82 Kg/ m^3)

WD	1955	1947	1940	1959	1953	1970	1954	1947	1956	1947
WD	1952	1951	1956	1955	1963	1951	1942	1959	1958	1955

Promedio WD =1953,5 Kg/ m^3; Precisión (desviación estándar) = 6,95 equivalente a 0,36 %
Precisión requerida en la norma < 0,5 %

TABLA # 6: MEDICIONES EN LA PROFUNDIDAD 15 cm. CÁLCULO DE LA PRECISIÓN DEL DENSÍMETRO EN TRANSMISIÓN DIRECTA (D=1957,82 Kg/ m^3)

WD	1951	1949	1945	1956	1948	1952	1953	1944	1959	1946
WD	1955	1954	1940	1950	1951	1954	1953	1958	1956	1954

Promedio WD = 1951,4 Kg / m^3; Precisión (Desviación estándar) = 4,90 equivalente a 0,25 %
Precisión requerida en la norma: < 0,25%

Los valores de la Precisión en Densidad tanto para Retrodispersión como para la Transmisión Directa están correctos dentro de los valores previstos en la sección 15.1 de la norma.

TABLA # 7: CUENTAS DE HUMEDAD EN BLOQUES. PATRÓN HUMED. (MS): 733

BLOQUES	Bloque 1 Humedad 55 ± 5 Kg. / m^3	Bloque 2 Humedad 185 ± 5 Kg. / m^3
MC	63	158

TABLA # 8: CONSTANTES DE CALIBRACIÓN PARA CÁLCULO DE HUMEDAD PARA TODAS LAS PROFUNDIDADES

Constantes	K	L
Valor	1000	- 31

2.1 PRECISIÓN EN LAS MEDIDAS DE HUMEDAD

La norma ASTM D7759/D7759M-14 en la sección 15.1 requiere la medición de la Precisión del Densímetro haciendo (Método 15.1.2) 20 mediciones de Humedad sin mover el densímetro a la una profundidad, y calculando la desviación standard que es la Precisión. Se hizo a la profundidad BS y los resultados se muestran en la Tabla # 9.

Tabla # 9: MEDICIONES DE HUMEDAD EN UN BLOQUE (M humedad 185 Kg/m^3) PARA CÁLCULO DE LA PRECISIÓN EN HUMEDAD DEL DENSÍMETRO

M(hum)	168	177	181	181	175	176	179	179	179	181
M(hum)	173	180	181	171	172	172	173	176	170	171

Promedio Humedad M = 175,8; Precisión = 4,25 equivalente a 2,42 %
Precisión requerida en la norma: < 3 %
El valor de la Precisión para la humedad está dentro del valor previsto en la sección 15.1 de la norma.

PROYECCIÓN DEL CONTEO ESTANDAR:

A continuación, se indica la Proyección del Conteo Estándar de Densidad a un año:

TABLA 2. PROYECCIÓN DEL CONTEO ESTANDAR (DS: DENSIDAD ESTANDAR) DEL DENSÍMETRO NUCLEAR Troxler 3430, SERIE #: 80377

MES:	Límite Inferior:	Límite Superior:
Enero/2026	2421	2571
Febrero	2416	2566
Marzo	2411	2561
Abril	2406	2555
Mayo	2401	2550
Junio	2397	2545
Julio	2492	2540
Agosto	2387	2535
Septiembre	2382	2530
Octubre	2377	2525
Noviembre	2373	2520
Diciembre/2026	2368	2515

PROYECCIÓN CONTEO ESTANDAR DE HUMEDAD (MS). Los valores del Conteo Estándar de humedad (MS) se calculan para el año pues su variación es muy pequeña. En adelante, entre Enero/2026 y Diciembre/2026, los valores del estándar de humedad deben oscilar entre 710 y 757.

Se firma el Informe de Calibración, a los 24 días del Mes de Diciembre de 2025.

AUBER TELMO BRAVO REALPE
Firmado digitalmente por AUBER TELMO BRAVO REALPE
Fecha: 2025.12.24 14:47:18 -05'00'

TELMO BRAVO REALPE
Físico M. Sc
Gerente-Asesor
NUCLEAR SERVICE S.A.S.

GUILLERMO ARTURO BRAVO MONROY
Firmado digitalmente por GUILLERMO ARTURO BRAVO MONROY
Fecha: 2025.12.24 14:38:48 -05'00'

GUILLERMO BRAVO MONROY
OPR, Ing. Ind-MBA
MP #: 25228149892CND
NUCLEAR SERVICE S.A.S.

Registro para el Empleo de Material Radiactivo #: Reg-0111 Abril 30-2018

El contenido de este Certificado (Informe/Reporte) no debe ser reproducido parcial ni totalmente sin la autorización expresa del Laboratorio de Nuclear Service S.A.S.

INFORME DE MANTENIMIENTO DE DENSÍMETRO NUCLEAR, Troxler 3430, Serie #: 80377, Cert #: 41/2025, 24/12/2025

CLIENTE: IDICOL S.A.S. Ciudad: Bogotá D.C.
Dirección: Calle 70A # 52-27 Tel: (601) 7551341
Registro SGC #: REG-0274

Secuencia del Procedimiento:

- Inspección visual del equipo: el equipo se encuentra con tornillos sin ajustar, falta de tornillos en algunas tarjetas electrónicas, tubos detectores de densidad sin tornillos. Igualmente se encuentra presencia de polvo al interior de tarjetas electrónicas, y parte mecánica del equipo. Se corrige lo anterior con mantenimiento. Estado Final: Ok.
- Extracción de la fuente radiactiva de Cs-137, contenida en la Varilla que tiene desplazamiento y ubicación en castillo de seguridad con plomo para aislamiento. Ok
- Retiro del panel de control del equipo: Ajuste de terminales de conexión. Ok
- Desalojar la carcaza amarilla del equipo. Revisión de estado de tornillos y base-tornillos, estado final: Ok
- Limpieza de la base del equipo mediante escobilla de acero. Ok
- Desalojar blindaje de plomo y hacer limpieza con escobilla de acero y aceite. Ok
- Engrasar compartimiento donde se encuentra el blindaje de plomo. Revisión estado actual de resortes. Se encuentra excesiva presencia de polvo y mugre dentro del compartimiento. Ok
- Engrasar, y colocar el blindaje de plomo, la tapa cobertora y colocar tornillos. Ok
- Revisión de estado final de la base del equipo. Ok
- Desalojar tornillos de la base electrónica del equipo. Ok
- Inspección visual de los componentes electrónicos. Ok
- Revisión de Módulos amplificadores de densidad, humedad y control de potencia. Ok
- Inspección de tarjetas controladoras de panel frontal y tarjeta contenedora de tubos detectores de densidad y humedad. Ok
- Revisión de voltaje de baterías, se procede a cargarlas. Ok
- Ajuste de componentes electrónicos, donde haya lugar. Ok

- Limpieza de componentes electrónicos y tarjetas; se encuentran empaques desgastados; se corrige haciendo cambio. Ok
- Limpieza de base que aloja la parte electrónica del equipo. Ok
- Ajuste de barra contenedora de la Fuente Radiactiva. Ok
- Colocar la parte electrónica en el puesto y ajustar con tornillos. Ok
- Desalojar tornillos del panel de control. Ok
- Inspección visual de los componentes electrónicos. Ok
- Ajuste de componentes electrónicos donde haya lugar. Ok
- Limpieza de elementos electrónicos y ajuste. Ok
- Colocar tornillos e inspección final. Ok
- Cambio de Empaques del Equipo: Placa posterior blindaje, empaque sujetador de carcaza amarilla, empaque de cubierta electrónica. Ok
- Armado del equipo. Ajuste de todos los tornillos de los diferentes componentes del equipo. Ok
- Carga completa de baterías y revisión final de voltajes. Vf= Ok
- Inspección visual del estado del equipo, una vez realizado el Mantenimiento. Ok
- Limpieza de carcaza exterior. Ok
- Estado final mantenimiento mecánico y electrónico del equipo. Ok
- Prender equipo y realizar 12 conteos estándar de 4 minutos, y prueba de 16 minutos. Ok
- Realizar pruebas estadísticas propias del equipo. Ok
- Inicio de la Calibración. Ok

Cordialmente,

GUILLERMO ARTURO BRAVO MONROY

Firmado digitalmente por GUILLERMO ARTURO BRAVO MONROY
Fecha: 2025.12.24 14:40:02 -05'00'

GUILLERMO BRAVO M.
ING. IND. MBA (OPR)
NUCLEAR SERVICE S.A.S.

INFORME DE LA INCERTIDUMBRE DEL MEDIDOR

CLIENTE Idicol S.A.S. **Dirección:** Cll 70 A # 52-27 **Teléfono:** 601 7551341

EQUIPO: Densímetro Nuclear

MARCA: Troxler 3430 Plus

SERIE #: 80377

Registro SGC: REG-0274

Fecha Calibración: 24/12/2025

Certificado Calib. #: 41/2025.

Prof.	BLOQUE 5: Densidad: 1427,01 ± 0,29		BLOQUE 6: Densidad: 1957,82 ± 0,39		BLOQUE 7: Densidad: 2648,69 ± 0,53		Promedio % Dispers. Incertidumbre
	DENSIDAD	% Incertidumbre	DENSIDAD	% Incertidumbre	DENSIDAD	% Incertidumbre	
BS	1417	-0,70	1956	-0,09	2651	0,09	-0,24
5	1444	1,19	1948	-0,50	2657	0,31	0,33
10	1421	-0,42	1948	-0,50	2655	0,24	-0,23
15	1420	-0,49	1949	-0,45	2651	0,09	-0,28
20	1418	-0,63	1953	-0,25	2652	0,12	-0,25
25	1429	0,14	1950	-0,40	2653	0,16	-0,03
30	1437	0,70	1950	-0,40	2639	-0,37	-0,02
	Certificado INM #: 7652		Certificado INM #: 7653		Certificado INM #: 7654		

CALIBRADO POR NUCLEAR SERVICE S.A.S.

Condiciones Ambientales de Calibración:	T °C:	17,6	P(hPa):	727,9	% RH:	62,2

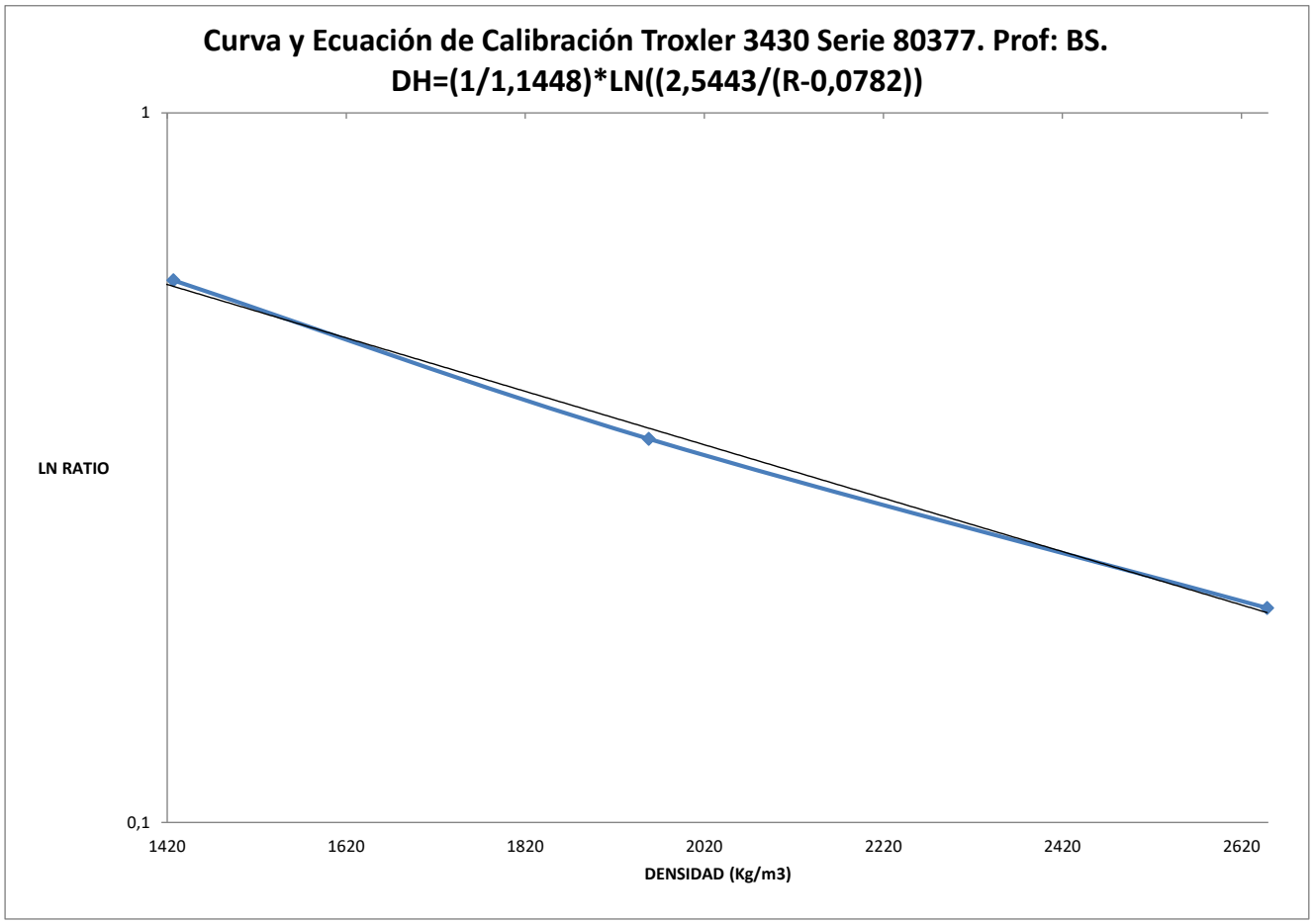
El contenido de este Certificado (Informe/Reporte) no debe ser reproducido parcial ni totalmente sin la autorización expresa del Laboratorio de Nuclear Service S.A.S.

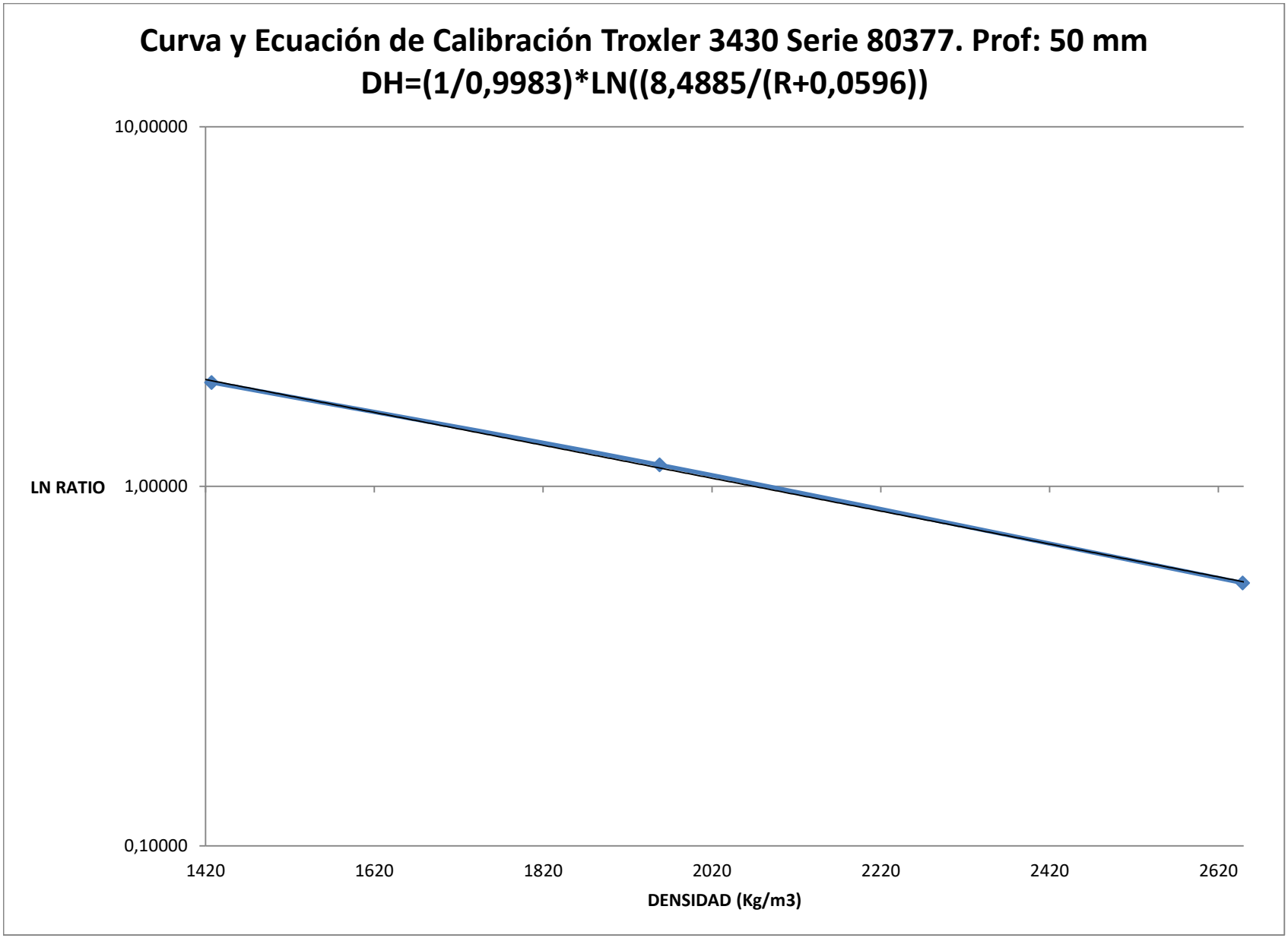
En Constancia de lo anterior, se firma en la Ciudad de Tunja (Boy), a los 24 días del Mes de Diciembre de 2025.

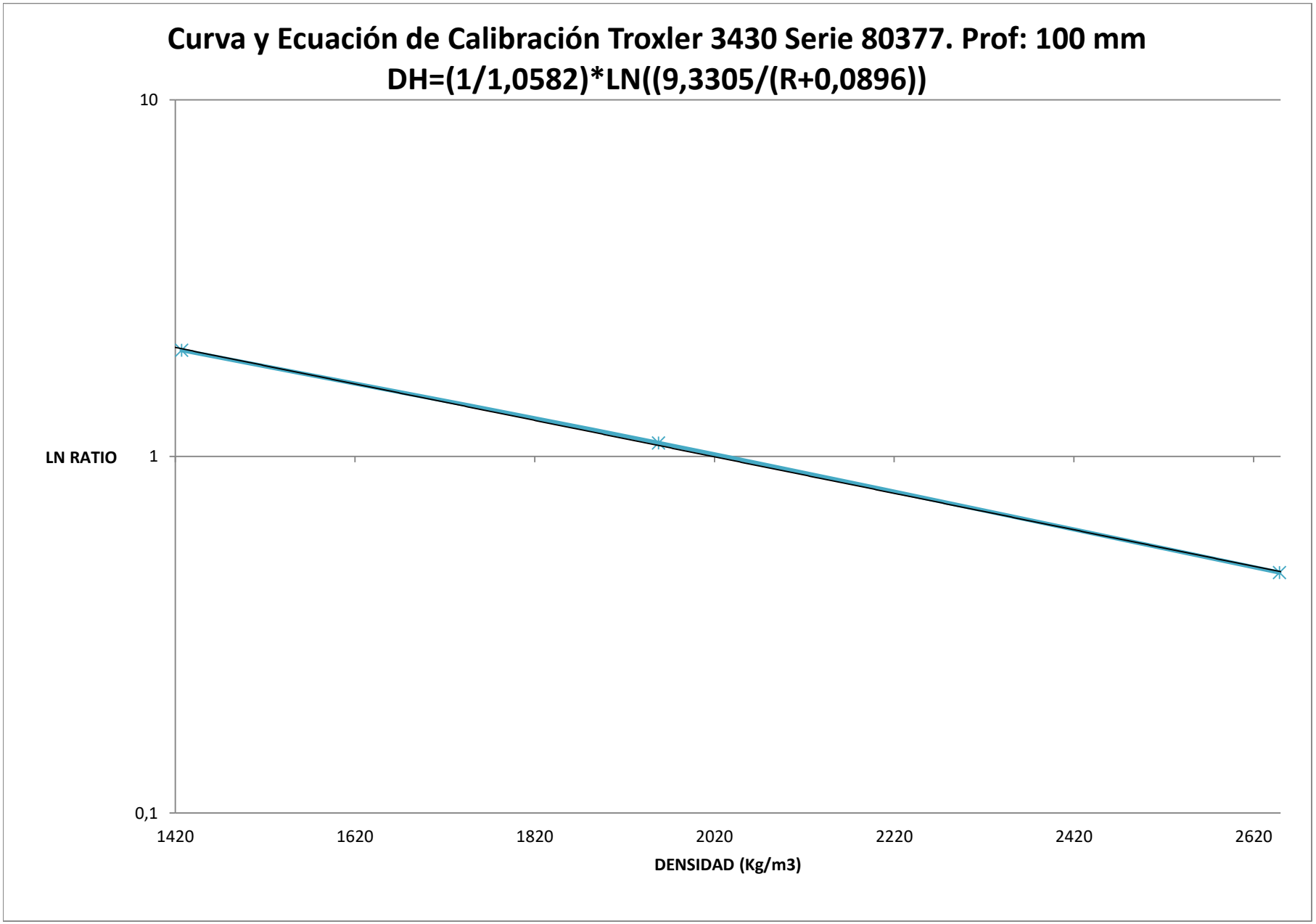
GUILLERMO ARTURO BRAVO MONROY

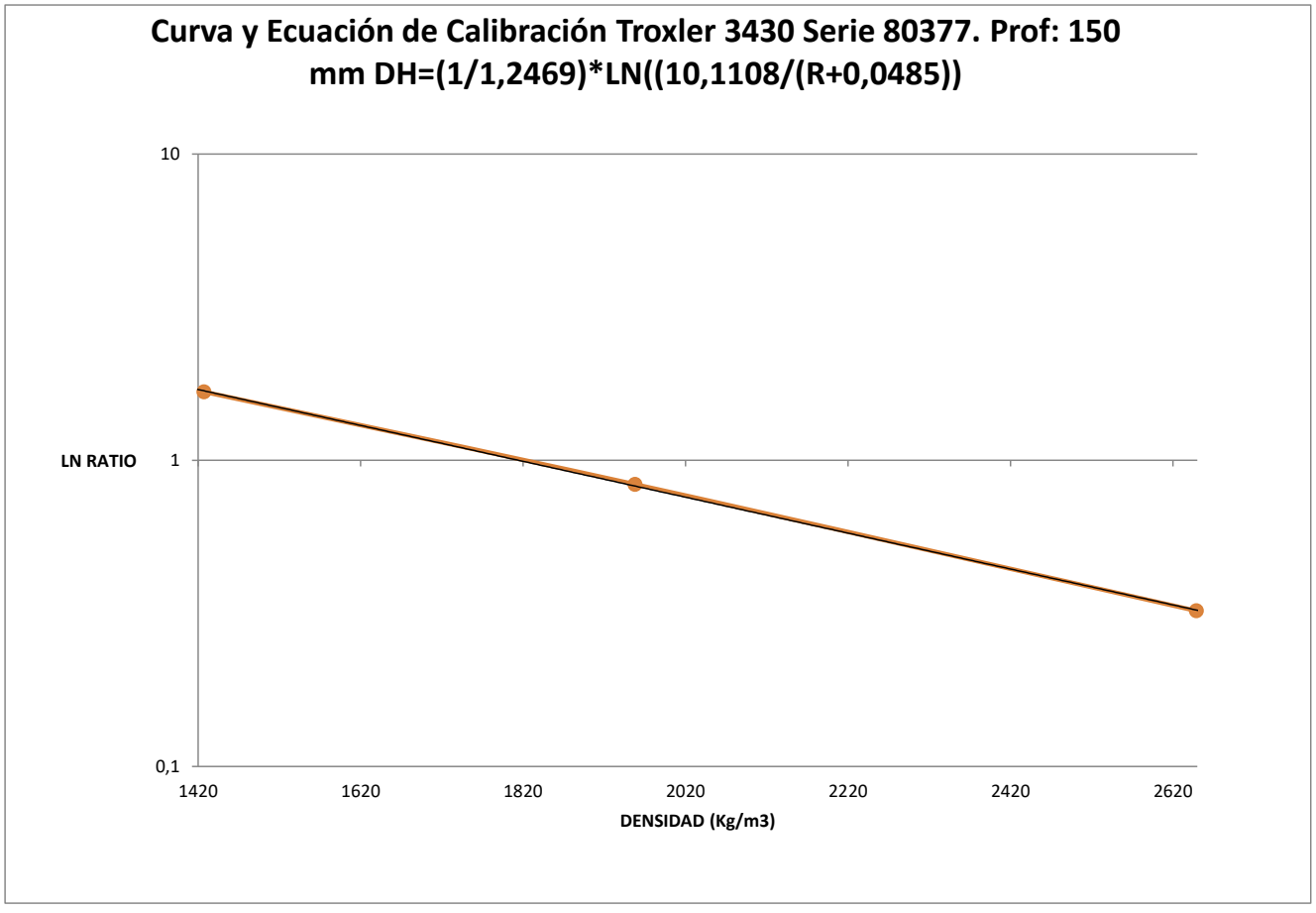
Firmado digitalmente por GUILLERMO ARTURO BRAVO MONROY
Fecha: 2025.12.24 14:40:18 -05'00'

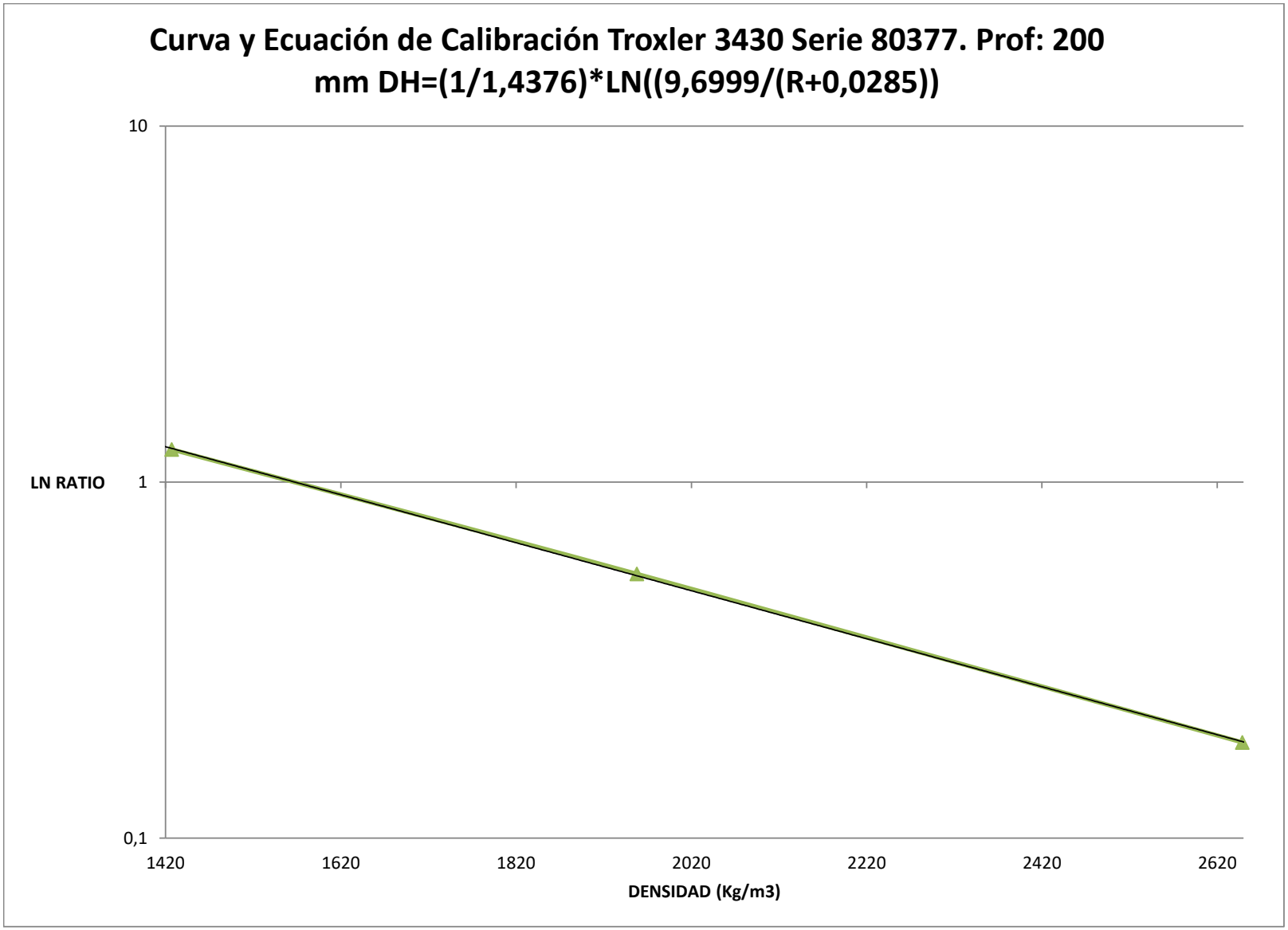
GUILLERMO BRAVO M.
ING. IND-MBA (OPR)
MP #: 25228149892CND
NUCLEAR SERVICE S.A.S.

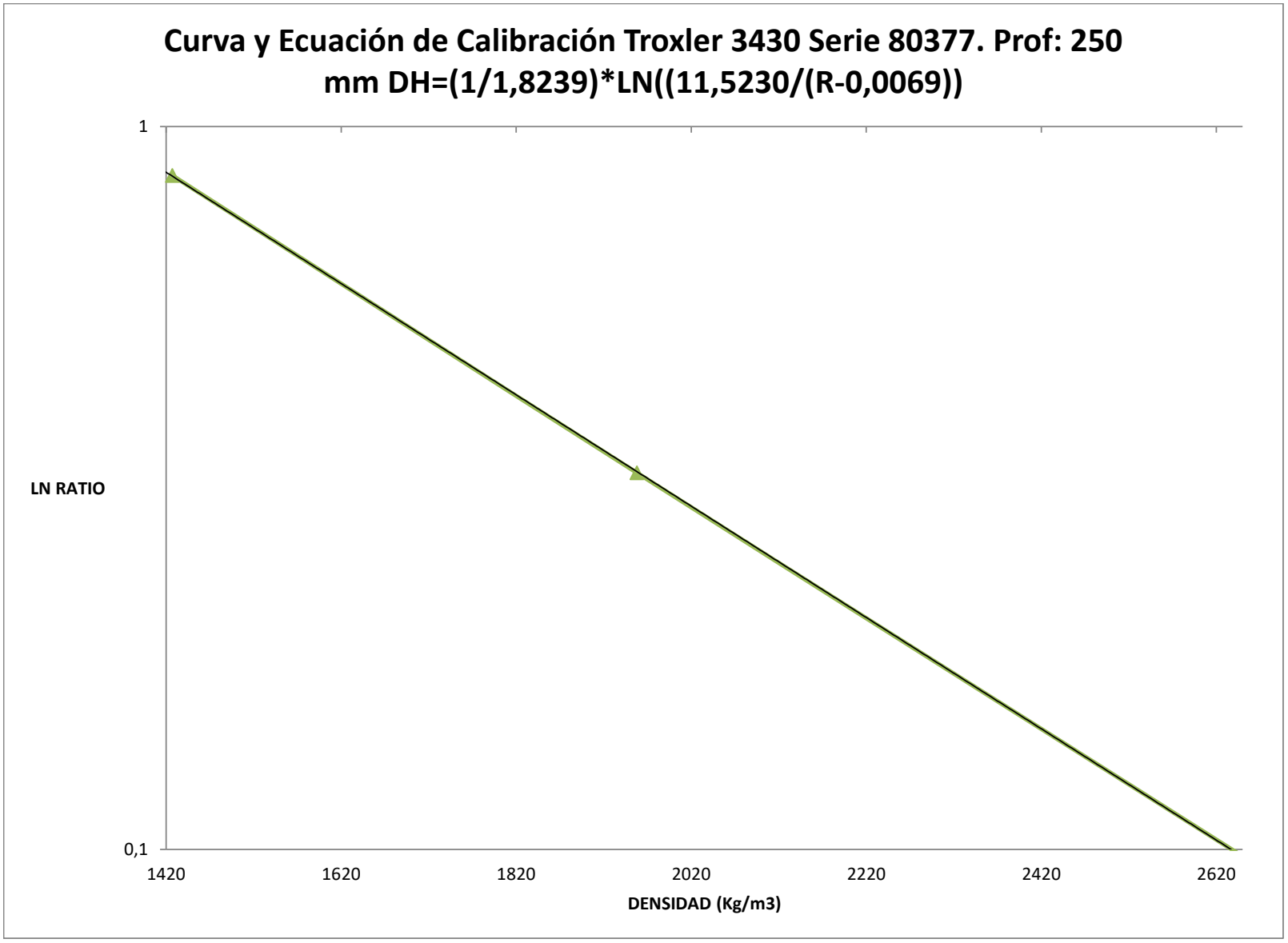

Curva y Ecuación de Calibración Troxler 3430 Serie 80377. Prof: BS.
DH=(1/1,1448)*LN((2,5443/(R-0,0782))
1
0,1
LN RATIO
1420
1620
1820
2020
2220
2420
2620
DENSIDAD (Kg/m3)

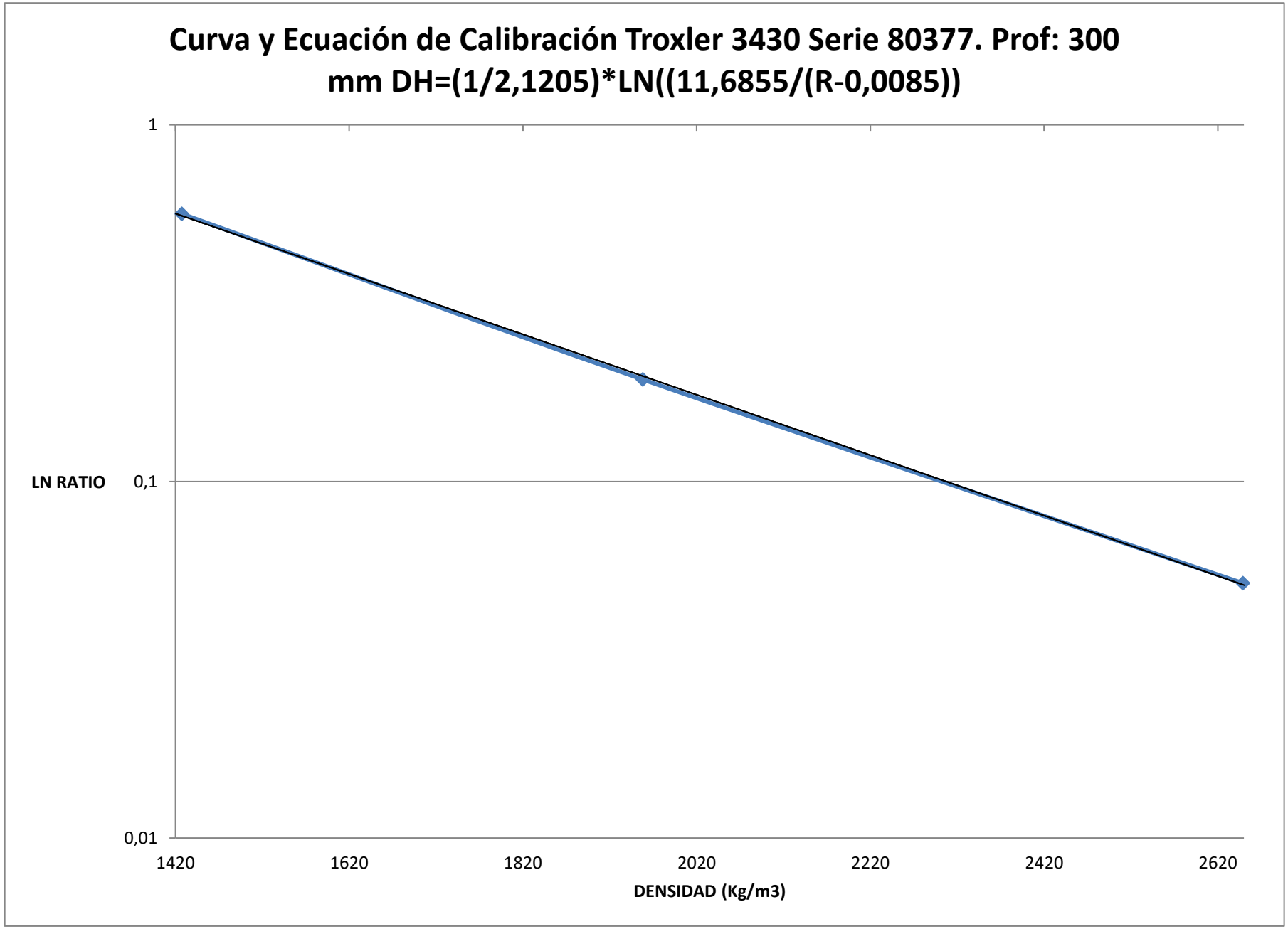

Curva y Ecuación de Calibración Troxler 3430 Serie 80377. Prof: 50 mm
DH=(1/0,9983)*LN((8,4885/(R+0,0596))
10,00000
1,00000
0,10000
LN RATIO
1420
1620
1820
2020
2220
2420
2620
DENSIDAD (Kg/m3)

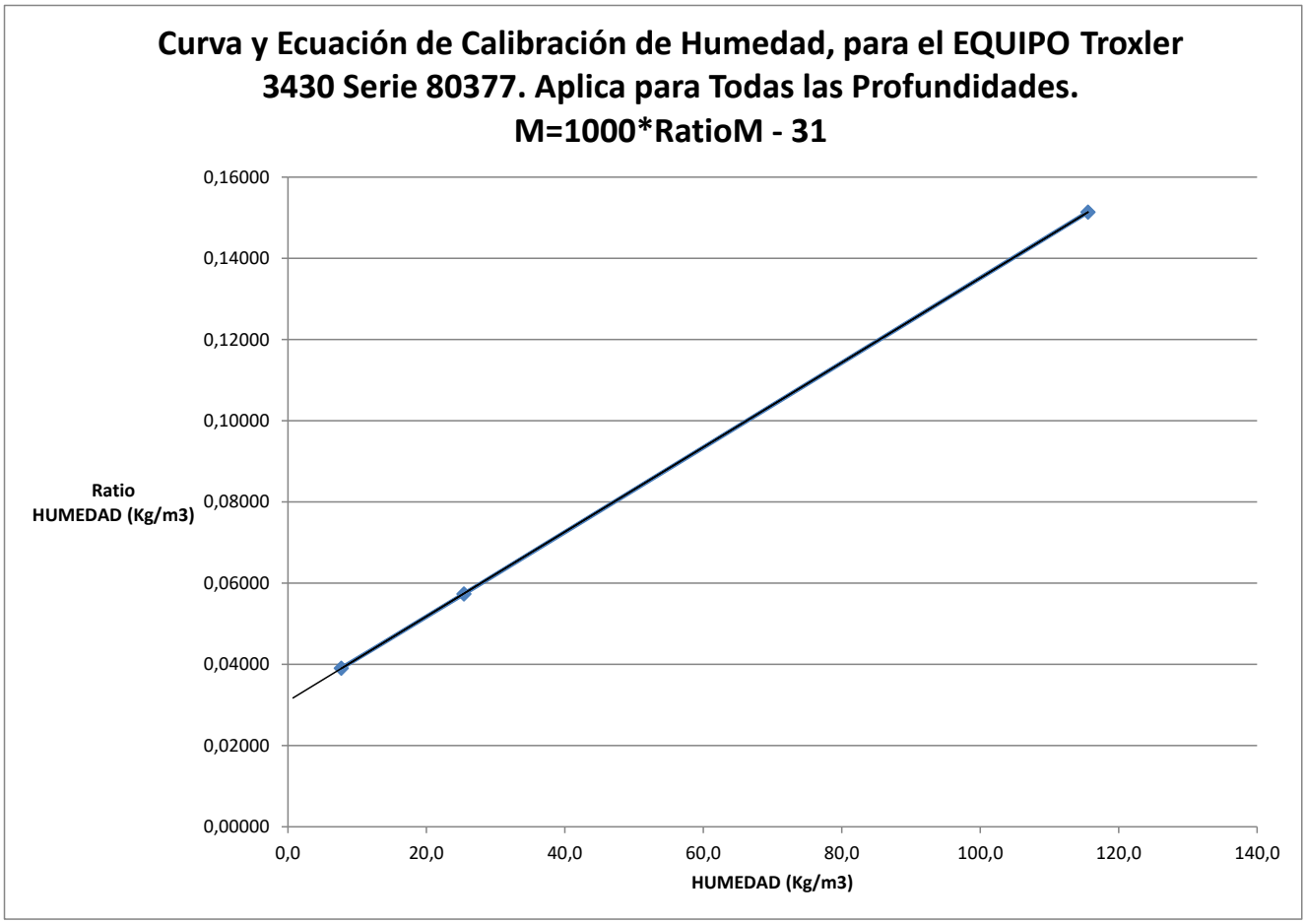

Curva y Ecuación de Calibración Troxler 3430 Serie 80377. Prof: 100 mm
DH=(1/1,0582)*LN((9,3305/(R+0,0896))
10
1
0,1
LN RATIO
1420
1620
1820
2020
2220
2420
2620
DENSIDAD (Kg/m3)


Curva y Ecuación de Calibración Troxler 3430 Serie 80377. Prof: 150 mm DH=(1/1,2469)*LN((10,1108/(R+0,0485))
10
1
0,1
LN RATIO
1420
1620
1820
2020
2220
2420
2620
DENSIDAD (Kg/m3)


Curva y Ecuación de Calibración Troxler 3430 Serie 80377. Prof: 200 mm DH=(1/1,4376)*LN((9,6999/(R+0,0285))
10
1
0,1
LN RATIO
1420
1620
1820
2020
2220
2420
2620
DENSIDAD (Kg/m3)


Curva y Ecuación de Calibración Troxler 3430 Serie 80377. Prof: 250 mm DH=(1/1,8239)*LN((11,5230/(R-0,0069))
1
0,1
LN RATIO
1420
1620
1820
2020
2220
2420
2620
DENSIDAD (Kg/m3)


Curva y Ecuación de Calibración Troxler 3430 Serie 80377. Prof: 300 mm DH=(1/2,1205)*LN((11,6855/(R-0,0085))
1
0,1
0,01
LN RATIO
1420
1620
1820
2020
2220
2420
2620
DENSIDAD (Kg/m3)


Curva y Ecuación de Calibración de Humedad, para el EQUIPO Troxler 3430 Serie 80377. Aplica para Todas las Profundidades.
M=1000*RatioM - 31
Ratio HUMEDAD (Kg/m3)
0,16000
0,14000
0,12000
0,10000
0,08000
0,06000
0,04000
0,02000
0,00000
0,0
20,0
40,0
60,0
80,0
100,0
120,0
140,0
HUMEDAD (Kg/m3)

CALIBRACIÓN DE DENSÍMETRO NUCLEAR TROXLER 3430 Plus, Serie #: 88258
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN #: *33/2025.*

FECHA: Septiembre 16 de 2025
EMPRESA RESPONSABLE DEL DENSIMETRO: Idicol S.A.S.
Ciudad: Bogotá D.C. - Dirección: Calle 70 A # 52-27 Tel: (601) 7551341
DENSÍMETRO NUCLEAR: MARCA: Troxler MODELO: 3430 Plus SERIE #: 88258.
REGISTRO-SGC DE LA EMPRESA SOLICITANTE: REG-0274

DIRECCIÓN DE LA CALIBRACIÓN: TELMO BRAVO REALPE Físico M. Sc
REGISTRO-SGC DE NUCLEAR SERVICE S.A.S.: # 0111 de Abril 30 de 2018
CERTIFICADOS DE LOS BLOQUES DE CALIBRACIÓN de Nuclear Service S.A.S.: Instituto Nacional de Metrología INM #: 7652, 7653 y 7654.

NORMAS BASE PARA LA CALIBRACIÓN:
ASTM D7759-14 Standard guide for Nuclear Surface Moisture and Density Gauge Calibration;
ASTM D7013/ D7013M-15: Standard guide for calibration facility setup for Nuclear Surface Gauges;
ASTM D6938-15: Standard Test Methods for in Place Density and water content of soil and Soil-Agregate by Nuclear Methods.
NORMA INVIAS INV E 164-13 Densidad del suelo y del suelo-agregado en el terreno mediante métodos nucleares.

1. FUENTES RADIACTIVAS Y PARÁMETROS RADIOLÓGICOS:
1.1 Para Densidad: Fuente de Cs^{137}: Actividad Actual: 7,69 mCi (0,28 GBq). Serie #: 77-21263
1.2 Para Humedad: Fuente de Am^{241}-Be: Actividad actual: 39,89 mCi (1,47 GBq). Serie #: 78-15938
1.3 MEDIDAS DE TASA DE DOSIS: En µSv / hora
1.3.1 En superficie del Bulto por el lado más cercano a la Fuente: 48,63 µSv / hora
1.3.2 A un metro de distancia del Bulto: 0,89 µSv / hora
1.3.3 INDICE DE TRANSPORTE: 0,5

1.4 CONTROL ESTADÍSTICO PARA VERIFICACION DEL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO.
Antes de proceder a la calibración, y luego del mantenimiento, se verifica el funcionamiento del equipo, mediante un análisis estadístico, basado en conteos patrón de densidad y Humedad, con cuyos resultados se puede concluir si el densímetro está trabajando bien y no requiere alguna reparación electromecánica especial. Además, con base en estos conteos patrón se hace la proyección anual de los conteos mensuales de acuerdo con los límites previstos en la Norma ASTM D6938-2015, Capítulo IX. Hay dos métodos para el análisis dependiendo del equipo: 1) 20 conteos de 1 minuto y cálculo de R con el promedio y la desviación Estándar; 2) El equipo directamente hace los conteos (generalmente de 16 minutos) y calcula el R. El R debe cumplir unos valores requeridos por el fabricante y previstos en la norma.
Para el presente equipo usamos el método 1 haciendo los 20 conteos y calculando el R. En la Tabla 1 se muestran 4 resultados.

TABLA 1: Cuentas-sobre el Bloque Patrón, para: Control Estadístico, Verificación del funcionamiento y proyección

DC	2850	2878	2859	2851	2855	2847	2848	2846	2869	2880
DC	2850	2860	2858	2877	2866	2837	2869	2867	2844	2858

Promedio Cuentas Densidad sobre bloque patrón: DC=2858,4
Desviación Estándar: σ_d=12,18
$R_d = (\sigma_d/\sqrt{(DC)})=(12,18/\sqrt{(2858,4)})=(12,18/53,5)=0,23$
R_d Es el valor de R para las cuentas de Densidad.

MC	665	660	665	652	654	663	668	651	664	649
MC	649	654	653	674	667	674	665	661	651	658

Promedio Cuentas Humedad sobre bloque patrón: MC=659,9
Desviación Estándar: σ_m=7,94
$R_m = (\sigma_m/\sqrt{(MC)}) = (7,94/\sqrt{(659,9)})=(7,94/25,7)=0,30$
R_m Es el valor de R para las cuentas de Humedad.

De acuerdo con la norma, el valor de R para los equipos Troxler, modelo 3430, tanto para la densidad como para la humedad debe estar entre 0,17 y 0,33 y en este equipo los valores nos dan 0,23 y 0,30
respectivamente, por lo tanto, el densímetro está en buen funcionamiento y se puede pasar al proceso de calibración.

TABLA 3 CUENTAS DE DENSIDAD EN BLOQUES. DENSIDAD PATRÓN (DS: 2823)

Profundidad	Bloque 5 Dens. 1427,01 ± 0,29 Kg. / m^3	Bloque 6 Dens. 1957,82 ± 0,39 Kg. / m^3	Bloque 7 Dens. 2648,69 ± 0,53 Kg. / m^3
BS	1880	1082	616
50 mm	5910	3500	1676
75 mm	6257	3554	1620
100 mm	6147	3340	1464
125 mm	5777	2981	1257
150 mm	5239	2562	1005
175 mm	4613	2122	754
200 mm	3899	1692	565
225 mm	3206	1317	407
250 mm	2622	1013	294
275 mm	2095	768	210
300 mm	1641	585	153

TABLA 4: CONSTANTES DE CALIBRACIÓN PARA CÁLCULO DE DENSIDAD

Profundidad	A	B	C
BS	2,9356	950,9	-0,0495
50 mm	9,5137	990,9	0,0415
75 mm	10,6385	960,9	0,0744
100 mm	11,7903	895,9	0,0721
125 mm	12,3680	836,1	0,0629
150 mm	12,8433	770,6	0,0463

175 mm	12,9764	710,1	0,0298
200 mm	13,2222	647,1	0,0125
225 mm	13,0982	596,9	0,0024
250 mm	13,2513	547,1	-0,0048
275 mm	12,6226	508,2	-0,0083
300 mm	12,7382	470,6	-0,0113

Ecuación de Densidad: WD = (B) * LN ((A/(R+C)), donde R=Ratio=DC/DS; A, B y C Constantes.

2. PRECISIÓN EN LAS MEDIDAS DE DENSIDAD

La norma ASTM D7759/D7759M-14 en la sección 15.1 requiere la medición de la Precisión del Densímetro haciendo (Método 15.1.2) 20 mediciones de Densidad, sin mover el densímetro a la profundidad BS (Retrodispersión), y a la profundidad 15 cm y calculando la desviación estándar que es la Precisión. Se hizo en el bloque # 6 (Densidad 1957,82 Kg / m^3) a las dos profundidades y los resultados se muestran en las Tablas # 5 y # 6.

TABLA # 5: MEDICIONES EN LA PROFUNDIDAD BS (RETRODISPERSIÓN) CÁLCULO DE LA PRECISIÓN EN DENSIDAD DEL DENSÍMETRO (D=2648,69 Kg/ m^3)

WD	2715	2709	2713	2718	2705	2709	2671	2713	2709	2724
WD	2703	2703	2709	2705	2713	2709	2715	2672	2701	2710

Promedio WD =2706,3 Kg/ m^3; Precisión (desviación estándar) = 13,1 equivalente a 0,48 %
Precisión requerida en la norma < 0,5 %

TABLA # 6: MEDICIONES EN LA PROFUNDIDAD 15 cm. CÁLCULO DE LA PRECISIÓN DEL DENSÍMETRO EN TRANSMISIÓN DIRECTA (D=2648,69 Kg/ m^3)

WD	2666	2660	2663	2661	2655	2666	2664	2651	2658	2662
WD	2646	2667	2670	2661	2669	2666	2664	2661	2662	2665

Promedio WD = 2661,9 Kg / m^3; Precisión (Desviación estándar) = 5,86 equivalente a 0,22 %
Precisión requerida en la norma: < 0,25%

Los valores de la Precisión en Densidad tanto para Retrodispersión como para la Transmisión Directa están correctos dentro de los valores previstos en la sección 15.1 de la norma.

TABLA # 7: CUENTAS DE HUMEDAD EN BLOQUES. PATRÓN HUMED. (MS): 661

BLOQUES	Bloque 1 Humedad 55 ± 5 Kg. / m^3	Bloque 2 Humedad 185 ± 5 Kg. / m^3
MC	58	151

TABLA # 8: CONSTANTES DE CALIBRACIÓN PARA CÁLCULO DE HUMEDAD PARA TODAS LAS PROFUNDIDADES

Constantes	K	L
Valor	909	- 25,8

2.1 PRECISIÓN EN LAS MEDIDAS DE HUMEDAD

La norma ASTM D7759/D7759M-14 en la sección 15.1 requiere la medición de la Precisión del Densímetro haciendo (Método 15.1.2) 20 mediciones de Humedad sin mover el densímetro a la una profundidad, y calculando la desviación standard que es la Precisión. Se hizo a la profundidad BS y los resultados se muestran en la Tabla # 9.

Tabla # 9: MEDICIONES DE HUMEDAD EN UN BLOQUE (M humedad 185 Kg/m^3) PARA CÁLCULO DE LA PRECISIÓN EN HUMEDAD DEL DENSÍMETRO

M(hum)	184	181	180	181	184	185	177	180	177	185
M(hum)	180	181	184	181	184	177	180	177	191	188

Promedio Humedad M = 181,9; Precisión = 3,77 equivalente a 2,08 %
Precisión requerida en la norma: < 3 %
El valor de la Precisión para la humedad está dentro del valor previsto en la sección 15.1 de la norma.

PROYECCIÓN DEL CONTEO ESTANDAR:

A continuación, se indica la Proyección del Conteo Estándar de Densidad a un año:

TABLA 2. PROYECCIÓN DEL CONTEO ESTANDAR (DS: DENSIDAD ESTANDAR) DEL DENSÍMETRO NUCLEAR Troxler 3430 Plus, SERIE #: 88258

MES:	Límite Inferior:	Límite Superior:
Septiembre	2738	2908
Octubre	2732	2902
Noviembre	2727	2896
Diciembre/2025	2721	2890
Enero/2026	2716	2884
Febrero	2711	2879
Marzo	2705	2873
Abril	2700	2867
Mayo	2694	2861
Junio	2689	2856
Julio	2684	2850
Agosto	2678	2844
Septiembre	2673	2839

PROYECCIÓN CONTEO ESTANDAR DE HUMEDAD (MS). Los valores del Conteo Estándar de humedad (MS) se calculan para el año pues su variación es muy pequeña. En adelante, entre Septiembre/2025 y Septiembre/2026, los valores del estándar de humedad deben oscilar entre 617 y 683.

Se firma el Informe de Calibración, a los 16 días del Mes de Septiembre de 2025.

AUBER TELMO BRAVO REALPE
Firmado digitalmente por AUBER TELMO BRAVO REALPE
Fecha: 2025.09.23 15:09:59 -05'00'

TELMO BRAVO REALPE
Físico M. Sc
Gerente-Asesor
NUCLEAR SERVICE S.A.S.

GUILLERMO ARTURO BRAVO MONROY
Firmado digitalmente por GUILLERMO ARTURO BRAVO MONROY
Fecha: 2025.09.23 14:58:40 -05'00'

GUILLERMO BRAVO MONROY
OPR, Ing. Ind-MBA
MP #: 25228149892CND
NUCLEAR SERVICE S.A.S.

Bogotá
Edificio Link 7-60
Ofic 404
Calle 59A Bis 5-53

Parque Industrial de Tunja (Boy)
Bodega # 63, Cll 80, Cra. 10
Tel: + 57 608 7471901
Tel Móvil: 3160235029

nuclearservice.co

INFORME DE MANTENIMIENTO DE DENSÍMETRO NUCLEAR, Troxler 3430 Plus, Serie #: 88258, Cert #: 33/2025, 16/09/2025

CLIENTE: IDICOL S.A.S. Ciudad: Bogotá D.C.
Dirección: Calle 70A # 52-27 Tel: (601) 7551341
Registro SGC #: REG-0274

Secuencia del Procedimiento:

- Inspección visual del equipo: estado final: Ok.
- Extracción de la fuente radiactiva de Cs-137, contenida en la Varilla que tiene desplazamiento y ubicación en castillo de seguridad con plomo para aislamiento. Ok
- Retiro del panel de control del equipo: Ajuste de terminales de conexión. Ok
- Desalojar la carcaza amarilla del equipo. Revisión de estado de tornillos y base-tornillos, estado final: Ok
- Limpieza de la base del equipo mediante escobilla de acero. Ok
- Desalojar blindaje de plomo y hacer limpieza con escobilla de acero y aceite. Ok
- Engrasar compartimiento donde se encuentra el blindaje de plomo. Revisión estado actual de resortes. Se encuentra presencia de polvo y mugre dentro del compartimiento. Ok
- Engrasar, y colocar el blindaje de plomo, la tapa que cubre el plomo y colocar tornillos. Ok
- Revisión de estado final de la base del equipo. Ok
- Desalojar tornillos de la base electrónica del equipo. Ok
- Inspección visual de los componentes electrónicos. Ok
- Revisión de Módulos amplificadores de densidad, humedad y control de potencia. Ok
- Inspección de tarjetas controladoras de panel frontal y tarjeta contenedora de tubos detectores de densidad y humedad. Ok
- Revisión de voltaje de baterías. Vf=Ok
- Ajuste de componentes electrónicos, donde haya lugar. Ok

- Limpieza de componentes electrónicos y tarjetas; se encuentran tornillos sueltos y empaques desgastados; se corrige haciendo cambio. Ok
- Limpieza de base que aloja la parte electrónica del equipo. Ok
- Ajuste de barra contenedora de la Fuente Radiactiva. Ok
- Colocar la parte electrónica en el puesto y ajustar con tornillos. Ok
- Desalojar tornillos del panel de control. Ok
- Inspección visual de los componentes electrónicos. Ok
- Ajuste de componentes electrónicos donde haya lugar. Ok
- Limpieza de elementos electrónicos y ajuste. Ok
- Colocar tornillos e inspección final. Ok
- Cambio de Empaques del Equipo: Placa posterior blindaje, empaque sujetador de carcaza amarilla, empaque de cubierta electrónica. Ok
- Armado del equipo. Ajuste de todos los tornillos de los diferentes componentes del equipo. Ok
- Carga de baterías y revisión final de voltajes. Vf= Ok
- Inspección visual del estado del equipo, una vez realizado el Mantenimiento. Ok
- Limpieza de carcaza exterior. Ok
- Estado final mantenimiento mecánico y electrónico del equipo. Ok
- Prender equipo y realizar 12 conteos estándar de 4 minutos, y prueba de 16 minutos. Ok
- Realizar pruebas estadísticas propias del equipo. Ok
- Inicio de la Calibración. Ok

Cordialmente,

GUILLERMO ARTURO BRAVO MONROY

Firmado digitalmente por GUILLERMO ARTURO BRAVO MONROY
Fecha: 2025.09.23 14:58:56 -05'00'

GUILLERMO BRAVO M.
ING. IND. MBA (OPR)
NUCLEAR SERVICE S.A.S.

INFORME DE LA INCERTIDUMBRE DEL MEDIDOR

CLIENTE Idicol S.A.S. **Dirección:** Cll 70 A # 52-27 **Teléfono:** 601 7551341

EQUIPO: Densímetro Nuclear

MARCA: Troxler 3430

SERIE #: 88258

Registro SGC: REG-0274

Fecha Calibración: 16/09/2025

Certificado Calib. #: 33/2025.

Prof.	BLOQUE 5: Densidad: 1427,01 ± 0,29		BLOQUE 6: Densidad: 1957,82 ± 0,39		BLOQUE 7: Densidad: 2648,69 ± 0,53		Promedio % Dispers. Incertidumbre
	DENSIDAD	% Incertidumbre	DENSIDAD	% Incertidumbre	DENSIDAD	% Incertidumbre	
BS	1439	0,84	1969	0,57	2661	0,46	0,63
5	1440	0,91	1971	0,67	2664	0,58	0,72
7,5	1442	1,05	1973	0,78	2661	0,46	0,76
10	1441	0,98	1970	0,62	2662	0,50	0,70
12,5	1430	0,21	1951	-0,35	2655	0,24	0,03
15	1420	-0,49	1942	-0,81	2656	0,28	-0,34
17,5	1412	-1,05	1945	-0,65	2663	0,54	-0,39
20	1443	1,12	1962	0,21	2640	-0,33	0,34
22,5	1436	0,63	1972	0,72	2633	-0,59	0,25
25	1440	0,91	1971	0,67	2639	-0,37	0,41
27,5	1441	0,98	1969	0,57	2662	0,50	0,68
30	1439	0,84	1962	0,21	2664	0,58	0,54
	Certificado INM #: 7652		Certificado INM #: 7653		Certificado INM #: 7654		

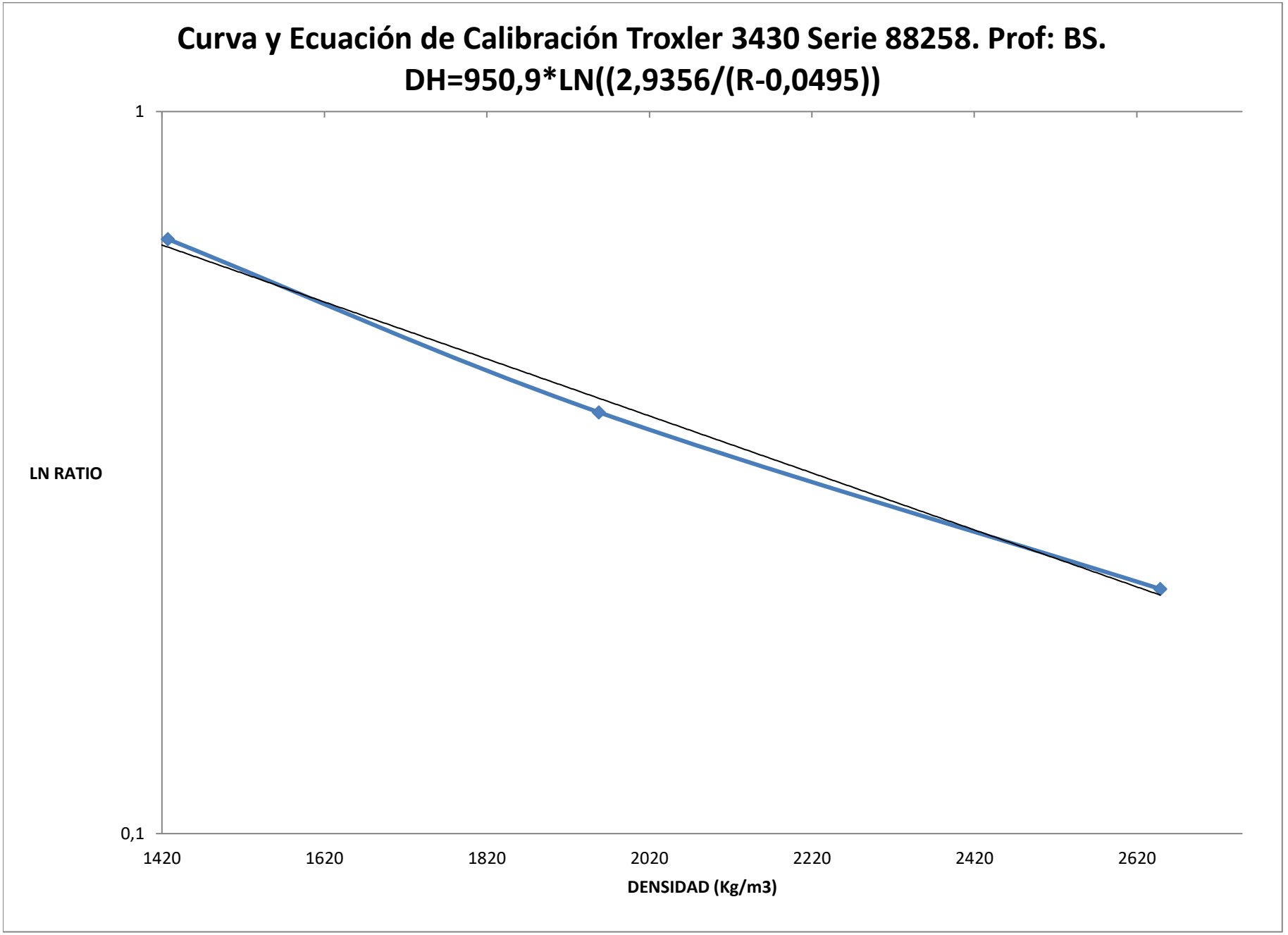
CALIBRADO POR NUCLEAR SERVICE S.A.S.

En Constancia de lo anterior, se firma en la Ciudad de Tunja (Boy), a los 16 días del Mes de Septiembre de 2025.

GUILLERMO ARTURO BRAVO MONROY

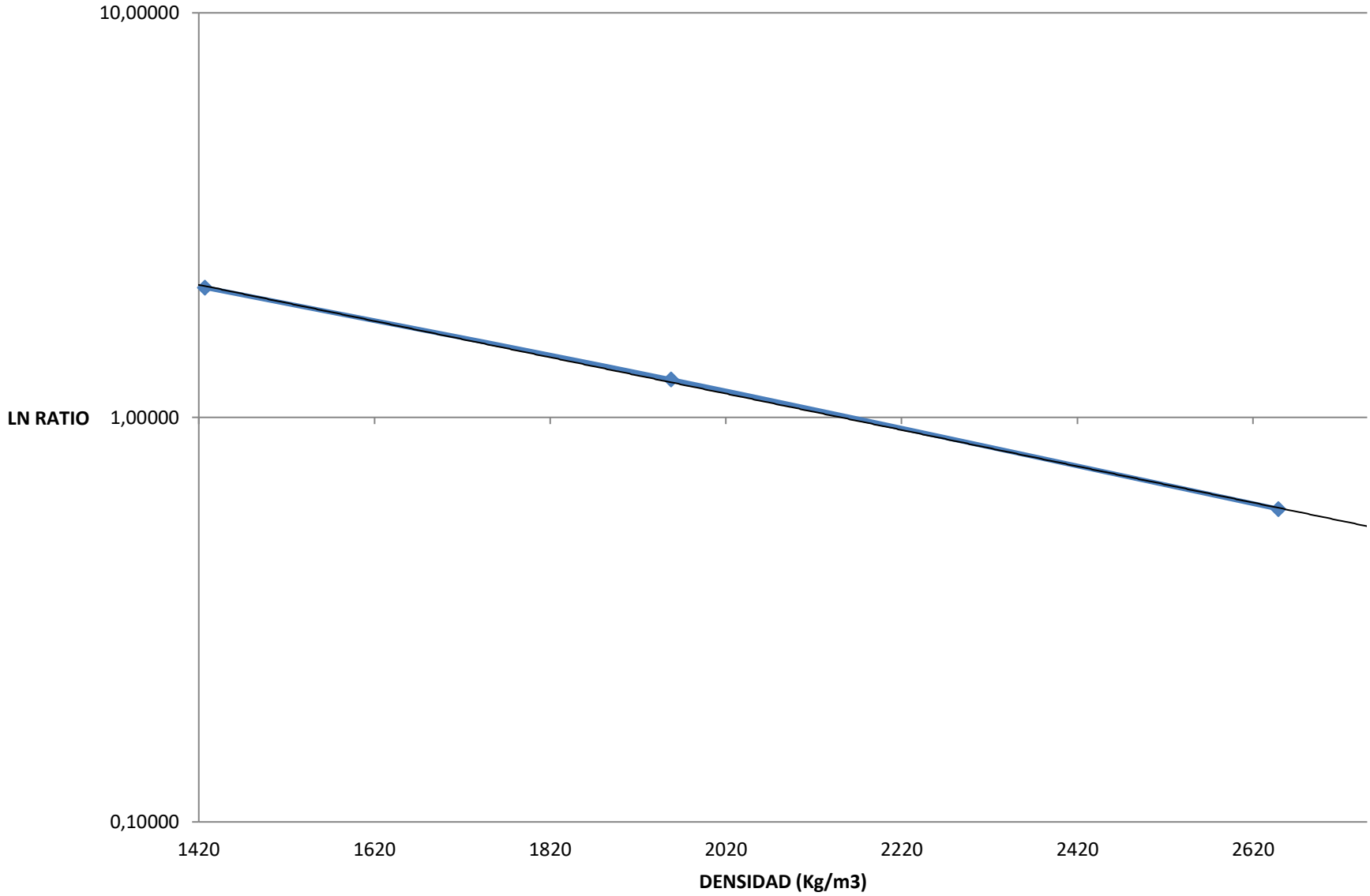
Firmado digitalmente por GUILLERMO ARTURO BRAVO MONROY
Fecha: 2025.09.23 14:59:20 -05'00'

GUILLERMO BRAVO M.
ING. IND-MBA (OPR)
MP #: 25228149892CND
NUCLEAR SERVICE S.A.S.


Curva y Ecuación de Calibración Troxler 3430 Serie 88258. Prof: BS.
DH=950,9*LN((2,9356/(R-0,0495))
1
0,1
LN RATIO
1420
1620
1820
2020
2220
2420
2620
DENSIDAD (Kg/m3)

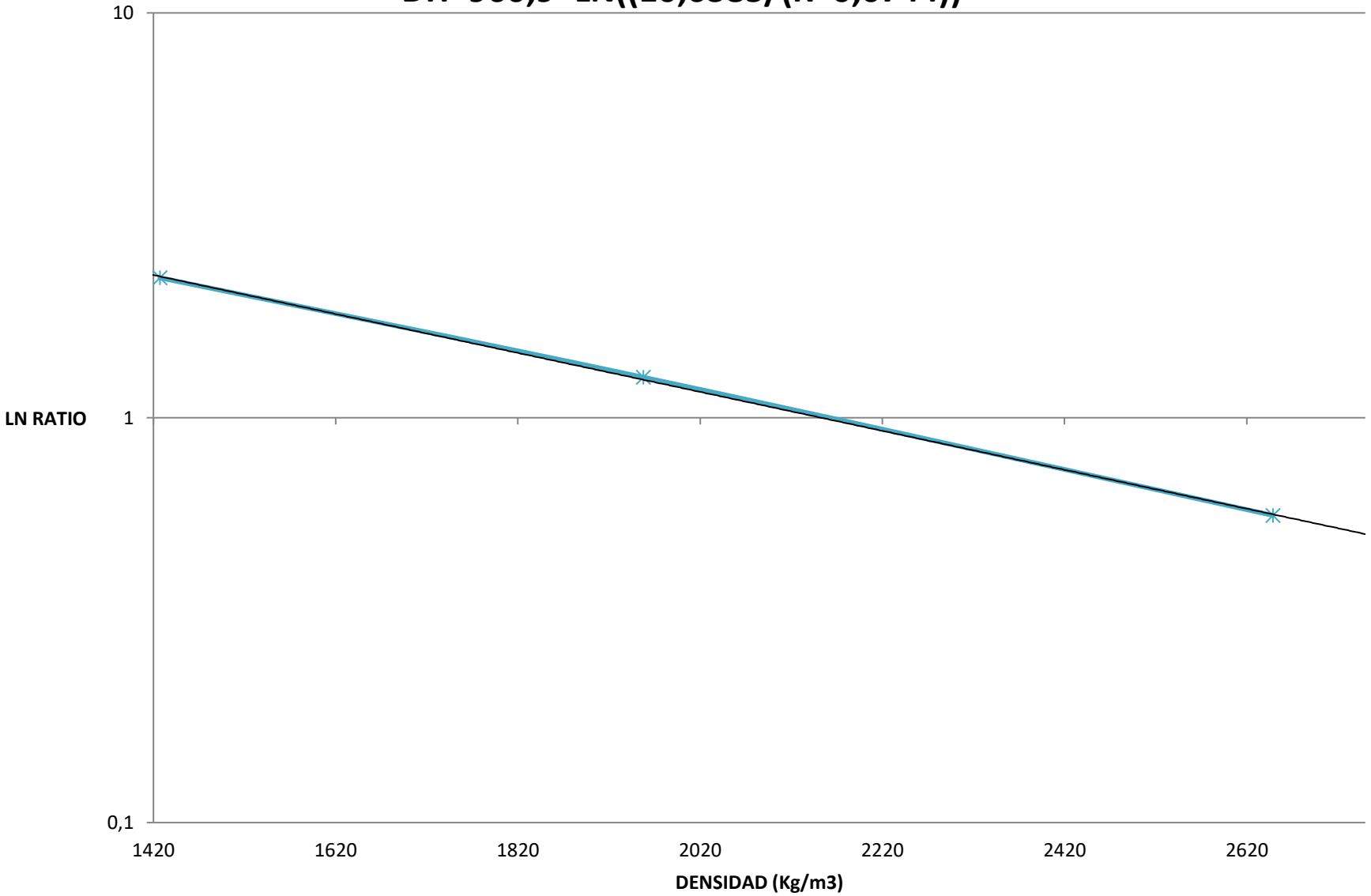
Curva y Ecuación de Calibración Troxler 3430 Serie 88258. Prof: 50 mm

DH=990,9*LN((9,5137/(R+0,0415))



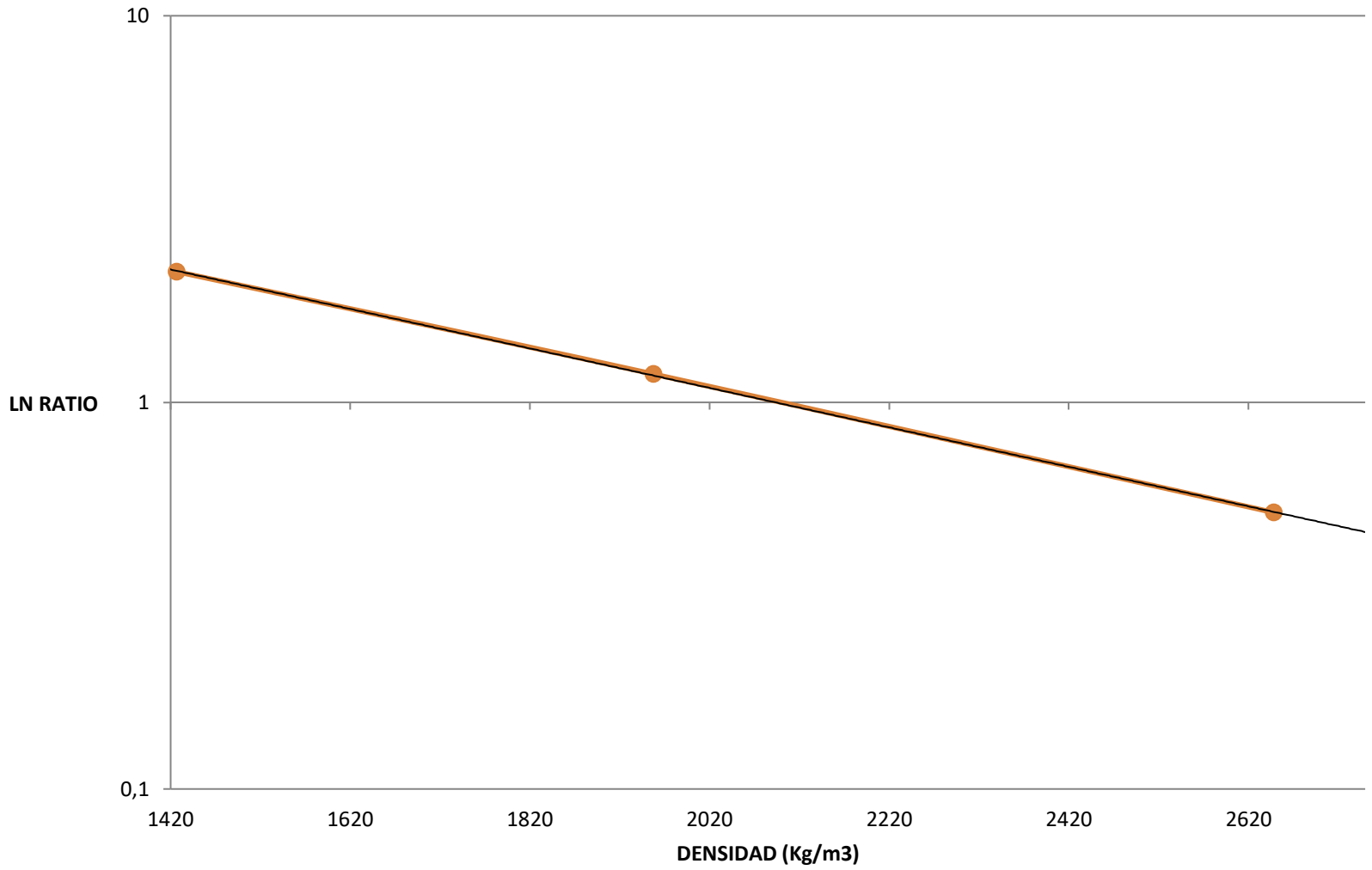
Curva y Ecuación de Calibración Troxler 3430 Serie 88258. Prof: 75 mm

DH=960,9*LN((10,6385/(R+0,0744))



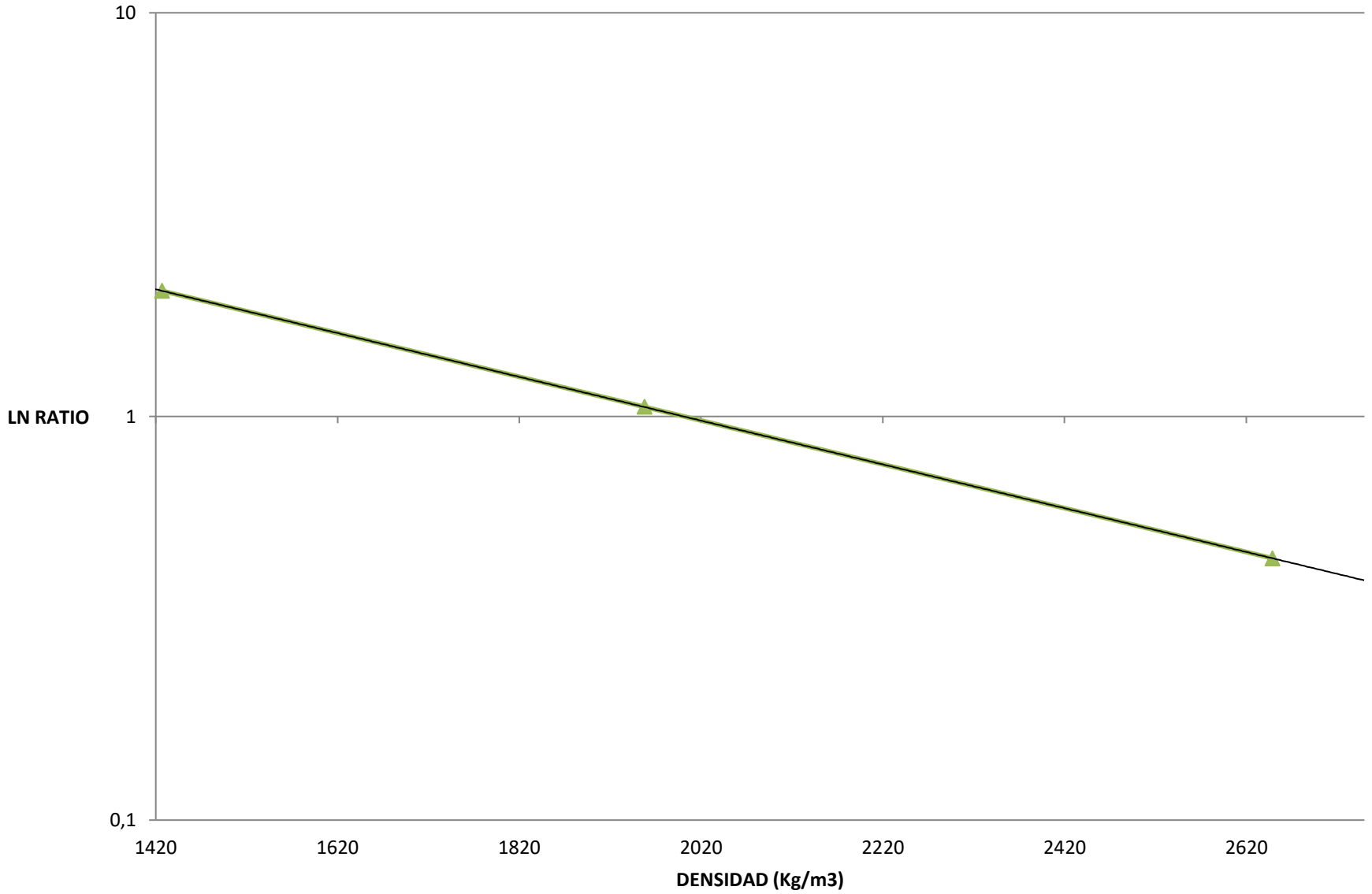
Curva y Ecuación de Calibración Troxler 3430 Serie 88258. Prof: 100 mm

DH=895,9*LN((11,7903/(R+0,0721))



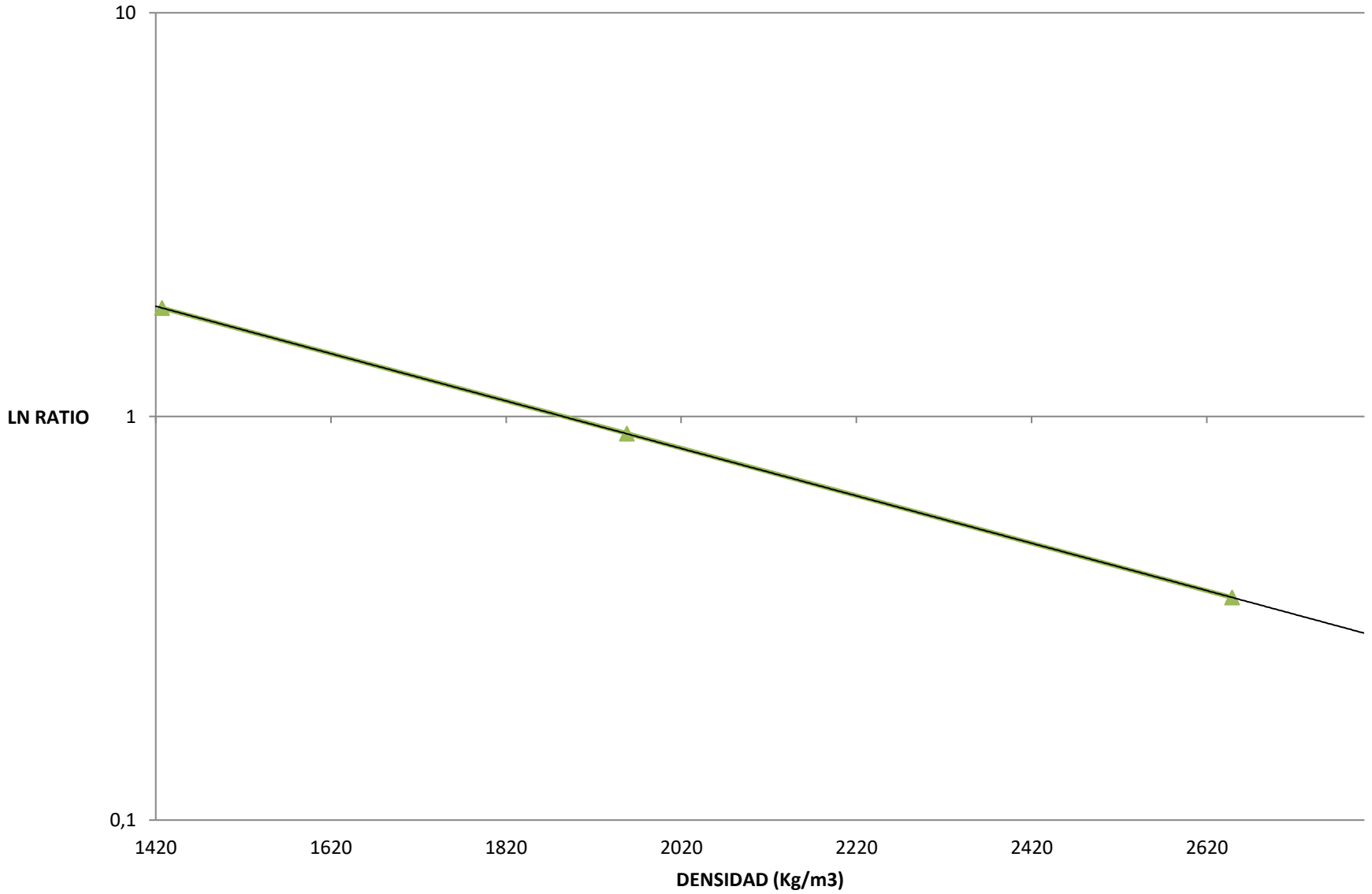
Curva y Ecuación de Calibración Troxler 3430 Serie 88258. Prof: 125 mm

DH=836,1*LN((12,3680/(R+0,0629))



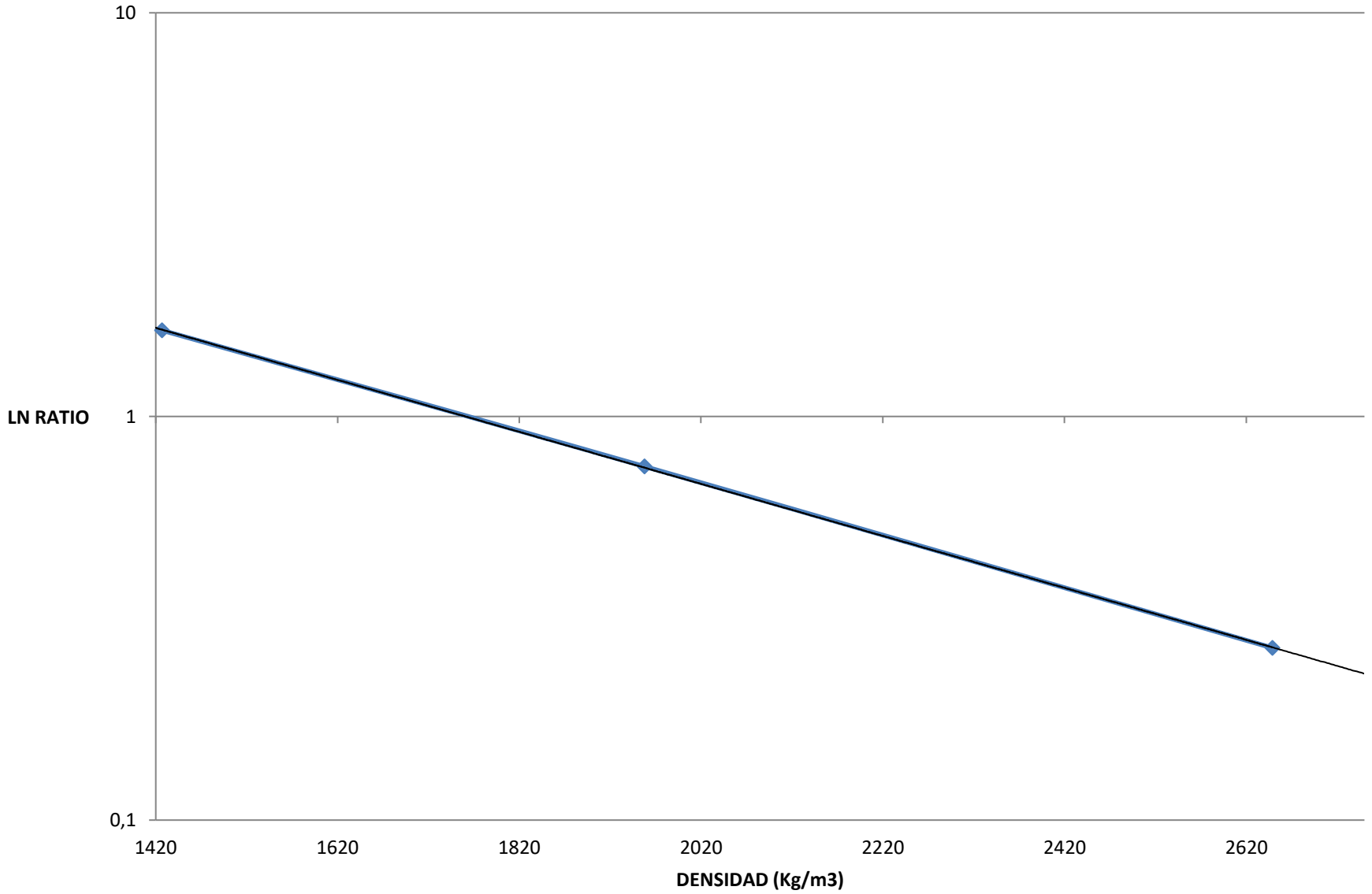
Curva y Ecuación de Calibración Troxler 3430 Serie 88258. Prof: 150 mm

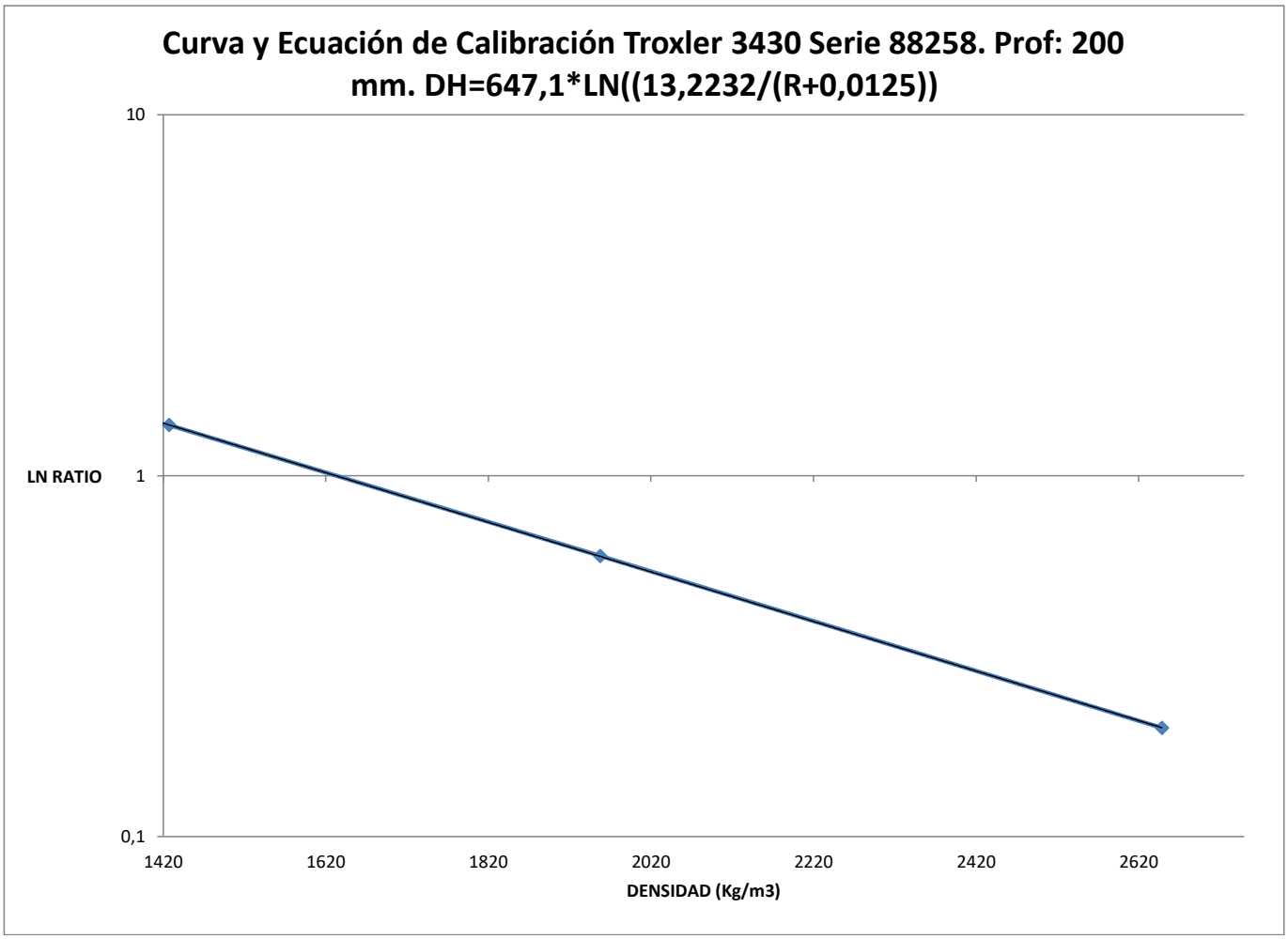
DH=770,6*LN((12,8433/(R+0,0463))

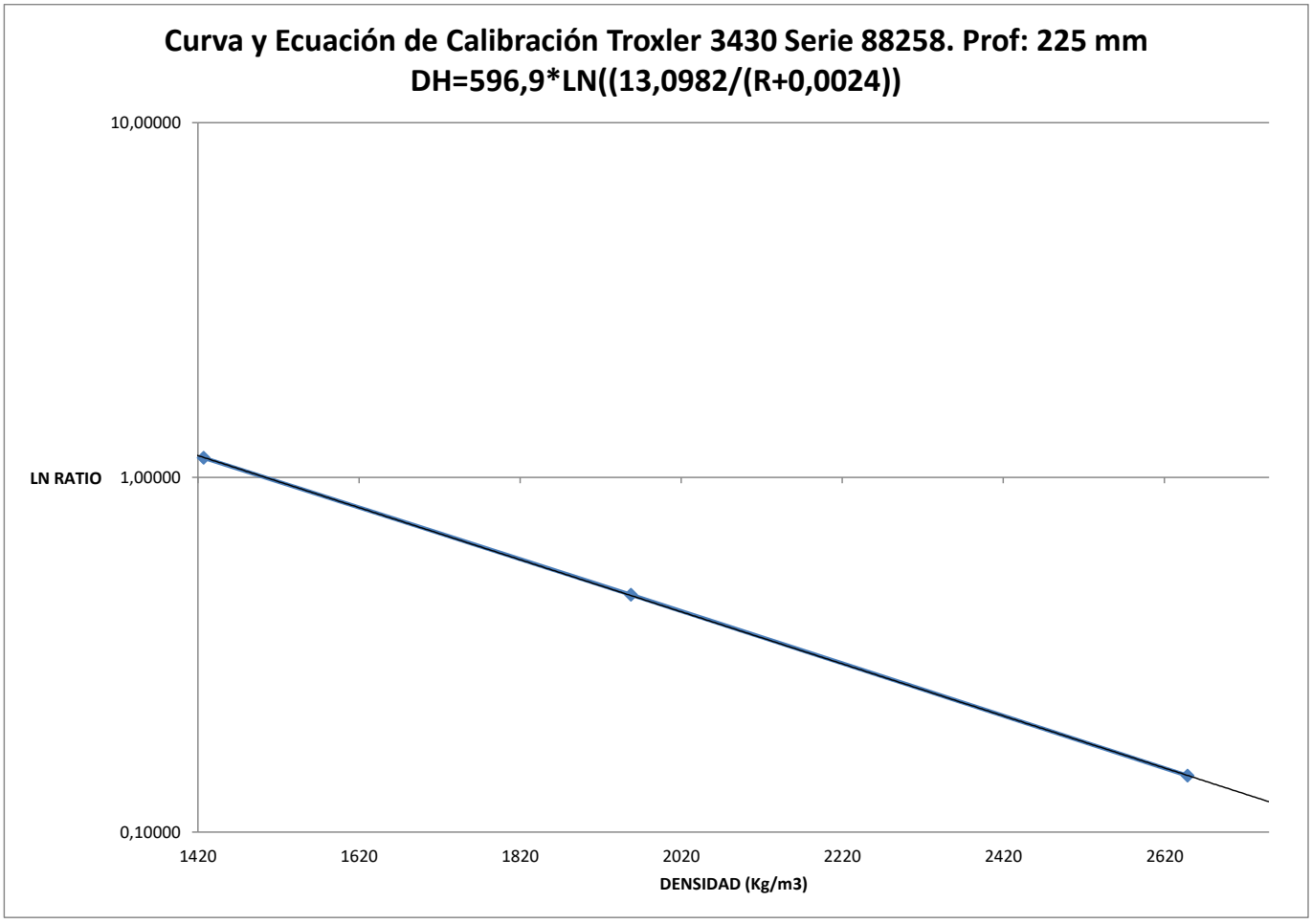


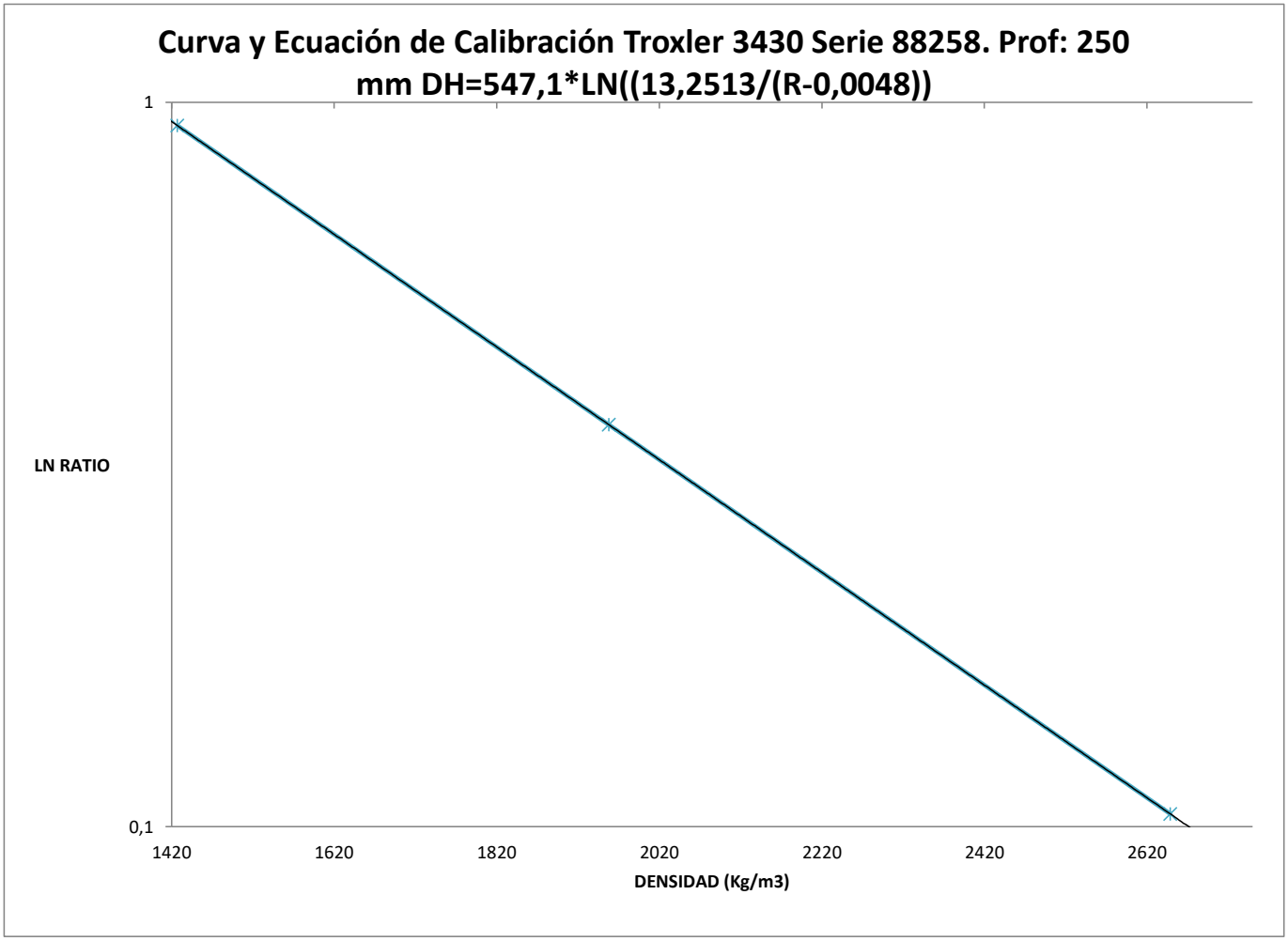
Curva y Ecuación de Calibración Troxler 3430 Serie 88258. Prof: 175 mm

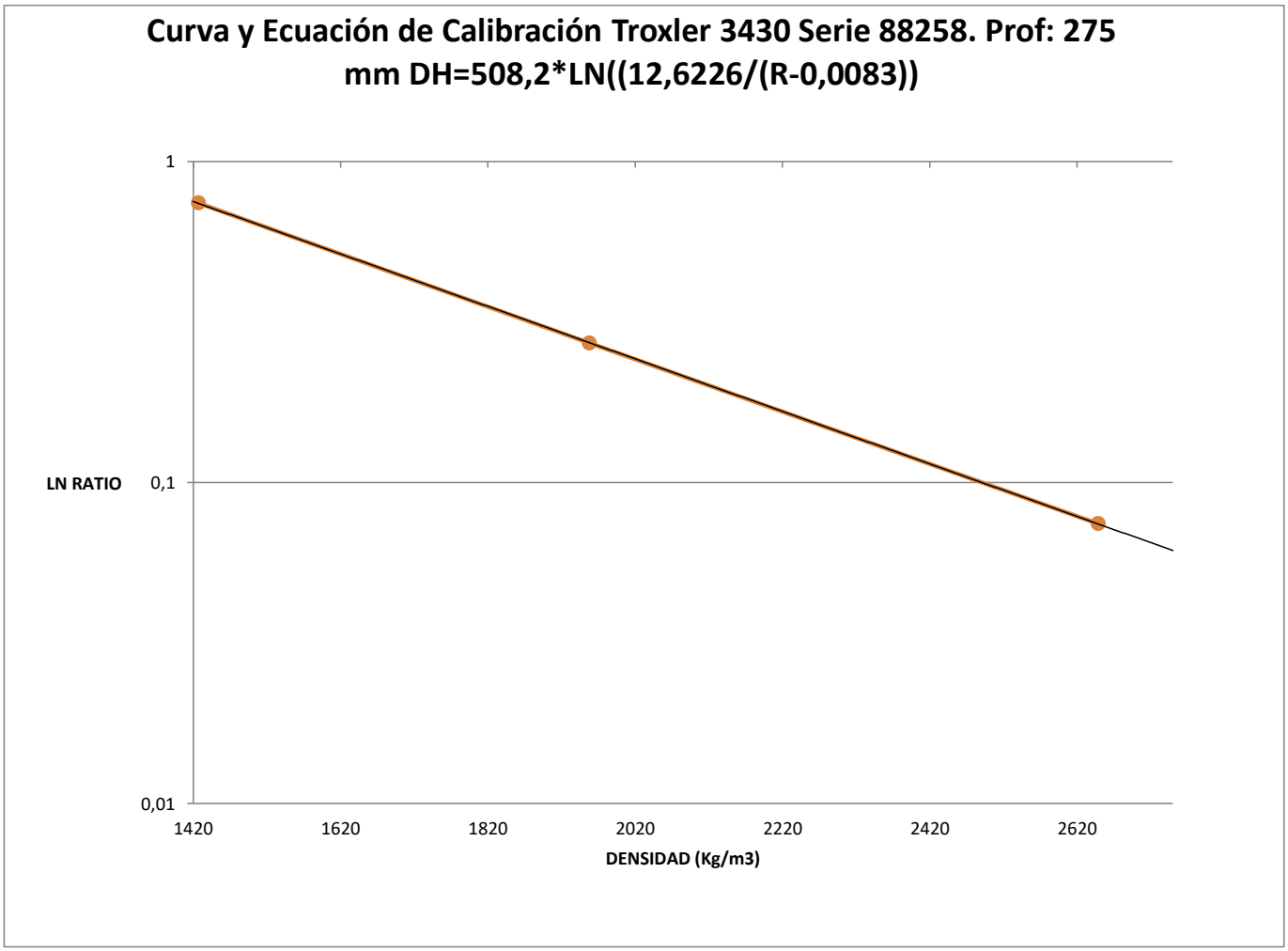
DH=710,1*LN((12,9764/(R+0,0298))

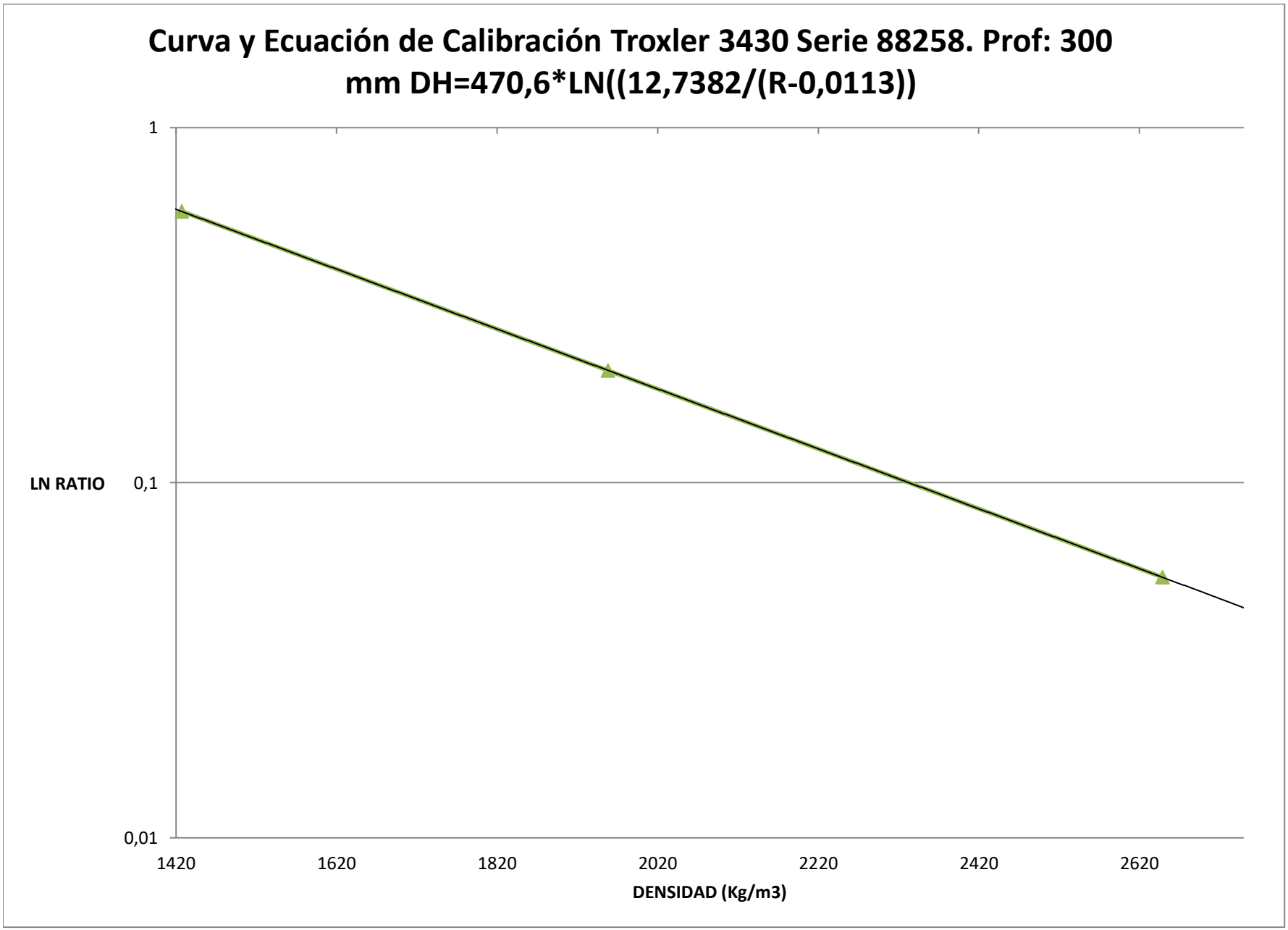



Curva y Ecuación de Calibración Troxler 3430 Serie 88258. Prof: 200 mm. DH=647,1*LN((13,2232/(R+0,0125))
10
1
0,1
LN RATIO
1420
1620
1820
2020
2220
2420
2620
DENSIDAD (Kg/m3)

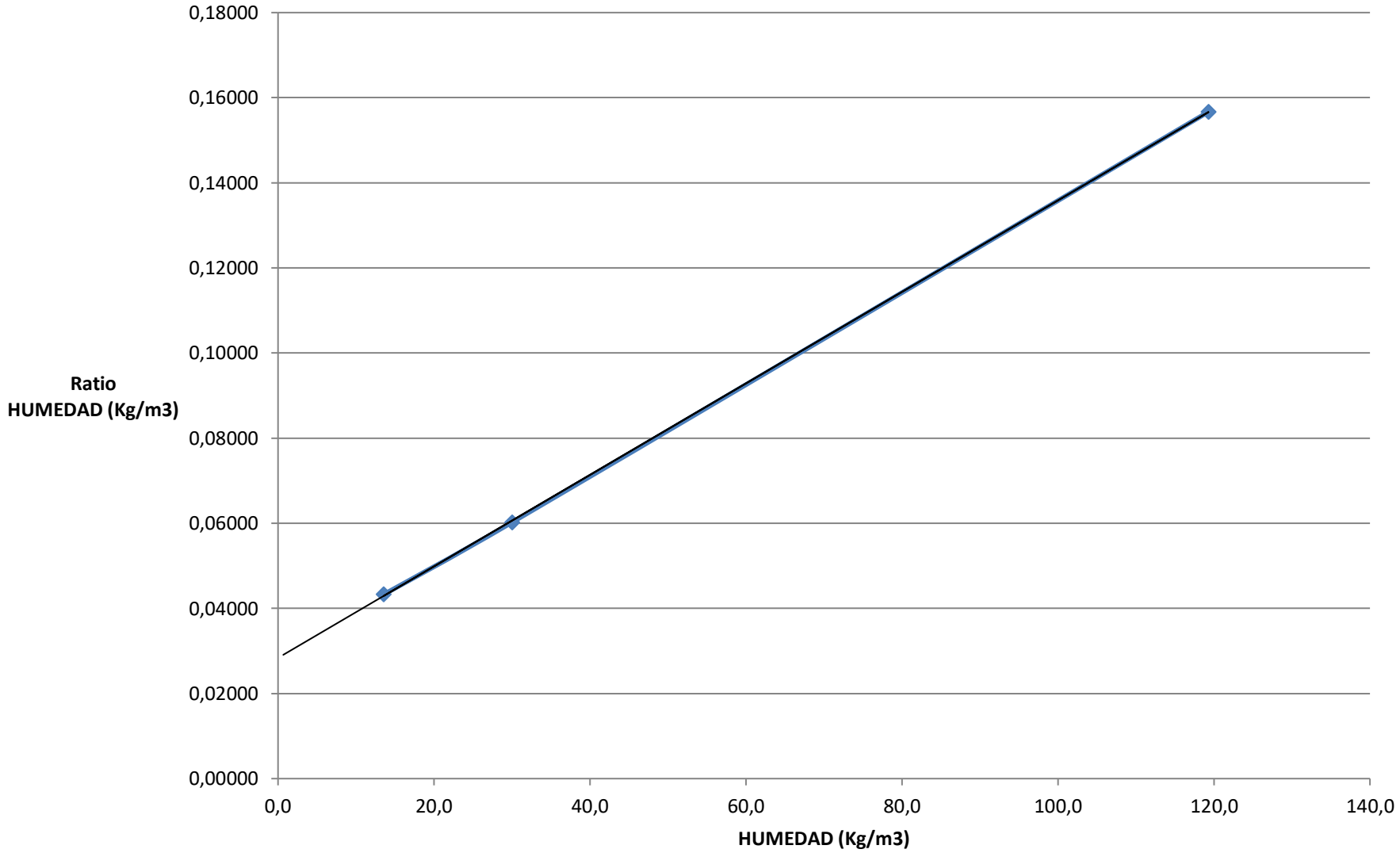

Curva y Ecuación de Calibración Troxler 3430 Serie 88258. Prof: 225 mm
DH=596,9*LN((13,0982/(R+0,0024))
10,00000
LN RATIO
1,00000
0,10000
1420
1620
1820
2020
2220
2420
2620
DENSIDAD (Kg/m3)


Curva y Ecuación de Calibración Troxler 3430 Serie 88258. Prof: 250 mm DH=547,1*LN((13,2513/(R-0,0048))
1
0,1
LN RATIO
1420
1620
1820
2020
2220
2420
2620
DENSIDAD (Kg/m3)


Curva y Ecuación de Calibración Troxler 3430 Serie 88258. Prof: 275 mm DH=508,2*LN((12,6226/(R-0,0083))
1
0,1
0,01
LN RATIO
1420
1620
1820
2020
2220
2420
2620
DENSIDAD (Kg/m3)


Curva y Ecuación de Calibración Troxler 3430 Serie 88258. Prof: 300 mm DH=470,6*LN((12,7382/(R-0,0113))
1
0,1
0,01
LN RATIO
1420
1620
1820
2020
2220
2420
2620
DENSIDAD (Kg/m3)

Curva y Ecuación de Calibración de Humedad, para el EQUIPO Troxler 3430 Serie 88258. Aplica para Todas las Profundidades.
M=909*RatioM - 25,8



CALIBRACIÓN DE DENSÍMETRO NUCLEAR TROXLER 3430 Plus, Serie #: 88249
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN #: *34/2025.*

FECHA: Septiembre 18 de 2025
EMPRESA RESPONSABLE DEL DENSIMETRO: Idicol S.A.S.
Ciudad: Bogotá D.C. - Dirección: Calle 70 A # 52-27 Tel: (601) 7551341
DENSÍMETRO NUCLEAR: MARCA: Troxler MODELO: 3430 Plus SERIE #: 88249.
REGISTRO-SGC DE LA EMPRESA SOLICITANTE: REG-0274

DIRECCIÓN DE LA CALIBRACIÓN: TELMO BRAVO REALPE Físico M. Sc
REGISTRO-SGC DE NUCLEAR SERVICE S.A.S.: # 0111 de Abril 30 de 2018
CERTIFICADOS DE LOS BLOQUES DE CALIBRACIÓN de Nuclear Service S.A.S.: Instituto Nacional de Metrología INM #: 7652, 7653 y 7654.

NORMAS BASE PARA LA CALIBRACIÓN:
ASTM D7759-14 Standard guide for Nuclear Surface Moisture and Density Gauge Calibration;
ASTM D7013/ D7013M-15: Standard guide for calibration facility setup for Nuclear Surface Gauges;
ASTM D6938-15: Standard Test Methods for in Place Density and water content of soil and Soil-Agregate by Nuclear Methods.
NORMA INVIAS INV E 164-13 Densidad del suelo y del suelo-agregado en el terreno mediante métodos nucleares.

1. FUENTES RADIACTIVAS Y PARÁMETROS RADIOLÓGICOS:
1.1 Para Densidad: Fuente de Cs^{137}: Actividad Actual: 7,69 mCi (0,28 GBq). Serie #: 77-21256
1.2 Para Humedad: Fuente de Am^{241}-Be: Actividad actual: 39,89 mCi (1,47 GBq). Serie #: 78-15931
1.3 MEDIDAS DE TASA DE DOSIS: En µSv / hora
1.3.1 En superficie del Bulto por el lado más cercano a la Fuente: 53,19 µSv / hora
1.3.2 A un metro de distancia del Bulto: 0,86 µSv / hora
1.3.3 INDICE DE TRANSPORTE: 0,5

1.4 CONTROL ESTADÍSTICO PARA VERIFICACION DEL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO.
Antes de proceder a la calibración, y luego del mantenimiento, se verifica el funcionamiento del equipo, mediante un análisis estadístico, basado en conteos patrón de densidad y Humedad, con cuyos resultados se puede concluir si el densímetro está trabajando bien y no requiere alguna reparación electromecánica especial. Además, con base en estos conteos patrón se hace la proyección anual de los conteos mensuales de acuerdo con los límites previstos en la Norma ASTM D6938, Capítulo IX. Hay dos métodos para el análisis dependiendo del equipo: 1) 20 conteos de 1 minuto y cálculo de R con el promedio y la desviación Estándar; 2) El equipo directamente hace los conteos (generalmente de 16 minutos) y calcula el R. El R debe cumplir unos valores requeridos por el fabricante y previstos en la norma.
Para el presente equipo usamos el método 1 haciendo los 20 conteos y calculando el R. En la Tabla 1 se muestran 4 resultados.

TABLA 1: Cuentas-sobre el Bloque Patrón, para: Control Estadístico, Verificación del funcionamiento y proyección

DC	2589	2595	2605	2601	2571	2603	2598	2615	2580	2599
DC	2591	2577	2569	2594	2592	2593	2608	2586	2597	2580

Promedio Cuentas Densidad sobre bloque patrón: DC=2592,1
Desviación Estándar: σ_d=12,15
$R_d = (\sigma_d/\sqrt{(DC)})=(12,15/\sqrt{(2592,1)})=(12,15/50,9)=0,24$
R_d Es el valor de R para las cuentas de Densidad.

MC	696	699	694	698	696	691	697	692	705	700
MC	685	705	693	701	693	692	698	708	685	702

Promedio Cuentas Humedad sobre bloque patrón: MC=696,5
Desviación Estándar: σ_m=6,14
$R_m = (\sigma_m/\sqrt{(MC)}) = (6,14/\sqrt{(696,5)})=(6,14/26,4)=0,23$
R_m Es el valor de R para las cuentas de Humedad.

De acuerdo con la norma, el valor de R para los equipos Troxler, modelo 3430, tanto para la densidad como para la humedad debe estar entre 0,17 y 0,33 y en este equipo los valores nos dan 0,24 y 0,23 respectivamente, por lo tanto, el densímetro está en buen funcionamiento y se puede pasar al proceso de calibración.

TABLA 3: CUENTAS DE DENSIDAD EN BLOQUES. DENSIDAD PATRÓN (DS: 2607)

Profundidad	Bloque 5 Dens. 1427,01 ± 0,29 Kg. / m^3	Bloque 6 Dens. 1957,82 ± 0,39 Kg. / m^3	Bloque 7 Dens. 2648,69 ± 0,53 Kg. / m^3
BS	1667	970	549
50 mm	5516	3263	1540
100 mm	5741	3119	1366
150 mm	4845	2408	931
200 mm	3608	1567	521
250 mm	2431	933	275
300 mm	1543	545	140

TABLA 4: CONSTANTES DE CALIBRACIÓN PARA CÁLCULO DE DENSIDAD

Profundidad	A	B	C
BS	3,5226	770,9	-0,0949
50 mm	8,4533	1091,0	0,1509
100 mm	9,7884	976,8	0,1271
150 mm	10,9339	809,7	0,0603
200 mm	12,0383	659,8	0,0156
250 mm	12,1792	555,3	-0,0016
300 mm	12,5739	472,9	-0,0081

Ecuación de Densidad: WD = (B) * LN ((A/(R+C)), donde R=Ratio=DC/DS; A, B y C Constantes.

2. PRECISIÓN EN LAS MEDIDAS DE DENSIDAD

La norma ASTM D7759/D7759M-14 en la sección 15.1 requiere la medición de la Precisión del Densímetro haciendo (Método 15.1.2) 20 mediciones de Densidad, sin mover el densímetro a la profundidad BS (Retrodispersión), y a la profundidad 15 cm y calculando la desviación estándar que es la Precisión. Se hizo en el bloque # 6 (Densidad 1957,82 Kg / m^3) a las dos profundidades y los resultados se muestran en las Tablas # 5 y # 6.

TABLA # 5: MEDICIONES EN LA PROFUNDIDAD BS (RETRODISPERSIÓN) CÁLCULO DE LA PRECISIÓN EN DENSIDAD DEL DENSÍMETRO (D=1957,82 Kg/ m^3)

WD	1953	1965	1967	1977	1946	1950	1958	1960	1964	1957
WD	1965	1942	1963	1966	1959	1954	1967	1966	1949	1981

Promedio WD =1960,4 Kg/ m^3; Precisión (desviación estándar) = 9,76 equivalente a 0,49 %
Precisión requerida en la norma < 0,5 %

TABLA # 6: MEDICIONES EN LA PROFUNDIDAD 15 cm. CÁLCULO DE LA PRECISIÓN DEL DENSÍMETRO EN TRANSMISIÓN DIRECTA (D=1957,82 Kg/ m^3)

WD	1952	1955	1950	1950	1947	1955	1951	1951	1950	1955
WD	1955	1948	1952	1952	1947	1958	1945	1955	1958	1951

Promedio WD = 1951,6 Kg / m^3; Precisión (Desviación estándar) = 3,54 equivalente a 0,18 %
Precisión requerida en la norma: < 0,25%

Los valores de la Precisión en Densidad tanto para Retrodispersión como para la Transmisión Directa están correctos dentro de los valores previstos en la sección 15.1 de la norma.

TABLA # 7: CUENTAS DE HUMEDAD EN BLOQUES. PATRÓN HUMED. (MS): 699

BLOQUES	Bloque 1 Humedad 55 ± 5 Kg. / m^3	Bloque 2 Humedad 185 ± 5 Kg. / m^3
MC	62	162

TABLA # 8: CONSTANTES DE CALIBRACIÓN PARA CÁLCULO DE HUMEDAD PARA TODAS LAS PROFUNDIDADES

Constantes	K	L
Valor	909	- 25,7

2.1 PRECISIÓN EN LAS MEDIDAS DE HUMEDAD

La norma ASTM D7759/D7759M-14 en la sección 15.1 requiere la medición de la Precisión del Densímetro haciendo (Método 15.1.2) 20 mediciones de Humedad sin mover el densímetro a la una profundidad, y calculando la desviación standard que es la Precisión. Se hizo a la profundidad BS y los resultados se muestran en la Tabla # 9.

Tabla # 9: MEDICIONES DE HUMEDAD EN UN BLOQUE (M humedad 185 Kg/m^3) PARA CÁLCULO DE LA PRECISIÓN EN HUMEDAD DEL DENSÍMETRO

M(hum)	176	174	177	182	180	181	177	184	174	180
M(hum)	173	176	176	178	184	173	181	173	182	178

Promedio Humedad M = 178,0; Precisión = 3,63 equivalente a 2,04 %
Precisión requerida en la norma: < 3 %
El valor de la Precisión para la humedad está dentro del valor previsto en la sección 15.1 de la norma.

PROYECCIÓN DEL CONTEO ESTANDAR:

A continuación, se indica la Proyección del Conteo Estándar de Densidad a un año:

TABLA 2. PROYECCIÓN DEL CONTEO ESTANDAR (DS: DENSIDAD ESTANDAR) DEL DENSÍMETRO NUCLEAR Troxler 3430, SERIE #: 88249

MES:	Límite Inferior:	Límite Superior:
Septiembre	2514	2670
Octubre	2509	2664
Noviembre	2504	2659
Diciembre/2025	2499	2654
Enero/2026	2494	2648
Febrero	2489	2643
Marzo	2484	2638
Abril	2479	2633
Mayo	2474	2627
Junio	2469	2622
Julio	2464	2617
Agosto	2459	2612
Septiembre	2454	2606

PROYECCIÓN CONTEO ESTANDAR DE HUMEDAD (MS). Los valores del Conteo Estándar de humedad (MS) se calculan para el año pues su variación es muy pequeña. En adelante, entre Septiembre/2025 y Septiembre/2026, los valores del estándar de humedad deben oscilar entre 662 y 732.

Se firma el Informe de Calibración, a los 18 días del Mes de Septiembre de 2025.

AUBER TELMO BRAVO REALPE

Firmado digitalmente por AUBER TELMO BRAVO REALPE
Fecha: 2025.09.23 17:11:49 -05'00'

TELMO BRAVO REALPE
Físico M. Sc
Gerente-Asesor
NUCLEAR SERVICE S.A.S.

GUILLERMO ARTURO BRAVO MONROY

Firmado digitalmente por GUILLERMO ARTURO BRAVO MONROY
Fecha: 2025.09.23 17:08:46 -05'00'

GUILLERMO BRAVO MONROY
OPR, Ing. Ind-MBA
MP #: 25228149892CND
NUCLEAR SERVICE S.A.S.

Bogotá
Edificio Link 7-60
Ofic 404
Calle 59A Bis 5-53

Parque Industrial de Tunja (Boy)
Bodega # 63, Cll 80, Cra. 10
Tel: + 57 608 7471901
Tel Móvil: 3160235029

nuclearservice.co

INFORME DE MANTENIMIENTO DE DENSÍMETRO NUCLEAR, Troxler 3430, Serie #: 88249, Cert #: 34/2025, 18/09/2025

CLIENTE: IDICOL S.A.S. Ciudad: Bogotá D.C.
Dirección: Calle 70A # 52-27 Tel: (601) 7551341
Registro SGC #: REG-0274

Secuencia del Procedimiento:

- Inspección visual del equipo: el equipo se encuentra en adecuado estado, pasa prueba inicial de fábrica. Estado Final: Ok.
- Extracción de la fuente radiactiva de Cs-137, contenida en la Varilla que tiene desplazamiento y ubicación en castillo de seguridad con plomo para aislamiento. Ok
- Retiro del panel de control del equipo: Ajuste de terminales de conexión. Ok
- Desalojar la carcaza amarilla del equipo. Revisión de estado de tornillos y base-tornillos, estado final: Ok
- Limpieza de la base del equipo mediante escobilla de acero. Ok
- Desalojar blindaje de plomo y hacer limpieza con escobilla de acero y aceite. Ok
- Engrasar compartimiento donde se encuentra el blindaje de plomo. Revisión estado actual de resortes. Se encuentra excesiva presencia de polvo y mugre dentro del compartimiento. Ok
- Engrasar, y colocar el blindaje de plomo, la tapa cobertora y colocar tornillos. Ok
- Revisión de estado final de la base del equipo. Ok
- Desalojar tornillos de la base electrónica del equipo. Ok
- Inspección visual de los componentes electrónicos. Ok
- Revisión de Módulos amplificadores de densidad, humedad y control de potencia. Ok
- Inspección de tarjetas controladoras de panel frontal y tarjeta contenedora de tubos detectores de densidad y humedad. Ok
- Revisión de voltaje de baterías, voltaje bajo, se procede a cargarlas. Ok
- Ajuste de componentes electrónicos, donde haya lugar. Ok

- Limpieza de componentes electrónicos y tarjetas; se encuentran empaques desgastados; se corrige haciendo cambio. Ok
- Limpieza de base que aloja la parte electrónica del equipo. Ok
- Ajuste de barra contenedora de la Fuente Radiactiva. Ok
- Colocar la parte electrónica en el puesto y ajustar con tornillos. Ok
- Desalojar tornillos del panel de control. Ok
- Inspección visual de los componentes electrónicos. Ok
- Ajuste de componentes electrónicos donde haya lugar. Ok
- Limpieza de elementos electrónicos y ajuste. Ok
- Colocar tornillos e inspección final. Ok
- Cambio de Empaques del Equipo: Placa posterior blindaje, empaque sujetador de carcaza amarilla, empaque de cubierta electrónica. Ok
- Armado del equipo. Ajuste de todos los tornillos de los diferentes componentes del equipo. Ok
- Carga de baterías y revisión final de voltajes. Vf= Ok
- Inspección visual del estado del equipo, una vez realizado el Mantenimiento. Ok
- Limpieza de carcaza exterior. Ok
- Estado final mantenimiento mecánico y electrónico del equipo. Ok
- Prender equipo y realizar 12 conteos estándar de 4 minutos, y prueba de 16 minutos. Ok
- Realizar pruebas estadísticas propias del equipo. Ok
- Inicio de la Calibración. Ok

Cordialmente,

GUILLERMO ARTURO BRAVO MONROY

Firmado digitalmente por GUILLERMO ARTURO BRAVO MONROY
Fecha: 2025.09.23 17:10:26 -05'00'

GUILLERMO BRAVO M.
ING. IND. MBA (OPR)
NUCLEAR SERVICE S.A.S.

INFORME DE LA INCERTIDUMBRE DEL MEDIDOR

CLIENTE Idicol S.A.S. **Dirección:** Cll 70 A # 52-27 **Teléfono:** 601 7551341

EQUIPO: Densímetro Nuclear

MARCA: Troxler 3430 Plus

SERIE #: 88249

Registro SGC: REG-0274

Fecha Calibración: 18/09/2025

Certificado Calib. #: 34/2025.

Prof.	BLOQUE 5: Densidad: 1427,01 ± 0,29		BLOQUE 6: Densidad: 1957,82 ± 0,39		BLOQUE 7: Densidad: 2648,69 ± 0,53		Promedio % Dispers. Incertidumbre
	DENSIDAD	% Incertidumbre	DENSIDAD	% Incertidumbre	DENSIDAD	% Incertidumbre	
BS	1438	0,77	1953	-0,25	2633	-0,59	-0,02
5	1435	0,56	1954	-0,20	2654	0,20	0,19
10	1411	-1,12	1949	-0,45	2647	-0,06	-0,55
15	1413	-0,98	1944	-0,71	2644	-0,18	-0,62
20	1419	-0,56	1955	-0,14	2654	0,20	-0,17
25	1426	-0,07	1956	-0,09	2645	-0,14	-0,10
30	1443	1,12	1950	-0,40	2657	0,31	0,34
	Certificado INM #: 7652		Certificado INM #: 7653		Certificado INM #: 7654		

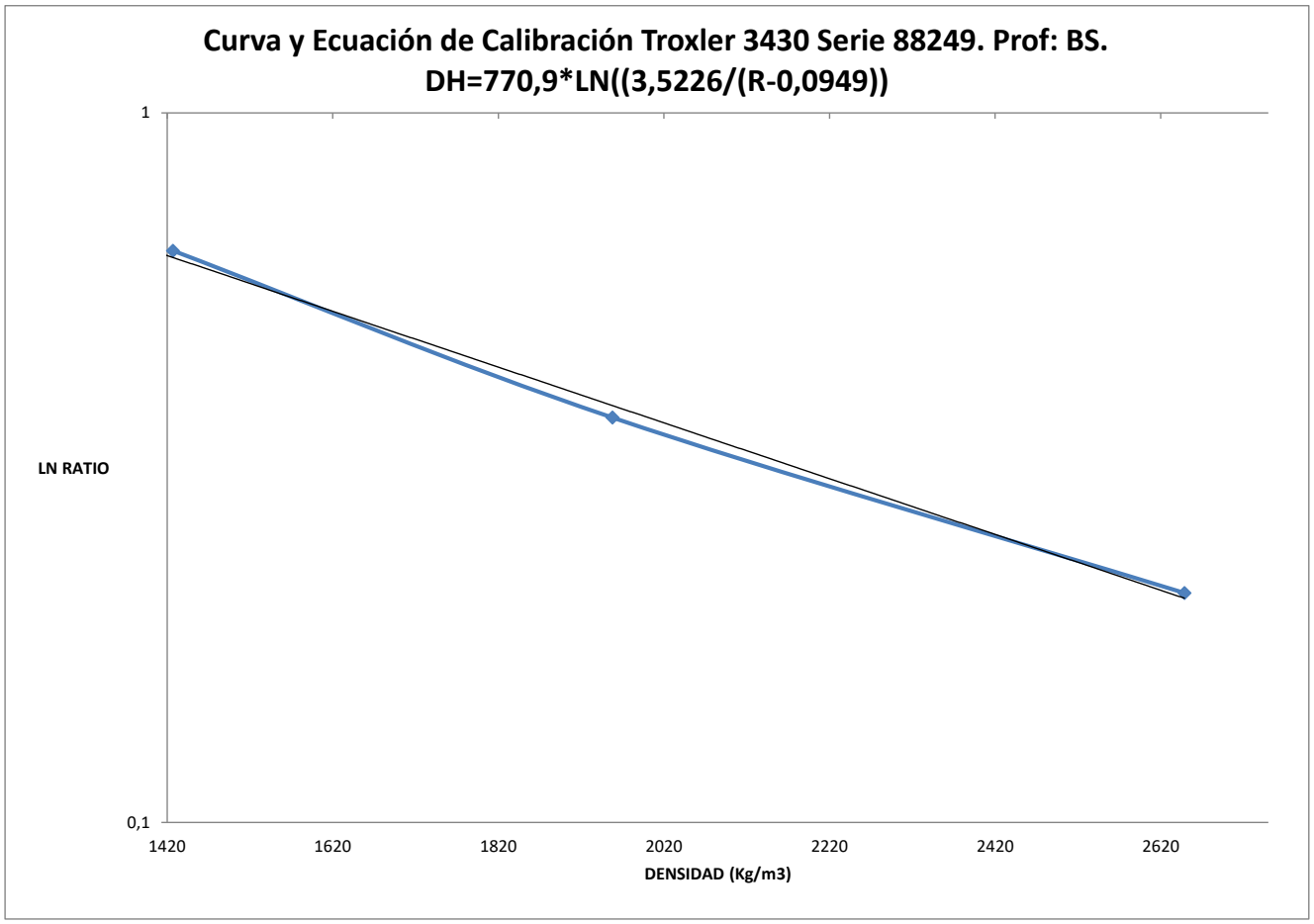
CALIBRADO POR NUCLEAR SERVICE S.A.S.

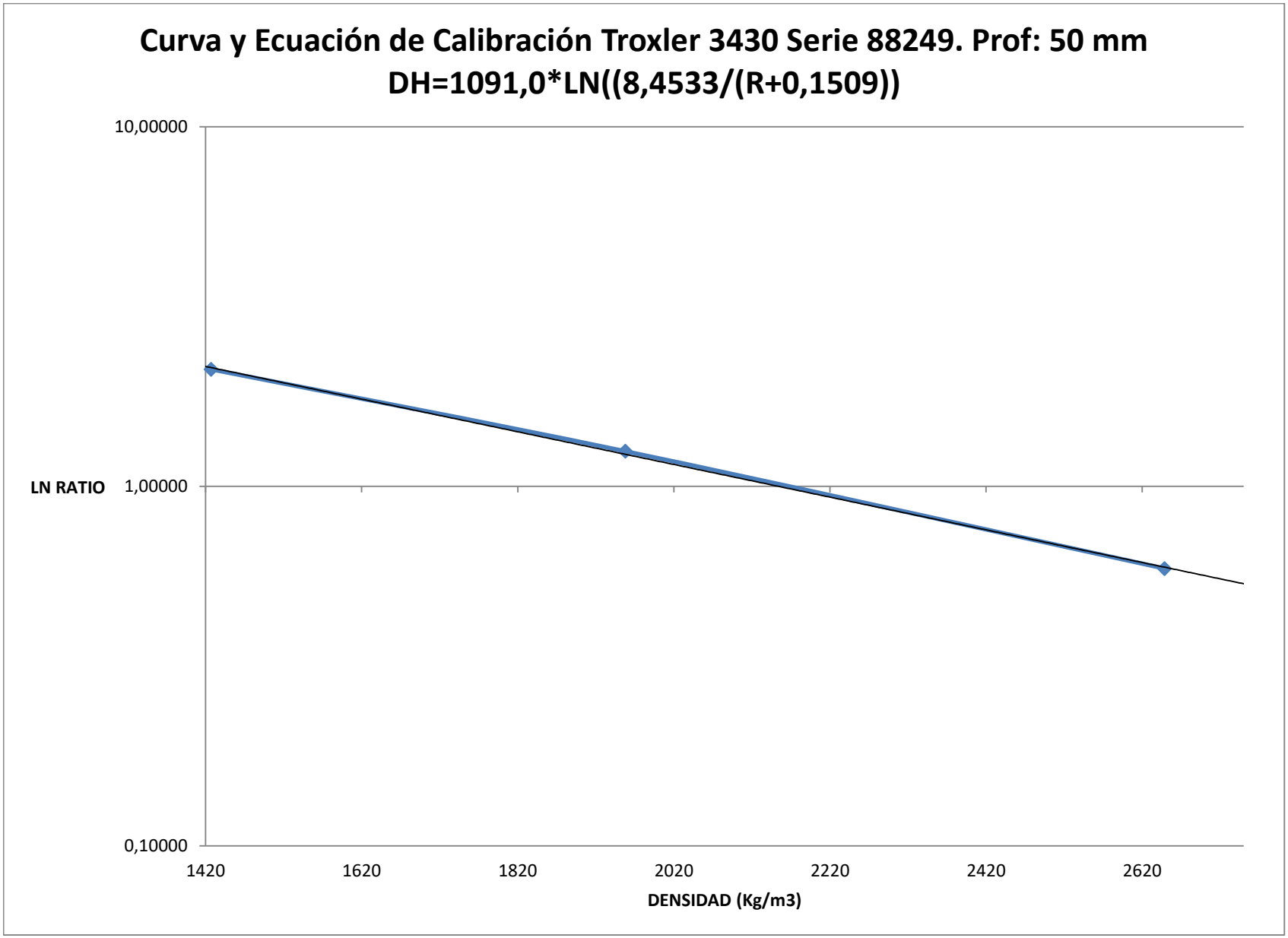
En Constancia de lo anterior, se firma en la Ciudad de Tunja (Boy), a los 18 días del Mes de Septiembre de 2025.

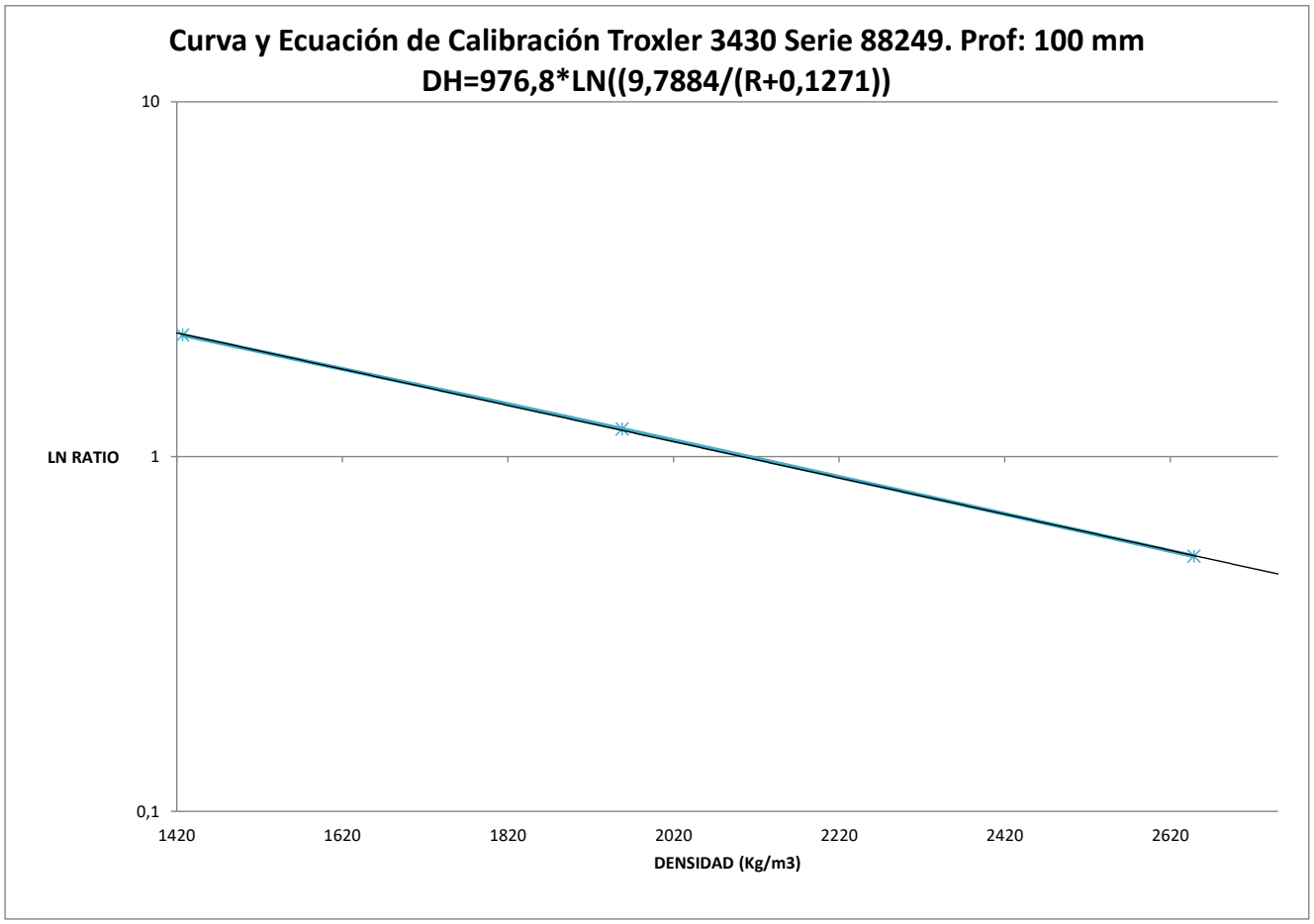
GUILLERMO ARTURO BRAVO MONROY

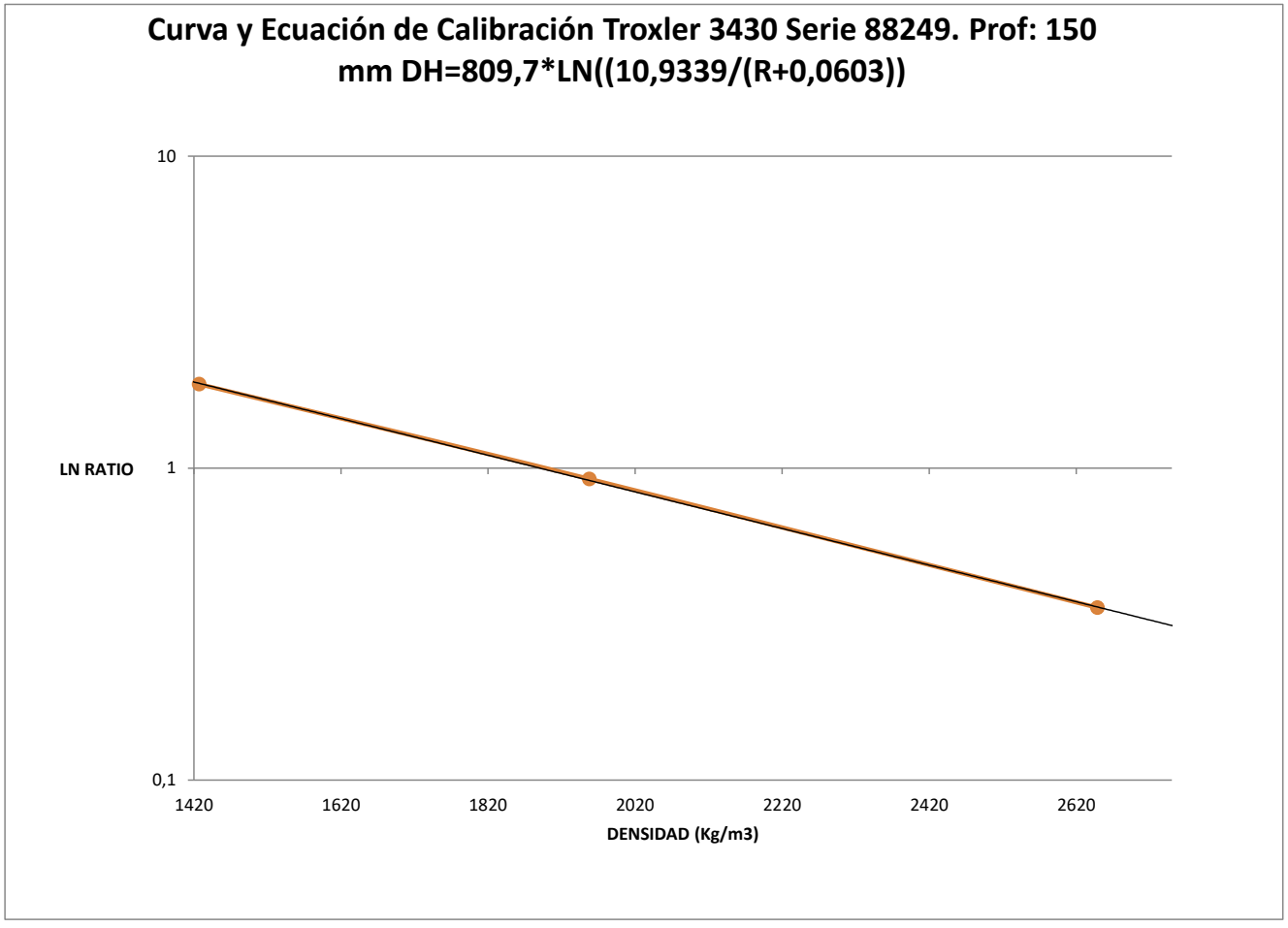
Firmado digitalmente por GUILLERMO ARTURO BRAVO MONROY
Fecha: 2025.09.23 17:09:30 -05'00'

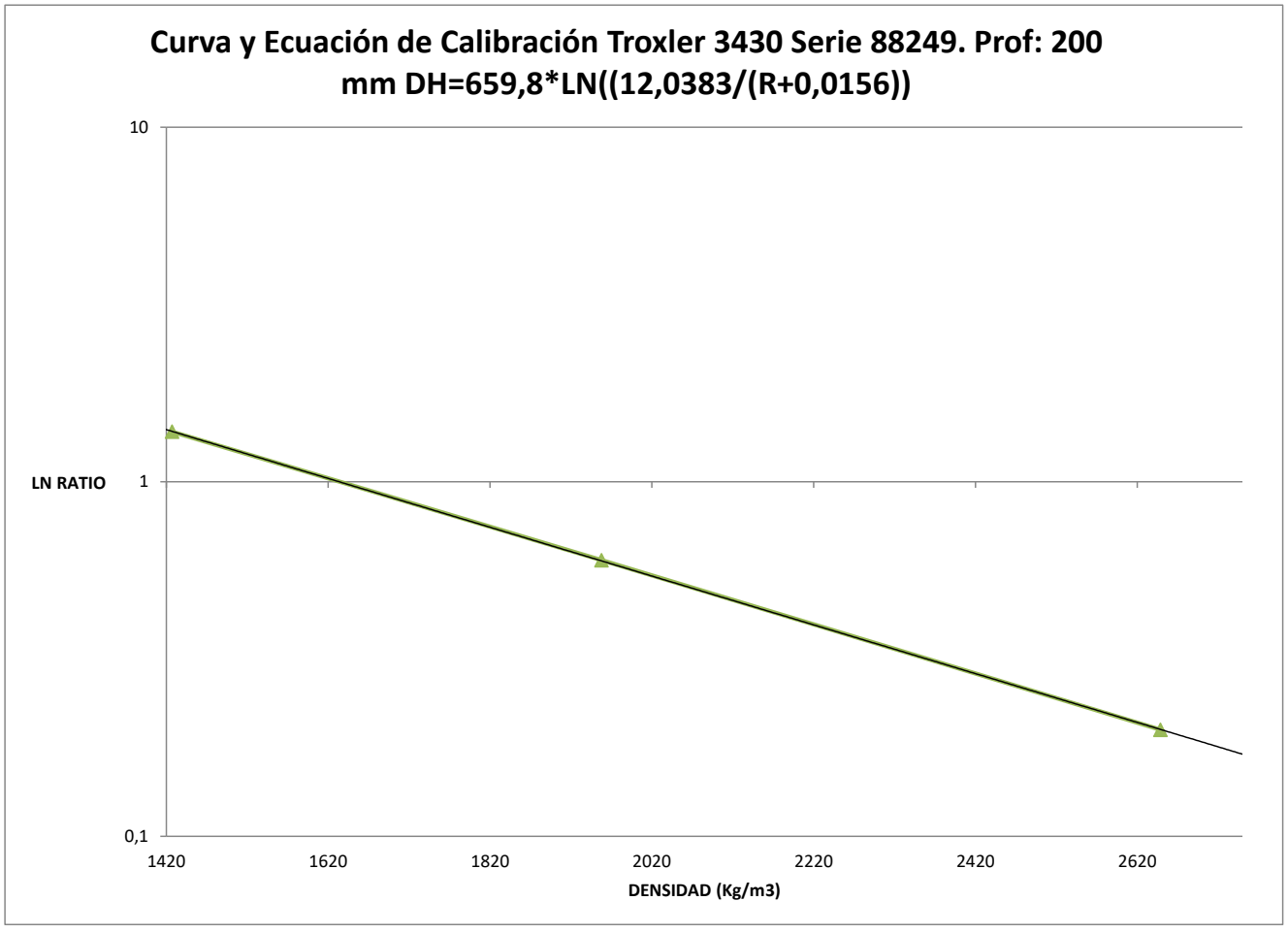
GUILLERMO BRAVO M.
ING. IND-MBA (OPR)
MP #: 25228149892CND
NUCLEAR SERVICE S.A.S.

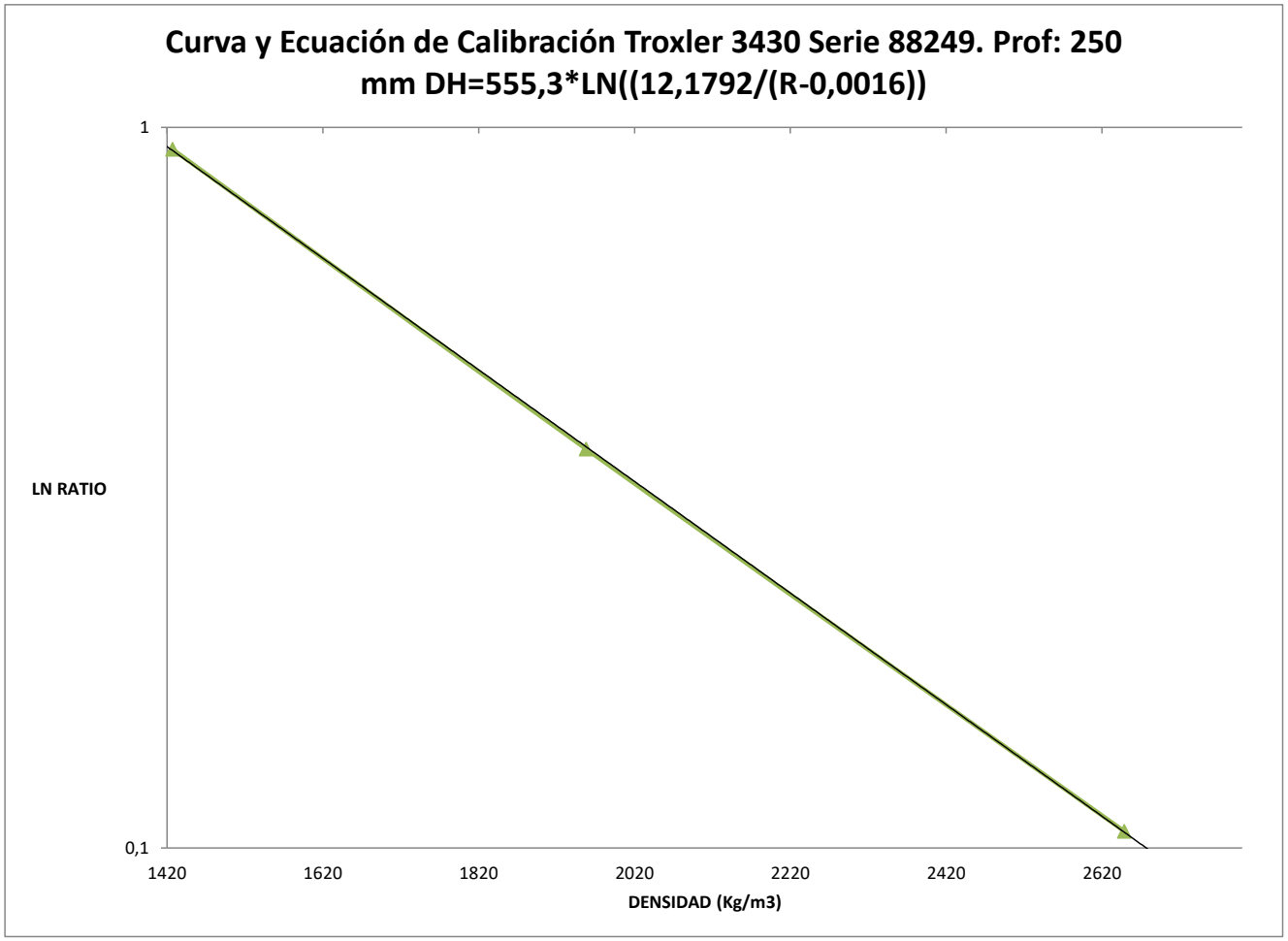

Curva y Ecuación de Calibración Troxler 3430 Serie 88249. Prof: BS.
DH=770,9*LN((3,5226/(R-0,0949))
1
0,1
LN RATIO
1420
1620
1820
2020
2220
2420
2620
DENSIDAD (Kg/m3)

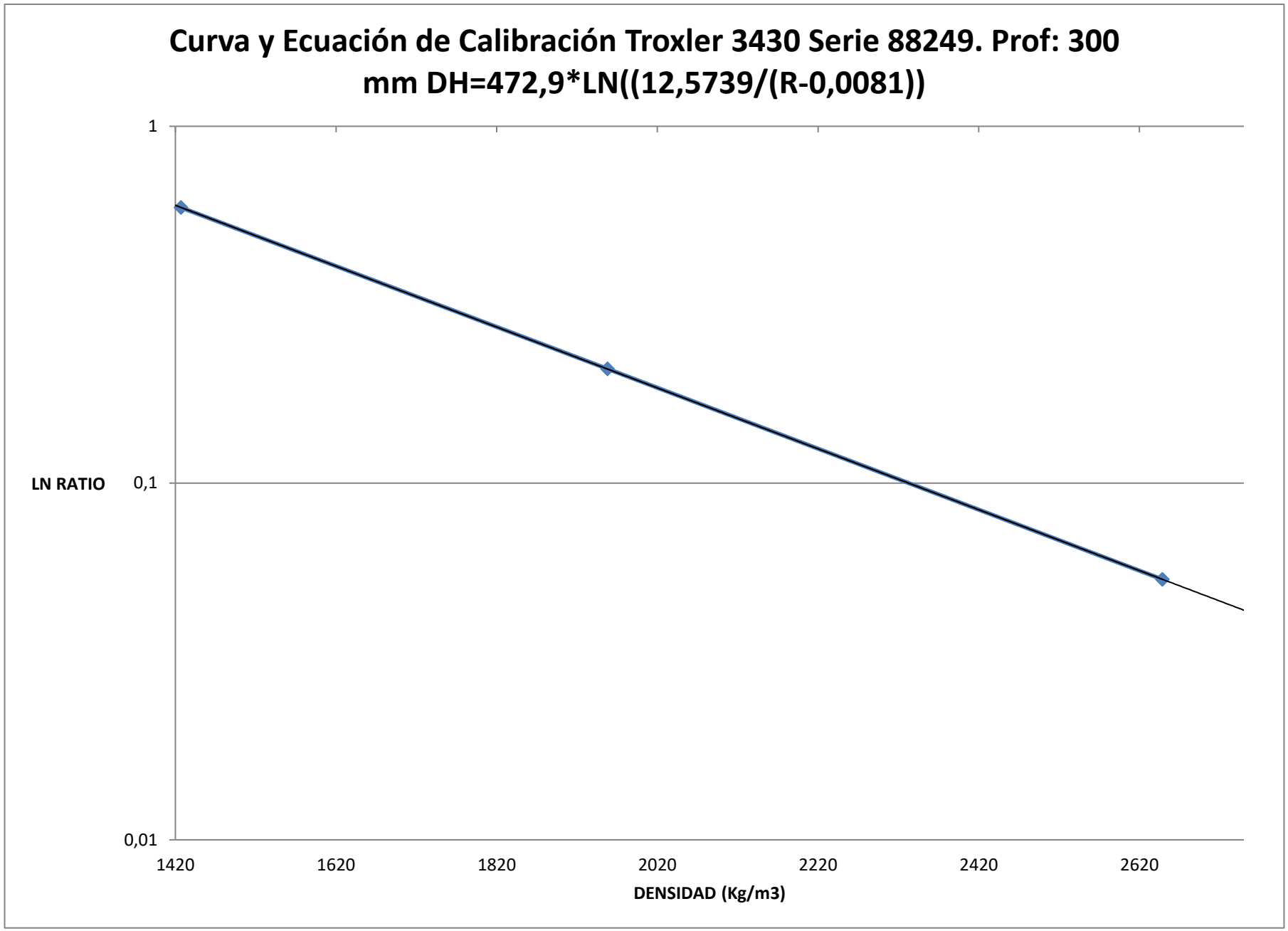

Curva y Ecuación de Calibración Troxler 3430 Serie 88249. Prof: 50 mm
DH=1091,0*LN((8,4533/(R+0,1509))
10,00000
1,00000
0,10000
LN RATIO
1420
1620
1820
2020
2220
2420
2620
DENSIDAD (Kg/m3)

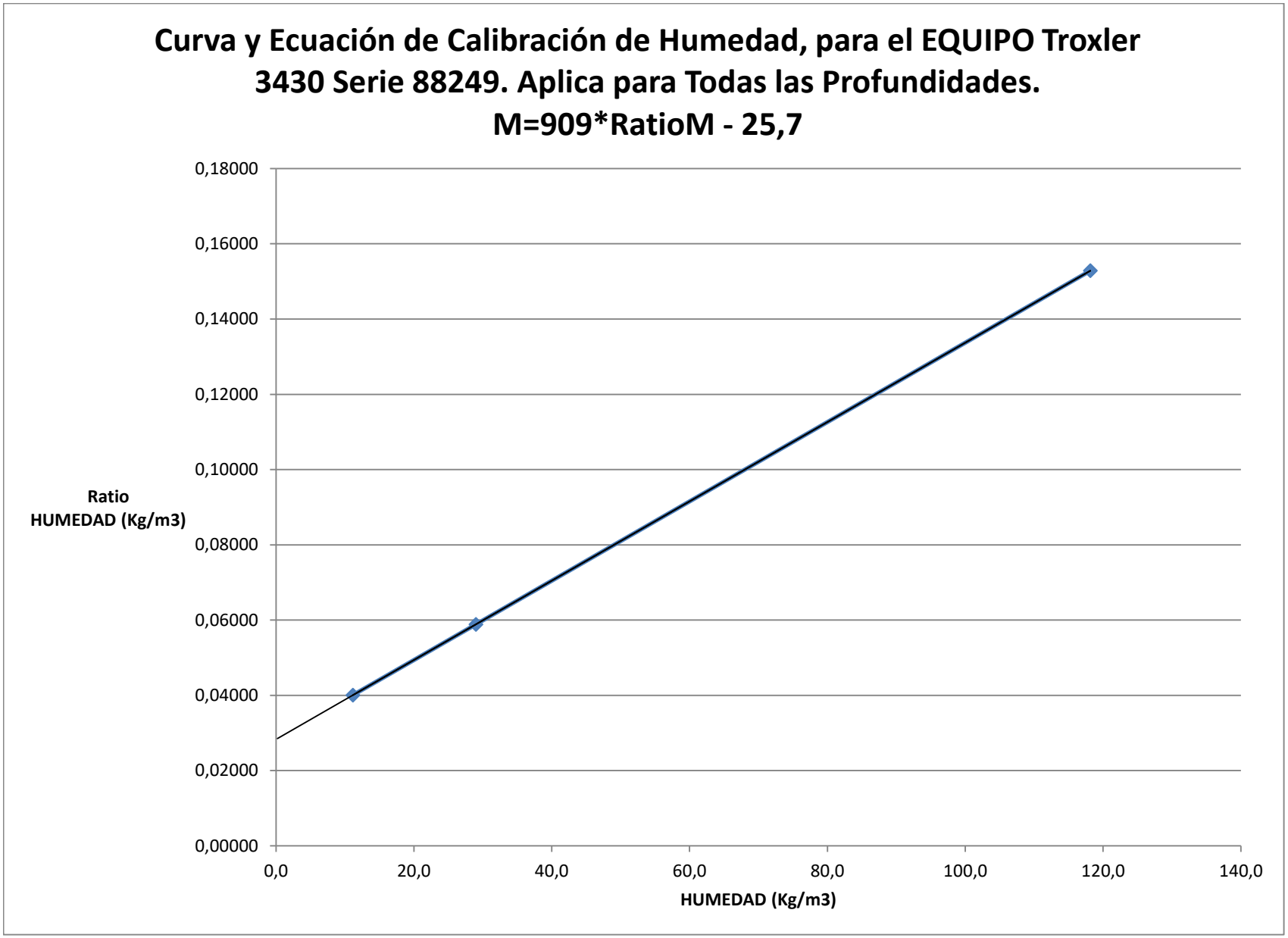

Curva y Ecuación de Calibración Troxler 3430 Serie 88249. Prof: 100 mm
DH=976,8*LN((9,7884/(R+0,1271))
10
1
0,1
LN RATIO
1420
1620
1820
2020
2220
2420
2620
DENSIDAD (Kg/m3)


Curva y Ecuación de Calibración Troxler 3430 Serie 88249. Prof: 150 mm DH=809,7*LN((10,9339/(R+0,0603))
10
1
0,1
LN RATIO
1420
1620
1820
2020
2220
2420
2620
DENSIDAD (Kg/m3)


Curva y Ecuación de Calibración Troxler 3430 Serie 88249. Prof: 200 mm DH=659,8*LN((12,0383/(R+0,0156))
10
1
0,1
LN RATIO
1420
1620
1820
2020
2220
2420
2620
DENSIDAD (Kg/m3)


Curva y Ecuación de Calibración Troxler 3430 Serie 88249. Prof: 250 mm DH=555,3*LN((12,1792/(R-0,0016))
1
0,1
LN RATIO
1420
1620
1820
2020
2220
2420
2620
DENSIDAD (Kg/m3)


Curva y Ecuación de Calibración Troxler 3430 Serie 88249. Prof: 300 mm DH=472,9*LN((12,5739/(R-0,0081))
1
0,1
0,01
LN RATIO
1420
1620
1820
2020
2220
2420
2620
DENSIDAD (Kg/m3)


Curva y Ecuación de Calibración de Humedad, para el EQUIPO Troxler 3430 Serie 88249. Aplica para Todas las Profundidades.
M=909*RatioM - 25,7
Ratio HUMEDAD (Kg/m3)
0,18000
0,16000
0,14000
0,12000
0,10000
0,08000
0,06000
0,04000
0,02000
0,00000
0,0
20,0
40,0
60,0
80,0
100,0
120,0
140,0
HUMEDAD (Kg/m3)

ONAC ACREDITADO

ONAC ACREDITA A:

IDICOL SAS

NIT. 900.971.811-7

Calle 70A No. 52 - 27, Bogotá, DC, Colombia

La acreditación de este organismo de Evaluación de la Conformidad se ha realizado con respecto a los requisitos especificados en la norma internacional:

ISO/IEC 17025:2017.

Requisitos generales para la competencia de laboratorios de calibración y de ensayo.

Esta Acreditación es aplicable al alcance establecido en el anexo de este certificado, identificado con el código:

20-LAB-019

Esta Acreditación está cubierta por los Acuerdos de Reconocimiento Multilateral suscritos por ONAC con

IAAC

ilac-MRA

ONAC ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA

Fecha de publicación del Otorgamiento:	2021-04-20
Fecha de Renovación:	2024-04-20
Fecha de publicación última actualización:	2025-07-08
Fecha de vencimiento:	2029-04-19

La vigencia de este certificado puede ser verificada en onac.org.co/directorio-de-acreditados/buscador-por-organismo o escaneando el código QR

Director Ejecutivo

FR 3.5.3-06 V5 Aprobado 2023-07-18

ANEXO DEL CERTIFICADO

IDICOL SAS
20-LAB-019
ACREDITACIÓN ISO/IEC 17025:2017
Alcance de la acreditación aprobado / Documento Normativo

ENSAYOS EN SEDE PERMANENTE

SEDE	Calle 70A N° 52-27 Bogotá D.C., Colombia					
CÓDIGO SECTOR GENERAL	**CÓDIGO SECTOR ESPECÍFICO**	**ENSAYO**	**TÉCNICA**	**SUSTANCIA, MATERIAL, ELEMENTO O PRODUCTO A ENSAYAR**	**INTERVALO DE MEDICIÓN**	**DOCUMENTO NORMATIVO**
L09	C58	Métodos de prueba estándar para la determinación en laboratorio de la densidad y el peso unitario de muestras de suelo	Gravimetría	Suelos y rocas	5,1 kN/m³ a 25,8 kN/m³	ASTM D 7263-2021
L09	C58	Determinación del contenido orgánico de un suelo mediante el ensayo de pérdida por ignición	Gravimetría	Suelos y agregados	0 % a 79 % (0,0 g/100 g a 79 g/100 g)	INV E - 121:2013
L09	C58	Determinación en laboratorio del contenido de agua (Humedad) del Suelo, roca y mezclas de Suelo-agregado.	Gravimetría	Suelo, roca y mezclas de Suelo-agregado	0,6 % a 205,2 % (0,6 g/100 g a 205,2 g/100 g)	INV E - 122:2013
L09	C58	Determinación de los tamaños de las partículas de los suelos	Gravimetría	Suelos y agregados	Porcentaje que pasa 0 % a 100 % (0,0 g/100 g a 100 g/100 g) Diámetro de la partícula sedimentación 0,0749 mm a 0,0014 mm	INV E - 123:2013
L09	C58	Determinación del límite líquido de los suelos	Gravimetría	Suelos y agregados	NP a 260 % (NP a 260 g/100 g)	INV E - 125:2013
L09	C58	Límite plástico e índice de plasticidad de los suelos	Gravimetría	Suelos y agregados	Límite Plástico: NP a 190 % (NP a 190 g/100 g) Índice de plasticidad: NP a 70 % (NP a 70 g/100 g)	INV E - 126:2013

ANEXO DEL CERTIFICADO

IDICOL SAS
20-LAB-019
ACREDITACIÓN ISO/IEC 17025:2017
Alcance de la acreditación aprobado / Documento Normativo

SEDE	Calle 70A N° 52-27 Bogotá D.C., Colombia					
CÓDIGO SECTOR GENERAL	**CÓDIGO SECTOR ESPECÍFICO**	**ENSAYO**	**TÉCNICA**	**SUSTANCIA, MATERIAL, ELEMENTO O PRODUCTO A ENSAYAR**	**INTERVALO DE MEDICIÓN**	**DOCUMENTO NORMATIVO**
L09	C58	Determinación del índice de expansión libre de los suelos	Volumetría	Suelos	0 % a 209 % (0 ml/100 ml a 209 ml/100 ml)	INV E - 132:2013 Numeral 4
L09	C58	Equivalente de arena de suelos y agregados finos	Volumetría	Suelos y agregados	4 % a 96 % (4 ml/100 ml a 96 ml/100 ml)	INV E - 133:2013
L09	C58	Relaciones de humedad - peso unitario seco en los suelos (ensayo normal de compactación)	Gravimetría	Suelos	Peso unitario seco máximo: 10,8 kN/m^3 a 21,7 kN/m^3	INV E - 141:2013
L09	C58	Relaciones de humedad - peso unitario seco en los suelos (ensayo modificado de compactación)	Gravimetría	Suelos	Peso unitario seco máximo: 11,4 kN/m^3 a 22,4 kN/m^3	INV E - 142:2013
L24	C58	CBR de suelos compactados en el laboratorio y sobre muestra inalterada	Mecánica	Suelos y agregados	1,6 % a 159 % (1,6 MPa/100 MPa a 159 MPa/100 MPa)	INV E - 148:2013
L09	C58	Determinación de la humedad de los suelos empleando un probador con carburo de calcio	Física	Suelos	1,2 % a 27,8 % (1,2 g/100 g a 27,8 g/100 g)	INV E - 150:2013
L24	C58	Consolidación unidimensional de los suelos	Mecánica	Suelos	5 kPa a 1600 kPa	INV E - 151:2013
L24	C58	Compresión inconfinada en muestras de suelos	Mecánica	Suelos	4 kPa a 1020 kPa	INV E - 152:2013
L24	C58	Ensayo de corte directo en condición consolidada drenada (CD)	Mecánica	Suelos y agregados	Cohesión: 0 kPa a 305 kPa Ángulo de fricción: 4,4° a 40,1°	INV E - 154:2013
L09	C58	Determinación de terrones de arcilla y partículas deleznables en los agregados.	Gravimetría	Agregados	0,5 % a 31,8 % (0,5 g/100 g a 31,8 g/100 g)	INV E - 211:2013
L09	C58	Análisis granulométrico de los agregados grueso y fino	Gravimetría	Agregados	0,1 % a 100 % (0,1 g/100 g a 100 g/100 g)	INV E - 213:2013

ANEXO DEL CERTIFICADO

IDICOL SAS
20-LAB-019
ACREDITACIÓN ISO/IEC 17025:2017
Alcance de la acreditación aprobado / Documento Normativo

SEDE	Calle 70A N° 52-27 Bogotá D.C., Colombia					
CÓDIGO SECTOR GENERAL	**CÓDIGO SECTOR ESPECÍFICO**	**ENSAYO**	**TÉCNICA**	**SUSTANCIA, MATERIAL, ELEMENTO O PRODUCTO A ENSAYAR**	**INTERVALO DE MEDICIÓN**	**DOCUMENTO NORMATIVO**
Lo9	C58	Determinación de la cantidad de material que pasa el tamiz de 75 µm (N° 200) en los agregados pétreos mediante lavado	Gravimetría	Agregados	0,14 % a 99,7 % (0,14 g/100 g a 99,7 g/100 g)	INV E - 214:2013
Lo9	C58	Resistencia a la degradación de los agregados de tamaños menores de 37.5 mm (1 ½") por medió de la máquina de los ángeles	Gravimetría	Agregados	7 % a 83 % (7 g/100 g a 83 g/100 g)	INV E - 218:2013
Lo9	C58	Resistencia a la degradación de los agregados gruesos de tamaños mayores de 19 mm (3/4") por abrasión e impacto en la máquina de los ángeles	Gravimetría	Agregados	8 % a 85 % (8 g/100 g a 85 g/100 g)	INV E - 219:2013
Lo9	C58	Densidad, densidad relativa (gravedad específica) y absorción del agregado fino	Gravimetría	Agregados	Densidad: 2 221 kg/m^3 a 2 734 kg/m^3 Gravedad específica: 2,226 a 2,742 Absorción: 1 % a 9 % (1 g/100 g a 9 g/100 g)	INV E - 222:2013

Esta Acreditación está cubierta por los Acuerdos de Reconocimiento Multilateral suscritos por ONAC con

ANEXO DEL CERTIFICADO

IDICOL SAS
20-LAB-019
ACREDITACIÓN ISO/IEC 17025:2017
Alcance de la acreditación aprobado / Documento Normativo

SEDE	Calle 70A N° 52-27 Bogotá D.C., Colombia					
CÓDIGO SECTOR GENERAL	**CÓDIGO SECTOR ESPECÍFICO**	**ENSAYO**	**TÉCNICA**	**SUSTANCIA, MATERIAL, ELEMENTO O PRODUCTO A ENSAYAR**	**INTERVALO DE MEDICIÓN**	**DOCUMENTO NORMATIVO**
L09	C58	Densidad, densidad relativa (gravedad específica) y absorción del agregado grueso	Gravimetría	Agregados	Densidad: 2 358 kg/m³ a 2 812 kg/m³, Gravedad específica: 2,364 a 2,819 Absorción: 1 % a 13 % (1 g/100 g a 13 g/100 g)	INV E - 223:2013
L24	C58	Determinación del valor del 10% de finos	Mecánica	Agregados	45 kN a 310 kN	INV E - 224:2013
L09	C58	Porcentaje de partículas fracturadas en un agregado grueso	Gravimetría	Agregados	0 % a 100 % (0 g/100 g a 100 g/100 g)	INV E - 227:2013
L09	C58	Índice de aplanamiento y de alargamiento de los agregados para carreteras	Gravimetría	Agregados	Índice de aplanamiento: 2,5 % a 92,1 % (2,5 g/100 g a 92,1 g/100 g) Índice de alargamiento: 3,7 % a 97,0 % (3,7 g/100 g a 97,0 g/100 g)	INV E - 230:2013
L09	C58	Determinación de la resistencia del agregado grueso a la degradación por abrasión utilizando el aparato micro-deval	Gravimetría	Agregados	6 % a 82 % (6 g/100 g a 82 g/100 g)	INV E - 238:2013
L09	C58	Determinación del contenido de vacíos en agregados finos no compactados (influenciado por la forma de las partículas, la textura superficial y la granulometría)	Gravimetría	Agregados	26 % a 55 % (26 g/100 g a 55 g/100 g)	INV E - 239:2013
L09	C58	Proporción de partículas planas, alargadas o planas y alargadas en agregados gruesos	Gravimetría	Agregados	0 % a 100 % (0 g/100 g a 100 g/100 g)	INV E - 240:2013

ANEXO DEL CERTIFICADO

IDICOL SAS
20-LAB-019
ACREDITACIÓN ISO/IEC 17025:2017
Alcance de la acreditación aprobado / Documento Normativo

SEDE	Calle 70A N° 52-27 Bogotá D.C., Colombia					
CÓDIGO SECTOR GENERAL	**CÓDIGO SECTOR ESPECÍFICO**	**ENSAYO**	**TÉCNICA**	**SUSTANCIA, MATERIAL, ELEMENTO O PRODUCTO A ENSAYAR**	**INTERVALO DE MEDICIÓN**	**DOCUMENTO NORMATIVO**
L24	C58	Resistencia a la compresión de cilindros de concreto	Mecánica	Concretos	3 MPa a 45 MPa	INV E - 410:2013
L24	C58	Resistencia a la flexión del concreto usando una viga simplemente apoyada y cargada en los tercios de la luz libre	Mecánica	Concretos	1 MPa a 6,1 MPa	INV E - 414:2013
L24	C58	Obtención y ensayo de núcleos de concreto endurecido	Mecánica	Concretos	5 MPa a 48 MPa	INV E - 418:2013
L09	C58	Extracción cuantitativa del asfalto en mezclas para pavimentos	Gravimetría	Mezcla Asfáltica	3,6 % a 12 % (3,6 g/100g a 12g/100g)	INV E - 732:2013 Método A
L09	C58	Gravedad específica bulk y densidad de mezclas asfálticas compactadas no absorbentes empleando especímenes saturados y superficialmente secos.	Gravimetría	Mezcla asfáltica	Gravedad específica Bulk: 1,984 a 2,248 Densidad: 1,978 g/cm^3 a 2,241 g/cm^3	INV E - 733:2013
L09	C58	Gravedad específica máxima de mezclas asfálticas para pavimentos	Gravimetría	Mezcla Asfáltica	2,015 a 2,668	INV E - 735:2013
L09	C58	Porcentaje de vacíos con aire en mezclas asfálticas compactadas densas y abiertas	Gravimetría	Mezcla Asfáltica	2 % a 15 % (2 g/100 g a 15 g/100 g)	INV E - 736:2013
L09	C58	Espesor o altura de especímenes compactados de mezclas asfálticas	Dimensional	Mezcla Asfáltica	30 mm a 200 mm	INV E - 744:2013 Método A
L24	C58	Estabilidad y flujo de mezclas asfálticas en caliente empleando el aparato Marshall	Mecánica	Mezcla Asfáltica	Estabilidad 5050 N a 23 050 N Flujo 1,2 mm a 7,3 mm	INV E - 748:2013
L09	C58	Análisis granulométrico de los agregados extraídos de mezclas asfálticas	Gravimetría	Mezcla Asfáltica	Porcentaje que pasa 0 % a 100 % (0,0 g/100 g a 100 g/100 g)	INV E - 782:2013

ANEXO DEL CERTIFICADO

IDICOL SAS
20-LAB-019
ACREDITACIÓN ISO/IEC 17025:2017
Alcance de la acreditación aprobado / Documento Normativo

SEDE	Calle 70A N° 52-27 Bogotá D.C., Colombia					
CÓDIGO SECTOR GENERAL	**CÓDIGO SECTOR ESPECÍFICO**	**ENSAYO**	**TÉCNICA**	**SUSTANCIA, MATERIAL, ELEMENTO O PRODUCTO A ENSAYAR**	**INTERVALO DE MEDICIÓN**	**DOCUMENTO NORMATIVO**
L09	C58	Adoquines de concreto para pavimentos - Absorción de agua	Gravimetría	Adoquines de concreto	3,6 % a 13,2 % (3,6 g/100g a 13,2 g/100g)	NTC 2017:2018 Numeral 6.3
L24	C58	Adoquines de concreto para pavimentos – Resistencia a la flexotracción (Módulo de rotura)	Mecánica	Adoquines de concreto	1 MPa a 10,3 MPa	NTC 2017:2018 Numeral 6.4
L24	C58	Métodos para ensayos de unidades de mampostería y otros productos de arcilla- Módulo de rotura y carga de rotura a flexión	Mecánica	Mampostería y productos de arcilla	2,5 MPa a 17,2 MPa	NTC 4017:2018 Numeral 6
L24	C58	Métodos para ensayos de unidades de mampostería y otros productos de arcilla- Resistencia a la compresión	Mecánica	Mampostería y productos de arcilla	4,8 MPa a 68 MPa	NTC 4017:2018 Numeral 7
L09	C58	Métodos para ensayos de unidades de mampostería y otros productos de arcilla- absorción de agua ensayo de inmersión durante 24 h	Gravimetría	Mampostería y productos de arcilla	1,4 % a 16,9 % (1,4 g/ 100 g a 16,9 g/ 100 g)	NTC 4017:2018 Numeral 10.3
L09	C58	Losetas de concreto para pavimentos - Absorción de agua y densidad	Gravimetría	Losetas de concreto	0,4 % a 12 % (0,4 g/100 g a 12 g/100 g)	NTC 4992:2022 Numeral 5.9
L24	C58	Losetas de concreto para pavimentos – Resistencia a la flexotracción (Módulo de rotura)	Mecánica	Losetas de concreto	1,5 MPa a 9,3 MPa	NTC 4992:2022 Numeral 5.2 y 7.4
L24	C58	Ensayos de Corte Directo	Mecánica	Suelos y agregados	Cohesión: 0 kPa a 305 kPa Ángulo de fricción: 4,4° a 40,1°	UNE-EN ISO 17892-10:2019 Parte 10

Esta Acreditación está cubierta por los Acuerdos de Reconocimiento Multilateral suscritos por ONAC con

ANEXO DEL CERTIFICADO

IDICOL SAS
20-LAB-019
ACREDITACIÓN ISO/IEC 17025:2017
Alcance de la acreditación aprobado / Documento Normativo

SEDE	Calle 70A N° 52-27 Bogotá D.C., Colombia					
CÓDIGO SECTOR GENERAL	**CÓDIGO SECTOR ESPECÍFICO**	**ENSAYO**	**TÉCNICA**	**SUSTANCIA, MATERIAL, ELEMENTO O PRODUCTO A ENSAYAR**	**INTERVALO DE MEDICIÓN**	**DOCUMENTO NORMATIVO**
L16	C58	Valor de azul de metileno en agregados finos	Colorimetría	Agregados	1 g/kg a 30 g/kg	INV E - 235:2013
L24	C47	Determinación de las propiedades de doblado en barras corrugadas y lisas de acero de baja aleación, para refuerzo de concreto	Mecánica	Barras corrugadas de acero para refuerzo de concreto	Presenta Fisura / No presenta Fisura	NTC 2289: 2020 Numerales 10.1, 10.2 y 10.3 NTC 3353: 2024 Numeral 15 NTC 1:2024 Método guiado.
L09	C47	Medición de resaltes en barras corrugadas de acero de baja aleación, para refuerzo de concreto	Dimensional	Barras corrugadas de acero para refuerzo de concreto	Altura: 0,25 mm a 2,45 mm Espaciamiento: 2,85 mm a 33 mm Separación entre extremos o Ancho de vena: 0,4 mm a 14,6 mm Ángulo de inclinación: 43° a 90°	NTC 2289:2020 Numerales: 5, 7 y 8

ANEXO DEL CERTIFICADO

IDICOL SAS
20-LAB-019
ACREDITACIÓN ISO/IEC 17025:2017
Alcance de la acreditación aprobado / Documento Normativo

SEDE	Calle 70A N° 52-27 Bogotá D.C., Colombia					
CÓDIGO SECTOR GENERAL	**CÓDIGO SECTOR ESPECÍFICO**	**ENSAYO**	**TÉCNICA**	**SUSTANCIA, MATERIAL, ELEMENTO O PRODUCTO A ENSAYAR**	**INTERVALO DE MEDICIÓN**	**DOCUMENTO NORMATIVO**
L24	C47	Ensayo de Tracción en barras corrugadas y lisas de acero de baja aleación para refuerzo de concreto	Mecánica	Barras corrugadas de acero para refuerzo de concreto	Resistencia: 292,3 MPa a 1 387 MPa Fluencia: 208 MPa a 978 MPa Alargamiento: 5 % a 35 % (5 mm/100 mm a 35 mm/100mm) Relación Tracción/ Fluencia: Mayor o igual a 1,4	NTC 2289:2020 Numerales: 5, 9, 11 y 15.2 NTC 3353:2024 Numerales: 7.8, 13 y 14 NTC 2: 2024 numerales: 5.1, 5.2.1, 5.2.2, 6.6, 7.1, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7, 7.10, 7.11, 7.13, 7.14, 8
L24	C47	Tracción en mallas electrosoldadas de acero liso y grafilado para refuerzo de concreto	Mecánica	Mallas electrosoldadas	Resistencia: 232,4 MPa a 1 103,26 MPa Fluencia: 139 MPa a 665 MPa	NTC 5806:2019 Numeral 7.2.5 NTC 3353: 2024 Numerales 6, 7, 8, 9, 12, 13 y 14 NTC 2: 2024 numerales: 5.1, 5.2.1, 5.2.2, 6.6, 7.1, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7, 7.10, 7.11, 7.13, 7.14, 8

Esta Acreditación está cubierta por los Acuerdos de Reconocimiento Multilateral suscritos por ONAC con

ANEXO DEL CERTIFICADO

IDICOL SAS
20-LAB-019
ACREDITACIÓN ISO/IEC 17025:2017
Alcance de la acreditación aprobado / Documento Normativo

SEDE	Calle 70A N° 52-27 Bogotá D.C., Colombia					
CÓDIGO SECTOR GENERAL	**CÓDIGO SECTOR ESPECÍFICO**	**ENSAYO**	**TÉCNICA**	**SUSTANCIA, MATERIAL, ELEMENTO O PRODUCTO A ENSAYAR**	**INTERVALO DE MEDICIÓN**	**DOCUMENTO NORMATIVO**
L24	C47	Doblado en mallas electrosoldadas de acero liso y grafilado para refuerzo de concreto	Mecánica	Mallas electrosoldadas	Presenta Fisura/ No presenta Fisura	NTC 5806:2019 Numeral 7.2.6 NTC 1:2024 (Método guiado) NTC 3353: 2024 Numeral 15
L24	C47	Resistencia al corte en la soldadura en mallas electrosoldadas de acero liso y grafilado para refuerzo de concreto	Mecánica	Mallas electrosoldadas	1 012,2 N a 28 764,43 N	NTC 5806:2019 Numerales: 8.3 y 9

ENSAYOS EN SITIO

SEDE	En sitio					
CÓDIGO SECTOR GENERAL	**CÓDIGO SECTOR ESPECÍFICO**	**ENSAYO**	**TÉCNICA**	**SUSTANCIA, MATERIAL, ELEMENTO O PRODUCTO A ENSAYAR**	**INTERVALO DE MEDICIÓN**	**DOCUMENTO NORMATIVO**
L09	C58	Densidad y peso unitario del suelo en el terreno por el método del cono y arena.	Gravimetría	Suelos	Densidad Seca: 1,142 g/cm^3 a 2,151 g/cm^3 Peso unitario seco: 11,2 kN/m^3 a 21,1 kN/m^3	INV E - 161:2013
L09	C58	Determinación de la densidad y del contenido de agua del suelo y del suelo - agregado en el terreno empleando medidores nucleares (Profundidad reducida)	Física	Suelos y agregados	Densidad: 1,140 g/cm^3 a 2,164 g/cm^3 Humedad: 2,4 % a 33,7 %	INV E-164:2013

ANEXO DEL CERTIFICADO

IDICOL SAS
20-LAB-019
ACREDITACIÓN ISO/IEC 17025:2017
Alcance de la acreditación aprobado / Documento Normativo

SEDE	En sitio					
CÓDIGO SECTOR GENERAL	**CÓDIGO SECTOR ESPECÍFICO**	**ENSAYO**	**TÉCNICA**	**SUSTANCIA, MATERIAL, ELEMENTO O PRODUCTO A ENSAYAR**	**INTERVALO DE MEDICIÓN**	**DOCUMENTO NORMATIVO**
L09	C58	Medida de la densidad de capas de concreto asfáltico en el terreno empleando el método nuclear	Física	Mezcla Asfáltica	Densidad: 1,919 g/cm^3 a 2,254 g/cm^3	INV E-746:2013
L24	C58	Ensayo de placa con carga estática no repetida sobre suelos y capas no tratadas de pavimentos, para emplear en la evaluación y el diseño de pavimentos	Mecánica	Suelos y agregados	10,3 MPa/m a 408 MPa/m	INV E-168:2013

CERTIFICADO

No. 575718

Por la presente se certifica el Sistema de Gestión de la Calidad de la compañía

IDICOL SAS

Calle 70 A N° 52 -27 Barrio San Fernando
Bogotá D.C.
Colombia

ha sido evaluado y se encuentra en conformidad con la Norma

ISO 9001:2015

aplicable a

PRESTACION DE SERVICIOS PARA LA REALIZACION DE ENSAYOS DE SUELOS, MATERIALES GRANULARES, ROCAS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS, CON SERVICIOS DE CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES EN: INFRAESTRUCTURA VIAL, MANTENIMIENTO DE VIAS, EDIFICACIONES, URBANISMOS, CUBIERTAS ESTRUCTURAS METALICAS, ESTRUCTURAS DE CONCRETO, LOCACIONES Y SERVICIOS DE CONSULTORIA EN DISEÑOS GEOTECNCIOS, ESTRUCTURALES, HIDRAÚLICOS, DE PAVIMENTOS, PATOLOGIA ESTRUCTURAL E INFRAESTRUCTURA VIAL

El certificado ha sido publicado con el No. de registro **575718** con un periodo de validez desde el 14 de abril de 2026 hasta el 13 de febrero de 2029. La certificación es válida a partir de 14 de febrero de 2026 hasta el 13 de febrero de 2029.
La fecha de primera expedición es 14 de febrero de 2020. La fecha final del ciclo previo de certificación es 13 de febrero de 2026. La auditoría de recertificación ha sido finalizada el 31 de marzo de 2026, La decisión de certificación ha sido realizada el 14 de abril de 2026.

Aprobado por

S 3137

Validity verification code at **www.ll-c.info**: **48615CC1-E82**
Número de verificación de IAF CertSearch: **575718/1-1-11**

PLAN DE ASEGURAMIENTO METROLÓGICO										F-EM-010 Versión: 00 2020-05-05		Idicol Ingeniería, infraestructura y laboratorio	
ID - EQUIPO	**NOMBRE DEL EQUIPO**	**MARCA**	**No SERIE**	**MODELO**	**CALIBRACIÓN / VERIFICACIÓN**	**FRECUENCIA / MESES**	**VIGENTE**	**FECHA CALIBRACIÓN / VERIFICACIÓN**	**NÚMERO DE CERTIFICADO**	**ENTIDAD QUE CALIBRA /**	**FECHA DE MANTENIMIENTO**	**FECHA PRÓXIMA CALIBRACIÓN / VERIFICACIÓN**	**OBSERVACIÓN**
EQ-0035	Baño de agua	Equipos de	No aplica	No aplica	Calibración	24	Sí	2025-03-04	CIST 34625	CONAMET	NO APLICA	2027-03-04	
EQ-0053	Mufla	Terrígeno	YS-163764	No aplica	Calibración	24	Sí	2025-12-22	CIST 187625	CONAMET	2027-12-21	2027-12-22	
EQ-0137	Flexómetro	Stanley	No aplica	No aplica	Calibración	24	Sí	2026-06-30	CD-11497	METROTEST	NO APLICA	2027-06-30	
EQ-0176	Tamiz 3/4"	Pinzuar	No aplica	No aplica	Calibración	24	Sí	2024-09-16	CDA-24-28081-I	ICCLAB	NO APLICA	2026-09-16	
EQ-0177	Tamiz No 8	Pinzuar	No aplica	No aplica	Calibración	24	Sí	2024-09-16	CDA-24-28082-I	ICCLAB	NO APLICA	2026-09-16	
EQ-0178	Tamiz No 4	Pinzuar	No aplica	No aplica	Calibración	24	Sí	2024-09-16	CDA-24-28083-I	ICCLAB	NO APLICA	2026-09-16	
EQ-0179	Tamiz No 4	Pinzuar	No aplica	No aplica	Calibración	24	Sí	2024-09-16	CDA-24-28084-I	ICCLAB	NO APLICA	2026-09-16	
EQ-0181	Tamiz 1"	Pinzuar	No aplica	No aplica	Calibración	24	Sí	2024-09-16	CDA-24-28085-I	ICCLAB	NO APLICA	2026-09-16	
EQ-0182	Tamiz No 100	Pinzuar	No aplica	No aplica	Calibración	24	Sí	2024-09-23	CT-8249	METROTEST	NO APLICA	2026-09-23	
EQ-0183	Tamiz 1 1/2"	Pinzuar	No aplica	No aplica	Calibración	24	Sí	2024-09-23	CT-8258	METROTEST	NO APLICA	2026-09-23	
EQ-0184	Tamiz No 50	Pinzuar	No aplica	No aplica	Calibración	24	Sí	2025-02-21	CDA-25-31147-I	ICCLAB	NO APLICA	2027-02-21	
EQ-0185	Tamiz No 200	Pinzuar	No aplica	No aplica	Calibración	24	Sí	2024-09-23	CT-8250	METROTEST	NO APLICA	2026-09-23	
EQ-0186	Tamiz No 30	Pinzuar	No aplica	No aplica	Calibración	24	Sí	2024-09-23	CT-8251	METROTEST	NO APLICA	2026-09-23	
EQ-0187	Tamiz No 40	Pinzuar	No aplica	No aplica	Calibración	24	Sí	2026-02-02	CT-8965	METROTEST	NO APLICA	2028-02-02	
EQ-0188	Tamiz 1/2"	Pinzuar	No aplica	No aplica	Calibración	24	Sí	2024-07-19	CDA-24-27420-I	ICCLAB	NO APLICA	2026-07-19	
EQ-0189	Tamiz 3/8"	Pinzuar	No aplica	No aplica	Calibración	24	Sí	2026-04-21	CT-9080	METROTEST	NO APLICA	2028-04-21	
EQ-0190	Tamiz 1/4"	Pinzuar	No aplica	No aplica	Calibración	24	Sí	2024-07-19	CDA-24-27421-I	ICCLAB	NO APLICA	2026-07-19	
EQ-0191	Tamiz 2"	Pinzuar	No aplica	No aplica	Calibración	24	Sí	2024-09-16	CDA-24-28086-I	ICCLAB	NO APLICA	2026-09-16	
EQ-0192	Tamiz 2 1/2"	Pinzuar	No aplica	No aplica	Calibración	24	Sí	2024-09-16	CDA-24-28087-I	ICCLAB	NO APLICA	2026-09-16	
EQ-0193	Tamiz 3"	Pinzuar	No aplica	No aplica	Calibración	24	Sí	2024-09-16	CDA-24-28088-I	ICCLAB	NO APLICA	2026-09-16	
EQ-0194	Tamiz No 10	Pinzuar	No aplica	No aplica	Calibración	24	Sí	2024-12-11	CDA-24-30909-I	ICCLAB	NO APLICA	2026-12-11	
EQ-0195	Tamiz No 20	Pinzuar	No aplica	No aplica	Calibración	24	Sí	2024-09-16	CDA-24-28089-I	ICCLAB	NO APLICA	2026-09-16	
EQ-0196	Tamiz No 16	Pinzuar	No aplica	No aplica	Calibración	24	Sí	2024-09-16	CDA-24-28090-I	METROTEST	NO APLICA	2026-09-16	
EQ-0198	Pie de rey 0,05mm	Pinzuar	No aplica	CD-8¨CS	Calibración	12	Sí	2025-10-20	CD-10642	METROTEST	NO APLICA	2026-10-20	
EQ-0205	Balanza 15.000g	Trumax	YS173233	FENIX	Calibración	24	Sí	2026-02-27	CM-4396	METROTEST	2027-02-26	2027-02-27	
EQ-0220	Corte directo	Pinzuar	244	PS-107D	Calibración	12	Sí	2025-10-24	CF-4600	METROTEST	2026-10-23	2026-10-24	
EQ-0273	Termómetro de vidrio 1°C	ll GmbH &	No aplica	G10636	Calibración	12	Sí	2026-03-17	CLT 87426	CONAMET	NO APLICA	2027-03-17	
EQ-0334	Balanza 600g x 0,1g	AWS	00-A18-171	AWS-600	Calibración	24	Sí	2026-02-27	CM-4397	METROTEST	2027-02-26	2027-02-27	
EQ-0342	Horno de secado	No aplica	No aplica	No aplica	Calibración	12	Sí	2026-03-04	CIST 23726	CONAMET	2027-03-03	2027-03-04	
EQ-0358	Balanza analítica	AND	T2004524	GX-324A	Calibración	24	Sí	2025-05-30	CMA-25-34565-S	ICCLAB	2027-05-29	2027-05-30	
EQ-0450	Tamiz No 12	Pinzuar	No aplica	No aplica	Calibración	24	Sí	2024-11-27	CDA-24-30886-I	ICCLAB	NO APLICA	2026-09-27	
EQ-0451	Tamiz 5/8"	Pinzuar	No aplica	No aplica	Calibración	24	Sí	2024-11-27	CDA-24-30887-I	ICCLAB	NO APLICA	2026-11-27	
EQ-0472	Tamiz No 80	Pinzuar	No aplica	No aplica	Calibración	24	Sí	2024-11-27	CDA-24-30888-I	ICCLAB	NO APLICA	2026-11-27	
EQ-0514	Comparador de carátula	Mitutoyo	No. 21075178	ID-S1012MX	Calibración	24	Sí	2025-02-18	CD-9851	METROTEST	NO APLICA	2027-02-18	
EQ-0527	Corte directo	Pinzuar	181	PS-107-2	Calibración	12	Sí	2025-09-15	F-35349-001	METROTEST	2026-09-14	2026-09-15	
EQ-0528	Prensa universal	Elecav	C-1229	MCIL-MUE-1000KN	Calibración	12	Sí	2025-09-02	CFA-25-31314-S	ICCLAB	2026-09-01	2026-09-02	
EQ-0536	Balanza de 30.000 g	Lexus	NT 200020	Houston 22T	Calibración	12	Sí	2026-02-27	CM-4399	METROTEST	2027-02-26	2027-02-27	
EQ-0537	Balanza digital 6000g X 0,1g	Trumax	3202085045	QHW-6+	Calibración	12	Sí	2026-02-27	CM-4398	METROTEST	2027-02-26	2027-02-27	
EQ-0539	Prensa de compresión de 1000 kN	Elecav	C-1233	MCIL-UH-CF-P	Calibración	12	Sí	2026-04-21	CF-4719	METROTEST	2027-04-20	2027-04-21	
EQ-0541	Prensa multiensayo	Elecav	C-1234	MCIL-MULT T-50KN-P	Calibración	12	Sí	2026-03-11	CFA-26-36914-S	ICCLAB	2027-03-10	2027-03-11	
EQ-0566	Medidor nuclear	Troxler	80377	3430	Calibración	12	Sí	2025-12-24	41/2025	NUCLEAR SERVICE	2026-12-23	2026-12-24	
EQ-0742	Medidor nuclear	Troxler	87723	3430	Calibración	12	Sí	2025-09-16	33/2025	NUCLEAR SERVICE	2026-09-15	2026-09-16	
EQ-0743	Medidor nuclear	Troxler	87723	3430	Calibración	12	Sí	2025-09-18	34/2025	NUCLEAR SERVICE	2026-09-17	2026-09-18	