



**SERVINTTEGRAL LTDA.**  
NIT. 830 057 540-2

**F-07-TEC-1**

**LABORATORIO DE CALIBRACION  
MAGNITUD FUERZA**

EMPRESA: GRUPO PRONUM S.A.S.	
NIT: 900266988 – 8	TELEFONOS: 3173732088
FAX:	E-MAIL: Yamile.piratova@grupopronum.com
DIRECCIÓN: km 2 VIA BRICEÑE – ZIPAQUIRA, PARQUE INDUSTRIAL TIBITOC, BODEGA 15	CIUDAD: TOCANCIPA – CUNDINAMARCA
RESPONSABLE: YAMILE PIRATOVA	
CERTIFICADO DE CALIBRACION:	5560.

Respetados señores:

Anexo encontrara original del certificado de calibración y estampilla correspondiente a las calibraciones efectuadas el día 09 de marzo de 2020.

Las estampillas deben adherirse a las maquinas calibradas, y los certificados deben conservarse, puesto que el laboratorio de Servintegral Ltda. Únicamente está facultado para expedir un documento original.

Su opinión es importante para mejorar nuestros servicios, favor diligencie la forma anexa y remítala al fax número 3382470, agradecemos su colaboración.

Si requiere información adicional, favor comunicarse a los teléfonos números 3382471 y 3382470.

Atentamente,

  
Ing. Andres Fierreo  
Director de Laboratorio

FECHA: 2020-03-14

Teléfonos : 3382470 - 3382471 - Fax 3382470 - Celulares 3152136624 - 3164708341

E-Mail: servintegralltda@hotmail.com

Cra. 20 # 39-33 - Oficina 301 - Bogotá D.C. Colombia

VERSIÓN: 2



**SERVINGTEGRAL LTDA.**



ISO/IEC 17025:2005  
11-LAC-011

**F-06-TEC V8**  
**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
Calibration Certificate

**NUMERO : 5560**

Number

**ACREDITACIÓN ONAC:**  
ONAC Accreditation

11 - LAC - 011 DEL 13 DE JULIO DE 2011

**DIRECCIÓN**  
Address

CARRERA 20 No 39-33 Ofic 301  
BOGOTA D.C.  
TELÉFONOS: 3382470-3382471 FAX: 3382470

**LABORATORIO :**  
Laboratory

SERVINGTEGRAL LTDA.

**INSTRUMENTO :**  
Instrument

MAQUINA DE ENSAYO A TENSION

**FABRICANTE :**  
Manufacturer

DSR

**MODELO :**  
Model

PROBETA ATRACCION

**NUMERO DE SERIE :**  
Serial number

PT012854-2013 CODIGO INTERNO EM-1-1

**RANGO DE MEDICIÓN :**  
Measurement Range

9,874 KNA 44,567 KN

**SOLICITANTE :**  
Customer

GRUPO PRONUM S.A.S.

**DIRECCIÓN :**  
Address

CIUDADELA PARQUE INDUSTRIAL DE DUITAMA

**FECHA DE CALIBRACIÓN :**  
Date of Calibration

9 de marzo de 2020

**FECHA DE ELABORACIÓN :**  
Date of Calibration

10 de marzo de 2020

**NUMERO DE PÁGINAS INCLUYENDO ANEXOS :**  
Number of Pages and Documents Attached

SIETE (7)

**Ing. ANDRÉS FIERRO**

**ELABORADO:**  
Elaborate

Este certificado ( Informe) expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate (report) is an accurate record of the performed measurements results. This certificate may not be partially or totally reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.

Los resultados contenidos en el presente certificado( Informe) 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 (Report) refer to the moment and conditions in which the measurements were made. The issuing laboratory

assumes no responsibility for any ensuing damages to the misuse of the calibrated instruments

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

The user is responsible for having his instruments calibrated at appropriate intervals.



**Tsu. RUBEN HERNANDEZ**

**REVISADO / AUTORIZADO**

Checked / Authorized



**SERVINGTEGRAL LTDA.**



ISO/IEC 17025:2005  
11-LAC-011

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NUMERO : 5560

LABORATORIO EMISOR

**SERVINGTEGRAL LTDA.**

DIRECCIÓN

CARRERA 20 No 39-33 Ofc 301

BOGOTÁ D.C.

TELÉFONOS: 3382470-3382471 FAX: 3382470

### OBJETO DE PRUEBA

MAQUINA DE ENSAYO A TENSION

FABRICANTE

DSR

MODELO

PROBETA ATRACCION

SERIE

PT012854-2013 CODIGO INTERNO EM-1-1

### ESCALA

49,03 kN (5000 kgf)

DIVISIÓN DE ESCALA

0,01 kN (1 kgf)

RESOLUCIÓN

0,01 kN (1 kgf)

### TRABAJO REALIZADO

CALIBRACION

NORMA UTILIZADA

**NTC ISO7500-1**

NUMERALES

**5,6,7, ANEXO A, ANEXO B y ANEXO D.**

MÉTODO UTILIZADO

COMPARACIÓN

DIRECCIÓN DE LA CARGA

TENSION

INTERVALO CALIBRADO

20 % AL 90 %

TEMPERATURA DE PRUEBA

ENTRE 20,2 °C y 21,0 °C

FECHA DE CALIBRACIÓN

9 de marzo de 2020

UNIDAD DE MEDIDA

SISTEMA INTERNACIONAL

TOTAL PÁGINAS INCLUIDO ANEXOS

SIETE (7)

### PATRONES DE REFERENCIA

#### Indicador Digital

MARCA

HBM

MODELO

QUANTUM MX840

CAPACIDAD

4,00000 mV/V

No SELLO DE CALIBRACIÓN

No IDENTIFICACIÓN INTERNA

FECHA DE CALIBRACIÓN

ID-005

2020-02-20

#### Transductores de Fuerza

HBM

HBM

S35

Z4

10 kN

100 kN

4478

3224

TFTC-004

TFTC-002

2020-02-20

2018-02-27

### SOLICITANTE

DIRECCIÓN

CIUDAD

SITIO DEL OBJETO DE PRUEBA

### GRUPO PRONUM S.A.S.

CIUDADELA PARQUE INDUSTRIAL DE DUITAMA

DUITAMA

LABORATORIO



**SERVINGTEGRAL LTDA.**



ISO/IEC 17025:2005  
11-LAC-011

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

**NUMERO : 5560**

### 1.- MEDICIONES REALIZADAS

Escala : 49,03 kN			División Escala : 0,01 kN		Resolución : 0,01 kN		
MÁQUINA			PATRÓN (kN)				
NIVEL DE CARGA	INDICACIÓN MAQUINA		SERIE No 1	SERIE No 2	REVERSIBILIDAD	SERIE No 3	SERIE No 4
(%)	(kgf)	(kN)	ASCENSO (kN)	ASCENSO (kN)	DESCENSO (kN)	ASCENSO (kN)	ASCENSO (kN)
2	110	1,08	1,087	1,087	-	1,087	-
10	500	4,90	4,940	4,942	-	4,942	-
20	1000	9,81	9,872	9,874	-	9,874	-
20	1000	9,81	9,890	9,891	-	9,891	-
30	1500	14,71	14,801	14,803	-	14,804	-
40	2000	19,61	19,746	19,745	-	19,749	-
50	2500	24,52	24,667	24,667	-	24,668	-
60	3000	29,42	29,667	29,666	-	29,668	-
70	3500	34,32	34,581	34,567	-	34,568	-
80	4000	39,23	39,568	39,570	-	39,574	-
90	4500	44,13	44,567	44,565	-	44,568	-

INDICACIÓN DESPUES DE CARGA (F10)

0

0

0

### 2.- RESULTADOS DE CALIBRACION

Escala : 49,03 kN			Dirección de Carga : TENSION					
LECTURAS			ERRORES RELATIVOS					
NIVEL DE CARGA (%)	PROMEDIO PATRÓN (kN)	INDICACIÓN MAQUINA (kN)	Exactitud a (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resolución a (%)	Accesorios Acc (%)	Incertidumbre U (%)
2	1,087	1,08	-0,64	0,06	-	0,91	-	0,60
10	4,941	4,90	-0,83	0,04	-	0,20	-	0,30
20	9,874	9,81	-0,65	0,02	-	0,10	-	0,29
20	9,891	9,81	-0,82	0,01	-	0,10	-	0,12
30	14,803	14,71	-0,63	0,02	-	0,07	-	0,11
40	19,747	19,61	-0,69	0,02	-	0,05	-	0,11
50	24,667	24,52	-0,60	0,01	-	0,04	-	0,10
60	29,667	29,42	-0,83	0,01	-	0,03	-	0,10
70	34,572	34,32	-0,73	0,04	-	0,03	-	0,11
80	39,570	39,23	-0,86	0,01	-	0,03	-	0,10
90	44,567	44,13	-0,98	0,01	-	0,02	-	0,10
ERROR RELATIVO DE CERO fo (%)			0,00	0,00	-	0,00	-	

PARA EL CALCULO DE LA INCERTIDUMBRE, EL FACTOR DE COBERTURA  $k = 2,01$

"la incertidumbre expandida informada de la medición se establece como la incertidumbre normalizada de la medición multiplicada por el factor de cobertura  $k$ , tal que la probabilidad de cobertura corresponde a aproximadamente 95 %."



**SERVINGTEGRAL LTDA.**



ISO/IEC 17025:2005  
11-LAC-011

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NUMERO : 5560

### CLASIFICACIÓN DE LA MAQUINA DE ENSAYO

#### ANÁLISIS DE LOS ERRORES RELATIVOS

ERRORES RELATIVOS (%)  
MÁXIMOS HALLADOS

ERRORES RELATIVOS  
MÁXIMOS PERMISIBLES  
NTC ISO 7500-1 (Tabla No 2)

DIRECCION DE CARGA	TENSION	CLASE 0,5	CLASE 1	CLASE 2	CLASE 3
ESCALA CALIBRADA :	<b>49,03 kN</b>				
EXACTITUD (q)	-0,98	± 0,5	± 1,0	± 2,0	± 3,0
REPETIBILIDAD (b)	0,04	0,5	1,0	2,0	3,0
REVERSIBILIDAD (v)	-	0,75	1,5	3,0	4,5
RESOLUCIÓN (a)	0,10	0,25	0,5	1,0	1,5
CERO (fo)	0,00	± 0,05	± 0,1	± 0,2	± 0,3
ACCESORIOS	-	0,75	1,5	3,0	4,5
INCERTIDUMBRE (U)	0,29				

#### DECLARACION DE CONFORMIDAD:

PARA FUERZAS CONCORDANTES, DEBE CUMPLIRSE LA SIGUIENTE CONDICION :  $q_1 - q_2 < 1,5 b$   
DIFERENCIA ENTRE FUERZAS CONCORDANTES : 0,17  $\leq 1,5$  PARA LA CLASE 1

ACORDE A LOS ERRORES RELATIVOS MÁXIMOS PRESENTADOS Y SEGÚN LAS PRESCRIPCIONES DE LA NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC ISO 7500-1, LA MAQUINA CALIBRADA, CLASIFICA ASÍ :

ESCALA DE : **49,03 kN** SE ASIGNA LA CLASE 1 CONTADO A PARTIR DE 20% HASTA 90%  
DE LA CAPACIDAD TOTAL DE LA MAQUINA CALIBRADA.

#### TRAZABILIDAD :

EL LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE SERVINGTEGRAL LTDA, ASEGURA EL MANTENIMIENTO DE LA TRAZABILIDAD DE LOS PATRONES DE TRABAJO UTILIZADOS EN LAS MEDICIONES.

EL LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE SERVINGTEGRAL LTDA, CUSTODIA Y MANTIENE ÉSTOS PATRONES, LOS CUALES HAN SIDO CALIBRADOS POR EL INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, DE ACUERDO A LAS DISPOSICIONES DE LA NORMA ISO 376 : 2011, QUE EN COLOMBIA ES LA NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC-ISO 376 (2013-05-15)



**SERVINGTEGRAL LTDA.**



ISO/IEC 17025:2005  
11-LAC-011

## **CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

**NUMERO : 5560**

### **OBSERVACIONES :**

- 1.- De acuerdo con los resultados anteriores se concede el sello No. **5560**
- 2.- La próxima calibración deberá efectuarse dependiendo del standard de mantenimiento, su frecuencia de uso y el tipo de material ensayado y de acuerdo con lo previsto en la NTC-ISO 7500-1 numeral 9 "se recomienda que se realicen verificaciones a intervalos no mayores de 12 meses."
- 3.- La máquina de ensayos deberá ser calibrada inmediatamente después de cualquier reparación ya que la sustitución de elementos del sistema mecánico o eléctrico afectan la operación del sistema de medida.
- 4.- Si la máquina de ensayos es reubicada, se deberá repetir la calibración. Igualmente, cuando exista razón de duda con respecto a la exactitud de la carga, independientemente del tiempo transcurrido desde la última calibración,
- 5.- Los datos emitidos en el presente certificado, se relaciona al ítem calibrado y se ajustan al momento y condiciones dadas en la calibración. Servintegral ltda, no se hace responsable por daños ocasionados al equipo debido al uso inadecuado.
- 6.- La incertidumbre de medición no es tenida en cuenta para la clasificación de la máquina de ensayos.

**FIRMA(S) AUTORIZADA(S)**

**ELABORÓ**

**Ing. ANDRES FIERRO**  
Director de Laboratorio



**REVISÓ / AUTORIZÓ**

**Tsu. RUBEN HERNANDEZ**  
Metrologo



SERVINTTEGRAL LIDA.

F-02-TEC-2

**INSPECCIÓN GENERAL DE LA MÁQUINA DE ENSAYO O DINAMÓMETRO A TENSIÓN**  
**SEGÚN NORMA NTC-ISO 7500-1 (2007-07-25)**  
**ANEXO A (NORMATIVO) Y ANEXO B (INFORMATIVO)**  
**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN**  
**MAGNITUD FUERZA**

NÚMERO : 5560

**A.1 GENERALIDADES:** Esta inspección general de la máquina de ensayo o dinamómetro a tensión debe realizarse antes de la calibración del sistema de medición de fuerza y debe comprender:

**A.2 EXAMEN VISUAL:**

- Las vibraciones externas afectan las lecturas del indicador de fuerza?
- La máquina está nivelada?
- Se registra desviación entre el puntero y el registro de carga?
- Se expone a temperaturas  $\leq 10^{\circ}\text{C} \geq 35^{\circ}\text{C}$ ?
- Su entorno es corrosivo?
- Presenta una humedad relativa  $\geq 90\%$  ? 46% HR
- Esta protegida contra variaciones de voltaje en el suministro eléctrico?
- En caso de ser pendular; se identifican las masas en forma apropiada?
- El funcionamiento de la máquina está afectado negativamente por:
  - Vibraciones del motor de la bomba hidráulica.
  - Fugas de fluido hidráulico.
  - Desgastes o defectos en los elementos guías o crucetas móviles.
  - Aflojamiento en las columnas verticales del bastidor de carga.

SI	NO	N/A
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**A.3 INSPECCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LA MÁQUINA O DINAMÓMETRO:**

- El montaje de probetas es provisto con:
  - Mordazas?
  - Tienen buen agarre?
  - Cabezales?
  - Tienen buen agarre?
  - Otro tipo de montaje?
  - Tiene buen agarre?

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**A.4 INSPECCIÓN DEL MECANISMO DE ACCIONAMIENTO DEL CABEZAL**

- La velocidad de carga permite una variación lenta en ascenso?
- La velocidad de carga permite una variación lenta en descenso?
- La velocidad de carga puede ser ajustada con suficiente exactitud?
- La carga puede ser accionada en forma manual?
- Presenta mecanismo de apagado automático?
- Es posible alcanzar el valor nominal?
  - En caso negativo, porque?

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- Las velocidades de deformaciones aplicadas a las probetas cumplen con las normas técnicas aplicadas. ☒ ☐ ☐
  - En caso negativo, cuales?



SERVINTTEGRAL LTDA.

F-02-TEC-5

**DATOS SUPLEMENTARIOS  
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN  
MAGNITUD FUERZA**

NUMERO: 5560

**DATOS TÉCNICOS:**

SI NO N/A

- La máquina se calibró con los dispositivos accesorios?
- Las series de mediciones son acordes, según norma NTC ISO 7500-1 N° 6.4.5.

☐ ☐ ☒  
☒ ☐ ☐

**DATOS DEL INDICADOR:**

MARCA Lexus MODELO Motiva SERIE CS130160

Rangos de medición	Resolución a 10%	Resolución a 20%	Resoluciones relativas	
			a 10%	a 20%
<u>110g - 4500g</u>	<u>110g</u>	<u>110g</u>	<u>0.10</u>	<u>0.10</u>

- Se realizaron reparaciones o ajustes durante la calibración?  
En caso afirmativo cuales?

☐ ☒ ☐ ☐

Temperatura	Serie 1 °C	Serie 2 °C	Serie 2 °C	Serie 3 °C	Serie 4 °C
Inicio	<u>29.2</u>	<u>29.8</u>	<u>29.8</u>	<u>29.8</u>	<u>29.8</u>
Fin	<u>29.3</u>	<u>29.9</u>	<u>29.9</u>	<u>29.9</u>	<u>29.9</u>

**DATOS ADMINISTRATIVOS:**

- Dispone el laboratorio del manual de operación?
- En caso afirmativo; se entiende fácilmente?
- Cuantos operadores manejan la máquina?
- Están todos los operadores entrenados?
- Existen en el laboratorio programas de mantenimiento preventivos y Calibraciones periódicas?
- Razón social de quién efectuó la calibración anterior y fecha:

☒ ☐ ☐  
☒ ☐ ☐  
☒ ☐ ☐  
☒ ☐ ☐  
☒ ☐ ☐

Atendió la calibración:

Nombre Eduin Fabian Araque Cargo Analista Calidad

FECHA: 2010/01/01

FIRMA: [Firma]





SERVINTEGRAL LTDA.

Calibración



ACREDITADO

ONAC

ORGANISMO NACIONAL DE  
ACREDITACIÓN DE COLOMBIA

ISO/IEC 17025:2005

11-LAC-011

Magnitud: \_\_\_\_\_

FUERZA

Fecha Calibración

AÑO	MES	DÍA
2020	03	09

Certificado No.

5560