

## Anexos

### ANEXO 01: FICHA TÉCNICA POLIACRILATO DE SODIO



#### POLIACRILATO DE SODIO FICHA TECNICA

producto para formación de geles de conservación de frío

##### Características físicas y químicas

Item	
Composición	Polímero de alto peso molecular
Forma	Sólido cristalino
Color	Bianco
Olor	Ninguno
Ph	<7,0
Temperatura de ignición	No aplicable
Punto de fusión	No aplicable
Punto de inflamación	No aplicable
Presión de vapor	No aplicable
Densidad	0.56 – 0.7 gr./c.c.
Capacidad de absorbanza (gr./gr.)	250 –400 (agua deionizada).
Porcentaje soluble	Menor del 5%

##### Campos de Aplicaciones

En la fabricación de Geles o pilas de frío destinadas al transporte de alimentos en los cuales el mantener una baja temperatura es condición esencial para su preservación. Como por ejemplo: transporte de carnes frías, pescados y mariscos, flores, frutas, vegetales, medicinas, etc.

Es de especial aplicación en el transporte de productos en países del trópico, donde la cadena de frío no es la más adecuada. Su campo de acción por lo tanto se amplía tanto en el mercado nacional como a nivel de exportación.

## ANEXO 02: COMPROBANTE DE COMPRA DE HIDROGEL



OREGON CHEM GROUP S.A.C.

CAL. PEDRO ALCOCER NRO. 150 INT. 2  
 URB. CERCADO LIMA - LIMA - SURQUILLO  
 Telefonos: +511 644-0141  
 facturacionperu@oregonchem.com /  
 www.oregonchem.com

R.U.C. 20604539383

BOLETA DE VENTA  
ELECTRÓNICA

B002 - 0000254

Señor(es) :	<b>BRAVO HUMPIRE, LUIS ENRIQUE</b>	Fecha Emisión :	<b>16/03/2022</b>
Dirección :	<b>URB CACHIMAYO MZ. A LT. 13 SAN SEBASTIAN CUSCO</b>	Fecha Vencimiento :	<b>16/03/2022</b>
DNI :	<b>73194735</b>	Forma Pago :	<b>Contado - Depósito en Cuenta</b>
Guía Remisión :		Orden Compra :	
Observaciones :			

Item	CÓDIGO	UND	DESCRIPCIÓN	CANT.	PREC.UNIT.	SUBTOTAL
01	PLCR	KILOGRAMO	POLIACRILATO DE SODIO	2.00	150.00	S/ 300.00
02	00002	UNIDAD	SERVICIO DE TRANSPORTE Y EMBALAJE	1.00	40.00	S/ 40.00

SON: TRESCIENTOS CUARENTA CON 00/100 SOLES

PRECIO DE VENTA:	S/ 340.00
------------------	-----------

BANCO	CUENTA BANCARIA	CCI
BCP SOLES	193-2604883-0-48	00219300260488304818
BCP DOLARES	193-2602538-1-71	00219300260253817111
INTERBANK DOLARES	057 300 1707 247	003 057 003001707247 78

Representación impresa de la BOLETA DE VENTA ELECTRÓNICA.

Código Hash: r5uv61YOyZiY4v+eHZqd8LhINWes2HB/CJZ8uignc9A=.

Autorizado para ser emisor electrónico mediante la Resolución de Intendencia Número .

Para consultar o descargar el comprobante ingresar a la siguiente dirección: [www.gesnet.pe/cpe/Oregon.aspx](http://www.gesnet.pe/cpe/Oregon.aspx).

## ANEXO 03: RESULTADO DE HDIROGEL PARA 1% y 3%

**GEO SOIL**  
Soil Testing Lab

LABORATORIO DE MECANICA  
DE SUELOS PARA CARRETERAS

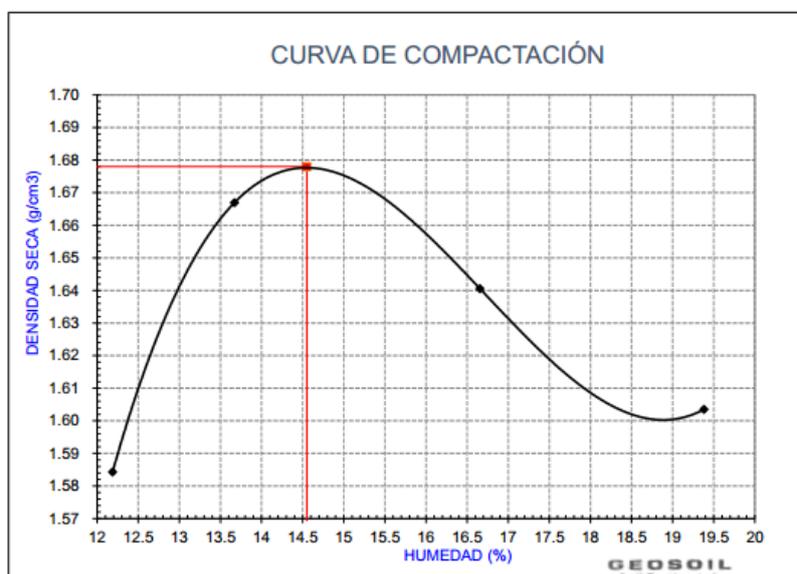
**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO**  
MTC E 115 - 2000 / NTP 339.141:1999  
ASTM D 1557 / AASHTO T-180

PROYECTO	INFLUENCIA DEL HIDROGEL COMO SUSTITUTO DEL AGUA EN LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DE UN SUELO OBTENIDO EN LA APV. SACSACCATA - SAN SEBASTIAN ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO IP A NIVEL DE SUBRASANTE - 2022		
UBICACION	SAN SEBASTIAN - CUSCO - PERU		
SOLICITANTE	LUIS ENRIQUE BRAVO HUMPIRE	TEC. LAB.	P.C.A.
MUESTRA	SUELO NATURAL + 5% DE CEMENTO + 1% HIDROGEL	FECHA	ABRIL

Peso del molde (g)	5796.00	Altura (cm)	11.65	METODO	N° de capas	5	
Diametro (cm)	15.35	Volumen(cm3)	2155.92	C	6"	Golpes * capa	56

Molde	1	2	3	4	5
Peso molde + suelo humedo (gr)	9628.00	9881.00	9922.00	9923.00	
Peso molde (gr)	5796.00	5796.00	5796.00	5796.00	
Peso de suelo humedo (gr)	3832.00	4085.00	4126.00	4127.00	
Volumen molde (cm3)	2155.92	2155.92	2155.92	2155.92	
Densidad humeda, Y (gr/cm3)	1.777	1.895	1.914	1.914	

Capsula N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Peso capsula+suelo humedo (gr)	56.17	59.71	45.27	50.45	53.58	50.34	56.98	55.06		
peso capsula+suelo seco (gr)	51.87	54.94	41.73	46.51	48.18	45.47	50.41	48.80		
Peso de capsula (gr)	15.71	16.73	16.56	16.83	16.59	15.44	16.36	16.64		
Contenido de Humedad (w%)	11.89	12.48	14.06	13.27	17.09	16.22	19.30	19.47		
Humedad prom (w%)	12.19	13.67	16.66	19.38						
Densidad seca (gr/cm3)	1.584	1.667	1.641	1.604						



Humedad optima (%)	14.55
Densidad seca maxima (g/cm3)	1.678

GEO SOIL  
Soil Testing Lab  
Ing. Dante Quispe Vilca  
CIP. 245571

Dirección: Av. Vía Expresa s/n San Jerónimo – Cusco

Teléfono: 952425117

E-mail: geosoilcusco@gmail.com

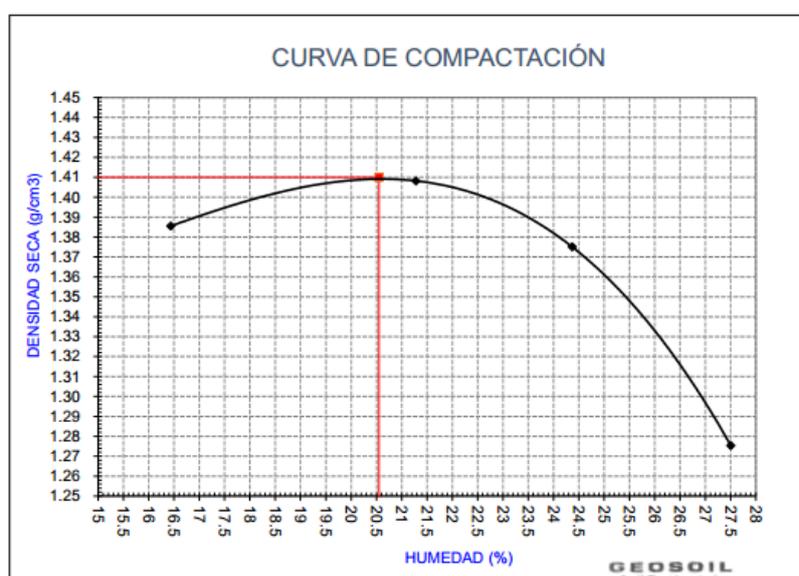
<b>ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO</b>
<b>MTC E 115 - 2000 / NTP 339.141:1999</b>
<b>ASTM D 1557 / AASHTO T-180</b>

<b>PROYECTO</b>	INFLUENCIA DEL HIDROGEL COMO SUSTITUTO DEL AGUA EN LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DE UN SUELO OBTENIDO EN LA APV. SACSACCATA - SAN SEBASTIÁN ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO IP A NIVEL DE SUBRASANTE - 2022		
<b>UBICACION</b>	SAN SEBASTIAN - CUSCO - PERÚ		
<b>SOLICITANTE</b>	LUIS ENRIQUE BRAVO HUMPIRE	<b>TEC. LAB.</b>	P.C.A.
<b>MUESTRA</b>	SUELO NATURAL + 5% DE CEMENTO + 3% HIDROGEL	<b>FECHA</b>	ABRIL

<b>Peso del molde (g)</b>	5992.00	<b>Altura (cm)</b>	11.65	<b>METODO</b>	<b>N° de capas</b>	5	
<b>Diametro (cm)</b>	15.35	<b>Volumen(cm3)</b>	2155.92	C	6"	<b>Golpes * capa</b>	56

Molde	1	2	3	4	5
<b>Peso molde + suelo humedo (gr)</b>	9470.00	9674.00	9679.00	9498.00	
<b>Peso molde (gr)</b>	5992.00	5992.00	5992.00	5992.00	
<b>Peso de suelo humedo (gr)</b>	3478.00	3682.00	3687.00	3506.00	
<b>Volumen molde (cm3)</b>	2155.92	2155.92	2155.92	2155.92	
<b>Densidad humeda, Y (gr/cm3)</b>	1.613	1.708	1.710	1.626	

Capsula N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Peso capsula+suelo humedo (gr)</b>	42.15	46.40	39.92	47.64	54.14	53.94	50.33	46.19		
<b>peso capsula+suelo seco (gr)</b>	38.54	42.05	35.92	41.98	46.72	46.74	42.76	39.91		
<b>Peso de capsula (gr)</b>	16.40	15.79	16.16	16.62	16.13	17.33	16.29	16.13		
<b>Contenido de Humedad (w%)</b>	16.31	16.57	20.24	22.32	24.26	24.48	28.60	26.41		
<b>Humedad prom (w%)</b>	16.44		21.28		24.37		27.50			
<b>Densidad seca (gr/cm3)</b>	1.386		1.408		1.375		1.275			



<b>Humedad optima (%)</b>	<b>20.55</b>
<b>Densidad seca maxima (g/cm3)</b>	<b>1.410</b>

Ing. Dhnte Quispe Vilca  
 CIP. 245571

Dirección: Av. Vía Expresa s/n San Jerónimo – Cusco  
 Teléfono: 952425117  
 E-mail: geosoilcusco@gmail.com

## ANEXO 04: COTIZACION HIDROGEL 100 KG

**Cotización**

Núm:AM-5018

Validez:15 días

Fecha: 04/05/2022

Fecha fin de validez: 19/05/2022

Emisor:

**BCG Publicidad & Agronegocios S.A.C.**  
Calle Alcanfores 1245, Miraflores.

Teléfono:(511) 2414422 Anexo 120  
Celular: 995805066  
Email: ventas@agromarket.pe  
Website: https://www.agromarket.pe/

Enviar a:

**Luis Enrique Bravo Humpire**  
**RUC: 73194735**

Luis Enrique Bravo Humpire

Importes visualizados en Soles Peruanos

Imagen	Descripción	Cantidad	P.Unitario	I.G.V	Total SIN IGV
	<p><b>Hidrogel Agrícola - Lluvia Sólida x 100KG</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayuda ahorrar hasta un 85% de riego y agua.</li> <li>• Retiene humedad, agua y nutrientes en la raíz de la planta.</li> <li>• Ideal para zonas áridas o desérticas</li> <li>• A base de potasio</li> <li>• Tiempo de vida de más de 5 años</li> <li>• Optimiza la fertilización</li> <li>• Eco Friendly y no tóxico</li> <li>• Ideal para toda clase de cultivos y jardines</li> <li>• Obtendrás frutos de mejor calidad</li> </ul> <p>Tiempo de entrega: 1 día</p>	1	S/3 813.56	S/686.44	S/3 813.56
	<p><b>Delivery</b></p> <p>Gastos administrativos de envío (sin seguro)</p>	1	S/25.42	S/4.58	S/25.42

**Sub Total: S/3 838.98**  
**IGV: S/691.02**  
**Total:**

**Términos y Condiciones:**

**Forma de Pago** : 100% con la orden de compra ( Todos los costos financieros deben ser asumidos por el cliente. No se aceptan pagos con cheque de cuentas en provincias.)  
**Moneda** : Soles Peruanos  
**Entrega** : Envío pago en origen

**Cuenta Bancaria:**

Cta. Ahorros soles BCP: 19494810414093  
CCI: 00219419481041409393

Cta. Ahorros dólares BCP: 19494810421100  
CCI: 00219419481042110097

A nombre de BCG Publicidad & Agronegocios S.A.C  
RUC: 20555863731

Atentamente,

Aarón Roca

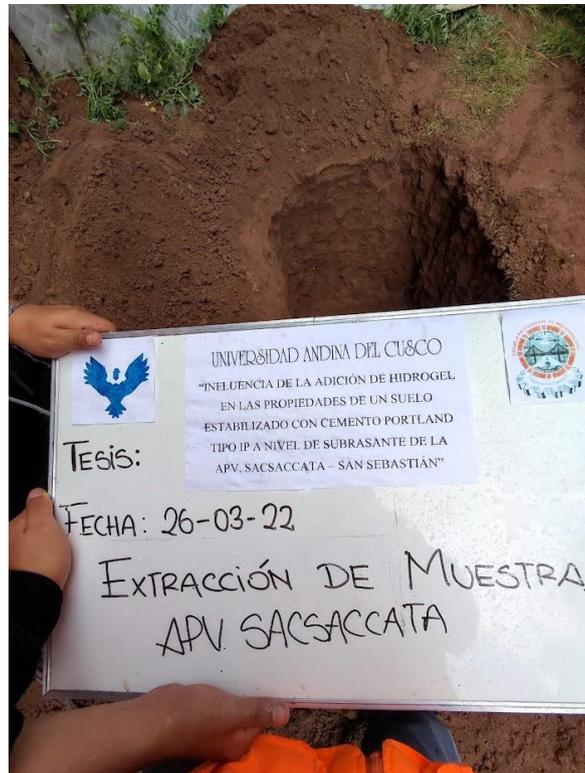
### ANEXO 05: MATRIZ DE CONSISTENCIA.

PROBLEMA PRINCIPAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS PRINCIPAL	VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIÓN	INDICADOR	INSTRUMENTOS
PP 1: ¿En qué medida influye la adición de Hidrogel como sustituto del agua en las propiedades físico-mecánicas de un suelo obtenido de la APV Sacsaccata – San Sebastián estabilizado con cemento portland tipo IP a nivel de subrasante?	OG 1: Determinar la influencia de la adición de Hidrogel como sustituto del agua en las propiedades físico-mecánicas de un suelo obtenido de la APV. Sacsaccata – San Sebastián estabilizado con cemento portland tipo IP a nivel de subrasante.	HP 1: La influencia de la adición de Hidrogel como sustituto del agua mejorará las propiedades físico-mecánicas de un suelo obtenido de la APV Sacsaccata – San Sebastián estabilizado con cemento portland tipo IP a nivel de subrasante.	X1: Influencia de Hidrogel	X11: Hidrogel Hidratado	II 1: % de masa de agua por sustitución de hidrogel hidratado	Fichas de Recolección
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS SECUNDARIA	VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTOS
PE 1: ¿En qué medida influye la adición de Hidrogel como sustituto del agua en la compactación de un suelo obtenido de la APV Sacsaccata – San Sebastián estabilizado con cemento portland tipo IP a nivel de subrasante?	OE 1: Determinar la influencia de la adición de Hidrogel como sustituto del agua en la Compactación de un suelo obtenido de la APV. Sacsaccata – San Sebastián estabilizado con cemento portland tipo IP a nivel de subrasante.	HS 1: La incidencia del Hidrogel como sustituto del agua aumentará la Compactación de un suelo obtenido de la APV. Sacsaccata – San Sebastián estabilizado con cemento portland tipo IP a nivel de subrasante.	Y1: Propiedades físico-mecánicas de un Suelo Estabilizado con Cemento Portland Tipo IP	Y11: Compactación.	ID 1: Densidad máxima seca (gr/cm3). ID 1: Contenido de humedad óptimo (%).	Fichas de Recolección - Hojas de cálculo - MTC E 115
PE 2: ¿En qué medida influye la adición de Hidrogel como sustituto del agua en la resistencia a la compresión de un suelo obtenido de la APV Sacsaccata – San Sebastián estabilizado con cemento portland tipo IP a nivel de subrasante?	OE 2: Determinar la influencia de la adición de Hidrogel como sustituto del agua en la resistencia a la compresión de un suelo obtenido de la APV. Sacsaccata – San Sebastián estabilizado con cemento portland tipo IP a nivel de subrasante.	HS 2: La influencia de la adición de Hidrogel como sustituto del agua aumentará la resistencia a la compresión de un suelo obtenido de la APV. Sacsaccata – San Sebastián estabilizado con cemento portland tipo IP a nivel de subrasante.		Y12: Resistencia a compresión.	ID 2: Carga (kg) ID 2: Área (cm2)	Fichas de Recolección - Hojas de cálculo - MTC E 1103
PE 3: ¿En qué medida influye la adición de Hidrogel como sustituto del agua en la capacidad de soporte CBR del suelo obtenido de la APV Sacsaccata – San Sebastián estabilizado con cemento portland tipo IP a nivel de subrasante?	OE 3: Determinar la influencia de la adición de Hidrogel como sustituto del agua en la capacidad de soporte CBR del suelo obtenido de la APV. Sacsaccata – San Sebastián estabilizado con cemento portland tipo IP a nivel de subrasante.	HS 3: La incidencia del Hidrogel como sustituto del agua mejorará la capacidad de soporte CBR del suelo obtenido de la APV. Sacsaccata – San Sebastián estabilizado con cemento portland tipo IP a nivel de subrasante.		Y13: Capacidad de soporte (CBR).	ID 3: Densidad máxima seca (gr/cm3) ID 3: Esfuerzo (kg/cm2)	Fichas de Recolección - Hojas de cálculo - MTC E 132
PE 4: ¿En qué medida influye la adición de Hidrogel como sustituto del agua en la variación de expansión del suelo obtenido de la APV Sacsaccata – San Sebastián estabilizado con cemento portland tipo IP a nivel de subrasante?	OE 4: Determinar la influencia de la adición de Hidrogel como sustituto del agua en la variación de expansión del suelo obtenido de la APV. Sacsaccata – San Sebastián estabilizado con cemento portland tipo IP a nivel de subrasante.	HS 4: La influencia de la adición de Hidrogel como sustituto del agua disminuirá la variación de expansión del suelo obtenido de la APV. Sacsaccata – San Sebastián estabilizado con cemento portland tipo IP a nivel de subrasante.		Y14: Variación de Expansión	ID 4: Deformación (mm)	Fichas de Recolección - Hojas de cálculo - MTC E 132
PE 5: ¿En qué medida influye la adición de Hidrogel como sustituto del agua en el costo del suelo obtenido de la APV Sacsaccata – San Sebastián estabilizado con cemento portland tipo IP a nivel de subrasante?	OE 5: Determinar la influencia de la adición de Hidrogel como sustituto del agua en el costo del suelo obtenido de la APV. Sacsaccata – San Sebastián estabilizado con cemento portland tipo IP a nivel de subrasante.	HS 5: La influencia de la adición de Hidrogel como sustituto del agua como sustituto del agua reducirá el costo del suelo obtenido de la APV. Sacsaccata – San Sebastián estabilizado con cemento portland tipo IP a nivel de subrasante?		Y15: Variación de Costo	ID 5: Costo por m2 de suelo Estabilizado	Fichas de Recolección

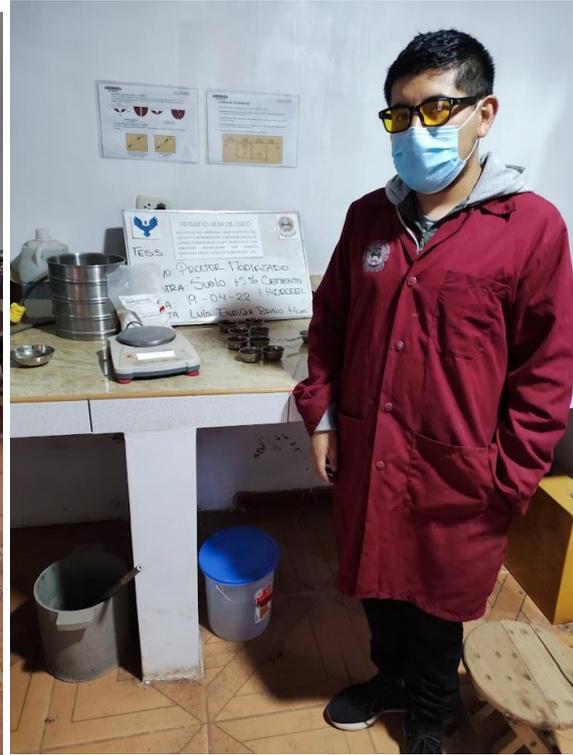
Fuente: Propia

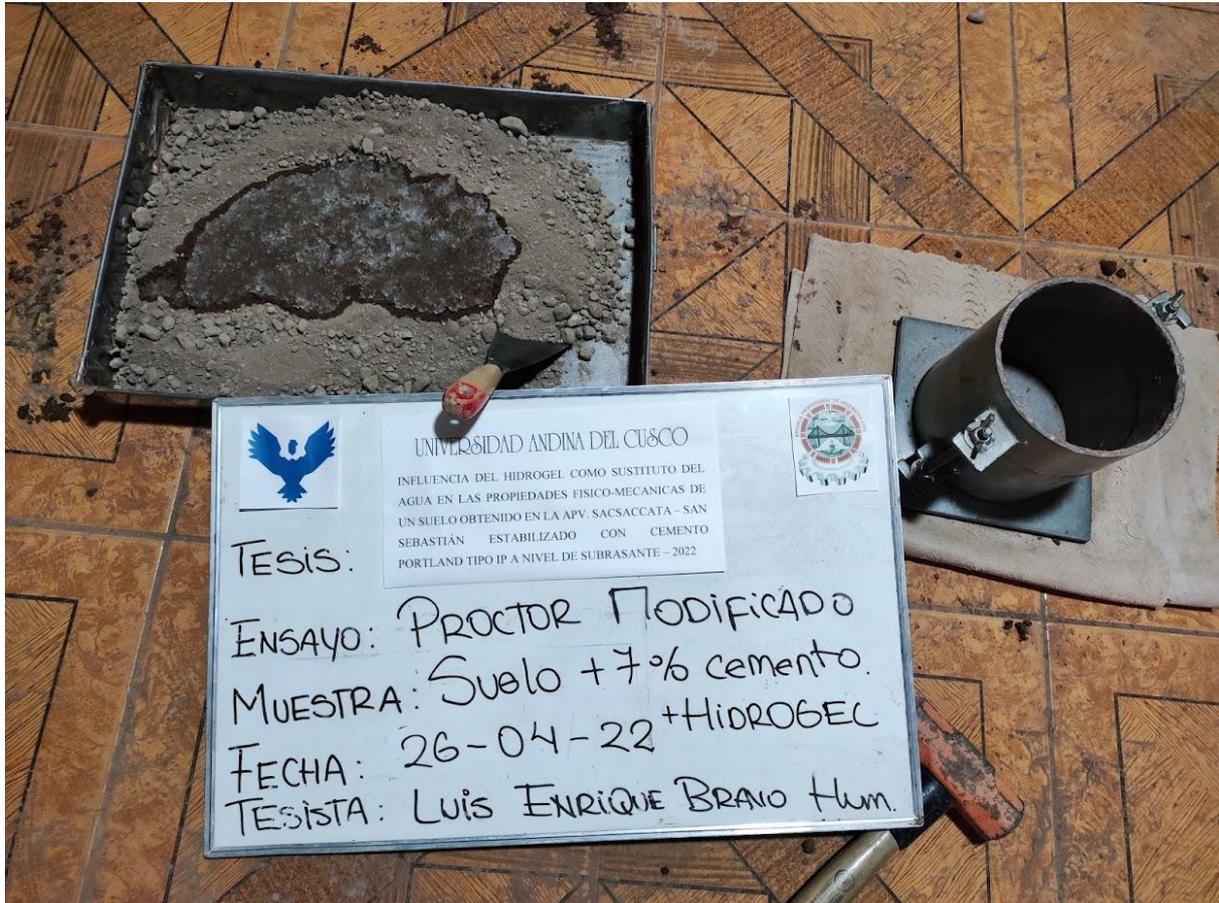
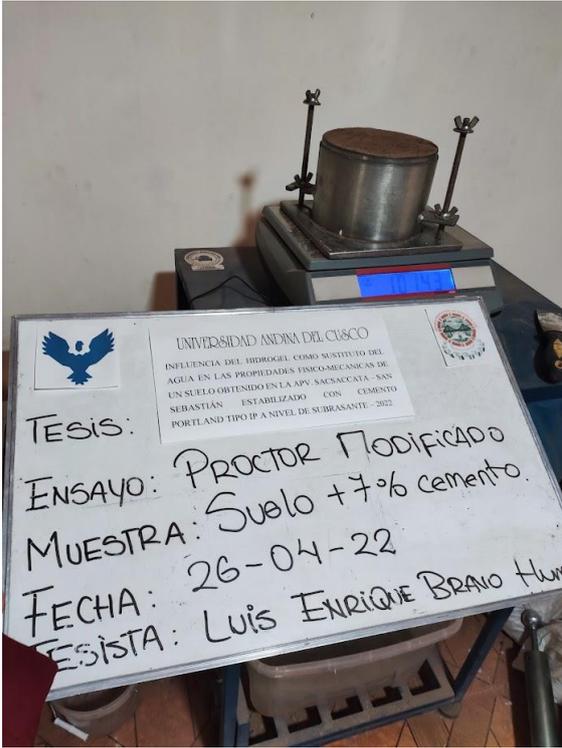
## ANEXO 06: PANEL FOTOGRAFICO.

### EXTRACCIÓN DE MUESTRA

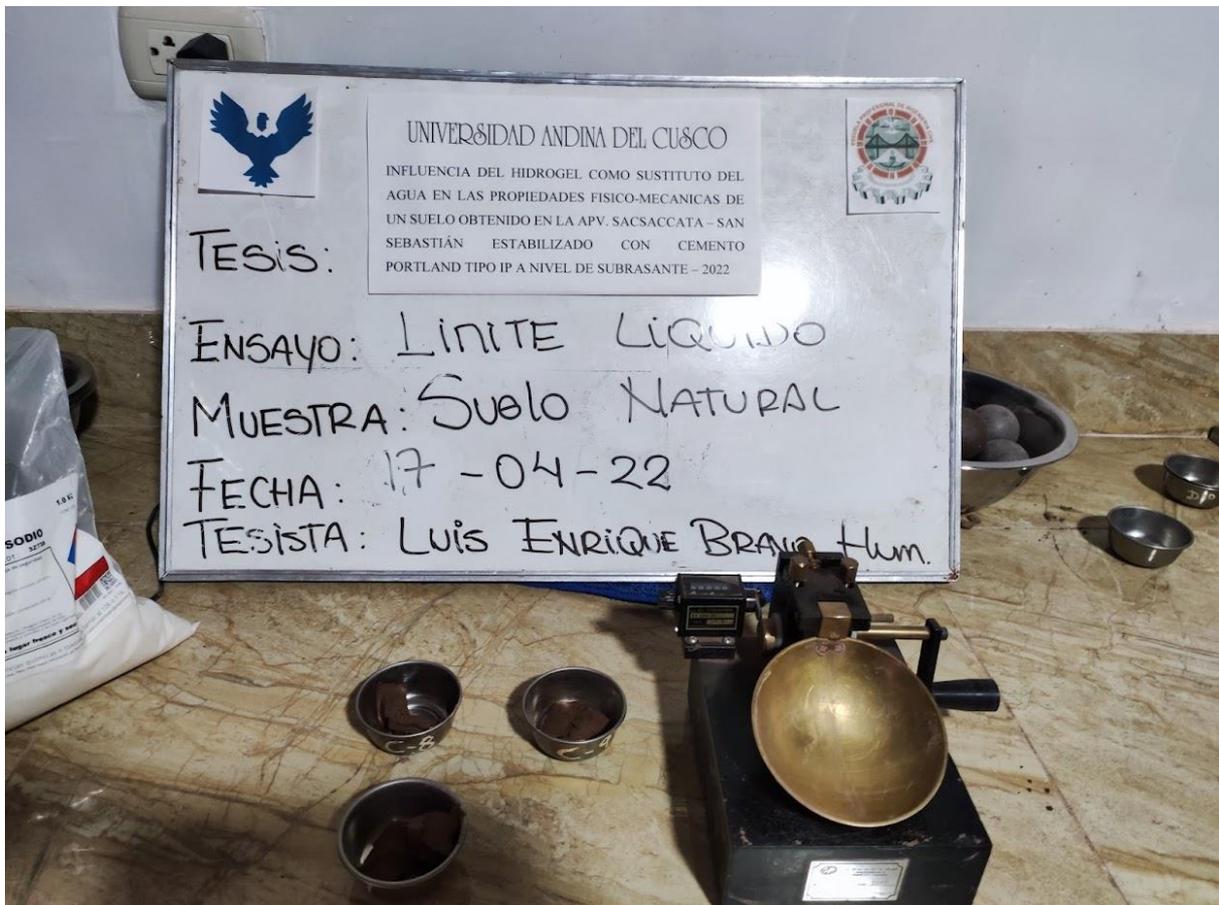
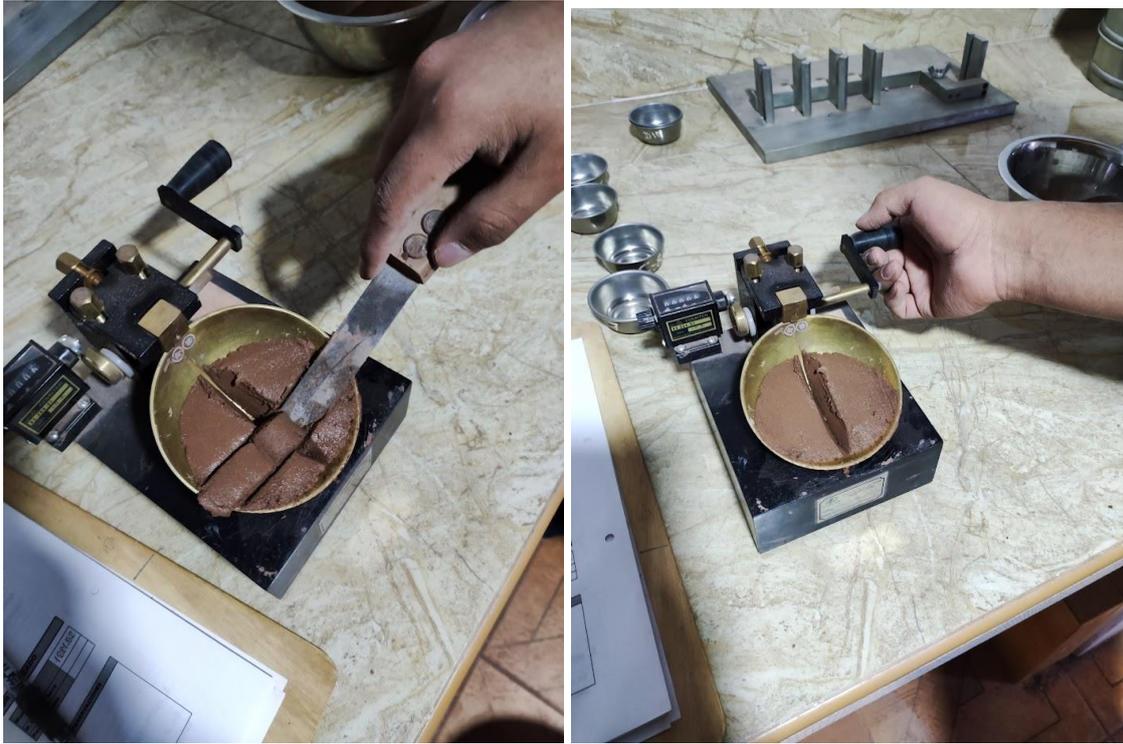


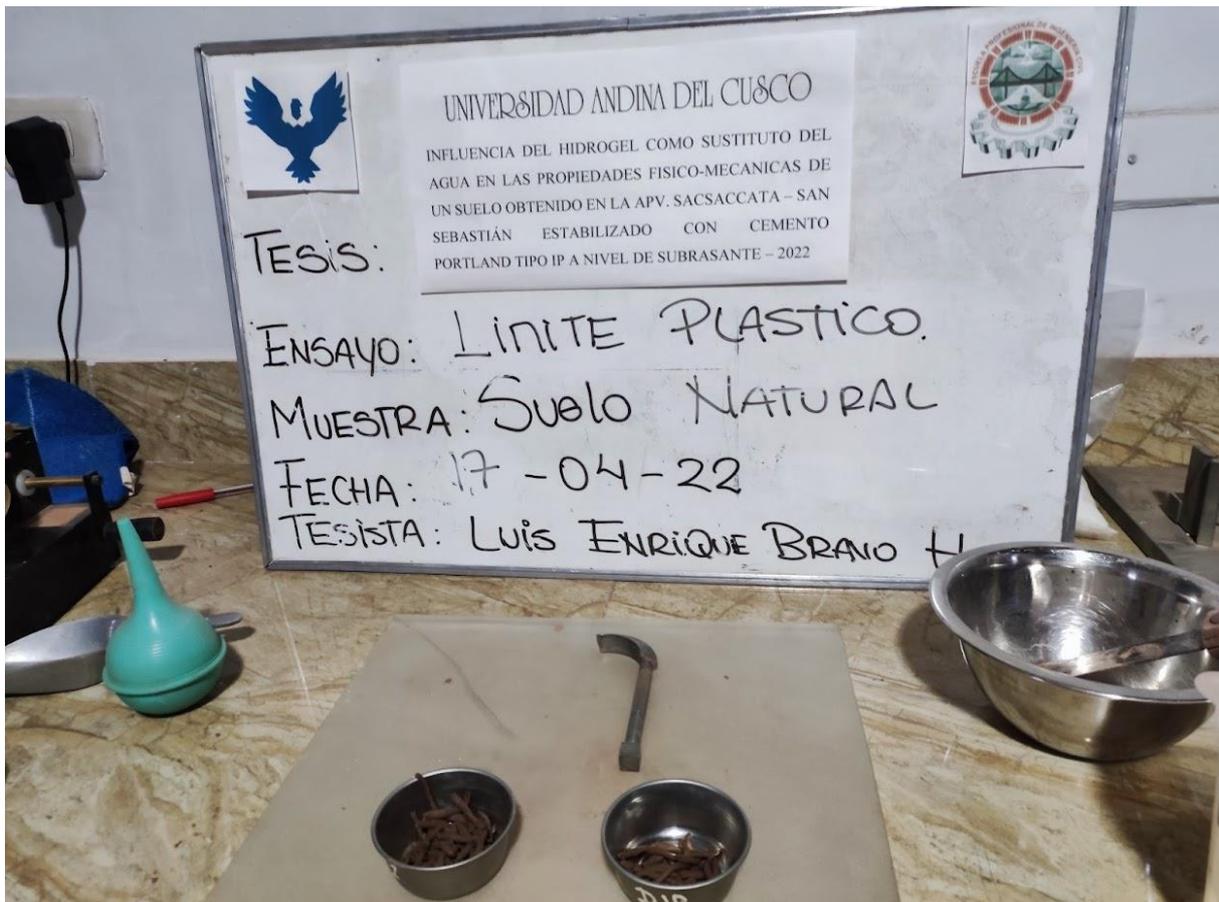
## Ensayo Proctor Modificado





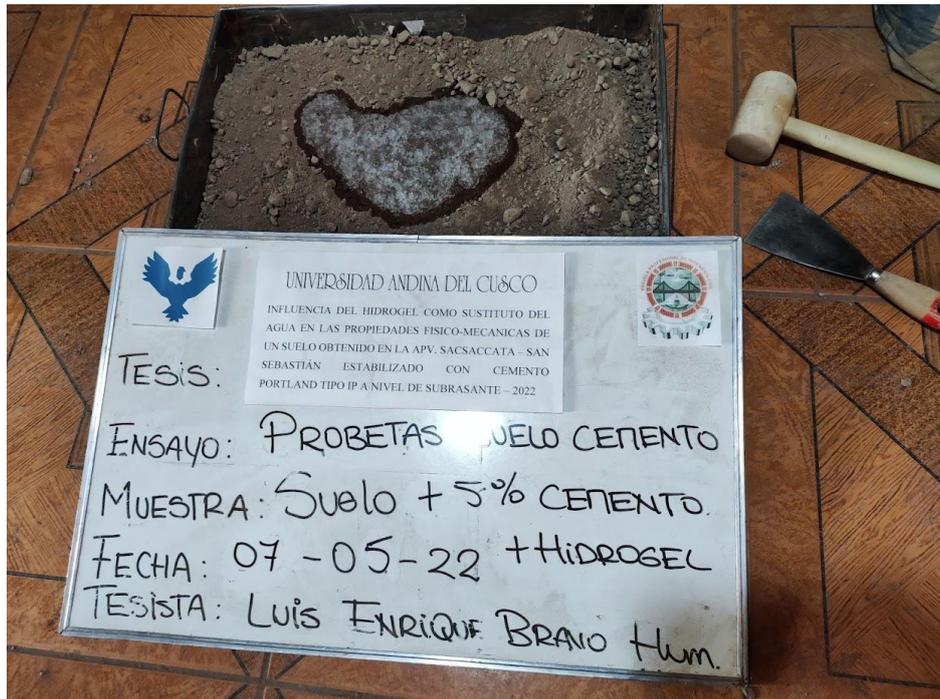
## Límites de Consistencia y Granulometría.







## Ensayo Resistencia a Compresión









## Ensayo de CBR

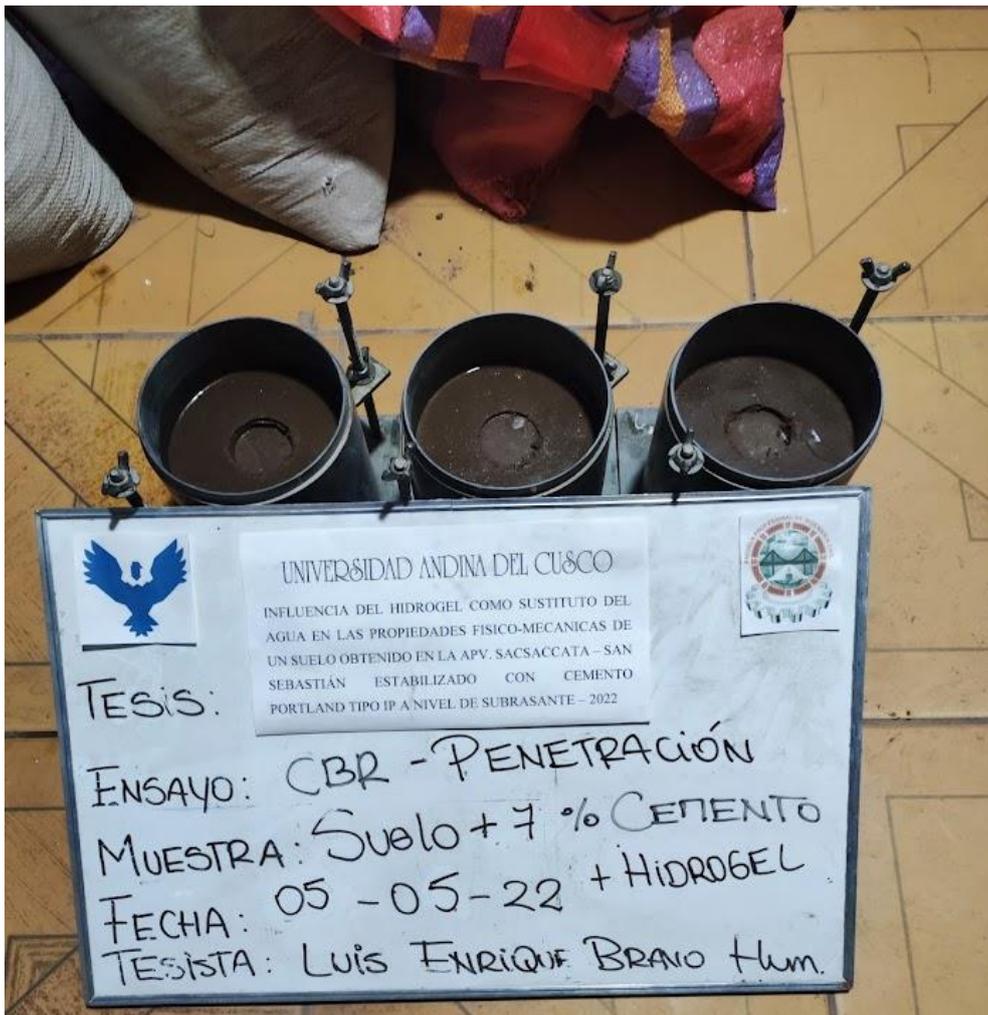












## ANEXO 07: CERTIFICADO DE ELABORACIÓN DE ENSAYOS Y CALIBRACION DE EQUIPOS

**GEOSOIL**  
Soil Testing Lab

LABORATORIO DE MECÁNICA DE  
SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

---

"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"

CARTA N° 007 - 2022 - GEOSOIL - STL - CUSCO

CUSCO, 24 DE MAYO DEL 2022

SEÑOR:

LUIS ENRIQUE BRAVO HUMPIRE

ASUNTO:

CERTIFICADO DE ELABORACIÓN DE ENSAYOS.

---

De nuestra mayor consideración es grato saludarlo y dirigirme a usted a nombre del laboratorio **GEOSOIL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS S.A.C.** con RUC N° 20606923555, para informarle que nuestro laboratorio fue el encargado de realizar los controles de calidad y ejecución de ensayos de materiales del servicio: **"INFLUENCIA DEL HIDROGEL COMO SUSTITUTO DEL AGUA EN LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DE UN SUELO OBTENIDO EN LA APV. SACSACCATA – SAN SEBASTIÁN ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND TIPO IP A NIVEL DE SUBRASANTE – 2022"**.

Todos los ensayos se realizaron según la normativa internacional ASTM (American Society for Testing and Materials) y normativa nacional MTC.

La ejecución de todos los ensayos se encuentra testificados a través de paneles fotográficos, así como en formatos llenados por los técnicos en laboratorio.

Por último, se adjunta en el presente documento todos los certificados de calibración de nuestros equipos utilizados durante los ensayos.

Quedando a su entera disposición, me despido de usted con un saludo cordial.

Atentamente.

**GEOSOIL**  
Soil Testing Lab  
RUC: 20606923555  
  
Dante Dennis Quispe Vilca  
GERENTE GENERAL

---

Av. Vía Expresa s/n San Jerónimo – Cusco  
Teléfono: 952425117  
E-mail: geosoilcusco@gmail.com


**RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...**
**Tabla 2.**

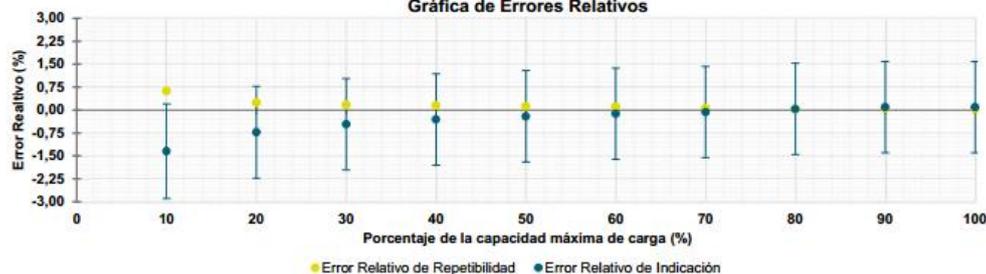
 Error realtivo de cero,  $f_0$ , calculado para cada serie de medición a partir de su cero residual

$f_{0,S1}$ %	$f_{0,S2}$ %	$f_{0,S2'}$ %	$f_{0,S3}$ %	$f_{0,S4}$ %
0,010	0,020	----	0,010	----

**Tabla 3.**

Resultados de la Calibración de la máquina de ensayo.

Indicación del IBC %	Indicación kN	Errores Relativos			Resolución Relativa a %	Incertidumbre Expandida U		$k_{p=95\%}$ ----
		Indicación q %	Repetibilidad b %	Reversibilidad v %		kN	%	
10	100,00	-1,3	0,6	----	0,100	1,5	1,5	2,01
20	200,00	-0,7	0,2	----	0,050	3,0	1,5	2,01
30	300,00	-0,5	0,2	----	0,033	4,5	1,5	2,01
40	400,00	-0,3	0,1	----	0,025	6,0	1,5	2,01
50	500,00	-0,2	0,1	----	0,020	7,5	1,5	2,01
60	600,00	-0,1	0,1	----	0,017	9,0	1,5	2,01
70	700,00	-0,1	0,1	----	0,014	10	1,5	2,01
80	800,00	0,0	0,0	----	0,013	12	1,5	2,01
90	900,00	0,1	0,0	----	0,011	13	1,5	2,01
100	1 000,0	0,1	0,0	----	0,010	15	1,5	2,01

**Gráfica de Errores Relativos**

**CONDICIONES AMBIENTALES**

El lugar de la Calibración fue LABORATORIO de la empresa GEOSIL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS SOCIEDAD ANONIMA CERRADA ubicada en CUSCO. Durante la Calibración se presentaron las siguientes condiciones ambientales.

**Temperatura Ambiente Máxima:** 20,4 °C  
**Humedad Relativa Máxima:** 66 % HR

**Temperatura Ambiente Mínima:** 20,2 °C  
**Humedad Relativa Mínima:** 65 % HR

LM-PC-05-F-01 R12.3

## DATOS TÉCNICOS

Máquina de Ensayo Bajo Calibración		Instrumento(s) de Referencia	
<b>Clase</b>	No Identificable	<b>Instrumento</b>	Transductor de Fuerza de 1 MN
<b>Dirección de Carga</b>	Compresión	<b>Modelo</b>	No Porta
<b>Tipo de Indicación</b>	Digital	<b>Clase</b>	NC
<b>División de Escala</b>	0,1 kN	<b>Número de Serie</b>	No Porta
<b>Resolución</b>	0,1 kN	<b>Certificado de Calibración</b>	4273 del INM
<b>Intervalo de Medición Calibrado</b>	Del 10 % al 100 % de la carga máxima.	<b>Próxima Calibración</b>	2020-10-16
<b>Límite Inferior de la Escala</b>	10 kN		

## RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó siguiendo los lineamientos establecidos en el 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, en donde se especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10°C a 35°C, con una variación máxima de 2°C durante cada serie de medición. Se utilizó el método de comparación directa aplicando Fuerza Indicada Constante.

Se realizó una inspección general de la máquina y se determina que: Se puede continuar la calibración como se recibe el equipo

Tabla 1.

Indicaciones como se entrega la máquina

Indicación del IBC	Indicaciones Registradas del Equipo Patrón para Cada Serie						Promedio $S_{1,2 y 3}$ kN
	$S_1$ Ascendente kN	$S_2$ Ascendente kN	$S_2^*$ No Aplica ----	$S_3$ Ascendente kN	$S_4$ No Aplica ----		
10	100,0	101,74	101,11	----	101,20	----	101,35
20	200,0	201,63	201,14	----	201,60	----	201,46
30	300,0	301,44	301,62	----	301,13	----	301,40
40	400,0	401,63	401,04	----	401,06	----	401,24
50	500,0	500,81	501,44	----	500,79	----	501,01
60	600,0	600,71	600,44	----	601,03	----	600,73
70	700,0	700,43	700,74	----	700,29	----	700,49
80	800,0	799,60	799,79	----	799,74	----	799,71
90	900,0	898,98	899,40	----	899,06	----	899,14
100	1 000,0	998,89	999,23	----	998,94	----	999,02

LM-PC-05-F-01 R12.3



## Certificado de Calibración - Laboratorio de Fuerza

Calibration Certificate - Laboratory of Force

## F-378

Page / Pág. 1 de 4

<b>Equipo</b> <i>Instrument</i>	MAQUINA DIGITAL PARA ENSAYOS DE CONCRETO	<p>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.</p> <p>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).</p> <p>El usuario es responsable de la Calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p><i>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.</i></p> <p><i>This Calibration Certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>The user is responsible for Calibration the measuring instruments at appropriate time intervals.</i></p>
<b>Fabricante</b> <i>Manufacturer</i>	PINZUAR	
<b>Modelo</b> <i>Model</i>	PC-42	
<b>Número de Serie</b> <i>Serial Number</i>	508	
<b>Identificación Interna</b> <i>Internal Identification</i>	NO INDICA	
<b>Capacidad Máxima</b> <i>Maximum Capacity</i>	1000 kN	
<b>Solicitante</b> <i>Customer</i>	GEOSIL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	
<b>Dirección</b> <i>Address</i>	Av. Expresa Nro. SN Urb. Miscapampa Cusco - Cusco - San Jeronimo	
<b>Ciudad</b> <i>City</i>	Cusco	
<b>Fecha de Calibración</b> <i>Date of calibration</i>	2022 - 01 - 05	
<b>Fecha de Emisión</b> <i>Date of issue</i>	2022 - 01 - 10	
<b>Número de páginas del certificado, incluyendo anexos</b> <i>Number of pages of the certificate and documents attached</i>	04	

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

**Felix Jaramillo Castillo**  
Responsable Laboratorio de Metrología

LMPC-05F-01 R12.3

Calle Ricardo Palma Nº 998 Urbanización San Joaquín Bellavista - Callao.  
Teléfonos 51(1) 5621263 - 4641686 | RPC 986654547 - RPM 943827118 labmetrologia@pinzuar.com.co

WWW.PINZUAR.COM.CO



**PINZUAR** LTDA  
LABORATORIO DE METROLOGÍA

## CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN N° 1592

Solicitante: GEOSOIL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

SOCIEDAD ANONIMA CERRADA

Dirección: AV EXPRESA NRO. S/N URB. MISCAPAMPA ( LETRERO

LABORATORIO DE SUELOS ) CUSCO- CUSCO - SAN JERONIMO

### MARTILLO COMPACTACIÓN MARSHALL

Norma: ASTM D 6927

Referencia: PA75

CARACTERISTICAS	RESULTADO	UNIDAD
Diámetro de la base	100,37	mm
Altura de la base	11,76	mm
Altura de caída del martillo	457,00	mm
Masa del martillo	4540	g
Diámetro de la barra guía	15,86	mm
Diámetro de la base inferior del martillo	50,55	mm

Fecha: 2021-11-18

Firma:

*[Firma manuscrita]*  
Henry Julio León Masgo  
Metrólogo Laboratorio Metrología

AC-P-01-F-14//Rev 0// Válido desde 2017-11-15

Calle Ricardo Palma N° 998 Urbanización San Joaquín Bellavista - Callao.  
Teléfonos 51(1) 5621263 - 4641686 | RPC 986654547 - RPM 943827118 | labmetrologia@pinzuar.com.co

WWW.PINZUAR.COM.CO

## CERTIFICADO DE CALIDAD

El presente documento garantiza la calidad y detalla las especificaciones técnicas de nuestro producto.

PRODUCTO	MOLDE DE COMPACTACION MARSHALL
NORMA	ASTM D-1559
MODELO	AA – 68
MARCA	AG4 INGENIERIA & METROLOGIA S.R.L.
PROCEDENCIA	PERU
ESPECIFICACIONES	En fierro zincado 101,6 mm de diám. Interior y una altura de 76,2 mm. Compuesto por placa base circular, molde y collarín

Atentamente.

  
 Control de Calidad





**PINZUAR** LTDA  
LABORATORIO DE METROLOGÍA

## CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN N° 1594

Solicitante: GEOSOIL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

SOCIEDAD ANONIMA CERRADA  
AV EXPRESA NRO. S/N URB. MISCAPAMPA ( LETRERO

Direccion: LABORATORIO DE SUELOS ) CUSCO- CUSCO - SAN  
JERONIMO

### MOLDE DE ESTABILIDAD

Norma: INV E-748 / ASTM D 6927

Referencia: PA81

CARACTERISTICAS	RESULTADO	UNIDAD
Diámetro de la base	152,42	mm
Radio interno de las mordazas	41,40	mm
Ancho de las mordazas	76,29	mm
Espesor de las mordazas	22,18	mm
Angulo de las mordazas	45,00	°

Fecha: 2021-11-18

Firma:

  
Henry Julio León Masgo  
Metrólogo Laboratorio Metrología

AC-P-01-F-14//Rev 0// Válido desde 2017-11-15

Calle Ricardo Palma N° 998 Urbanización San Joaquín Bellavista - Callao.  
Teléfonos 51(1) 5621263 - 4641686 | RPC 986654547 - RPM 943827118 | labmetrologia@pinzuar.com.co

WWW.PINZUAR.COM.CO

**INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN**

La incertidumbre expandida de la medición esta dada en la tabla resultado de la calibración pagina No 3. La incertidumbre de medición fue calculada utilizando un factor de cobertura  $k = 2,11$ . Para un nivel de confianza aproximado del 95,45% para una distribución "t-student" y fue estimada con el 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.

**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 una escala de la máquina de ensayo de acuerdo con la clase apropiada para sus ensayos según la sección 7 de la Norma NTC-ISO 7500-1:2007.

CLASE DE LA ESCALA DE LA MÁQUINA	EXACTITUD (q)	REPETIBILIDAD (b)	REVERSIBILIDAD * (v)	CERO (fo)	RESOLUCIÓN RELATIVA (a)
0,5	0,5	0,5	0,75	0,05	0,25
1,0	1,0	1,0	1,50	0,10	0,50
2,0	2,0	2,0	3,00	0,20	1,00
3,0	3,0	3,0	4,50	0,30	1,50

\* El error relativo de reversibilidad sólo se determina cuando se solicita.

**TRAZABILIDAD**

El/Los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la calibración en cuestión, que se mencionan en la página dos se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.


**CONTACTO**

Funcionario con quien se estableció comunicación de manera directa para tratar temas relacionados con la solicitud del servicio.

**Nombre** QUISPE VILCA DANTE DENNIS  
**Organización** AV. VIA EXPRESA NRO S/N SEC. MISCAPAMPA CUSCO- CUSCO- SAN JEI  
**Cargo** GERENTE GENERAL  
**Teléfono** 963029435  
**Correo Electrónico** DANTE\_QUISPEV@PUCP.EDU.PE

**OBSERVACIONES**

- Se realizó una inspección general de la máquina encontrándose en buen estado de funcionamiento y apta para su calibración.
- En cualquier caso, la máquina debe verificarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes. (NTC-ISO 7 500-1)
- La calibración se realizó bajo condiciones establecidas en la NTC-ISO 7500-1 de 2007, numeral 6.4.2, en donde se especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10°C y 35°C, con una variación máxima de 2°C durante cada serie de medición.
- Con el presente certificado de calibración se adjunta la estampilla de calibración No. **F -249**

Fin del Certificado

LM - PC - 05 - F - 01 Rev. 10,1

**ANEXO B.**
**TABLA DE CALIBRACIÓN**

ECUACIÓN 1: donde F será la fuerza calculada y X será el valor del sistema de indicación

$$F = A_0 + (A_1 \cdot X) + (A_2 \cdot X^2) + (A_3 \cdot X^3)$$

$$A_0 = -0,32433$$

$$A_2 = -5,69324, E-06$$

$$A_1 = 0,05875$$

$$A_3 = 2,26861, E-09$$

Desviación estándar: 0,121 kN

**Tabla. Valores Compensados Calculados en kN**

Unidades	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
100	0 005,5	0 005,8	0 006,1	0 006,4	0 006,6	0 006,9	0 007,2	0 007,5	0 007,8	0 008,1
150	0 008,4	0 008,7	0 008,9	0 009,2	0 009,5	0 009,8	0 010,1	0 010,4	0 010,6	0 010,9
200	0 011,2	0 011,5	0 011,8	0 012,1	0 012,3	0 012,6	0 012,9	0 013,2	0 013,5	0 013,8
250	0 014,0	0 014,3	0 014,6	0 014,9	0 015,2	0 015,4	0 015,7	0 016,0	0 016,3	0 016,6
300	0 016,8	0 017,1	0 017,4	0 017,7	0 018,0	0 018,2	0 018,5	0 018,8	0 019,1	0 019,4
350	0 019,6	0 019,9	0 020,2	0 020,5	0 020,7	0 021,0	0 021,3	0 021,6	0 021,9	0 022,1
400	0 022,4	0 022,7	0 023,0	0 023,2	0 023,5	0 023,8	0 024,1	0 024,3	0 024,6	0 024,9
450	0 025,2	0 025,4	0 025,7	0 026,0	0 026,3	0 026,5	0 026,8	0 027,1	0 027,4	0 027,6
500	0 027,9	0 028,2	0 028,5	0 028,7	0 029,0	0 029,3	0 029,6	0 029,8	0 030,1	0 030,4
550	0 030,6	0 030,9	0 031,2	0 031,5	0 031,7	0 032,0	0 032,3	0 032,6	0 032,8	0 033,1
600	0 033,4	0 033,6	0 033,9	0 034,2	0 034,5	0 034,7	0 035,0	0 035,3	0 035,5	0 035,8
650	0 036,1	0 036,4	0 036,6	0 036,9	0 037,2	0 037,4	0 037,7	0 038,0	0 038,2	0 038,5
700	0 038,8	0 039,1	0 039,3	0 039,6	0 039,9	0 040,1	0 040,4	0 040,7	0 041,0	0 041,2
750	0 041,5	0 041,8	0 042,0	0 042,3	0 042,6	0 042,8	0 043,1	0 043,4	0 043,7	0 043,9
800	0 044,2	0 044,5	0 044,7	0 045,0	0 045,3	0 045,5	0 045,8	0 046,1	0 046,4	0 046,6
850	0 046,9	0 047,2	0 047,4	0 047,7	0 048,0	0 048,2	0 048,5	0 048,8	0 049,1	0 049,3
900	0 049,6	0 049,9	0 050,1	0 050,4	0 050,7	0 050,9	0 051,2	0 051,5	0 051,8	0 052,0
950	0 052,3	0 052,6	0 052,8	0 053,1	0 053,4	0 053,6	0 053,9	0 054,2	0 054,5	0 054,7
1000	0 055,0	0 055,3	0 055,5	0 055,8	0 056,1	0 056,4	0 056,6	0 056,9	0 057,2	0 057,4
1050	0 057,7	0 058,0	0 058,3	0 058,5	0 058,8	0 059,1	0 059,3	0 059,6	0 059,9	0 060,2

Factor de conversión: 1 kN = 1000 N

 El factor de conversión utilizado para los cálculos fue tomado del documento NIST SPECIAL PUBLICATION 811:  
 Guide for the use of the International System of Units (SI) - Anexo B8

LM - PC - 05 - F - 01 Rev. 10,1

**TABLA DE ERRORES DE LA CALIBRACIÓN**

Capacidad:		44,949	kN		División de Escala					0	kN			
Porcentaje de Carga	Promedio de las Lecturas	Equivalente	CÁLCULO DE ERRORES										Incertidumbre U	
			Exactitud (q)		Repetibilidad (b)		Resolución Relativa (a)	Reversibilidad (v)		Accesorios (Acc)				
%	kN	kN	kN	%	kN	%	%	kN	%	kN	%	kN	%	
10	4,482 98	4,4214	-0,062	-1,4	0,002	0,0	1,249	-	-	-	-	0,074	1,6	
20	9,042 87	9,0991	0,056	0,62	0,012	0,13	0,607	-	-	-	-	0,081	0,89	
30	13,766 1	13,7159	-0,050	-0,36	0,018	0,13	0,403	-	-	-	-	0,091	0,66	
40	18,398 3	18,2794	-0,119	-0,65	0,002	0,01	0,302	-	-	-	-	0,099	0,54	
50	22,873 2	22,7968	-0,08	-0,33	0,12	0,54	0,242	-	-	-	-	0,15	0,65	
60	27,450 5	27,2754	-0,18	-0,64	0,00	0,01	0,202	-	-	-	-	0,12	0,42	
70	31,888 2	31,7227	-0,16	-0,51	0,10	0,30	0,174	-	-	-	-	0,15	0,46	
80	36,226 8	36,1459	-0,08	-0,22	0,01	0,02	0,153	-	-	-	-	0,13	0,37	
90	40,708 3	40,5523	-0,16	-0,38	0,01	0,02	0,136	-	-	-	-	0,14	0,35	
100	45,168 4	44,9494	-0,22	-0,48	0,00	0,01	0,123	-	-	-	-	0,15	0,33	
ERROR RELATIVO DE CERO			0,000		0,000		---	0,000		---				

**ERRORES RELATIVOS ABSOLUTOS MÁXIMOS OBTENIDOS DE LA CALIBRACIÓN**

EXACTITUD q (%)	REPETIBILIDAD b (%)	RESOLUCIÓN RELATIVA a (%)	ERROR DE CERO fe (%)	ACCESORIOS (%)	REVERSIBILIDAD v (%)
1,37	0,54	1,2	0,000	---	---

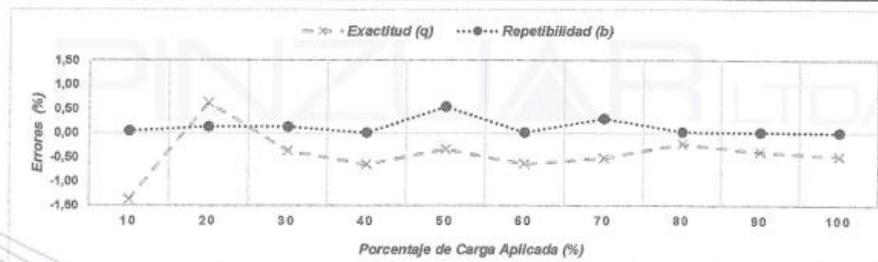
**RELACION DE LOS ERRORES OBTENIDOS DE LA CALIBRACIÓN**


Figura 1. Relación de los errores de Exactitud (q) y de Repetibilidad (b) respecto a la carga aplicada en la calibración.

**CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA CALIBRACIÓN**

Temperatura mínima:	19,6 °C	Temperatura máxima:	20,2 °C
Humedad relativa mínima:	58,7 % HR	Humedad relativa máxima:	59,4 % HR
Presión ambiental mínima:	---	Presión ambiental máxima:	---

LM - PC - 05 - F - 01 - Rev. 10,1

**DATOS TÉCNICOS**

<b>Tipo de equipo:</b>	MÁQUINA MANUAL PARA ENSAYOS MARSHALL & CBR CON ANILLO - 44,949 kN	<b>Dirección de carga:</b>	COMPRESIÓN
<b>Capacidad:</b>	44,949 kN		
<b>Documento de Referencia:</b>	NTC-ISO 7500-1 (2007-07-25)		
<b>Ubicación:</b>	LABORATORIO GEOSOIL SOIL		

**MÉTODO DE CALIBRACIÓN**

La calibración del instrumento fue efectuada según las disposiciones de NTC-ISO 7500-1 (2007-07-25), bajo el método de Comparación Directa, Fuerza Indicada Constante. Y en cumplimiento con lo dispuesto en la Revisión 15 del Procedimiento Interno LM-PC-05.

**PATRONES EMPLEADOS DURANTE LA CALIBRACIÓN**

Equipo	CELDA DE CARGA 50 kN	---	TERMO - HIGRÓMETRO	BARÓMETRO
Fabricante	No Presenta / Pinzuar	---	EXTECH	
Tipo / Modelo	ZZB / PI-200	---		
Serie	605 / 001	---		
Código Interno	017415	---	122111 / 022709 / 02247:	
Intervalo de Medición	50,000 kN	---	No Aplica	
Clase	1,0	---	No Aplica	
Certificado	INM-3771	---	MET-LT-CC 20637 MET- LH-CC 10718	
Organismo Cert.	INM	---		
Fecha de Validez	2021-02-05	---	2019-07-10	
Incertidumbre	0,16	---		
CMC	0,090 %***	---		

**RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN**

Posición del Patrón			0 °	120 °	120 °	240 °	0 °
INDICACIÓN			Serie 1	Serie 2	Serie 2'	Serie 3	Serie 4
Mq.	x	Pt.	Ascendente	Ascendente	Descendente	Ascendente	Acc. Ascendente
%	Unidades del Día	Equivalentes	kN	kN	kN	kN	kN
10	81	4,421 4	4,482 3	4,482 3	--	4,484 3	--
20	163	9,099 1	9,036 2	9,048 2	--	9,044 2	--
30	244	13,716	13,773	13,755	--	13,771	--
40	326	18,279	18,399	18,397	--	18,399	--
50	407	22,797	22,820	22,945	--	22,854	--
60	488	27,275	27,452	27,448	--	27,450	--
70	570	31,723	31,840	31,936	--	31,883	--
80	651	36,146	36,223	36,231	--	36,227	--
90	732,60	40,552	40,712	40,704	--	40,708	--
100	814,00	44,949	45,170	45,170	--	45,166	--
Indicación después de la carga			0,000	0,000	--	0,000	--

Nota: \*\*\* Porcentaje de la lectura

LM - PC - 05 - F - 01 Rev. 10,1



**PINZUAR** LTDA  
LABORATORIO DE METROLOGÍA



## Certificado de Calibración - Laboratorio de Fuerza

Calibration Certificate - Force of Laboratory

F - 249

Page / Pág 1 de 5

<b>Equipo</b> <i>Instrument</i>	MÁQUINA MANUAL PARA ENSAYOS MARSHALL & CBR CON ANILLO - 44,949 kN	<p>Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados corresponden al ítem relacionado 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.</p> <p>Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p><i>The results issued in this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. These results only relate to the item mentioned on page number one. The laboratory that issues it is not responsible for the damages that may result from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</i></p> <p><i>This calibration certificate documents and ensures the traceability to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>The user is responsible for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.</i></p>
<b>Fabricante</b> <i>Manufacturer</i>	PINZUAR	
<b>Modelo</b> <i>Model</i>	PS-9	
<b>Número de Serie</b> <i>Serial Number</i>	129	
<b>Identificación Interna</b> <i>Internal Identification</i>	NO INDICA	
<b>Intervalo de Medición</b> <i>Measurement Range</i>	Del 10 % al 100 %	
<b>Solicitante</b> <i>Customer</i>	GEOSOIL SOIL TESTING LAB	
<b>Dirección</b> <i>Address</i>	AV. VIA EXPRESA NRO S/N SEC. MISCAPAMPA CUSCO- CUSCO- SAN JERONIMO	
<b>Ciudad</b> <i>City</i>	CUSCO	
<b>Fecha de Recepción</b> <i>Date of Receipt</i>	2020 - 09 - 07	
<b>Fecha de Calibración</b> <i>Date of calibration</i>	2020 - 09 - 07	
<b>Fecha de Emisión</b> <i>Date of issue</i>	2020 - 09 - 07	
<b>Número de páginas del certificado, incluyendo anexos</b> <i>Number of pages of the certificate and documents attached</i>	05	

Si la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar Ltda. no se puede reproducir el informe, 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 Autorizadas

Authorized signatures

  
HENRY LEON MASGO  
Metrología - Calibraciones Metrología

Calle Ricardo Palma N° 998 Urbanización San Joaquín Bellavista - Callao.  
Teléfonos 51(1) 5621263 - 4641686 | RPC 986654547 - RPM 943827118 | labmetrologia@pinzuar.com.co

WWW.PINZUAR.COM.CO



## CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN 615

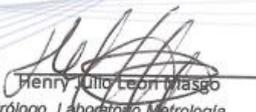
Solicitante: QUISPE VILCA DANTE DENNIS  
 Direccion: AV. VIA EXPRESA NRO. S/N SEC. MISCAPAMPA CUSCO- CUSCO- SAN  
 JERONIMO

### MOLDE PARA COMPACTACIÓN CBR

Norma: ASTM D 1883 / INV E 148 Referencia: PS23

Número de Serie	Diámetro inferior mm	Altura mm	Altura del Collar mm	Espesor de base mm	Número de Perforaciones und
0235716054-008	151,93	177,58	50,85	11,13	28
0235509053-037	152,37	178,02	50,84	11,32	28
0235509053-020	152,61	177,86	50,94	11,23	28

Fecha: 2020-10-27

Firma:   
 Henry Julio Leon Masgo  
 Metrólogo Laboratorio Metrología

AC-P-01-F-14//Rev 0// Válido desde 2017-11-15



## CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN 524

Solicitante: GEOSOIL SOIL TESTING LAB  
 Direccion: AV. VIA EXPRESA NRO S/N SEC. MISCAPAMPA CUSCO- CUSCO- SAN  
 JERONIMO

### MOLDE PARA COMPACTACIÓN CBR

Norma: ASTM D 1883 / INV E 148 Referencia: PS23

Número de Serie	Diámetro inferior mm	Altura mm	Altura del Collar mm	Espesor de base mm	Número de Perforaciones und
0238125048-039	152,87	177,35	50,85	11,13	28
0238125048-035	152,86	178,11	50,84	11,40	28
0238153050-006	152,42	177,84	51,01	11,40	28

Fecha: 2020-09-07

Firma:   
 Henry Julio Leon Vilasgo  
 Metrólogo Laboratorio Metrología

AC-P-01-F-14//Rev 0// Válido desde 2017-11-15



## CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN N° 522

Solicitante: GEOSOIL SOIL TESTING LAB

Dirección: AV. VIA EXPRESA NRO S/N SEC. MISCAPAMPA CUSCO-  
CUSCO- SAN JERONIMO

### MARTILLO PARA PRUEBA DE COMPACTACIÓN MODIFICADO

Norma: INV E-142 / ASTM D 1557

Referencia: PS4

CARACTERÍSTICAS	RESULTADO	UNIDAD
Masa de la pesa	4,57	kg
Diámetro de la pesa	50,77	mm
Altura de caída del martillo	458,20	mm
Perforaciones en la camisa guía	8,00	N.A.
Diámetro de los orificios de la camisa	9,85	mm

Fecha: 2020-09-07

Firma:   
Henry Julio Leon Masgo  
Metrólogo Laboratorio Metrología

AC-P-01-F-14//Rev 0// Válido desde 2017-11-15



## CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN N° 521

Solicitante: GEOSOIL SOIL TESTING LAB

Dirección: AV. VIA EXPRESA NRO S/N SEC. MISCAPAMPA -CUSCO-  
CUSCO- SAN JERONIMO

### MOLDE PARA PRUEBA DE COMPACTACIÓN PRÓCTOR MODIFICADO

Norma: ASTM D 698 / D 1557 / INV E 142

Referencia: PS3

CARACTERISTICAS	RESULTADO	UNIDAD
Altura caja del collar	10,02	mm
Diámetro externo del collar	164,79	mm
Altura del collar	60,49	mm
Diámetro interno del molde	152,54	mm
Altura del molde	116,46	mm
Altura caja del molde	9,94	mm
Altura de la base	12,05	mm

Fecha: 2020-09-07

Firma:   
Henry Aljara León Masgo  
Metrólogo Laboratorio Metrología

AC-P-01-F-14//Rev 0// Válido desde 2017-11-15

Calle Ricardo Palma N° 998 Urbanización San Joaquín Bellavista - Callao.  
Teléfonos 51(1) 5621263 - 4641686 | RPC 986654547 - RPM 943827118 | labmetrologia@pinzuar.com.co

WWW.PINZUAR.COM.CO



## CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN N° 520

Fecha: 2020-09-07

**Solicitante:** GEOSOIL SOIL TESTING LAB

**Dirección:** AV. VIA EXPRESA NRO S/N SEC. MISCAPAMPA CUSCO- CUSCO- SAN JERONIMO

**Ciudad:** CUSCO

**Instrumento:** Conjunto para determinar el Límite Líquido.

**Fabricante:** Pinzuar Ltda.

**Modelo:** PS - 09

**Trazabilidad:** Pie de Rey Digital

**Norma de referencia:** INV E - 126

**Pruebas realizadas:** Verificación

Se realizaron las siguientes verificaciones:

CARACTERÍSTICAS	RESULTADO
Espátula flexible	1"
Probeta plástica de 25 ml	25 ml
Mortero de porcelana de Ø115 mm con pistilo	111.1 mm
1 recipientes con tapa para humedad	1 unid
Cazuela Casagrande manual	NS 2056
Placa de vidrio esmerilado de 300 mm x 300 mm	30 mm x 30 mm

Firma: 

**TRAZABILIDAD:** Pinzuar Ltda. Asegura y mantiene la trazabilidad de los patrones empleados en ésta inspección.

(\*) Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

Pinzuar Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento y/o la información contenida en éste documento.



## CERTIFICADO DE INSPECCIÓN INSPECTION CERTIFICATE

CAZUELA CASAGRANDE MANUAL

CONFORME CON LA NORMA

NORMA: INV E-125

REFERENCIA: PS11

CERTIFICA QUE CUMPLE CON  
LOS SIGUIENTES REQUERIMIENTOS

CARACTERISTICAS	RESULTADO	UNIDAD
Peso de la copa y el soporte	204,70	g
Espesor de la copa	1,97	mm
Profundidad de la copa.	27,16	mm
Altura de la base	50,71	mm
Ancho de la base	126,13	mm
Longitud de la base	149,70	mm

No Serie / Lote: 2056 / N.P.

FECHA: 2019-12-17

FIRMA: Jeisson R.

**PINZUAR**

AC-P-01-F-14/Rev 0/1 Válido desde 2017-11-15

*Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.*

***Pinzuar no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.***

TEL: (571) 7454555 | Calle 18 No. 103 B 72  
www.pinzuar.com.co Bogotá - Colombia

### INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura  $k=2,013$  y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor. 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.

### TRAZABILIDAD

El/Los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la Calibración que se mencionan en la Pág. 2, se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.



### 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 una escala de la máquina de ensayo de acuerdo con la clase apropiada para sus ensayos según la sección 7 de la Norma 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	1	1,5	0,1	0,5
2	2	2	3	0,2	1
3	3	3	4,5	0,3	1,5

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

### OBSERVACIONES

- Se emplea la coma (,) como separador decimal.
- En cualquier caso, la máquina 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
- Con el presente Certificado de Calibración se adjunta la etiqueta de Calibración No. F-378

Fin del Certificado

LM-PC-05-F-01 R12.3