



**COPAINS S.R.L.**

TECNOLOGÍA AGROPECUARIA

# PSDC

## Penetrómetro Suelos Digital Copains

PSDC permite hacer evaluaciones rápidas y precisas de la resistencia a la penetración en suelos, al poseer su propia antena GPS se obtiene datos geolocalizados de profundidades de hasta 80cm. con lo cual se podrá geolocalizar cada medición y de esta manera volver al mismo punto a lo largo del tiempo y en consecuencia comparar los cambios ocurridos.

Los datos son guardados en una tarjeta SD en formato CSV el cual puede abrirse en Excel para analizar apropiadamente los datos.

Se utiliza en agricultura, campos deportivos, obras civiles, parques y jardines.

### Especificaciones técnicas

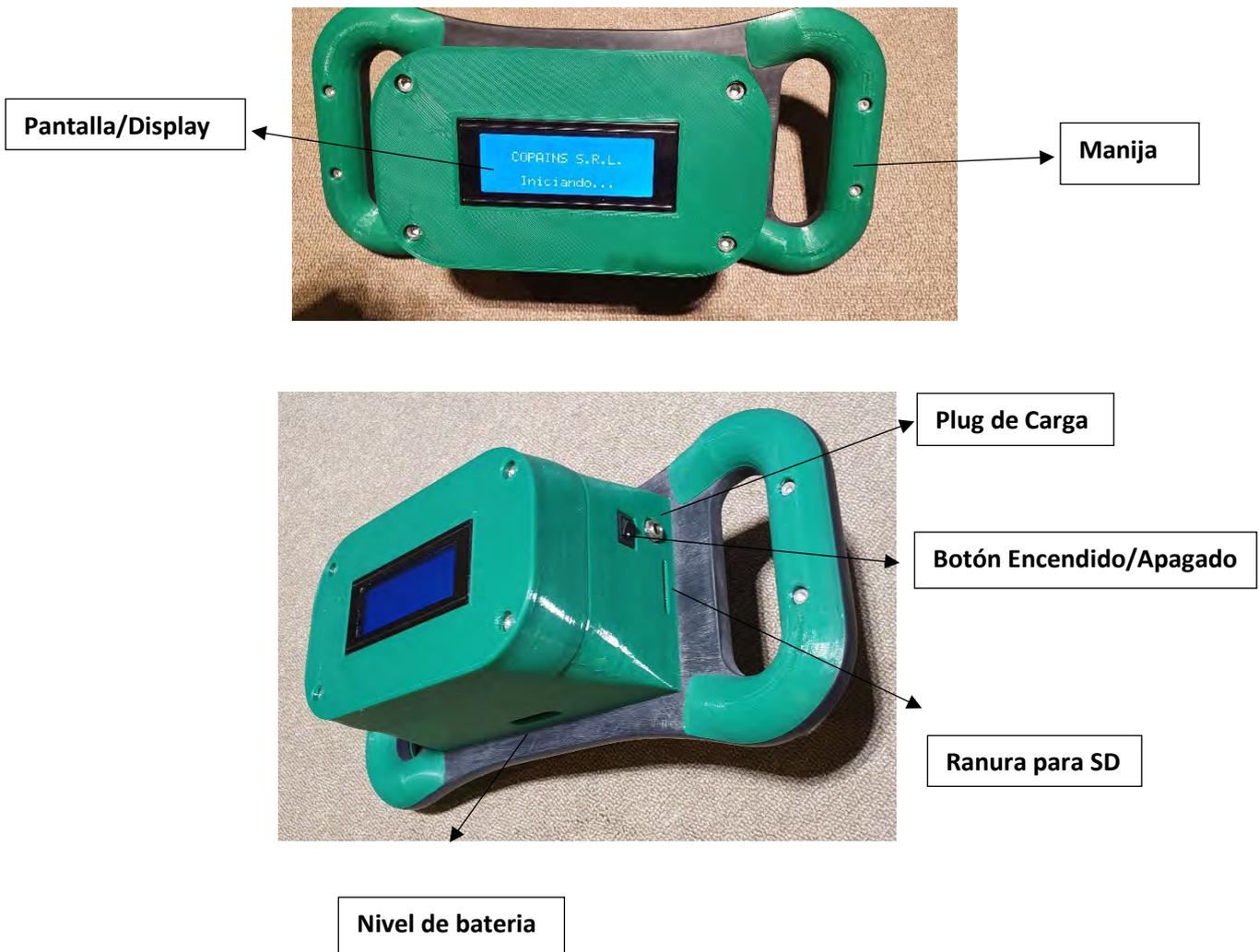
Peso del equipo: 1710 gr.

1 lanza de acero inoxidable bipartita de 800 mm de largo

Penetración: hasta 80cm

Fuerza de penetración máxima: 100kgF

Autonomía de Batería: 8HS



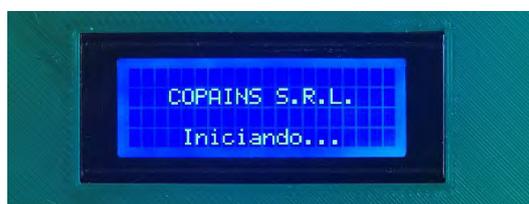


Modo de Uso:

- 1) Efectuar previamente un plan donde ha de realizar las mediciones para que sean representativas del lote.
- 2) **Colocar la lanza:** el tramo con rosca en los dos extremos roscarla en la galga a mano, la varilla con una sola rosca acoplada a la anterior y el cono de medición elegido roscado a la segunda en su extremo.
- 3) **Poner la placa cuadrada en el suelo** en la posición a medir. (da la referencia de profundidad "0")

**AHORA: insertar la tarjeta SD , Antes de encender**

- 3) Encender el equipo PSDC, aparecerá el mensaje "Copains SRL".



- 5) Cuando el mensaje "**Mantener en vertical, calibrando equipo**" aparezca, apoyar la punta de la lanza en la perforación de la placa suelo y esperar a que en la pantalla se muestre "Listo para medir".



- 5) Comprobar que el GPS y la tarjeta SD se encuentren conectados antes de comenzar la medición, debe figurar en pantalla "GPS OK" y "SD OK", respectivamente. En la primer medición el GPS tarda unos minutos hasta localizar los satélites disponibles.
- 6) Comenzar la medición enterrando la lanza en el suelo. **Cuanto más lento se entierre la lanza**, mayor será la cantidad de puntos de medición realizados a lo largo.
- 7) La medición se corta automáticamente al dejar de presionar el equipo y retirarlo del suelo
- 8) En la pantalla se mostrarán los datos más importantes de la medición recién realizada:



- 9) Esperar a que en pantalla se muestre nuevamente el mensaje "Listo para Medir" para comenzar una nueva medición. De otra forma no la realizará.
- 10) Una vez realizadas todas las mediciones necesarias, APAGAR el equipo para retirar la SD
- 11) Podrá visualizar los datos guardados en un archivo de tipo CSV que se podrá abrir con el programa Excel.
- 12) El archivo se guardará con la fecha en la que se realizó la medición como nombre. Al abrirlo en Excel, las mediciones se encontrarán en la misma pestaña una después de otra, separadas por el número de medición. Cada una tendrá sus propios datos:

N°	Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Fuerza (Kgf)	Profundidad	Profundidad		Kgf		Distancia (cm)
							máxima (cm)	Promedio	Máxima	máx. compact.	
12	02/03/2020	19:20:50	-34.564.815	-58.452.953							
					22.24	8.00					
					21.48	9.40					
					21.63	11.60					
					21.15	14.60					
					23.07	21.40					
					24.79	23.60					
					22.97	25.20					
					28.85	29.80					
					31.12	31.60					
					32.07	37.00					
					30.82	40.80					
					31.36	44.80					
					30.42	46.00					
					29.55	52.20					
					32.15	55.00					
					41.07	59.20					
					27.31	61.80					
					18.47	65.40					
					13.54	68.60					
					9.08	72.00					
					4.43	76.00					
					1.82	80.00					
							80.00	23.61	41.07	59.20	
16	02/03/2020	19:29:20	-34.564.804	-58.453.010							
					14.91	1.80					
					20.77	7.40					
					26.10	13.20					
					29.49	18.40					
							18.40	22.82	29.49	18.40	

## PRECAUCIONES Y CUIDADOS

- 1) Siempre utilice el cable de carga tal como se muestra en la foto (positivo al centro), de otra manera podría quemar la batería. No invertir la pila

Forma Correcta:



- 2) Salida de la fuente: 5 V / 2000 mA, corriente continua
- 3) No arroje ni deje caer el equipo, ya que el gabinete podría romperse gravemente
- 4) El equipo NO es resistente al agua

¿Hasta que profundidad se puede utilizar y que datos brinda?

Hasta 80 cm de profundidad.

Acumula los datos en su tarjeta SD y se leen y grafican en un archivo EXCEL sin soft adicional.

Los datos están expresados en Kgf. Dicho valor se puede convertir a Newtons multiplicando

$$1\text{Newton} = \text{Kgf} \times 9,80.$$

De acuerdo a la punta (cono) que utilice podrá expresarlo en Mega Pascales (MPa) .

Fuerza x superficie cono ( ver tabla en APÉNDICE)

### **Factores que influyen.**

La estructura, densidad ,contenido de materia Orgánica ,contenido de arcillas ,arena o limos y la humedad. Para obtener valores comparables en el tiempo el contenido de humedad del suelo debe ser similar.

Por ejemplo llevar a capacidad de campo o bien efectuar una curva en función de la humedad.

En caso de no utilizar el equipo durante cierto tiempo y no enciende ,tener en cuenta que la batería tiene un auto -off ,por lo cual la debe reactivar presionando el pequeño botón que se encuentra a la izquierda del indicador de nivel de batería.(ver segunda foto ,pagina1)

### **Valores obtenidos**

Con valores mayores a 1,5 MPa se considera necesaria alguna rotación para permitir que las raíces exploren el suelo sin impedimentos , con valores mayores a 3 MPa las raíces no perforan.

### Elección del cono mas adecuado.

Es en función del rango previsible de compactación

Conos ( norma NEM 5140) ASA ES 313.1 y 313.3

Cono 1 : 126,7 mm<sup>2</sup> diám 12,7                      50 kgf= 5 N = 3,9 MPa

Cono 2:    193,6 mm<sup>2</sup> diám 15,7                      50 kgf= 5 N = 2,58 MPa

Cono 3    283,5 mm<sup>2</sup> diám 19,0                      50 kgF= 5 N = 1,76 MPa

Cono 4    507,1 mm<sup>2</sup> diam 25,4                      50kgf= 5N = 0,99 Mpa



Coloque la placa en el lugar a medir (esta placa sirve para que el equipo con su sonda ultrasónica tome la referencia de profundidad “0”)

Coloque el equipo perpendicular al suelo con la punta en el agujero de la placa

Encienda

Cuando el equipo se lo indique empuje **en forma lenta,pareja y continua.**

Una vez que llegó a la profundidad deseada retírelo.

Los datos se archivarán en la tarjeta SD y en la pantalla observará el dato de máximo esfuerzo

Unidades de presión

1bar = 0,1 MPa

1 bar = 14,5 PSI ( PSI son lb/pulg<sup>2</sup> )

1bar = 1,019 kg/cm<sup>2</sup>



**CONVERSION DE FUERZA (Kg.) a PRESIÓN (Mpascales)  
SEGÚN EL CONO QUE SE UTILICE**

	<b>CONO 1</b>	<b>CONO 2</b>	<b>CONO 3</b>	<b>CONO 4</b>
Fuerza Kg	diam 12,7	diam 15,7	diam 19,0	diám. 25,4
	sup 126,7	sup. 193,6	sup. 283,5	sup. 507,1
Kg.	Mpasc.	Mpasc.	Mpasc	Mpasc
5	0,39	0,26	0,18	0,10
6	0,47	0,31	0,21	0,12
8	0,63	0,41	0,28	0,16
10	0,79	0,52	0,35	0,20
12	0,99	0,65	0,44	0,25
15	1,18	0,77	0,53	0,30
17	1,38	0,90	0,62	0,35
20	1,58	1,03	0,71	0,39
22	1,78	1,16	0,79	0,44
25	1,97	1,29	0,88	0,49
28	2,17	1,42	0,97	0,54
30	2,37	1,55	1,06	0,59
33	2,57	1,68	1,15	0,64
35	2,76	1,81	1,23	0,69
38	2,96	1,94	1,32	0,74
40	3,16	2,07	1,41	0,79
43	3,35	2,20	1,50	0,84
45	3,55	2,32	1,59	0,89
48	3,75	2,45	1,68	0,94
51	3,95	2,58	1,76	0,99
56	4,34	2,84	1,94	1,09
61	4,74	3,10	2,12	1,18
66	5,13	3,36	2,29	1,28
71	5,53	3,62	2,47	1,38
76	5,92	3,87	2,65	1,48
81	6,32	4,13	2,82	1,58
86	6,71	4,39	3,00	1,68
91	7,10	4,65	3,17	1,78
96	7,50	4,91	3,35	1,87
102	7,89	5,17	3,53	1,97

Verde y amarillo son agrónomicamente aceptables para un correcto desarrollo radicular  
Valores mayores a 1,5MPa se considera necesaria alguna rotación para permitir que las raíces exploren el suelo sin impedimentos. Valores mayores a 3 Mpa las raíces no perforan