



Tensiómetro Electrónico DRC-00301/2

Manual de
Operación
y Garantía



Tensiómetro Electrónico para medir la Tensión de Humedad en Suelos y/o Sustratos

Nota de Entrega: Lea cuidadosamente esta nota antes de recibir los tensiómetros.

Garantía de la Cerámica

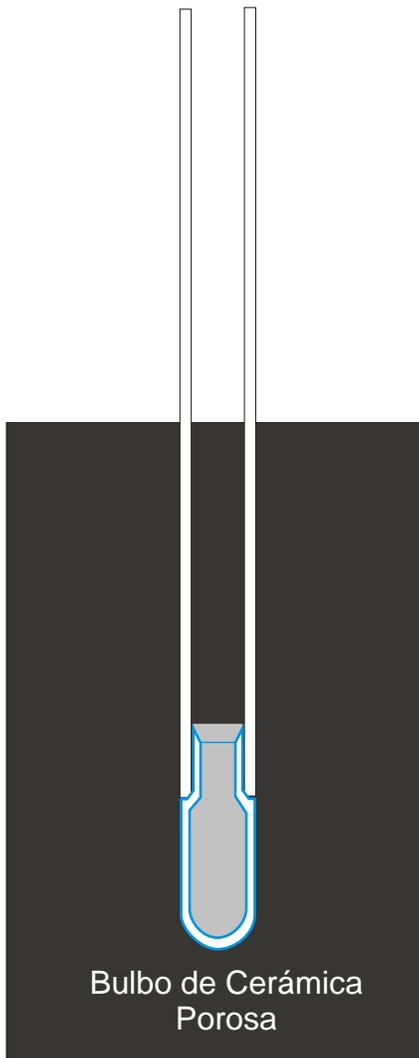
La cerámica del tensiómetro, como medio filtrante, es un elemento sujeto a taponamiento y pérdida de la porosidad.

Obstrucción de la Cerámica: Con el paso del tiempo, materiales particulados tales como algas, arcilla, ácidos húmicos, partículas de materia orgánica y suelo, van tapando los poros de la cerámica. Como consecuencia de lo anterior, con el paso del tiempo, la cerámica del tensiómetro disminuye su conductividad Hidráulica y el tensiómetro pierde velocidad de respuesta.

Lavado de la Cerámica: Nunca intente lavar la cerámica con solución de Hipoclorito de Sodio concentrada, ácidos minerales fuertes, Soda Cáustica, solventes ni ningún otro agente químico. Muchos de estos afectan irreversiblemente la Conductividad Hidráulica de la cerámica. Puede restituir en parte la Conductividad Hidráulica de la cerámica, lijándola con lija de Agua No. 100

Certificado de Conductividad Hidráulica: La cerámica se entrega con su respectivo Certificado de Conductividad Hidráulica. Se garantiza su porosidad y su Conductividad Hidráulica. El tiempo que ella demore en taparse depende de las condiciones del suelo y del manejo que se le dé. (Mantenimiento del agua y adición de desinfectantes recomendada.) En condiciones normales la cerámica dura de 1 a 2 años de uso.

Reemplazo de la Cerámica: Cuando la cerámica pierde su Conductividad Hidráulica, es necesario reemplazarla por una Completamente nueva. Envíe el tensiómetro al Laboratorio y Solicite el servicio respectivo. Recuerde. Este servicio es por cuenta del Cliente y no esta Incluido dentro de la Garantía.





Transductor
Mod. MPX 2102AP

Transductor Electrónico

El Tensiómetro Electrónico DRC-00301/2 va Provisto de un Transductor electrónico de vacío, según el modelo, Motorola MPX2102AP para el tensiómetro 0-100 cB y Motorola MPX2010DP para el tensiómetro 0-10 cB.

El primero, es un transductor de presión absoluta constituido por un sensor de silicón piezoresistivo, sobre el cual actúa la presión externa contra una cámara sellada al vacío. El segundo, es un transductor de presión relativa (Diferencial) constituido por un sensor de silicón piezoresistivo, sobre el cual actúa, a modo de membrana la presión externa contra la atmósfera. Por dicho motivo lleva un conducto abierto al aire. Mantenga este conducto libre de suciedad.

El Transductor va marcado en un costado, en bajo relieve, con un número serial único y se conecta a la caja de lectura por medio de un cable de 4 hilos.

Este transductor, ha sido probado en un banco de prueba contra una columna de Mercurio debidamente normalizada. El Certificado de esta prueba se anexa a la entrega del Tensiómetro. Como quiera que diversos transductores pueden diferir en su lectura hasta en un 2 %, y la caja de lectura ha sido calibrada para uno solo de ellos, algunos transductores en estado de tensión cero, o sea abiertos al aire, pueden indicar lecturas negativas (eventualmente hasta - 2 cB para el modelo 0-100 cB y - 0.2 cB en el modelo 0-10 cB). Esto está dentro del rango normal y no afecta el funcionamiento del tensiómetro.

El Transductor viene calibrado de Fábrica y no posee ninguna calibración de campo. Dr. Calderón Asistencia Técnica Agrícola Ltda. chequea los transductores al salir del Laboratorio y certifica que estos salen en buena condición. Su Garantía se limita a su reemplazo durante el primer año de operación si este fallare en operación normal. Si posteriormente el transductor sufre algún daño, Dr. Calderón Asistencia Técnica Agrícola Ltda. lo cambia al costo, pero su costo debe ser asumido por el cliente.



Mod. MPX 2010DP

Precaución

El conector del Tensiómetro, tiene una ranura que asegura la correcta polaridad de los 4 pines. No force el conector. Asegúrese de que los pines y la ranura coinciden en la posición correcta, de cacen bien y queden completamente bien alineados. Sí la conexión será la correcta.

No permita que a este conector le caiga agua, mugre, suciedad o solución nutritiva. Manténgalo completamente seco. Recuerde el agua y especialmente las soluciones fertilizadas son conductoras de la electricidad y esto puede alterar las lecturas del aparato.



Botón de Calibración

Botón de Encendido

Caja de Lectura

El Tensiómetro Electrónico DRC-00301/2 se lee por medio de una caja de lectura. Dicha caja se conecta al tensiómetro por medio de un cable y un conector de 4 polos provisto con la misma y luego se actúa el pulsador correspondiente. La lectura de la tensión o fuerza de succión presente en el interior del tensiómetro, aparece en el display de la caja. Esta caja va provista de un microcontrolador el cual toma los datos del transductor y los traduce en términos de kilo-Pascales, Centibares o mm de Mercurio según el Modelo.

La Caja de Lectura opera con una batería de 9 V y viene marcada con un número serial electrónico único. Este número puede verse al apretar el botón de encendido y aparece durante los primeros tres segundos así:

**LABORATORIOS
DR. CALDERON**

021 (este es el No. Serial)

La Calibración de la caja se realiza por medio del botón de calibración. En los nuevos modelos es interna y requiere asesoría del fabricante. La calibración se hace con el fin de acoplar el tensiómetro a la altura sobre el nivel del mar a la cual se va a instalar y para que el tensiómetro en húmedo (conectado pero abierto en su parte superior) marque "0 Centibares". Al hacer esto, la caja adquiere en memoria un valor de referencia. Este valor característico se muestra en la pantalla cuando se aprieta el botón de lectura estando la caja desconectada del tensiómetro. P. ej:

**LA SUCCION ES:
70 centibares**

Para realizar esta calibración, abra el tensiómetro y permita que el orificio del transductor quede expuesto al aire, Presione el botón de encendido y observe la lectura. Si la lectura esta cercana a cero $\pm 2\%$ del rango del tensiómetro, el tensiómetro se encuentra calibrado. De lo contrario aparecerá un letrero que dice:

CALIBRAR EQUIPO

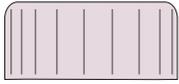
Para hacerlo, mantenga oprimido el Botón de encendido y oprima el botón de calibración durante tres segundos. Escuchará un pitido y aparecerá un letrero que dice:

REFERENCIA ALMACENADA

Para la operación normal del aparato, conecte la caja al tensiómetro, pulse y mantenga pulsado el botón de encendido. Lea el valor de la succión en la pantalla. Este valor corresponde a la tensión existente en el interior del tensiómetro a la altura del transductor. Si las condiciones son las adecuadas, este valor corresponde a la tensión de humedad del suelo circundante a la cerámica.

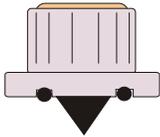
Instrucciones de Instalación y Funcionamiento

Hidratación del Bulbo de Cerámica.

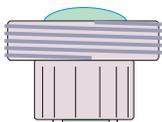


Para Hidratar el Bulbo de cerámica, coloque el tensiómetro con el tapón superior abierto, en un balde con agua durante 3 horas. Una hidratación defectuosa puede provocar el mal funcionamiento del equipo.

Llenado del Tensiómetro

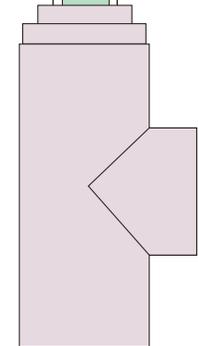


Una vez hidratado el bulbo de cerámica, proceda al llenado del tensiómetro. Para esto, caliente agua destilada (en su defecto agua de botellón) hasta ebullición, déjela enfriar y llene completamente el aparato. Llene el espacio que queda con agua hasta rebosar; Coloque cuidadosamente la pieza superior provista de su empaque y de un tapón cónico para desplazar cualquier burbuja de aire; Fíjela provisionalmente con un dedo mientras coloca la corona de la Universal. Gire la corona de la universal mientras mantiene apretado el tapón superior procurando que no entren en su interior burbujas de aire. Una vez asegurado apriételo suavemente un cuarto de vuelta.



Verificación

Para verificar la presencia de Burbujas, colóquelo en posición horizontal e inviértalo un poco (no mas de 15°) muy suavemente. Si quedan Burbujas de Aire, repita cuidadosamente el procedimiento de llenado.



Adición de Alguicida: Se recomienda adicionarle al agua un alguicida (p.e. Timsen en dosis de 1 gr/lit). No se deben agregar al agua productos coloreados. Estos manchan el tubo Transparente. Tubo Manchado No tiene Garantía.

Advertencia

Si no se aplica alguicida, se corre el riesgo que el tubo transparente se llene de algas. Para la limpieza del tubo transparente NO se debe utilizar limpiador P.V.C, Thinner ni gasolina, debido a que esto deteriora el tubo transparente. Solamente se limpia con agua y jabón suave. (No Abrasivo)

VERIFICACION.

Una Vez lleno el tensiómetro Inclínelo suavemente para verificar que no quedan burbujas de aire. De contener burbujas, retire la tapa y proceda nuevamente al llenado.

INSTALACIÓN

Seleccione la profundidad de Instalación. Esta profundidad dependerá de la distribución del sistema radicular de la especie cultivada. El Tensiómetro se debe instalar con la cerámica ubicada a la profundidad a la cual se encuentra el mayor porcentaje de raíces.

Consiga una herramienta apropiada (palo, varilla, barreno, etc.,) con un diámetro ligeramente menor al diámetro del tensiómetro.

Seleccione el sitio de instalación de tal manera que sea representativo del lote en cuestión.

Con la herramienta escogida abra un hueco a la profundidad escogida (si el riego es por goteo el hueco debe ir en la mitad de dos goteros).

Introduzca el tensiómetro en el hueco asegurándose que el bulbo cerámico haga buen contacto con el suelo. Apriete suavemente el suelo alrededor del tensiómetro.

ADVERTENCIAS:

Nunca le haga palanca lateral o fuerza al tensiómetro cuando la cerámica esta enterrada ya que se puede romper la cerámica. En suelos muy arcillosos o compactos es necesario seguir ciertas precauciones especiales para evitar que se rompa la cerámica.

Con la herramienta escogida abra un hueco a la profundidad escogida. El hueco deberá ser de un diámetro un poco mayor que el tensiómetro.

Fabrique un lodo espeso mezclando agua con tierra del mismo suelo. Vierta el lodo calculando llenar una tercera parte del hueco. Introduzca el tensiómetro en el hueco asegurándose que el bulbo cerámico haga buen contacto con el suelo. Vierta mas lodo hasta llenar el hueco.

Apriete suavemente el suelo alrededor del tensiómetro.

Conservación del Llenado (Importante).

Tabla de
Conversión
de Unidades

In. Hg.	cB
1	3.4
2	6.8
3	10.2
4	15.6
5	16.9
6	20.3
7	23.7
8	27.1
9	30.5
10	33.9
11	42.9
12	46.8
13	44.1
14	47.5
15	50.8
16	54.2
17	57.6
18	61.0
19	64.4
20	67.8
21	71.2
22	74.6
23	78.0
24	81.4
25	84.7
26	84.1
27	91.5
28	94.9
29	98.3
30	101.7

Cuando salga a revisar los tensiómetros lleve consigo una botella plástica de 250 ml con agua destilada a la cual debe agregar Timsen en dosis de 1 gr/lit. Con esta agua llene el tensiómetro cada que sea necesario. Nunca lo llene con agua de Riego Fertilizada.

Después de realizar las lecturas, si observa alguna burbuja en el tubo transparente, ábralo y llénelo nuevamente con agua tratada. Siga los pasos indicados en el numeral correspondiente. Para garantizar la velocidad de respuesta adecuada, el llenado se debe repetir con la frecuencia que sea necesario.

Especificaciones Técnicas

Parámetros

Precisión:	+/- 2 % del Valor leído
Resolución:	2 cB (kPa) Modelo 0 - 100 cB 0.2 cB Modelo 0 - 10 cB (o 3 mm de Mercurio según el modelo)
Límites de Temperatura:	Arriba del Punto de Congelación hasta 60°C
Construcción	
Altura:	50 - 75 cm según el modelo.
Diámetro:	½ Pulgada
Peso:	450 gr (Sin Agua) 900 gr (con Agua)
Material:	Bulbo de Cerámica Porosa. Tubo de PVC. Transductor Motorola (de Terceras partes)