

.... 1. Medidor de Humedad Conductivimétrico

Tipos de Sensores

... 1.1 Bloques de yeso

... 1.2 Bloques de Cerámica

... 1.3 Sensor de electrodos desnudos (Sensores MA)

... 1.3.1 de dos electrodos

... 1.3.2 de cuatro electrodos



.....1. Medidor de Humedad Conductivimétrico

.....1.1 Bloques de yeso

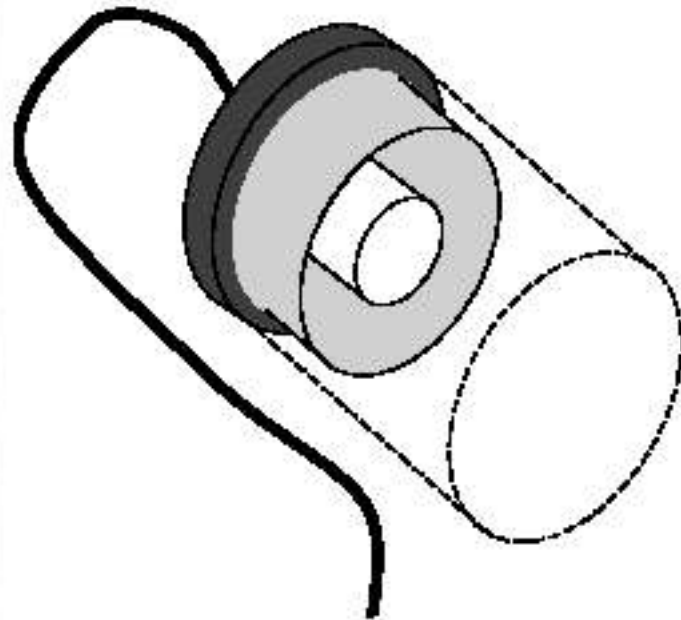
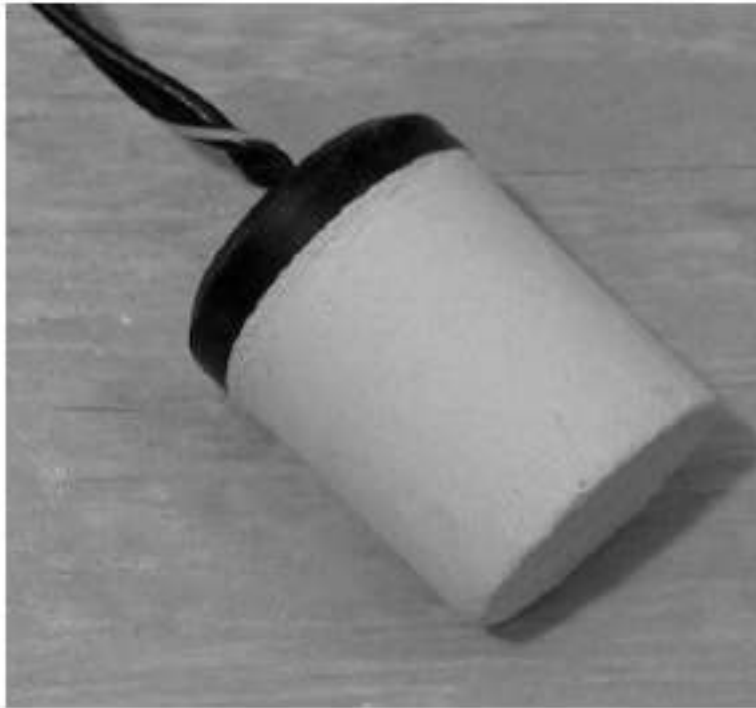
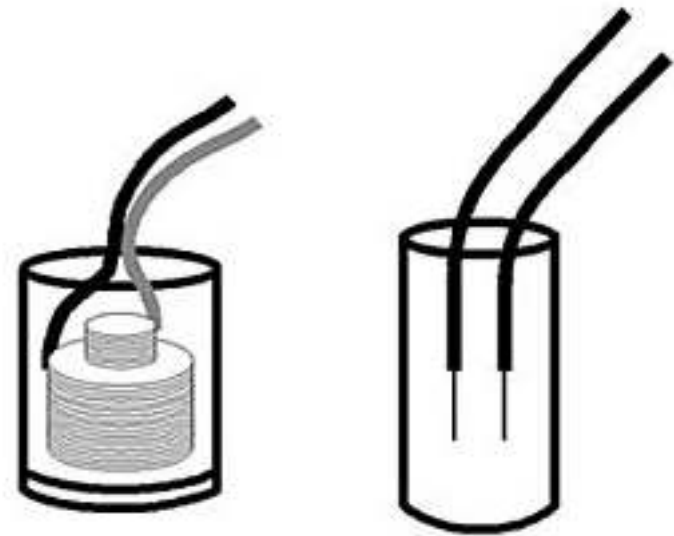
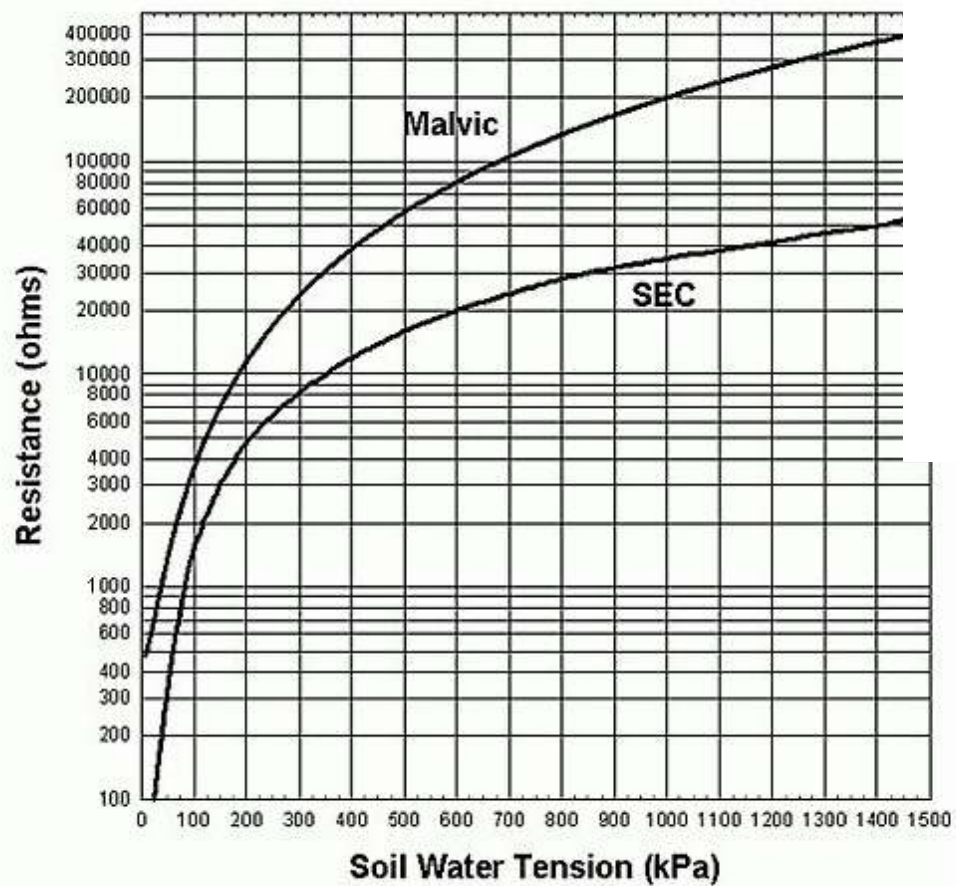


Figure 2. On the left is shown a Delmhorst gypsum block. The drawing on the right hand side illustrates the shape and the placement of the embedded electrodes.

....1. Medidor de Humedad Conductivimétrico

... 1.1 Bloques de yeso



.....1.1 Medidor de Humedad: Bloques de Yeso

Ventajas

Bajo Costo

Permiten Lectura
Telemétrica

Multiples sensores
con un solo lector.

Des-Ventajas

Requieren calibración
Frecuente

La Calibración
es "Sitio Específica".

Se descomponen
alrededor de 1 año.

Presentan gran diferencia
matricial con suelos
de textura Gruesa

... 1. Medidor de Humedad Conductivimétrico
... 1.2 Bloques de Cerámica



... 1. Medidor de Humedad Conductivimétrico
.... 1.2 Bloques de Cerámica



Watermark

.... 1. Medidor de Humedad Conductivimétrico.

..... 1.2 Bloques de Cerámica

Ventajas

Bajo Costo

Permiten Lectura
Telemétrica

Multiples sensores
con un solo lector.

Des-Ventajas

Requieren calibración
Frecuente

La Calibración
es "Sitio Específica".

Presentan gran diferencia
matricial con suelos
de textura Gruesa

... 1. Medidor de Humedad Conductivimétrico

.... 1.3.1 Sensores Desnudos de dos electrodos (MA)



.... 1.3.1 Sensores Desnudos de dos electodos.
(DrCalderonlabs)

Ventajas

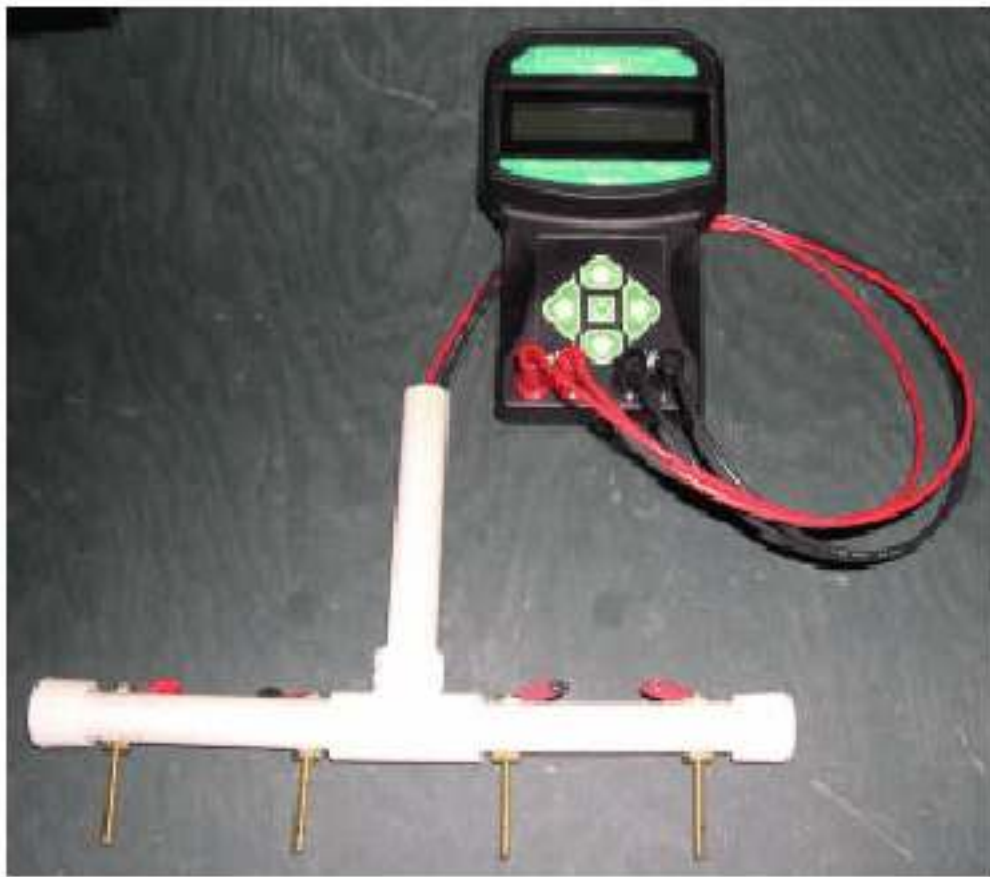
Bajo Costo
Resistentes a la corrosión
Permiten medición
Telemetrica.
Tiene Mantenimiento

Des-Ventajas

Requieren Calibración
La Calibración es Sitio
especifica.
No se pueden Mover

Costo Aprox. US \$ 10 c/u + US \$ 160

.... 1.3.2. Sensores de Cuatro Electrodo
(Arreglo Wenner) (Equipo Landviser)



.... 1.3.2. Sensores de Cuatro Electrodo
(Arreglo Wenner) (Equipo Landviser)

Ventajas

Se pueden Mover libremente
de un lado para otro
No requiere
mayor calibración

Des-Ventajas

Costo elevado
Mantenimiento fuera
del país
No permiten
medición telemétrica

Costo Aprox. US \$ 1200 c/u

1.3.2.3 Medidor de Humedad por Permitividad Eléctrica.



1.3.2.3 Medidores de Humedad Basados en Permitividad Eléctrica

1.3.2.3.1 TDR (Time Domain Reflectometry)

1.3.2.3.2 FD (Frequency Domain)



1.3.2.3.2 Medidor de Humedad por FD (Frequency Domain)



1.3.2.3 Medidor de Humedad por Permitividad Eléctrica (HH2-Delta T)

Ventajas

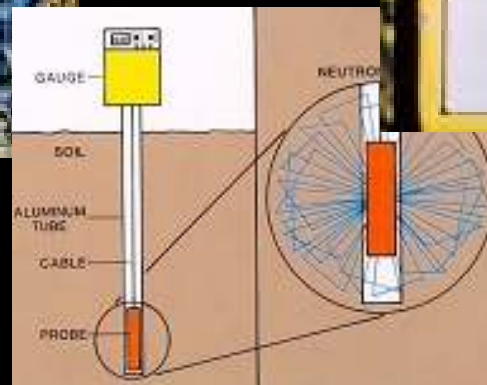
Muy preciso.
Independiente de Temperatura
Independiente de Salinidad
Portatil
Rápido

Des-Ventajas

Costo Muy elevado
Mantenimiento fuera del país.

Costo Aprox. US \$ 2500 c/u

1.3.2.4 Medidores de Humedad Basados en Sonda de Neutrones



1.3.2.4 Medidor de Humedad:
Sonda de Neutrones

Ventajas

Alta Precisión

Des-Ventajas

Altísimo Costo

Peligro de Contaminación

Requiere permisos de la
Comisión de Energía
Atómica

2. Métodos basados en el Estado Hídrico del Cultivo

2.1 Metodos que miden el diámetro de algunos Organos

2.2 Sensores de Flujo de Savia

2.1 Metodos que miden el diámetro de algunos Organos.



Sensor de diámetro de fruto



Sensor de diámetro de tallo



2.2 Métodos Sensores de Flujo de Savia



Sensor de flujo de savia

3. Métodos basados en parámetros Climáticos

3.1 Métodos que miden la Radiación

3.2 Métodos que miden el tiempo térmico (Grados-Día)

3.3 Métodos que miden la Humedad Relativa.



3.1 Métodos que miden la Radiación



Piranómetro (Radiación solar)



**Aspirosicrómetro (temperatura y
humedad relativa)**



4. Métodos basados en la medición de la ETo

4.1 Tanque Tipo A

4.2 Evaporímetro de Cerámica Pequeño (Res. 1mm)

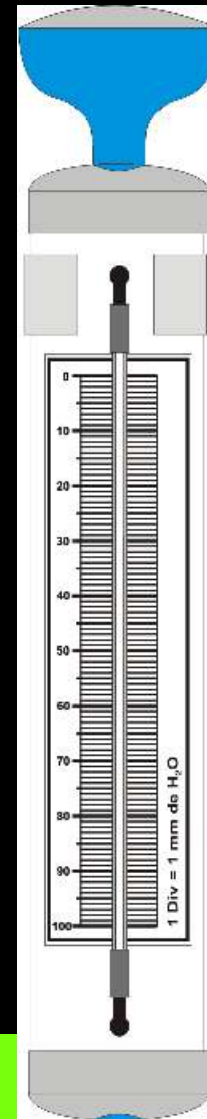
4.3 Evaporímetro de Cerámica Grande (Res. 0.1 mm)

4.4 Bandeja de Riego a la Demanda

4.1 Tanque Tipo A



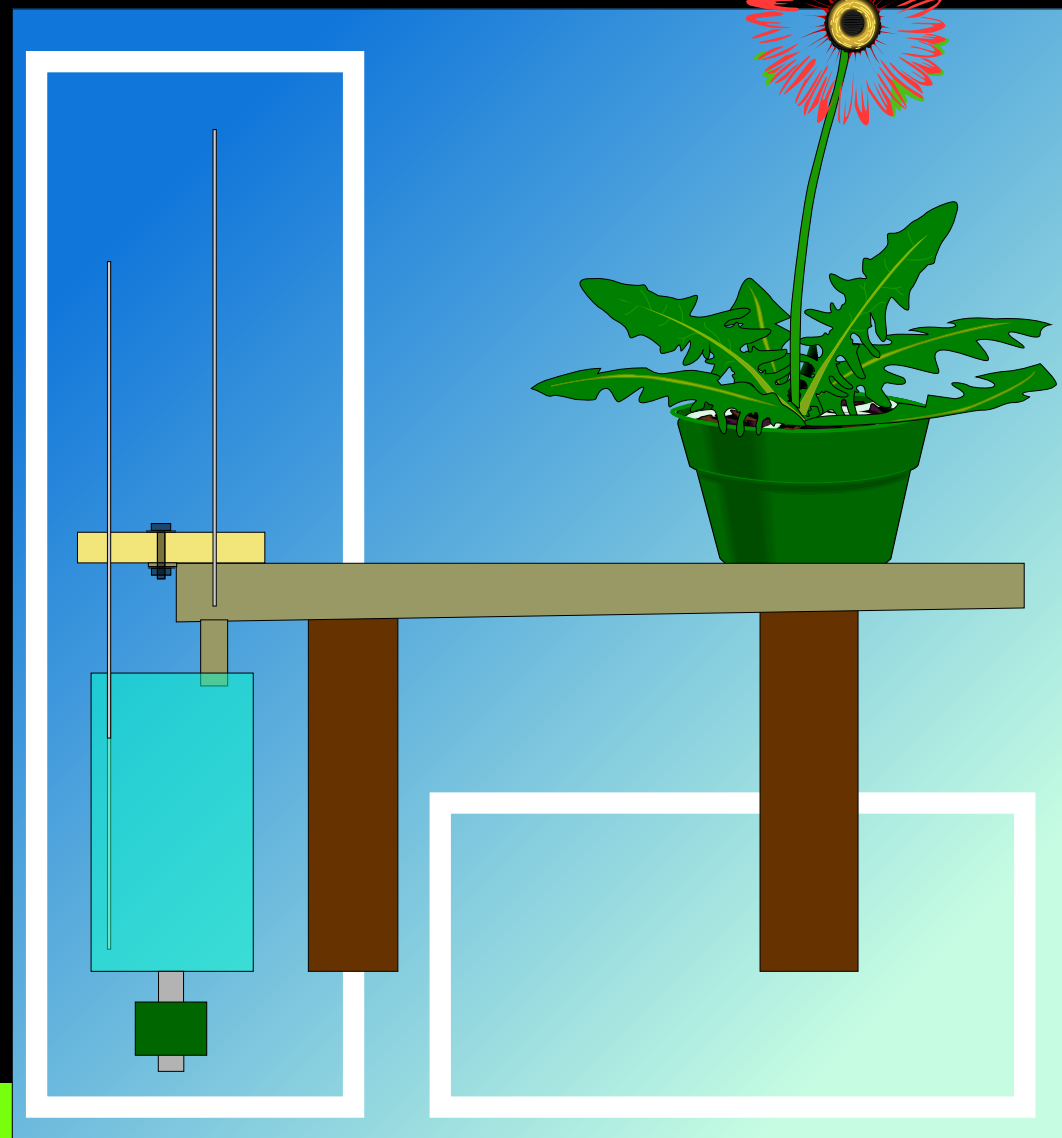
micrómetro Pequeño (Res. 1mm)



4.3 Evaporímetro de Cerámica Grande (Res. 0.1mm)



4.4 Bandeja de Riego a la Demanda.



5. CONCLUSIONES

5.1 El Control de la Humedad se constituye en poderosa herramienta de productividad y Calidad.

5.2 El Ahorro y la racionalización del recurso Agua hace cada vez mas necesario el control de Humedad.

5.3 Recomendamos Utilizar Un Nivel de Tecnología apropiada a nuestras Condiciones.

5.4 Las herramientas mínimas para establecer un programa de Control de humedad son: 1 Tensiómetro, 1 Medidor de humedad, 1 Evaporímetro, una Sonda de Succión y 1 medidor de Conductividad Eléctrica.

No es esto acaso demasiada
Tecnología?

Por Favor usemos
y apliquemos tecnología
apropiada!

