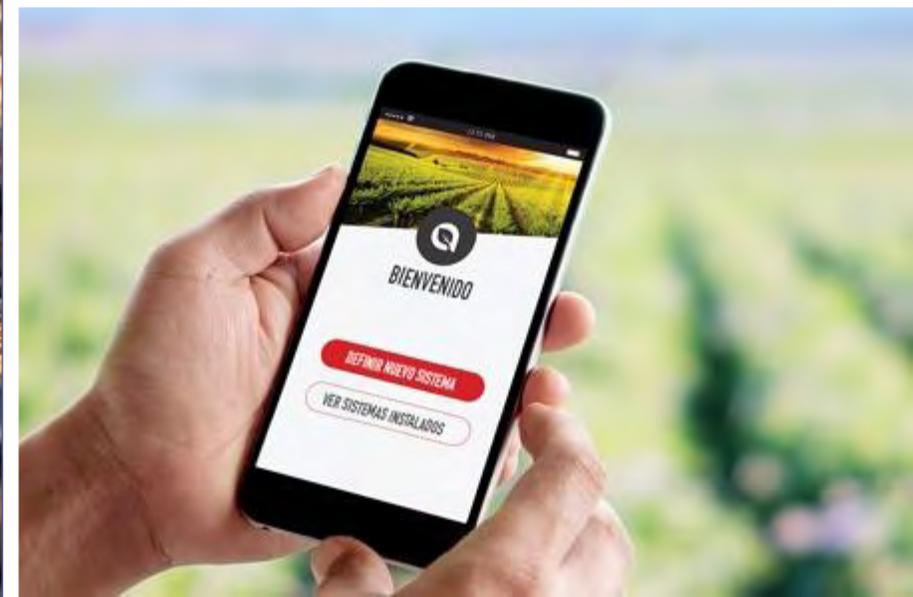


BUSCANDO LA MÁXIMA EFICIENCIA EN EL RIEGO DEL PISTACHERO



Regaber



// Agricultura sostenible,
rentable y competitiva.



matholding

// Creado en **1935**, nuestro grupo multinacional desarrolla, desde entonces, soluciones eficientes y sostenibles de protección de cultivos, riego y tratamientos de agua.





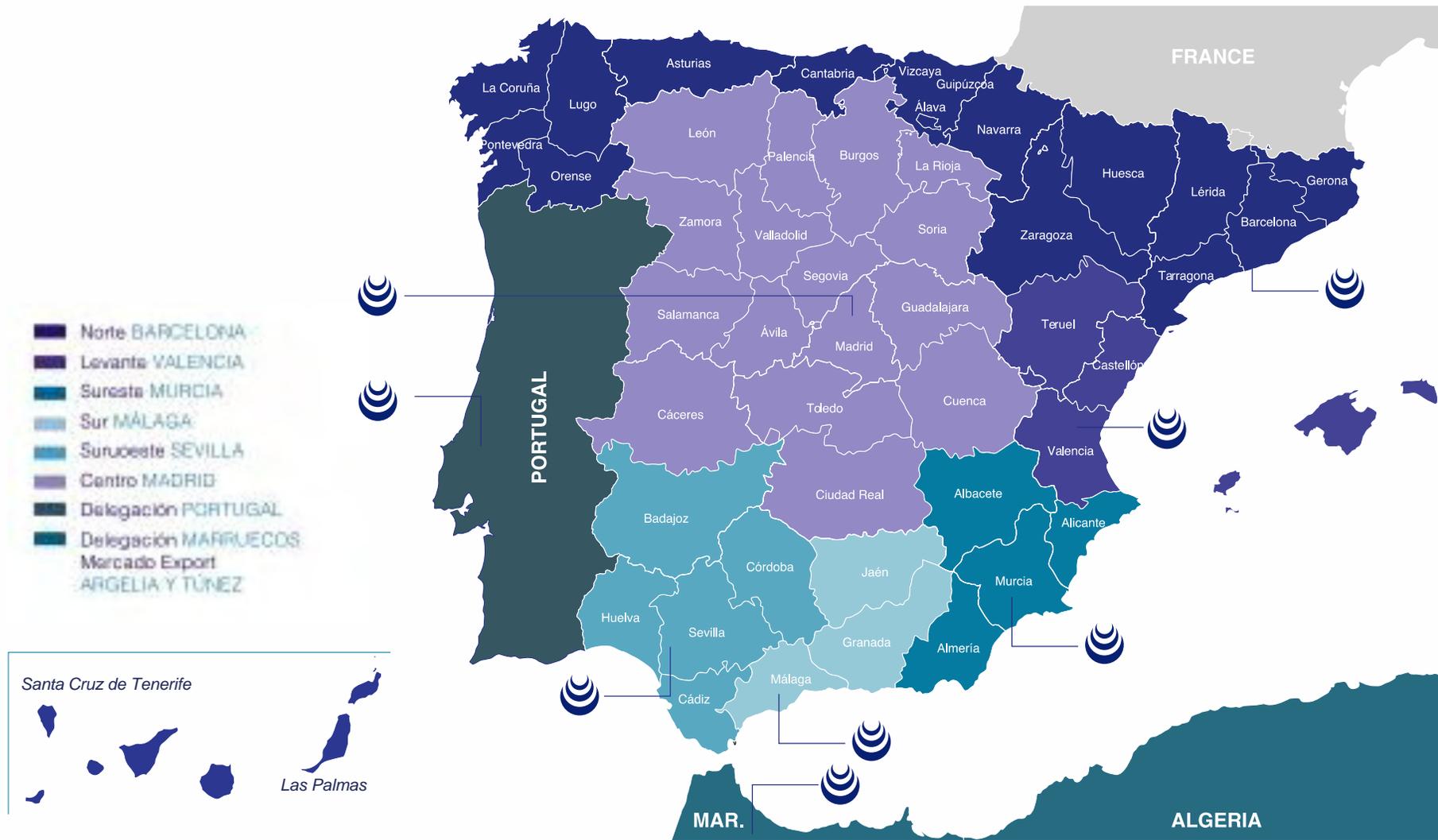
Nace en 1980 con la introducción del **riego por goteo en España.**

Regaber® desarrolla, fabrica y distribuye las últimas tecnologías en riego.

Su espíritu inicial de innovación para la agricultura se ha mantenido durante sus **41 años de vida.**

Regaber® cuenta con una plantilla de más de **100 personas** con formación especializada: técnicos, comerciales, ingenieros, logística, personal de administración.

// Cerca de los clientes





- **Ventaja productiva respecto al secano**
- Aumento de la producción, como cualquier otro frutal bien regado
- Aumento del porcentaje de frutos llenos y abiertos → Aumenta el valor comercial
- Disminuye el período improductivo

Poner el agua a disposición de todas las plantas, de manera:

✓ UNIFORME

Todas las plantas reciben la misma cantidad de agua

✓ EFICIENTE

El agua que aplicamos es agua aprovechada por la planta

✓ SOSTENIBLE

No desperdiciamos agua ni energía

✓ RENTABLE

No malgastamos dinero





CÓMO REGAR EL PISTACHERO



ÁRBOLES JÓVENES

Objetivo: Desarrollar un buen sistema radicular y hacer árboles grandes

RIEGOS CORTOS Y FRECUENTES

ÁRBOLES ADULTOS

Objetivo: Centrarse en las fases del cultivos con mayor sensibilidad al déficit hídrico

RIEGOS MÁS LARGOS Y ESPACIADOS

- Favorecer el desarrollo de las raíces para tener un buen volumen de copa
- Máxima superficie mojada
- Limitar la profundidad de terreno mojado a 90 cm



// ¿Cuánto regar?

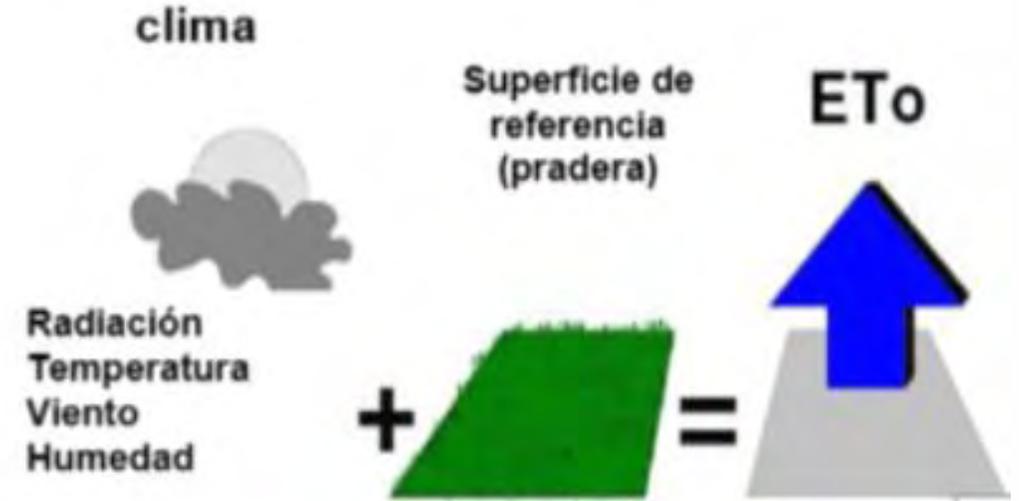
$$ETc = ETo \times Kc \times Kr$$

- ETc: evapotranspiración del cultivo
- ETo: evapotranspiración de referencia
- Kc: coeficiente de cultivo
- Kr: coeficiente que depende del grado de sombreado de la plantación

$$Kr = 2 \times Sc/100$$

$$Sc = (3,14 \times D^2 \times N) / 400$$

- Sc: Porcentaje de superficie cubierta
- D: Diámetro medio de copa
- N: Número de árboles por hectárea



Estado fenológico	Fecha aproximada	Kc medio	Recomendaciones
Reposó	Dic. a Marzo	0	Mantener valor constante
Fase I	Abril	0,25	Incrementar
Fase I/II	Mayo	0,8	Incrementar
Fase II	Junio	1,13	Mantener valor constante
Fase II/III	Julio	1,19	Mantener valor constante
Fase III	Agosto	1,16	Mantener valor constante
Fase III/Postcosecha	Septiembre	0,93	Disminuir
Postcosecha	Octubre	0,56	Disminuir
Postcosecha/Reposó	Noviembre	0,35	Disminuir

// ¿Cuánto regar?



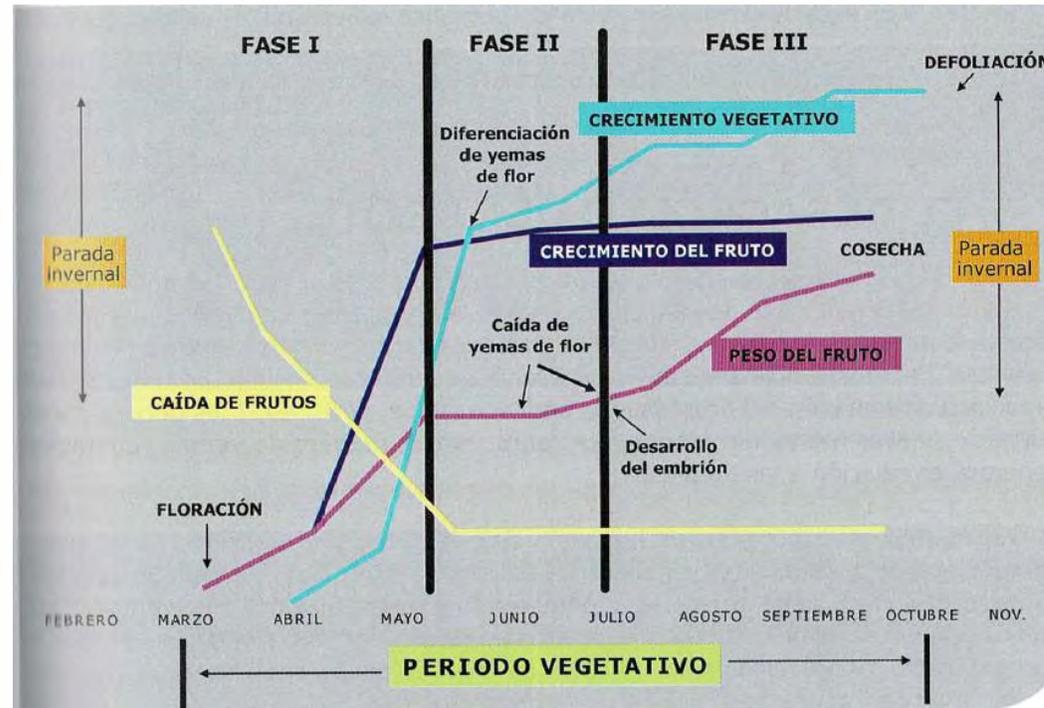
Fecha inicial: Fecha final:

Fecha	Tm (°C)	TMA (°C)	tma (°C)	Hr (%)	Hrmax (%)	Hrmin (%)	RS (MJ/m ²)	Vm (m/s)	VMA (m/s)	HS (horas)	P (mm)	ETo (mm)
11/06/2021	25.8	36.3	12.9	32.2	70	11.5	28.37	1.5	9.7	12.6	0	6.9
12/06/2021	24.7	34.8	16.1	43.4	72.4	15.8	24.09	2.6	8.8	11.1	0.2	7.5
13/06/2021	25.5	35.7	15.7	38.1	68.1	14.2	25.09	1.8	6.6	12.9	0	6.8
14/06/2021	26.4	35.6	16.4	39.8	70.1	17	27.5	1.2	8.3	12.1	0.2	6.3
15/06/2021	27.4	35.1	18.7	34	54.3	14.5	19.89	1.7	5.3	12.5	0	6.2
16/06/2021	25.9	33.6	15.9	40.1	87	21	22.42	1.8	7.4	13	2.4	6
17/06/2021	17.9	25.4	14.1	79.7	97.1	35.6	17.19	2	8	9.8	13.4	4.2

Ir a la página Mostrar filas: 1-7 de 7

Tm	Temperatura media	RS	Radiación solar global acumulada
TMA	Temperatura máxima absoluta	Vm	Velocidad media del viento
tma	Temperatura mínima absoluta	VMA	Racha máxima del viento
Hr	Humedad relativa	HS	Horas de sol
Hrmax	Humedad relativa máxima	P	Precipitación
Hrmin	Humedad relativa mínima	ETo	Evapotranspiración de referencia

<http://crea.uclm.es/siar/datmeteo/>

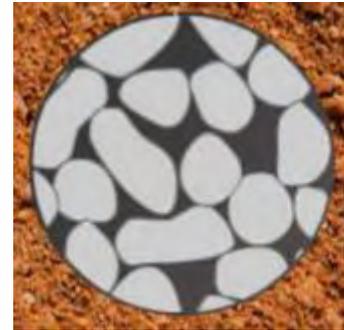


Fase de desarrollo	Período	Efecto de un estrés hídrico moderado
I	Desde floración hasta tamaño máximo del fruto	Posible incremento de frutos abiertos y rajados
II	Desde tamaño máximo del fruto hasta inicio de crecimiento del grano. Endurecimiento de la cáscara	Sin efecto en cantidad y calidad de la cosecha
III	Desde comienzo de crecimiento del grano hasta recolección	Aumento de los frutos vanos y cerrados
Postcosecha	Desde la recolección hasta la pérdida de las hojas	Desconocido

¿CÓMO DISTRIBUIR LOS GOTEROS?

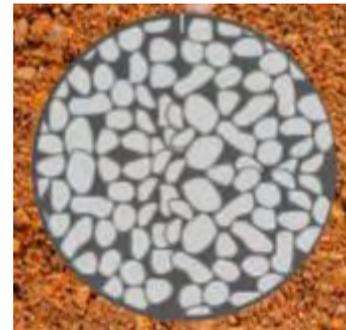
- La **cantidad de agua** que se retiene en el suelo depende del tipo de suelo. De si es arcilloso o arenoso.

- Suelos **arenosos** → partículas más grandes
→ **poros más grandes**



Menos fuerza de retención del agua.

- Suelos **arcillosos** → partículas más pequeñas
→ **poros más pequeños**



Más fuerza de retención del agua.



Suelo arcilloso

Suelo franco

Suelo arenoso

LIGEROS O ARENOSOS

- Goteros de menor caudal
- Menor separación entre goteros
- Riegos más cortos y frecuentes

PESADOS O ARCILLOSOS

- Goteros de mayor caudal
- Mayor separación entre goteros
- Riegos más largos y espaciados

¿CÓMO ELEGIR EL TIPO DE GOTERO QUE MEJOR SE ADAPTA A MIS NECESIDADES?

AUTOCOMPENSANTES

Caudal constante dentro del rango de presión de funcionamiento del gotero. Depende del modelo.

MAYOR UNIFORMIDAD

NO AUTOCOMPENSANTES

El caudal varía con la presión. A mayor presión, mayor caudal.

MENOR UNIFORMIDAD

AUTOCOMPENSANTES

MEMBRANA

Mayor presión \Rightarrow Mayor resistencia \Rightarrow Mayor pérdida de carga

Objetivo: MANTENER EL CAUDAL CONSTANTE

NO AUTOCOMPENSANTES

Mayor presión \Rightarrow Mayor caudal

NO REGULAN EL CAUDAL \Rightarrow **MENOR UNIFORMIDAD**



TIPO DE INSTALACIÓN

SUPERFICIAL

Tubería extendida en superficie, junto al tronco en árboles jóvenes. Se irá separando para extender las raíces.

Conveniente añadir un segundo lateral por el otro lado.

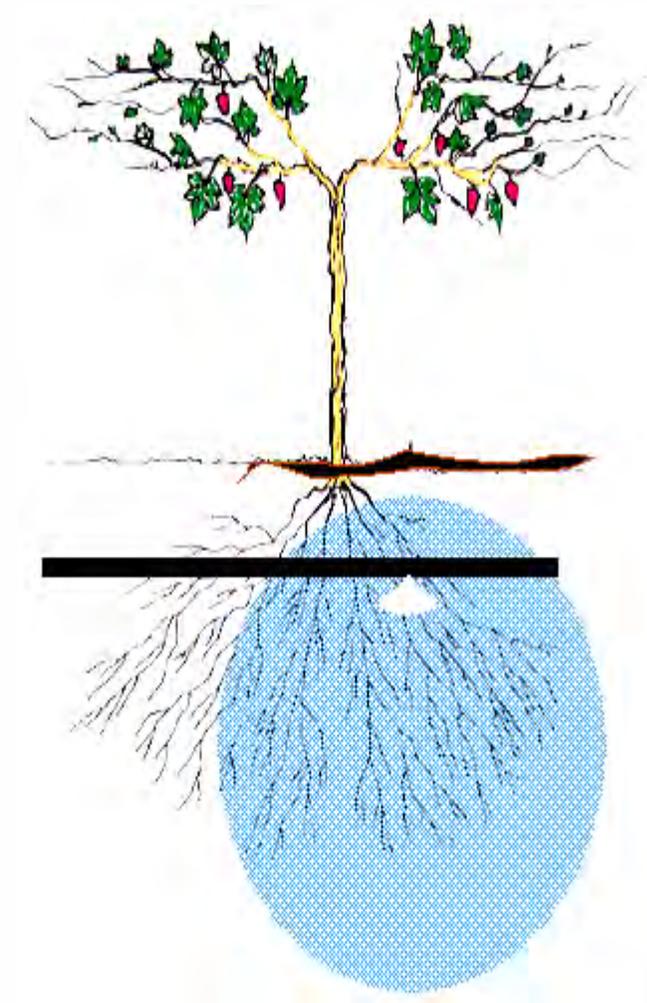
SUBTERRÁNEA

Dependiendo del tipo de terreno se enterrará la tubería a una profundidad entre 20-30 cm.

Esperaremos al segundo o tercer año para enterrarla.

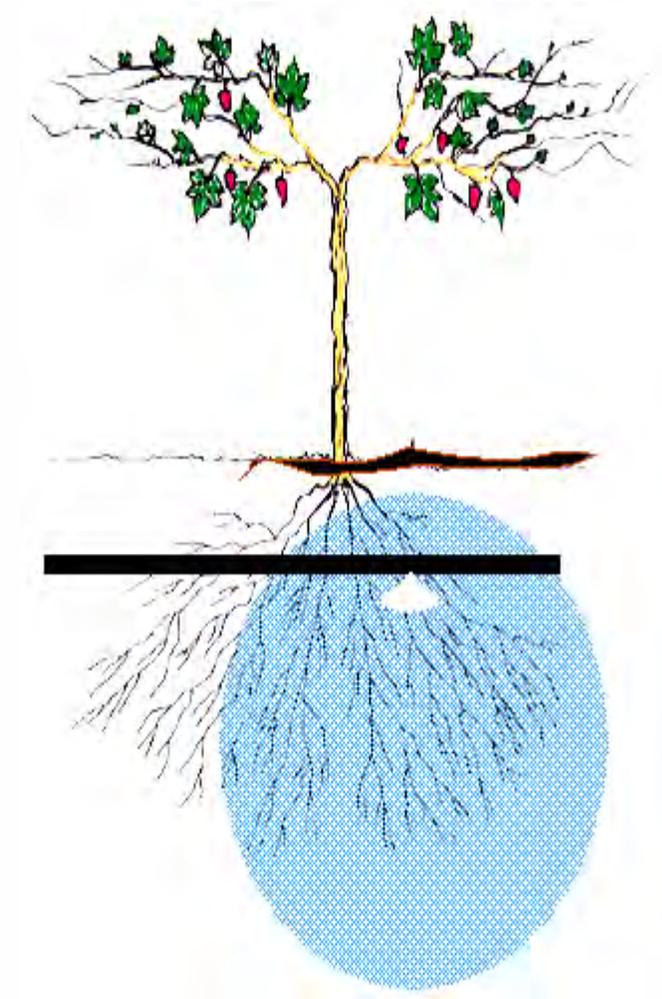
Ventajas

- Protegida de los daños por paso de maquinaria y labores de cultivo.
- Reducción de las pérdidas por evaporación.
- Disminuye el crecimiento de malas hierbas.
- Aplicación **más eficiente** de agua y fertilizantes, justo en las raíces.
- Permite seguir regando durante la cosecha u otras labores de cultivo.
- Menor humedad en superficie → beneficio contra las enfermedades criptogámicas.



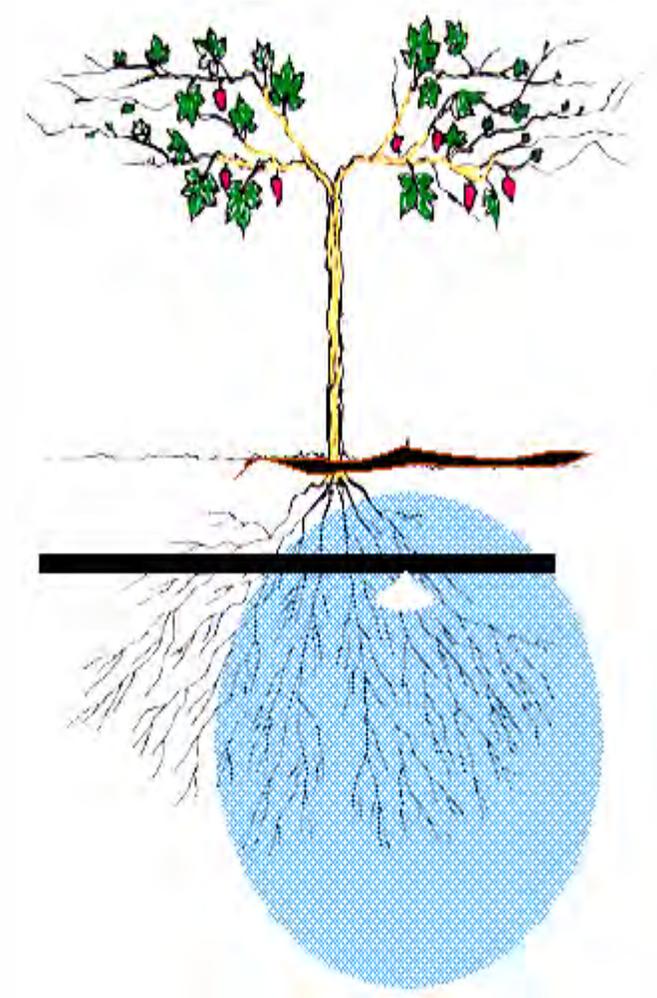
Inconvenientes

- Instalación más cuidadosa y goteros adecuados.
- Temor a las obstrucciones por tierra o raíces.
- Temor al buen funcionamiento porque no vemos el agua en superficie.
- Correcto mantenimiento.



Condicionantes

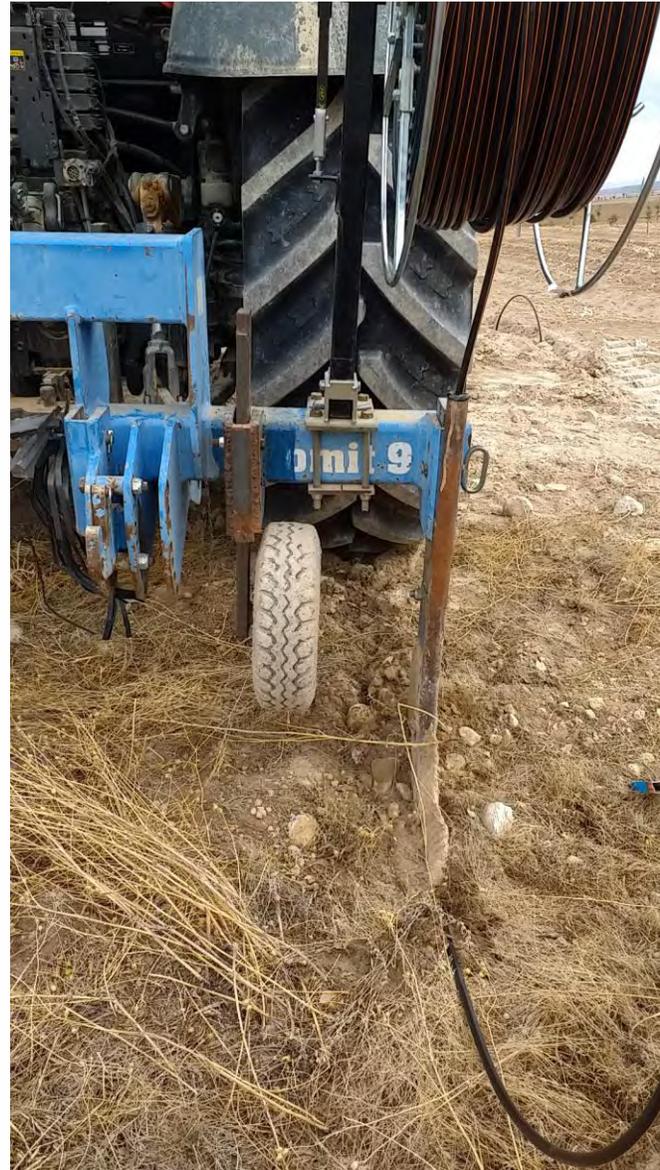
- Buen diseño y buena instalación.
- Material adecuado.
- Buen manejo del riego.
- Correcto mantenimiento.



// Riego por goteo subterráneo



// Riego por goteo subterráneo



// Riego por goteo subterráneo

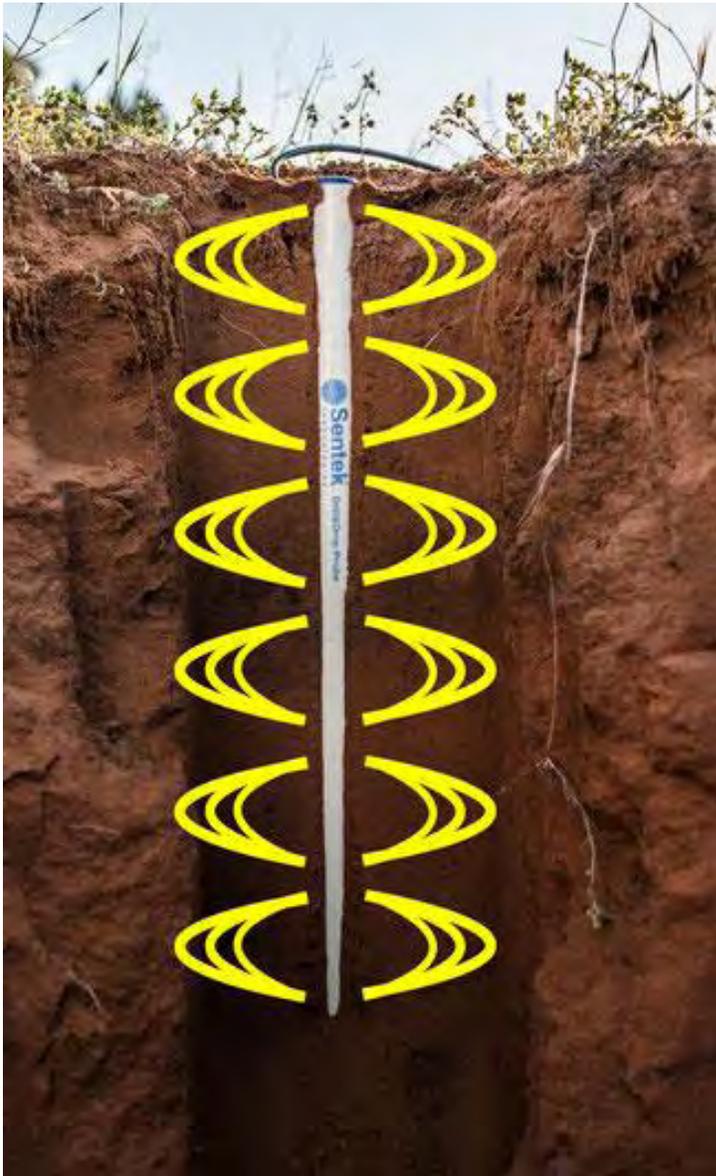


MONITORIZACIÓN DE LA HUMEDAD DEL SUELO

GESTIÓN DEL RIEGO PARA MAYOR AHORRO

Gestione los riegos para ahorrar agua, energía, fertilizantes y tiempo aumentando la cosecha y su calidad.





- Sensores cada 10 cm
- Distintas profundidades (30, 60, 90 y 120 cm).
- Sensor de humedad y temperatura.
- Sensor de conductividad opcional (salinidad).

// Sondas de humedad de suelo



COMUNICACIÓN GPRS

- Envío de datos a internet via GPRS.
- Batería interna de alta capacidad. Sin panel solar.



NUEVO

DRILL & DROP BLUETOOTH

SIMPLE – SIN CABLES NI MÓDEM

**USA TU DISPOSITIVO MÓVIL PARA
RECOLECTAR Y TRANSFERIR LA INFORMACIÓN**

COMUNICACIÓN BLUETOOTH®

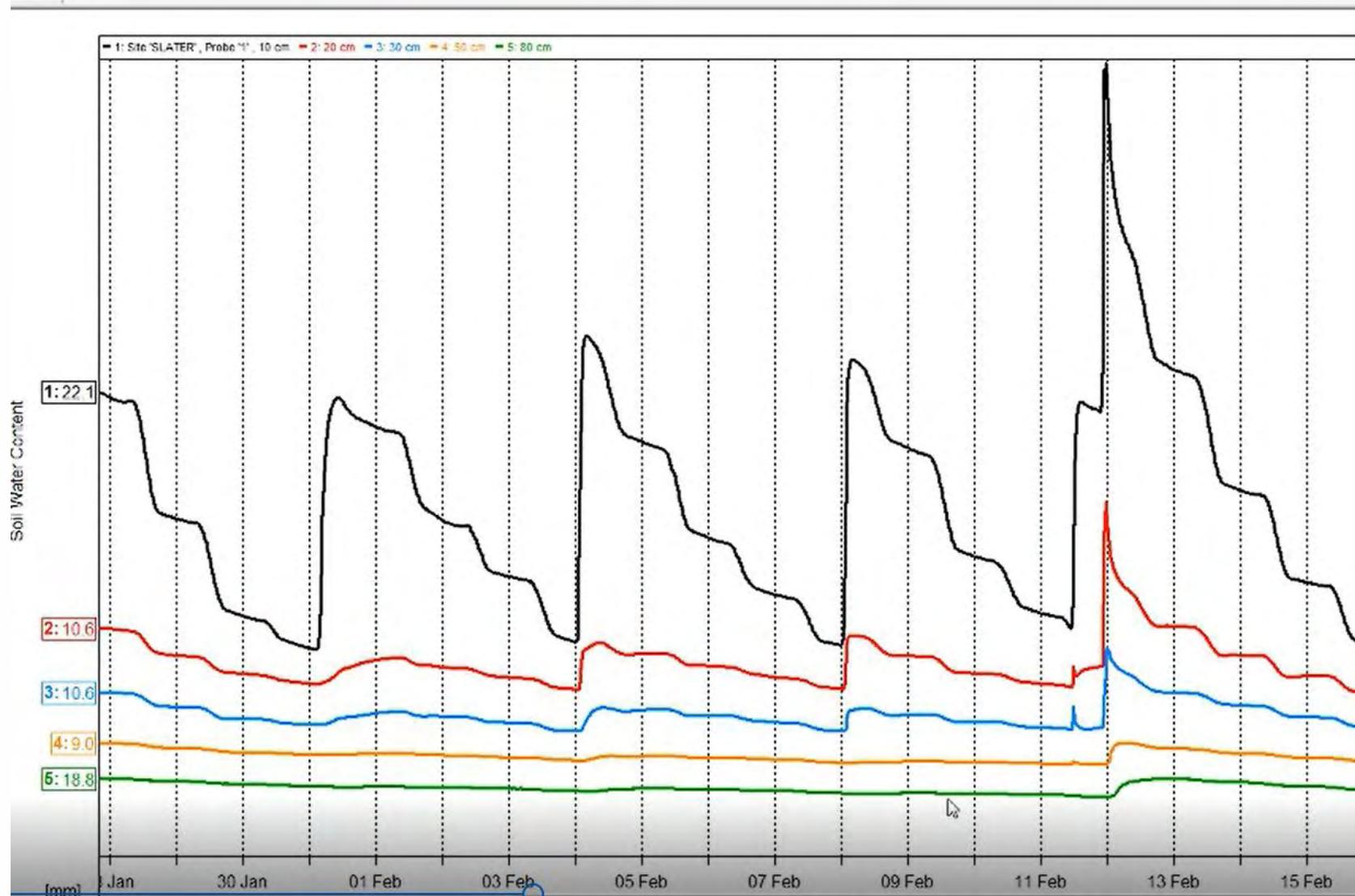
- Al acercarse los datos se descargan al teléfono móvil. Posteriormente se suben a la nube.
- Funcionamiento con baterías.
- Ideal para utilización en áreas sin cobertura. Descargue los datos al móvil y súbalos a la web cuando tenga cobertura o WIFI.



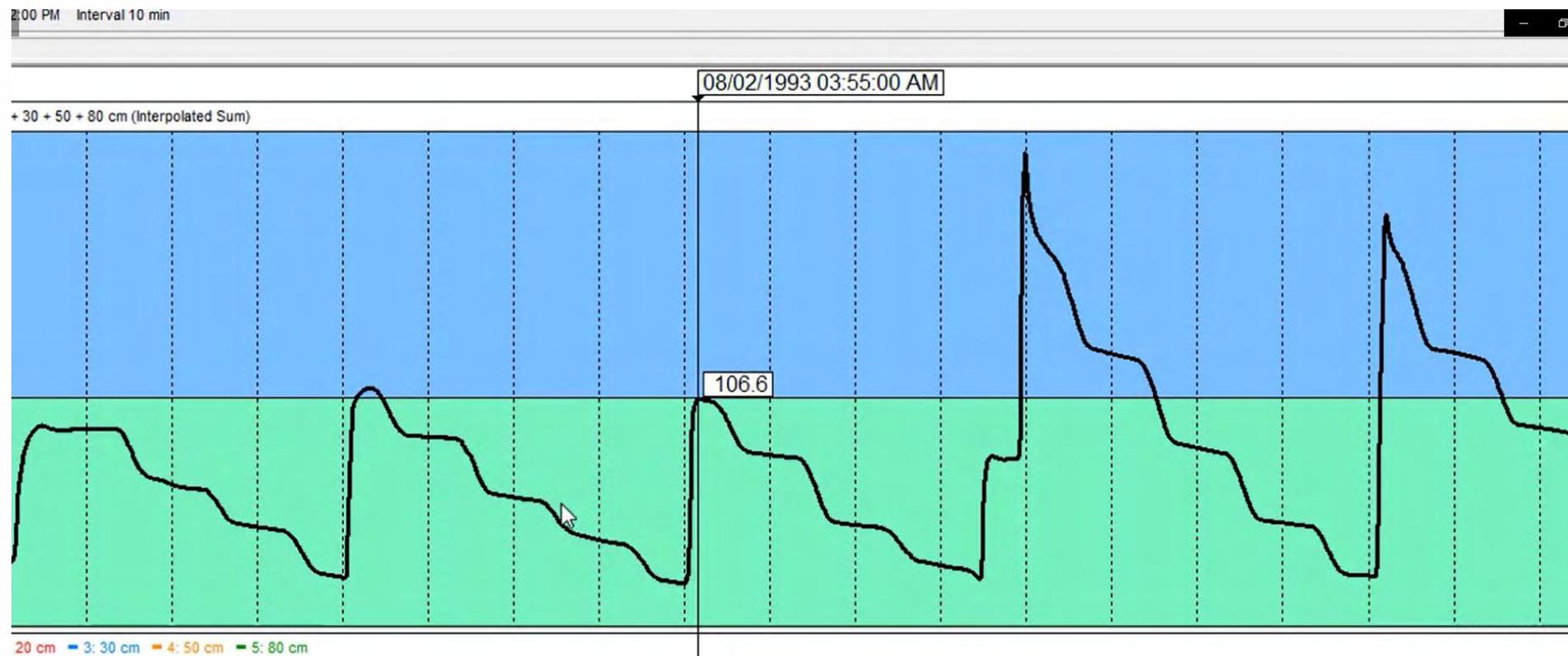
// Actividad radicular



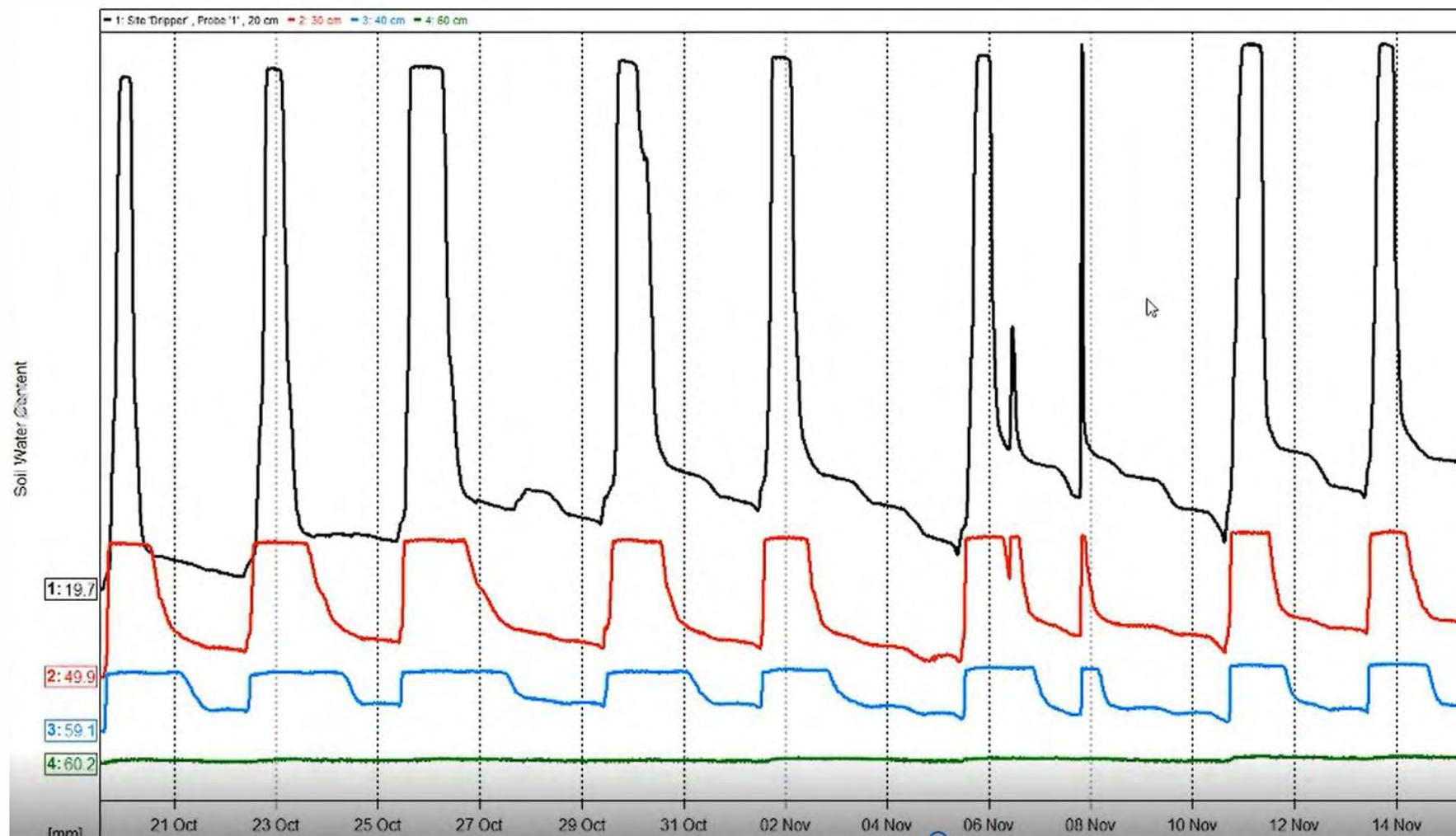
// Actividad radicular



// Actividad radicular



// Actividad radicular





MANTENIMIENTO

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE EL MANTENIMIENTO?

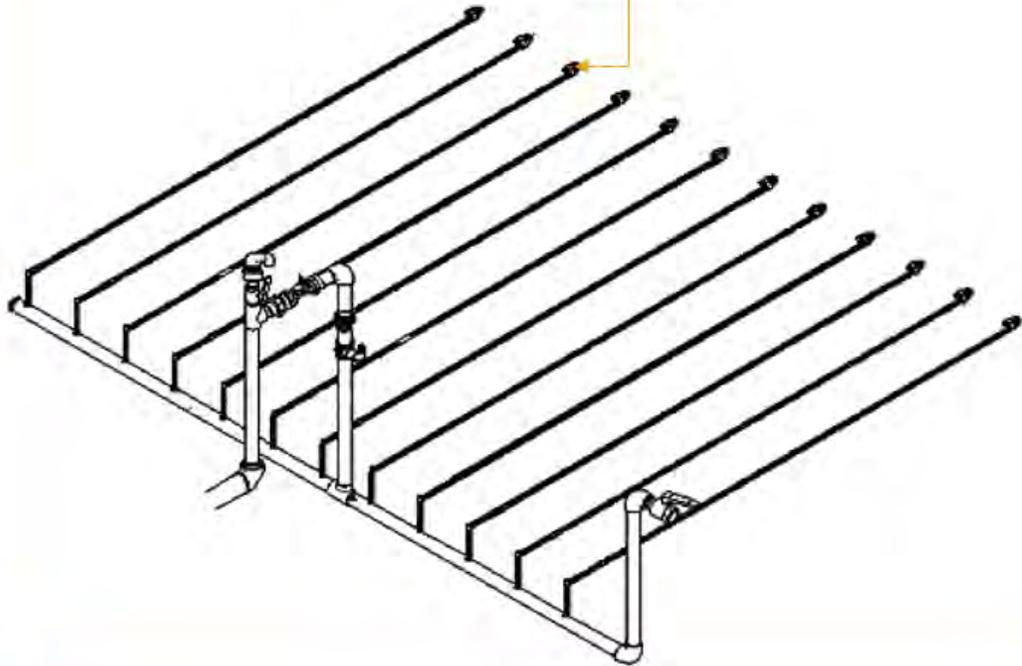
Con la realización de un programa de mantenimiento de nuestros sistemas de riego conseguiremos:

- Mantener el sistema funcionando al máximo de sus prestaciones.
- Aumentar la expectativa de vida del sistema.

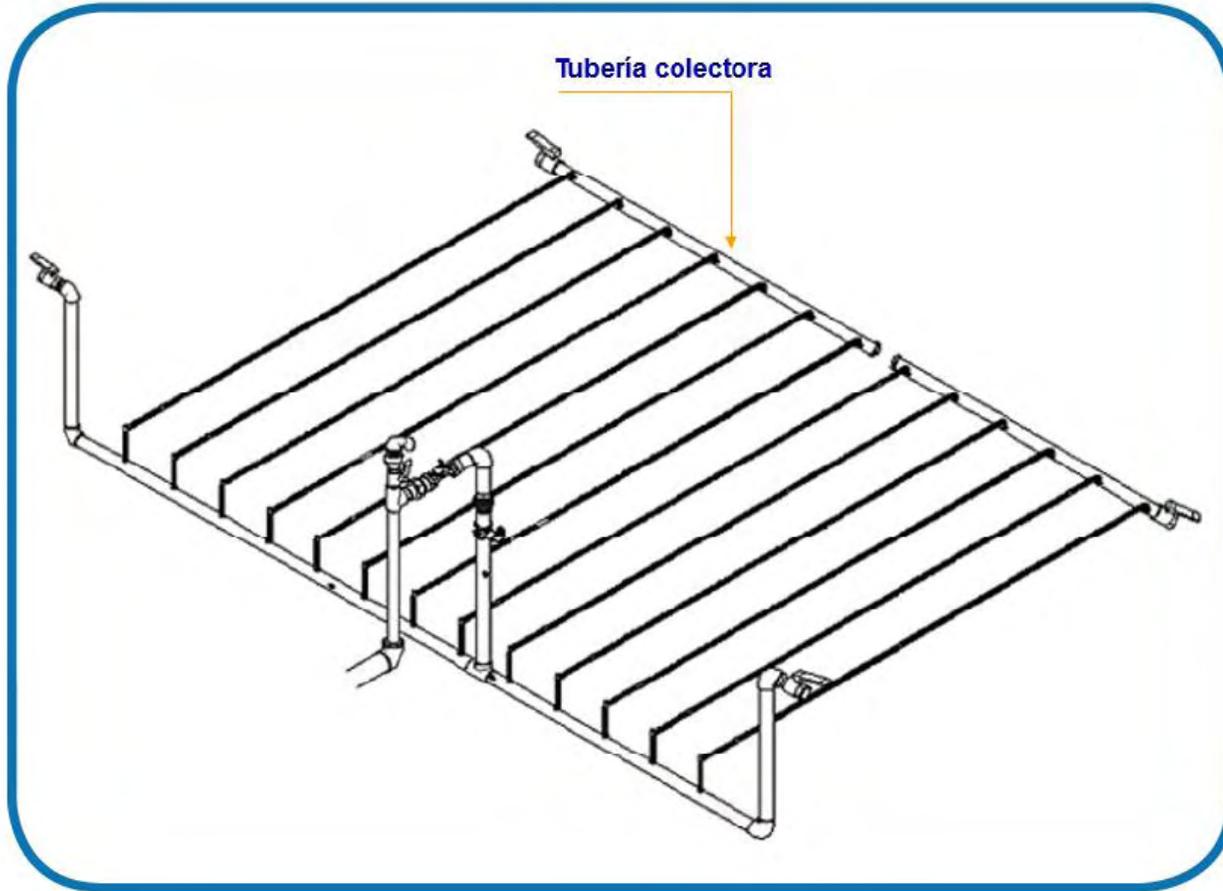
1. Lavado del sistema
2. Inyección química
3. Prevención de la entrada de raíces en el sistema (en goteo subterráneo)

// Lavado del sistema

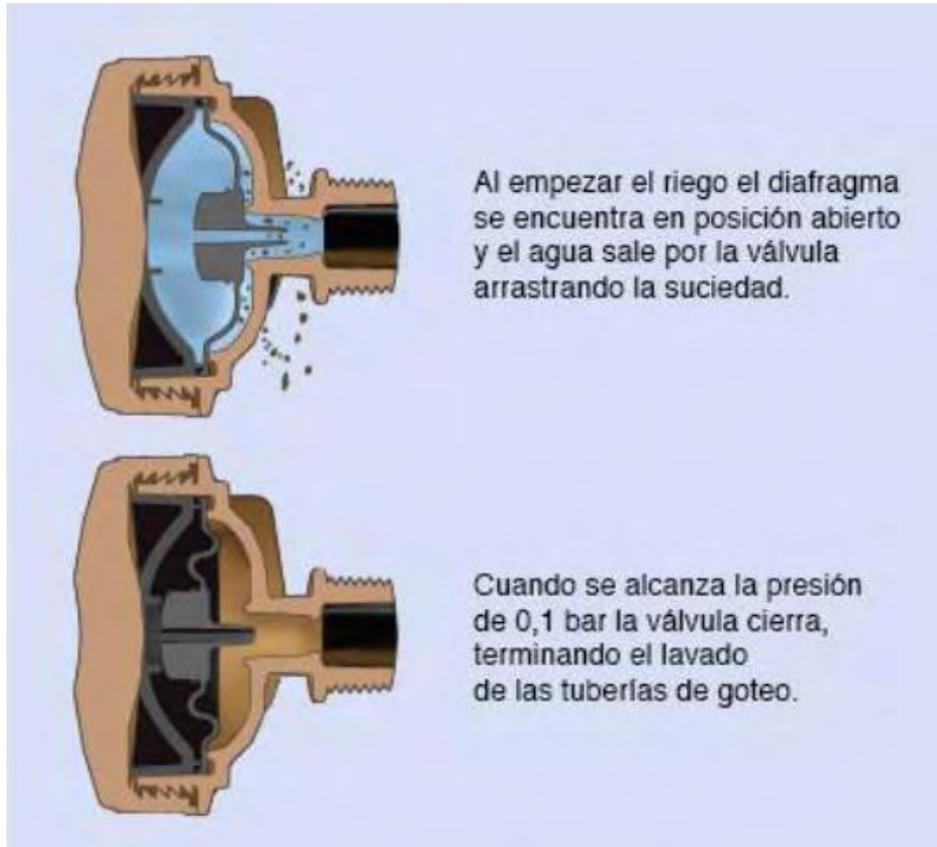
Sistema de Goteo



// Lavado del sistema



// Válvula automática de lavado



INYECCIÓN QUÍMICA

La inyección de diferentes productos puede evitar o eliminar obstrucciones.

Los productos a inyectar pueden ser:

- Ácidos
- Oxidantes: cloro o agua oxigenada

El procedimiento para realizar la inyección química es el siguiente:

1. Conocer el caudal al inicio del sistema. Este dato se puede conocer si existe caudalímetro o contador volumétrico. En caso de no disponer de dispositivo de medición se puede estimar en función del número de goteros y del caudal de los mismos.
2. Calcular la dosis a inyectar.
3. Realizar la inyección
4. Lavar el sistema teniendo en cuenta los tiempos de avance, para eliminar completamente cualquier resto del producto inyectado.

PREVENTIVOS

INYECCIÓN DE ÁCIDOS

Pueden utilizarse ácidos para **disolver, prevenir y/o descomponer sales,** carbonatos, fosfatos, hidróxidos, etc.

NOTA: El tratamiento de ácido no es efectivo con la mayor parte de las sustancias orgánicas.

Tipos de ácidos

Acido Fosfórico H_3PO_4 - 85%

Acido Nítrico HNO_3 - 60%

Acido Clorhídrico HCL - 33%.

Acido Sulfúrico - H_2SO_4 at 98%

Concentración de ácido en el agua:

- Bajar el pH a 2-3
- La concentración del ácido en el agua = 0.6%.
- El periodo de inyección de ácido en el tratamiento tiene que ser de 10 – 15 min.
- Al fin del tratamiento es necesario seguir regando por lo menos media hora mas.

INYECCIÓN DE ÁCIDOS

Pueden utilizarse ácidos para **disolver, prevenir y/o descomponer sales**, carbonatos, fosfatos, hidróxidos, etc.

NOTA: El tratamiento de ácido no es efectivo con la mayor parte de las sustancias orgánicas.

INYECCIÓN DE CLORO

El cloro es un oxidante fuerte. Resulta útil para los siguientes propósitos:

1. Evitar y eliminar el crecimiento de cieno orgánico, cieno ferroso, cieno sulfuroso.
2. Oxidar elementos tales como Hierro, Azufre, Manganese, etc.
3. Limpiar de **sedimentación orgánica y cieno bacteriano** los sistemas de riego.
4. Mejorar la eficiencia de la filtración, especialmente en filtros de grava o arena.

NOTA: El cloro es efectivo solamente sobre materia orgánica. El cloro no es efectivo sobre materia inorgánica como arena, limos, etc.

INYECCIÓN PERÓXIDO DE HIDRÓGENO (AGUA OXIGENADA)

El peróxido de hidrógeno es un potente agente oxidante y es efectivo para lograr lo siguiente:

1. Prevenir la acumulación del cieno bacteriano en las tuberías.
2. Limpiar los sistemas de riego de los sedimentos orgánicos acumulados y del cieno bacteriano.
3. Oxidar micro elementos (como el hierro y sulfuro) y oligoelementos (como el manganeso) y para evitar la propagación bacteriana.
4. Mejorar la filtración principal y secundaria bajo condiciones de elevada carga orgánica.

El peróxido de hidrógeno libera átomos de oxígeno que reaccionan rápidamente para oxidar materia orgánica.

Las ventajas del peróxido de hidrógeno son su rápida velocidad de reacción y su inocuidad para el medio ambiente. No causa contaminación del terreno, no daña los acuíferos del agua, e indirectamente pone más oxígeno a disposición del suelo y las plantas.

Tratamientos oxidantes

- **Hipoclorito de sodio:**
 - Efectivo pero lento.
 - Se aplican 5-10 ppm (mg/litro).
 - Tratamientos periódicos.
- **Agua oxigenada:**
 - Reacción fuerte.
 - Permitido en agricultura orgánica.
 - Se aplican 100-200 ppm. Riqueza del 35%.
 - Precauciones como si fuera un ácido.

EVITAR LA INTRUSIÓN DE RAÍCES EN GOTEOS SUBTERRÁNEOS

Una programación adecuada del riego puede evitar o minimizar la posibilidad de obstrucción por intrusión de raíces. Este hecho podría producirse si el terreno está muy seco y la planta necesita agua, en ese caso las raíces buscan la humedad.

Si existe la necesidad de que el cultivo tenga “períodos secos” durante y/o al final de su temporada de riego, se pueden implementar dos programas alternativos:

- a) Una serie de ciclos de riego breves (técnicos) que mantengan un mayor contenido de humedad en el suelo, alrededor del gotero, sin interferir en la decisión agronómica de los “períodos secos”.
- b) Inyectar la dosis precisa de herbicida para impedir el crecimiento de los extremos de las raicillas cercanas al gotero sin dañar la planta.

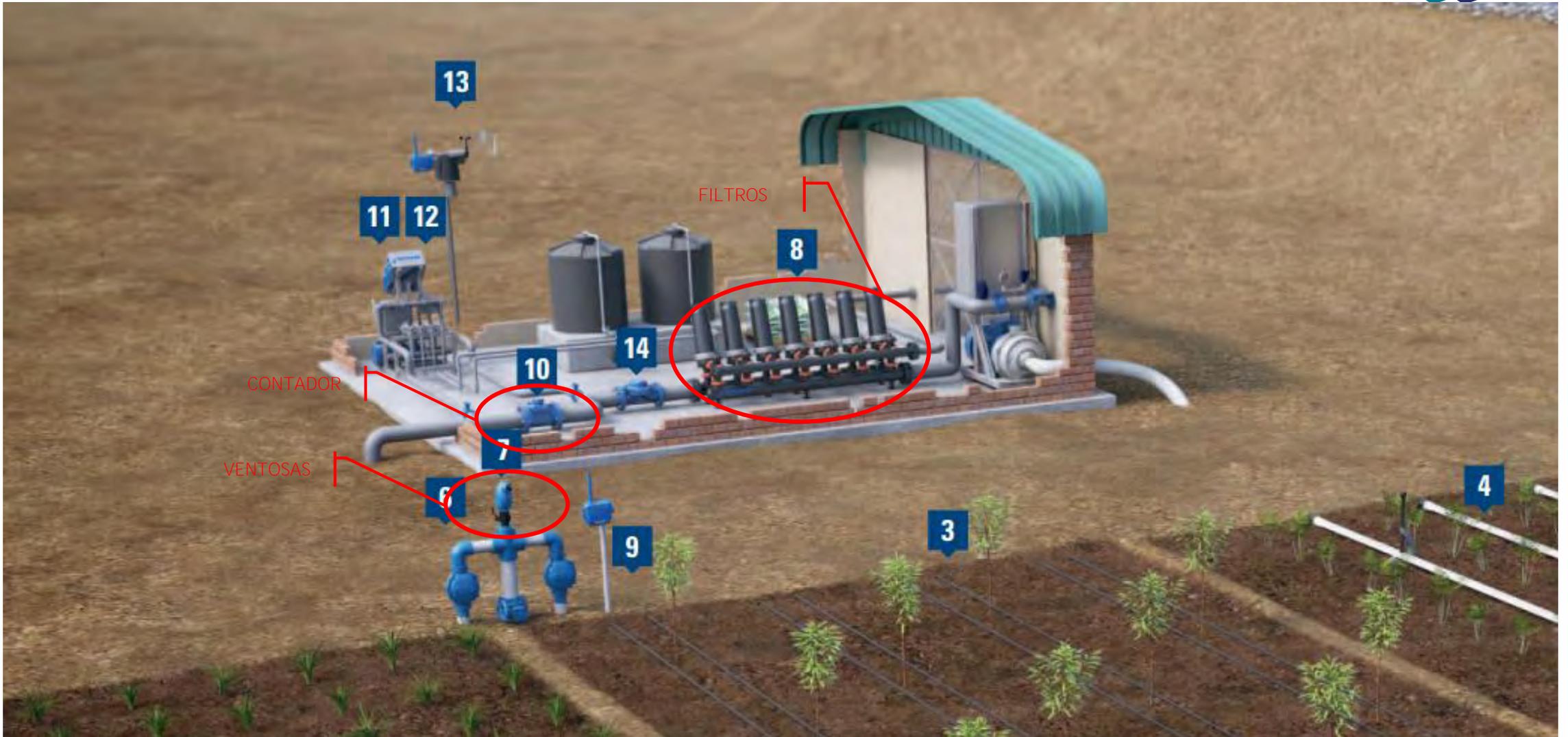
HERBICIDAS

Se aconseja el uso de Pendimethalina.

El número de tratamientos por temporada con herbicida debe ser de 1 a 2 dependiendo del tipo de suelo, interrupciones accidentales o inducidas de riego y duración de la temporada de fertilización y del riego.

OTROS ELEMENTOS IMPORTANTES

// Elementos del sistema de riego



CINETICAS



Eliminan el aire durante el llenado de la instalación y lo introducen en ella cuando se detiene el riego.

AUTOMATICAS-PURGADORES



Eliminan el aire cuando la instalación está presurizada

TRIFUNCIONALES



Realizan función cinética y automática

CONCLUSIONES

¿Cómo aumentar la eficiencia en el riego del pistachero?

1. Con la calidad de los goteros
2. Con el diseño de la instalación
3. Con el manejo del riego



Regaber
 matholding group

www.regaber.com