



ELECCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO PARA VIÑA: ASPECTOS A TENER EN CUENTA Y MANTENIMIENTO



ESCUELA DE
**INNOVACIÓN
DEL VINO**



Unión Europea
Fondo Europeo Agrícola
de Desarrollo Rural
Europa invierte en las zonas rurales



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PNDR
Programa Nacional
de Desarrollo Rural
2014-2020

Regaber
matholding group





// Sumario

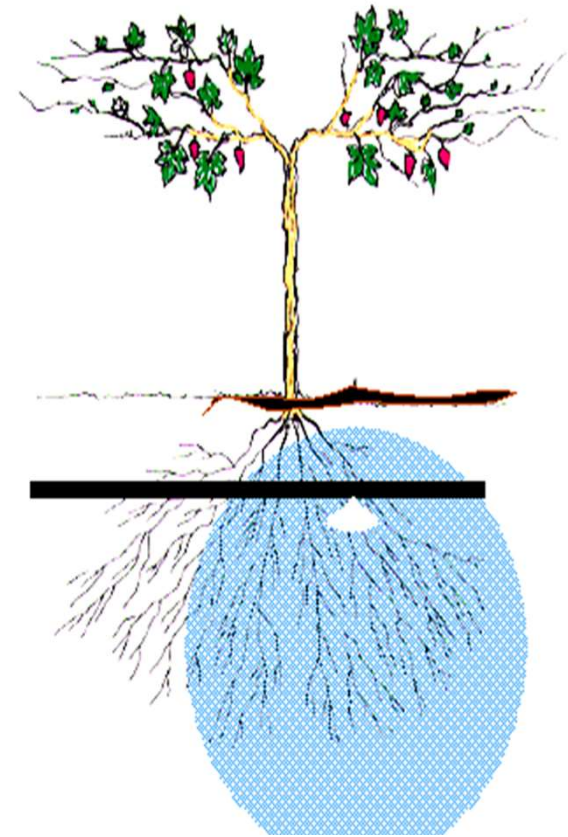
- Riego subterráneo
- Calidad de agua y criterios de diseño
- Mantenimiento de goteros



ESCUELA DE
INNOVACIÓN
DEL VINO

Ventajas

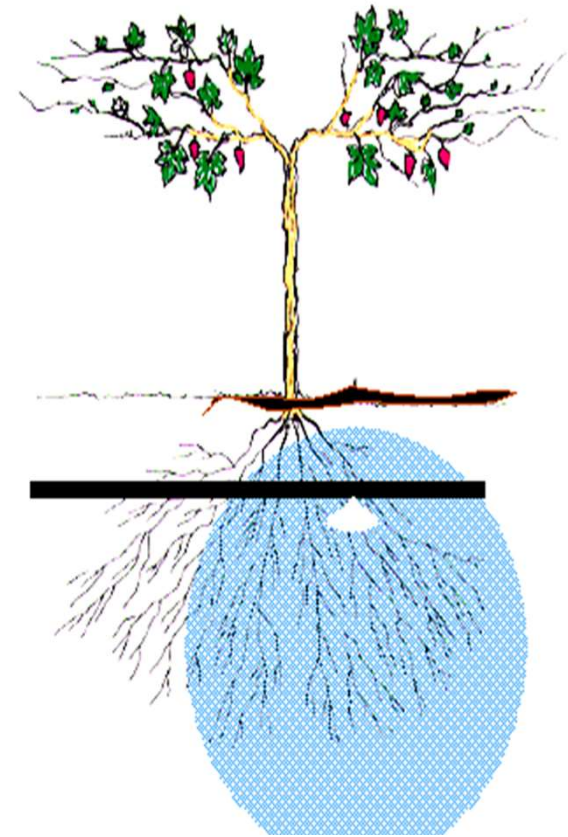
- Protegida de los daños por paso de maquinaria y labores de cultivo.
- Protegida por los daños por fauna.
- Ahorro de agua. Reducción de las pérdidas por evaporación.
- Aplicación **más eficiente** de agua y fertilizantes, justo en las raíces.
- Mejora la nutrición de la planta. Se administra el agua y los nutrientes directamente al sistema radicular, especialmente aquellos que son poco móviles en el suelo como el K y el P.



// Riego por goteo subterráneo

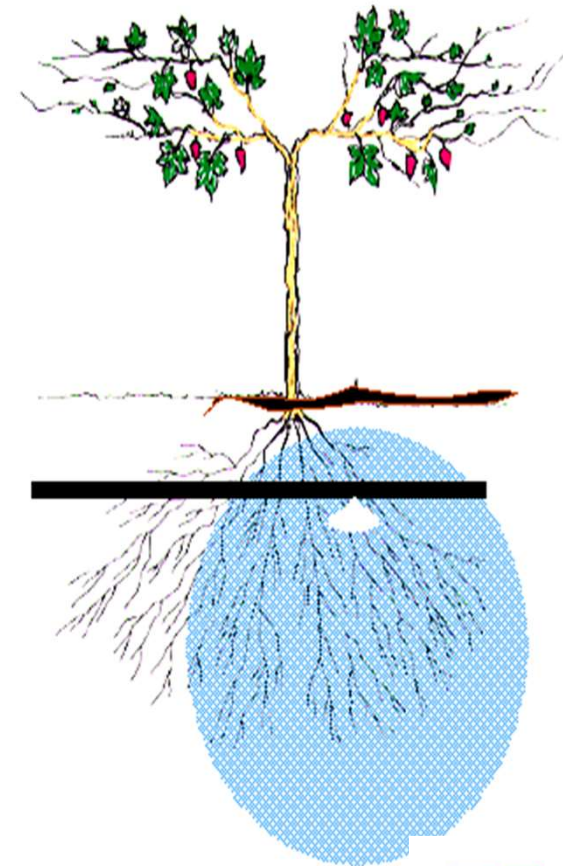
Ventajas

- Disminuye el crecimiento de malas hierbas.
- Permite seguir regando durante la cosecha u otras labores de cultivo.
- Menor humedad en superficie → beneficio contra las enfermedades criptogámicas.



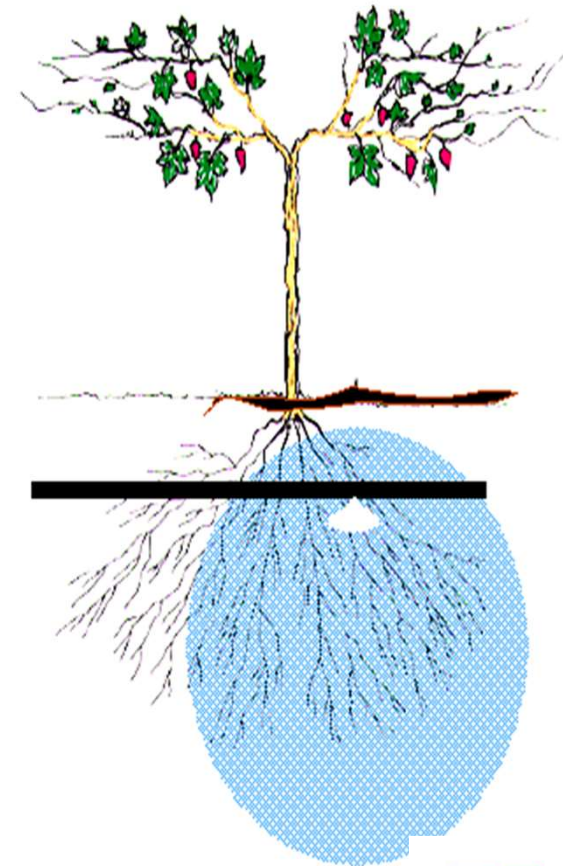
Inconvenientes

- 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.

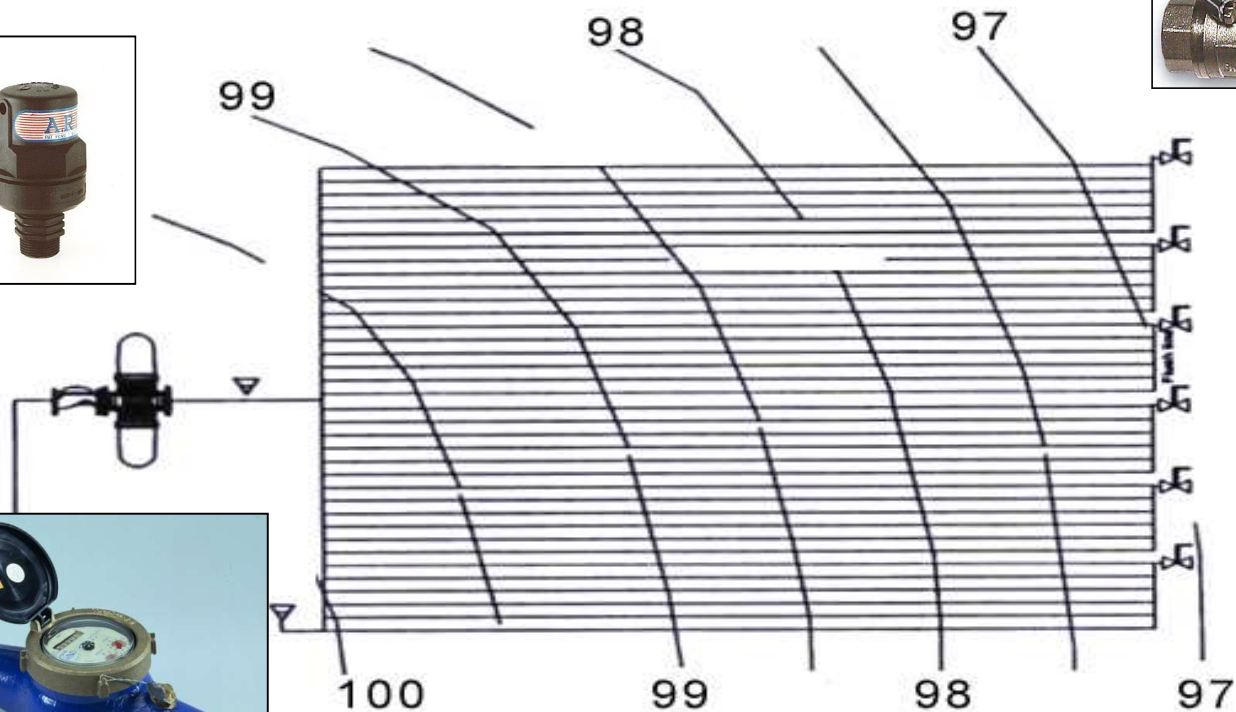


// Riego por goteo subterráneo



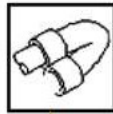
// Diseño

Contador
Válvulas de aire o ventosas
Válvulas de lavado en colectores

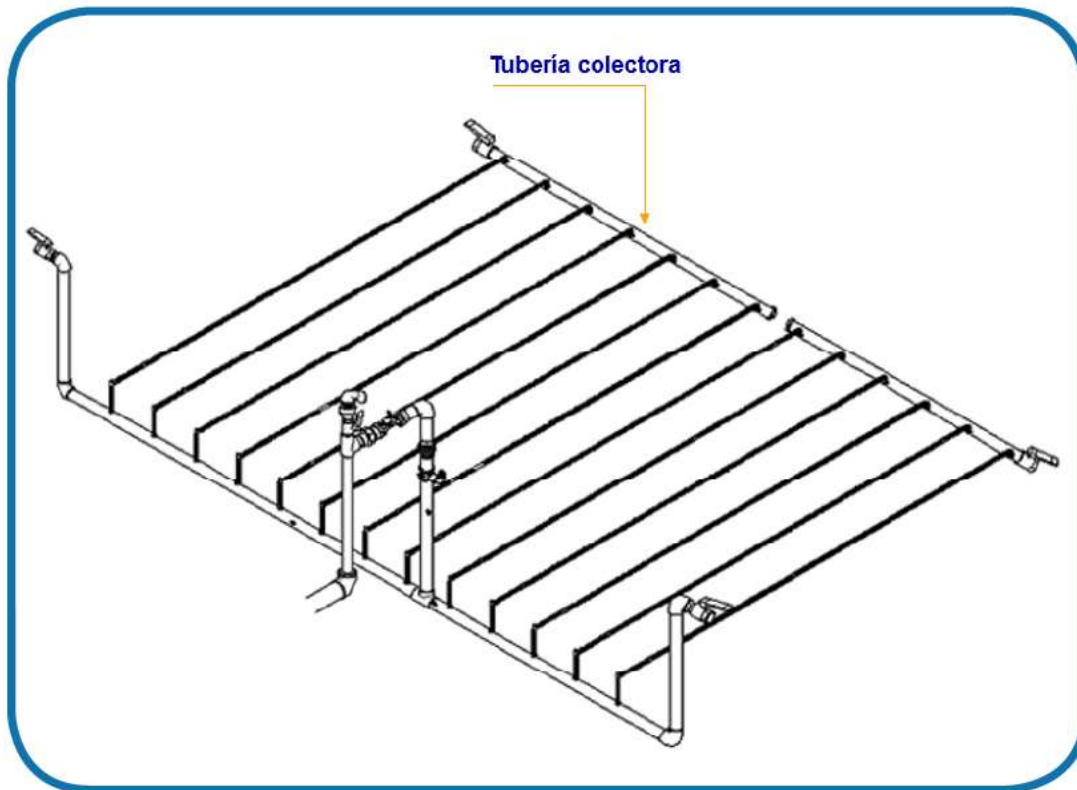


// Diseño. Lavado del sistema

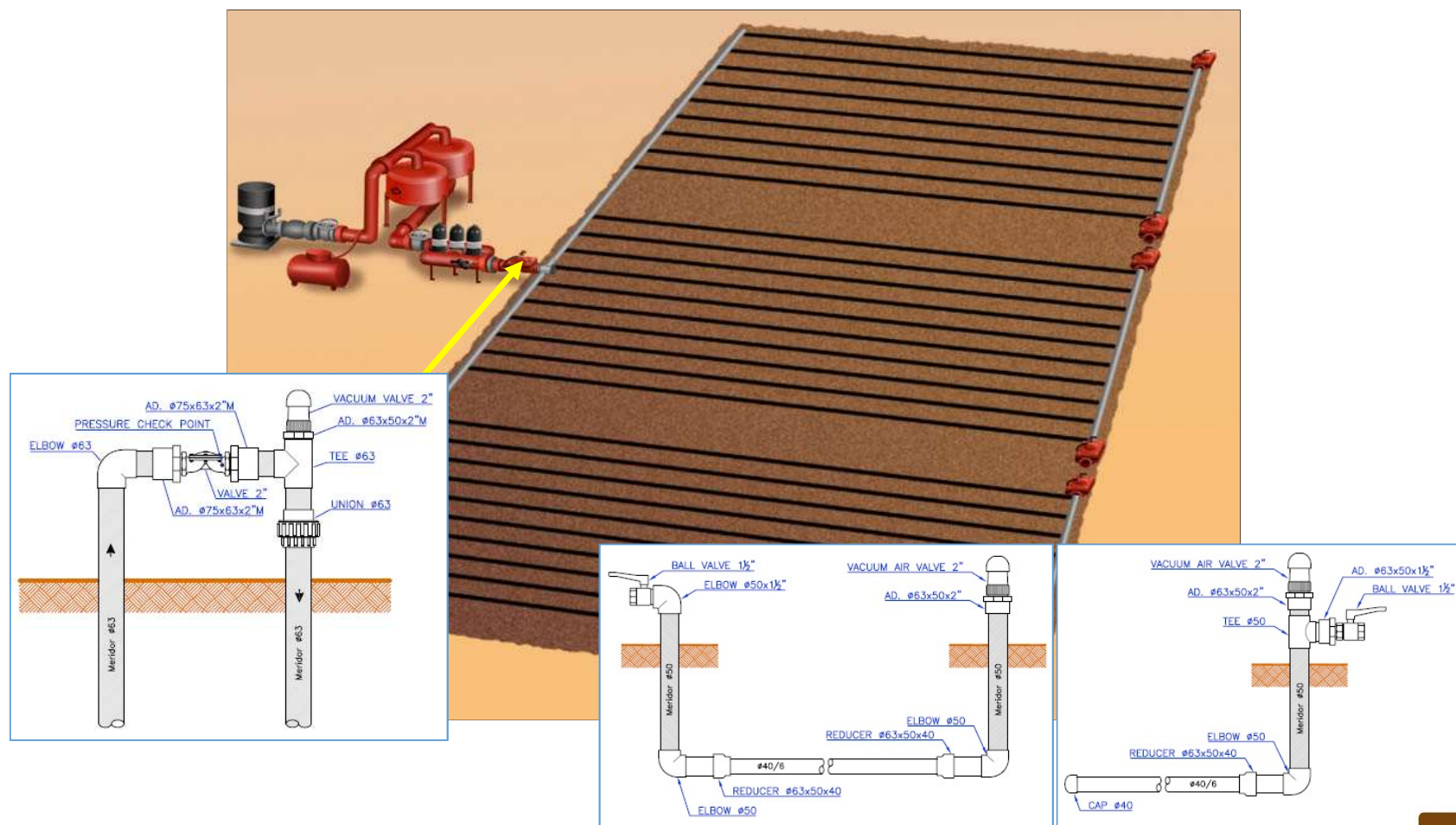
Sistema de Goteo



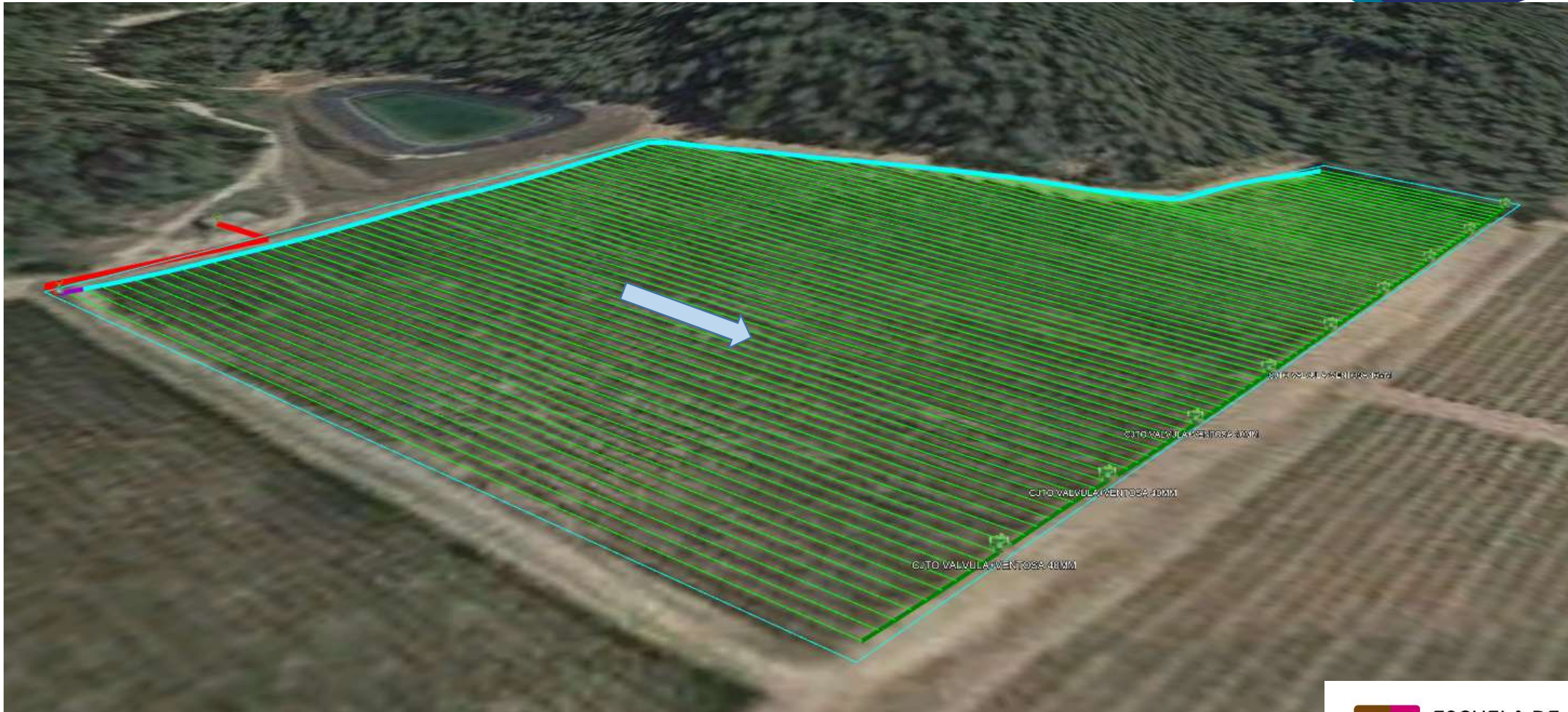
// Diseño. Colectores de lavado.



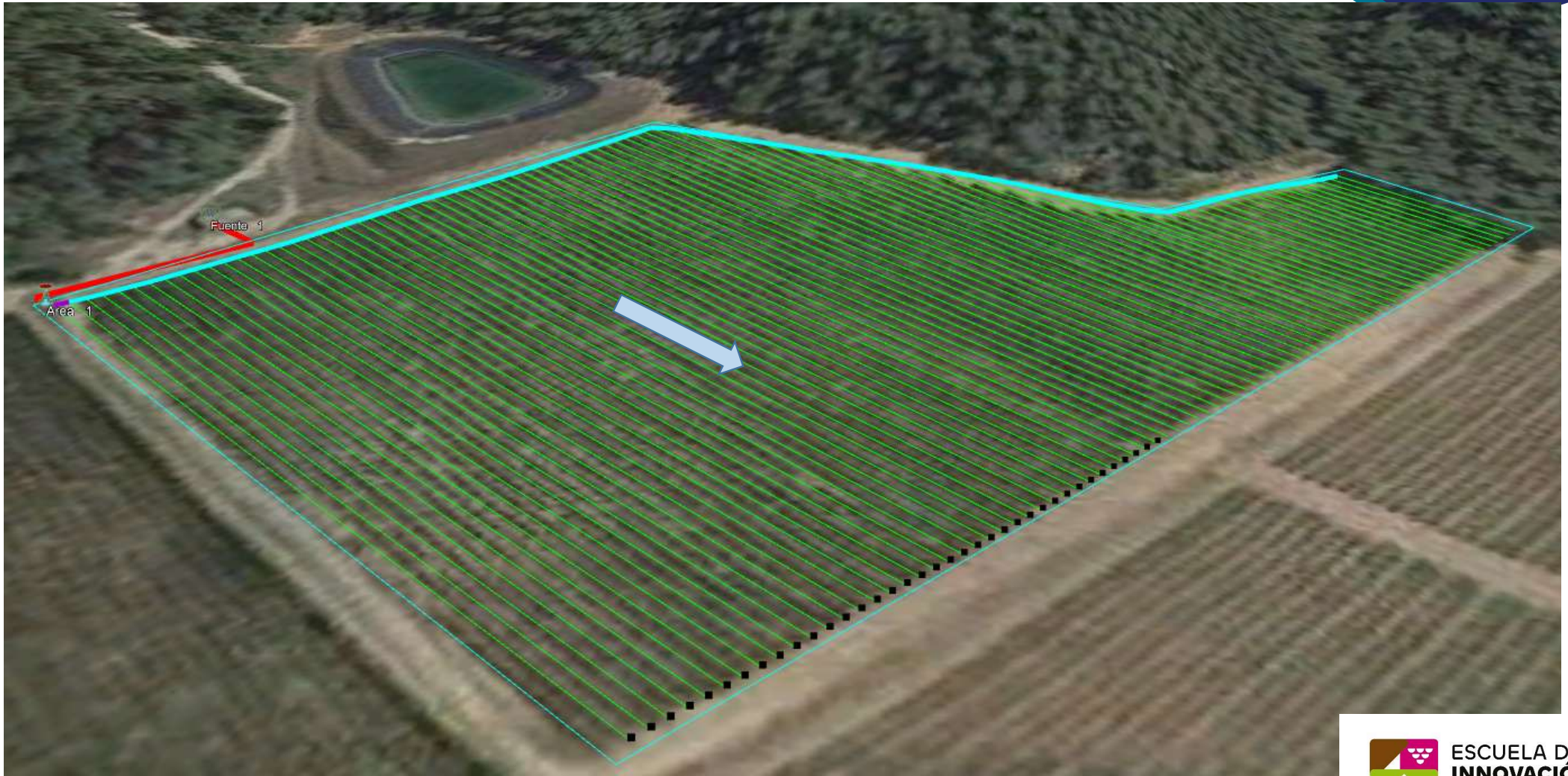
// Diseño. Ventosas.



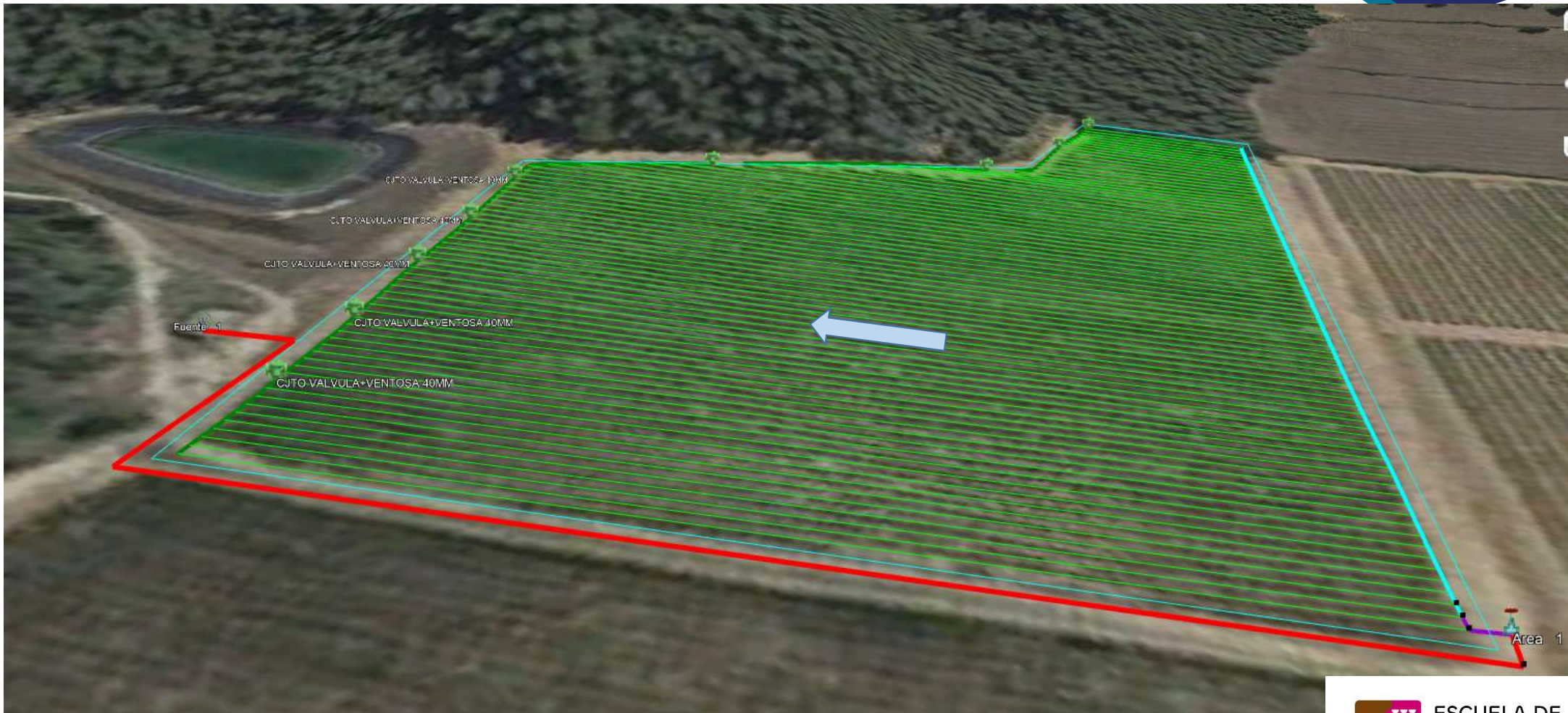
// Diseño. Colectores de lavado.



// Diseño. Colectores de lavado.



// Diseño. Colectores de lavado.



// Riego por goteo subterráneo

Goterros de bajo caudal. 0,7 - 1 – 1,6 – 2,3 l/h

Para evitar el efecto chimenea en suelos con poca infiltración.



// Riego por goteo subterráneo



// Riego por goteo subterráneo

Mecanismo antisifón, no antidrenante.

- Evita la entrada de agua y suciedad por succión
- Evita la entrada de agua por inundación del campo



Cómo distribuir los goteros

// Tipo de suelo



Suelo arcilloso

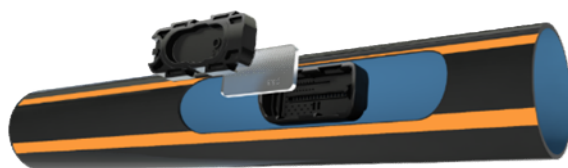


Suelo franco



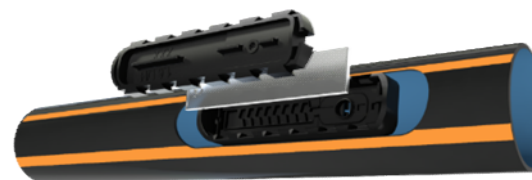
Suelo arenoso

DRIPNET AS



1,6 l/h y 2 l/h

UNIRAM



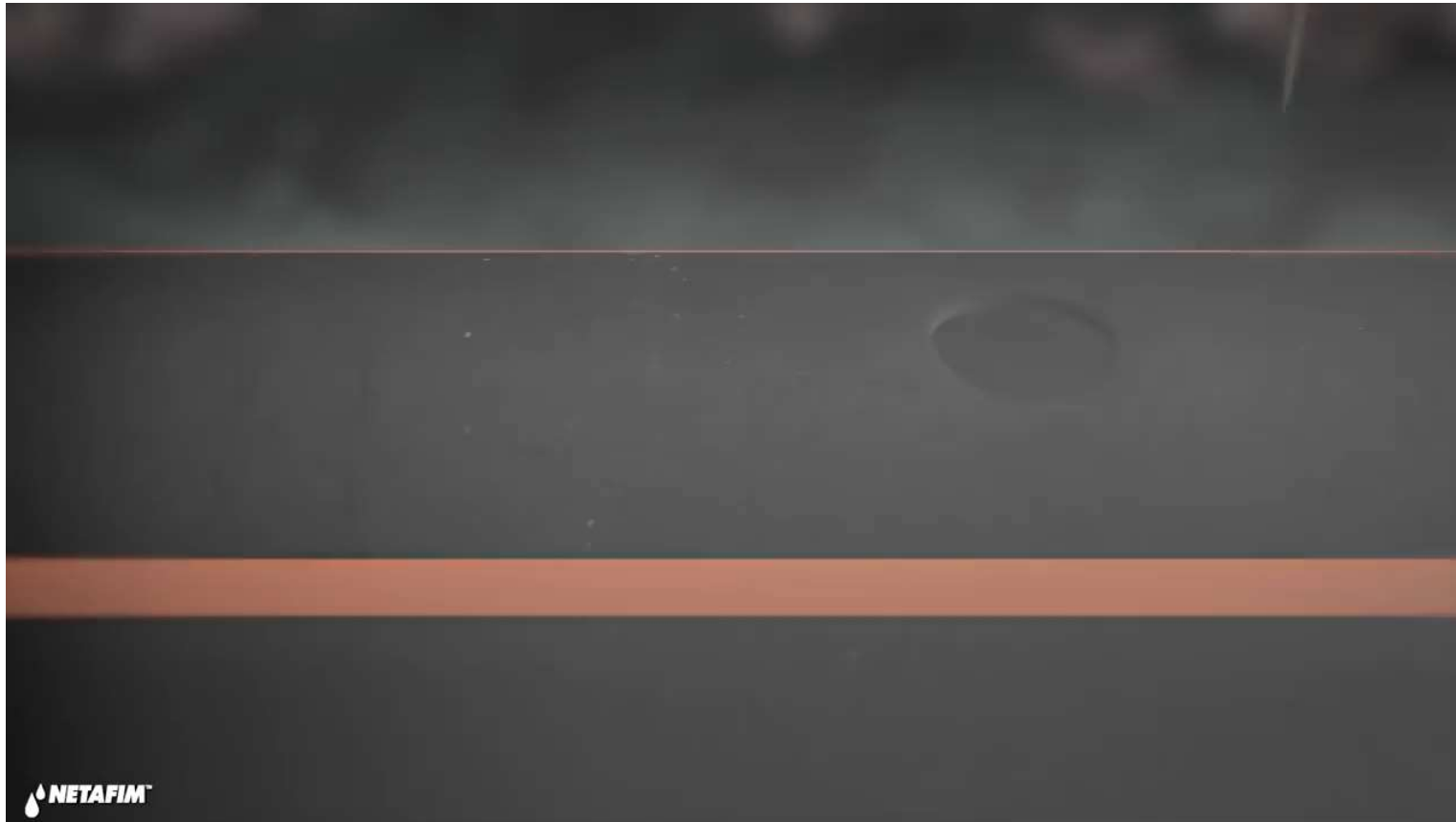
1,6 l/h y 2,3 l/h

Distancia goteros : 50, 60 ,75 cm

// Material



// Barrera antiraíces



 **NETAFIM**

// Antisucción



Instalación - maquinaria

// Instalación



CAUTION

It is not recommended to install the reel holders perpendicular to the direction of travel (See [page 17](#)) unless the field condition and the machinery associated dictates it.

- 2 Load dripline reels onto the reel holders.



NOTE

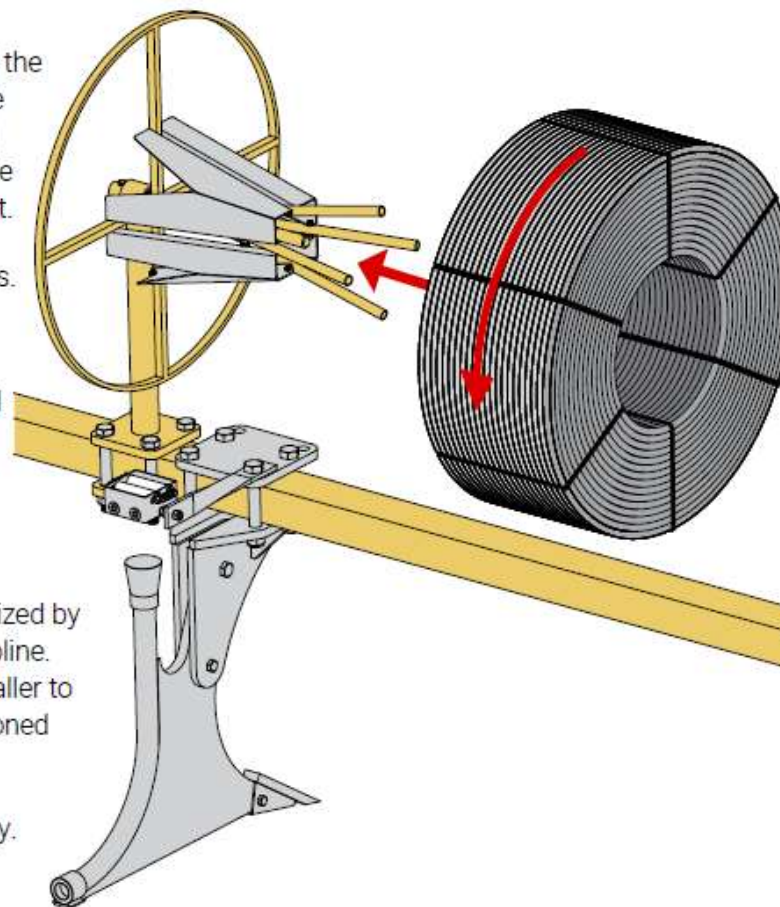
Make sure that the reel is loaded in the correct direction so that the dripline is dispensed above the top of the roller box.



NOTE

Netafim™ driplines are characterized by two orange stripes along the dripline. These stripes can assist the installer to identify that the dripline is positioned with the drippers facing up.

*The drawings are for illustration purpose only.
The actual product and infrastructure may differ in any actual application.



// Instalación



// Instalación



// Instalación



// Riego por goteo subterráneo



CALIDAD DE AGUA Y CRITERIOS DE DISEÑO

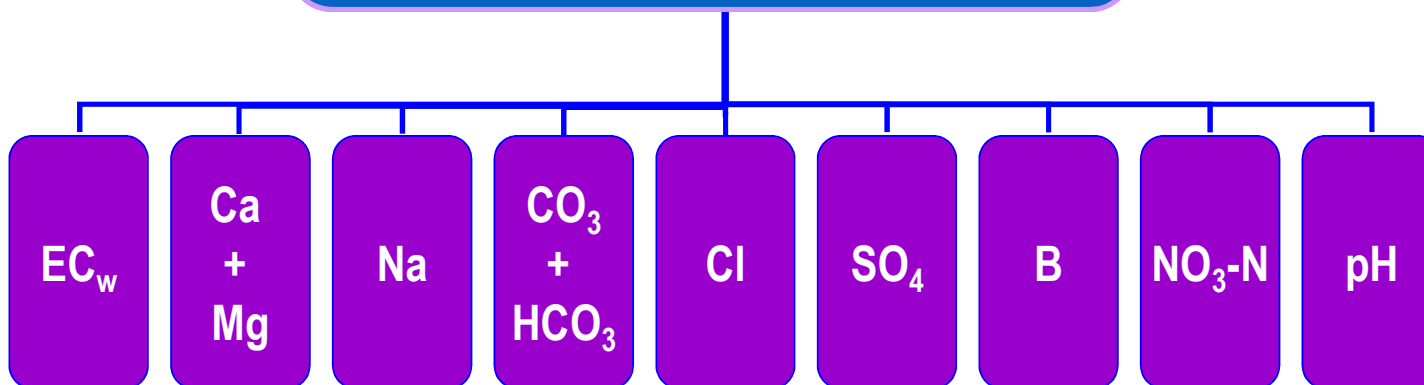
Parámetros químicos

- Tienen influencia sobre el cultivo.

Parámetros físico-químicos

- Condicionan el diseño de la instalación.
- Influye sobre las labores de mantenimiento de la instalación.

Para evaluar la calidad del agua
Es esencial un análisis del agua



TSS, TDS, Fe, Mn, DOB, DOC, Turbiedad, Tamaño de partículas, Arena

// Calidad de agua



// Calidad de agua

pH = 8.2

EC= 2.3 dS/m

TSS= 30000 ppm

Organic Matter = 30%

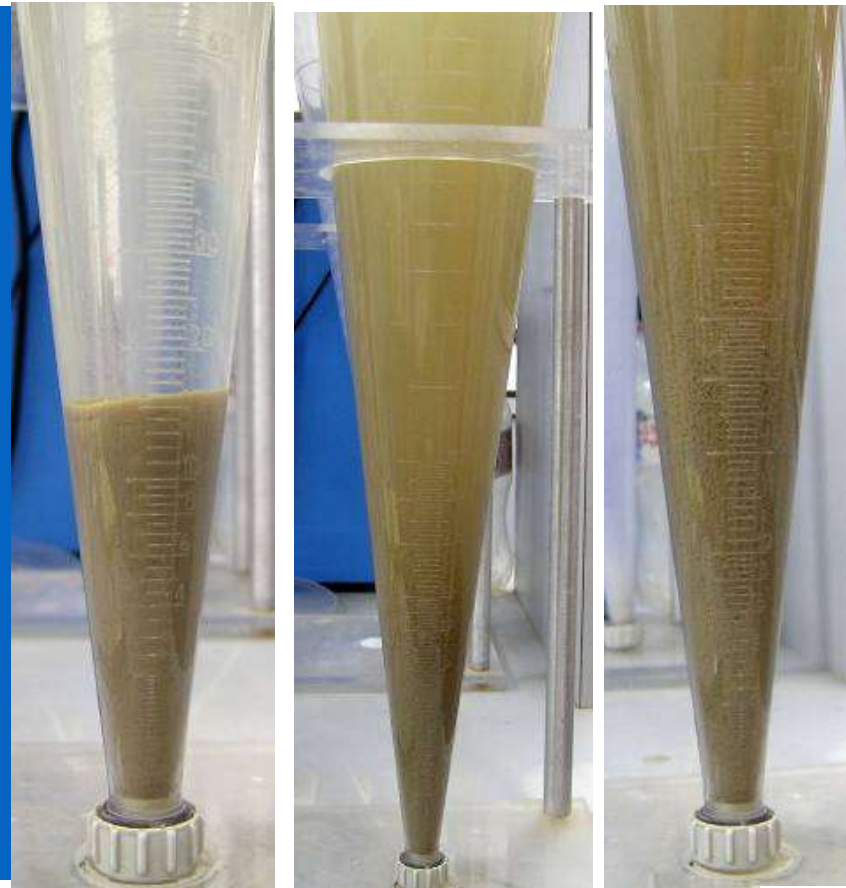
Mineral Matter = 70%

Turbidity = >1000

Hardness = 400 mg/l as CaCO₃

Alkalinity = 520 mg/l as CaCO₃

Filter Level = 50 -70 -120-200
microns and without filtration.



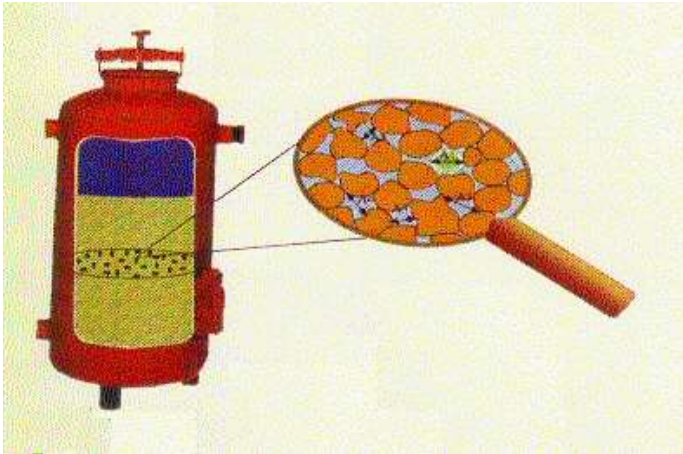
// Calidad de agua



Tipos de filtros

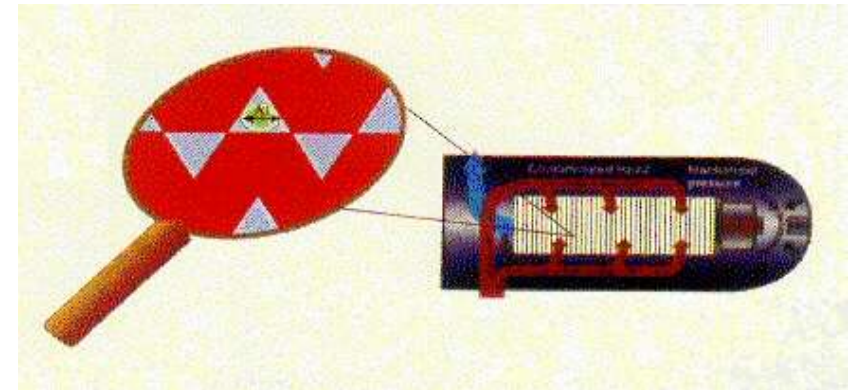
ARENA

Profundidad



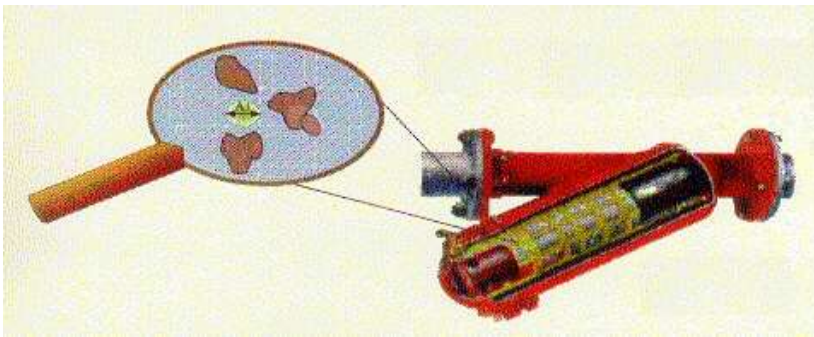
ANILLAS

Superficie/Profundidad



MALLA

Superficie



// Calidad de agua



Calidad de agua según la fuente

Pozo: Arena, limo, hierro y manganeso.

Balsa: Algas.

Canal: Algas, limo.

Río: Algas, limo, huevos, etc.

// Calidad de agua. Tratamiento previo

Balsas de decantación



Hidrociclón



Retienen partículas inorgánicas gruesas en suspensión
RECOMENDABLE EN POZOS PROFUNDOS

Regaber
matholding group

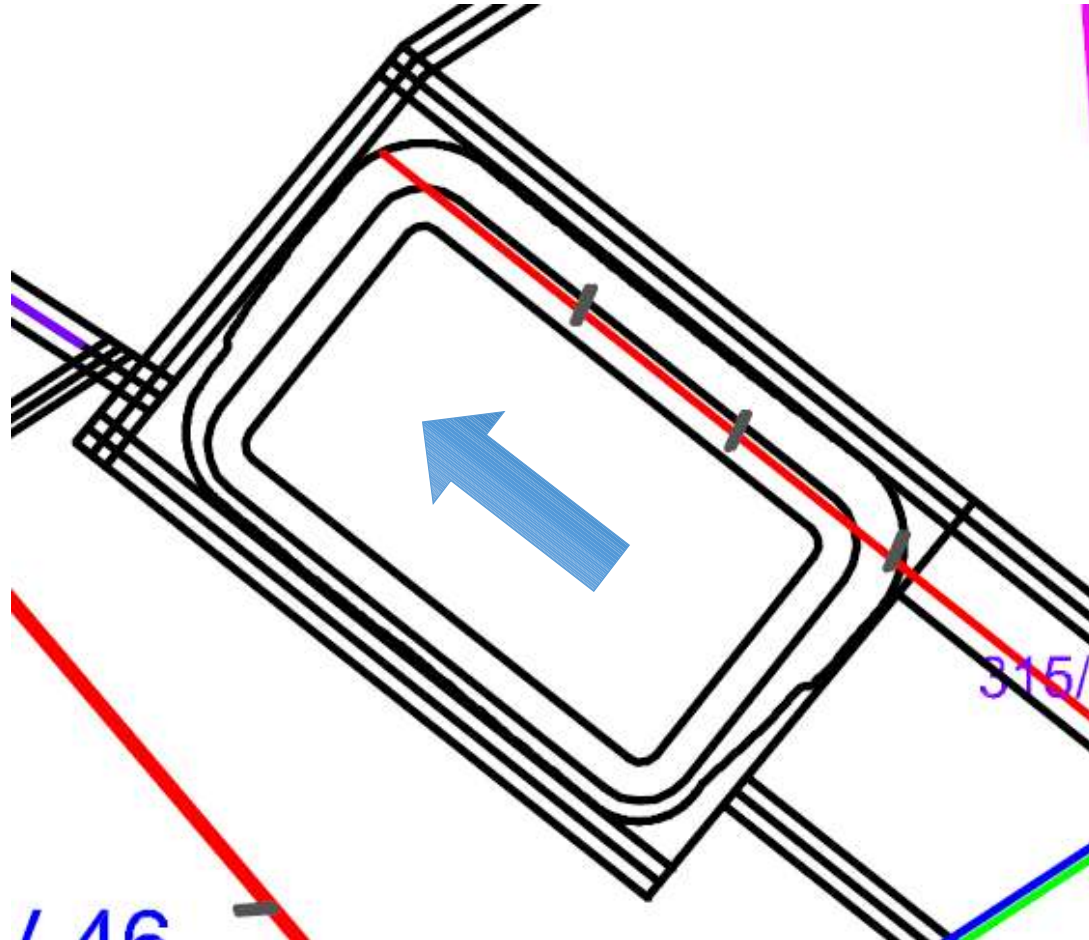


// Calidad de agua. Balsas

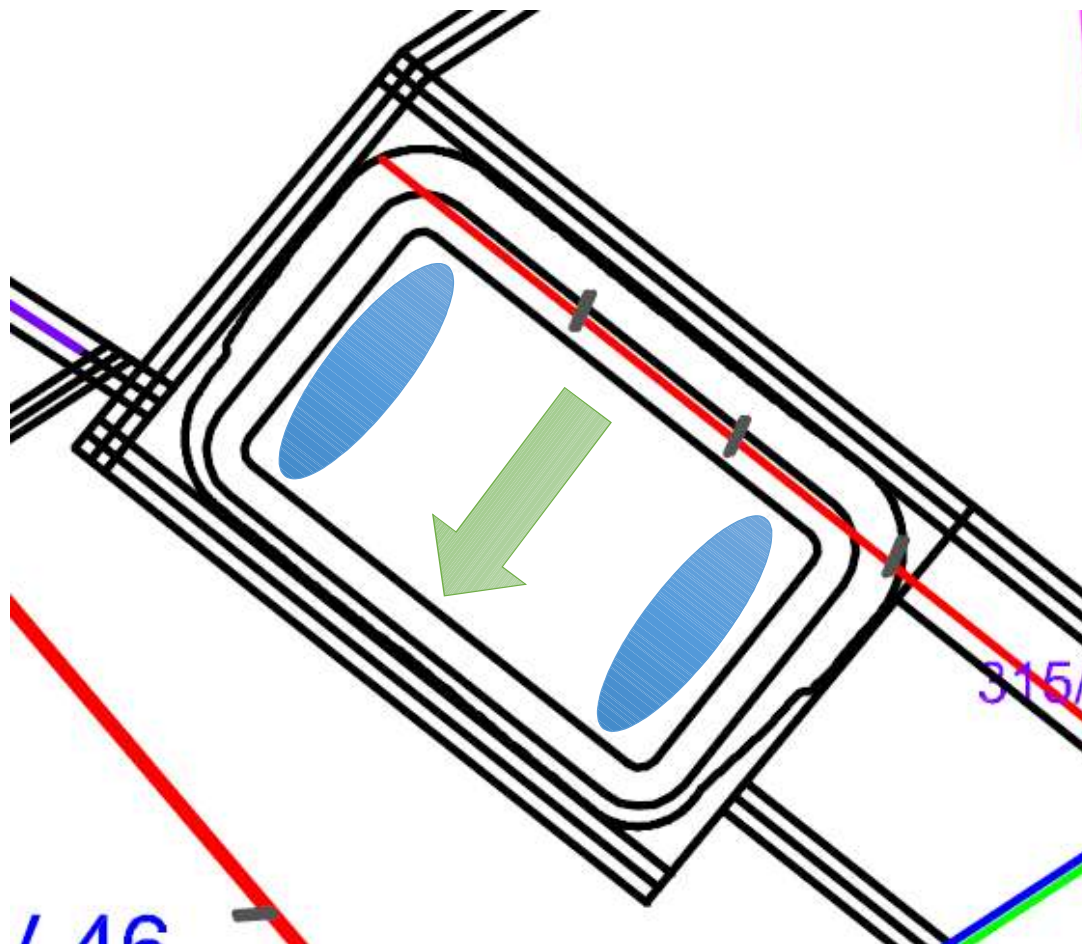
Entrada opuesta a la salida.



// Calidad de agua. Balsas



// Calidad de agua. Balsas

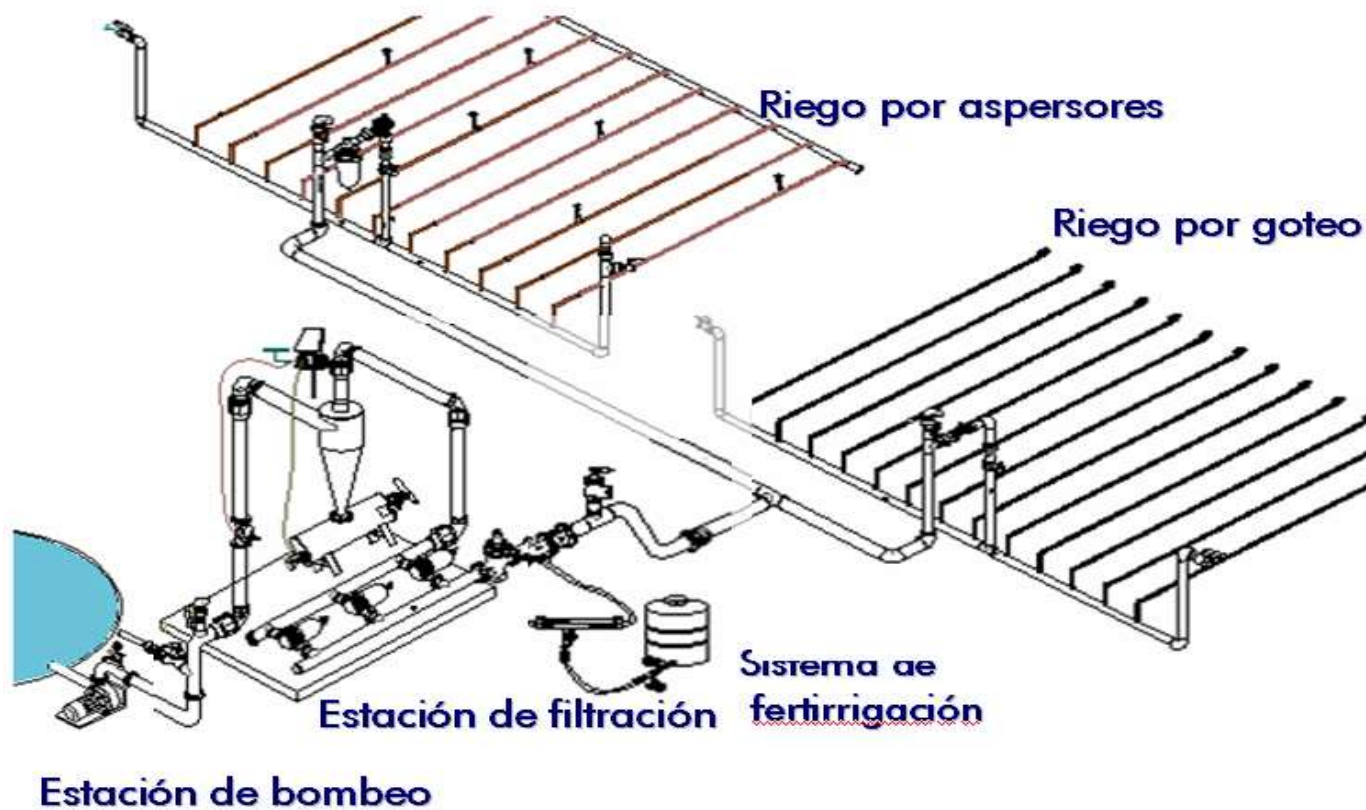


Considerar los vientos predominantes.



MANTENIMIENTO

// Mantenimiento de goteros y tuberías



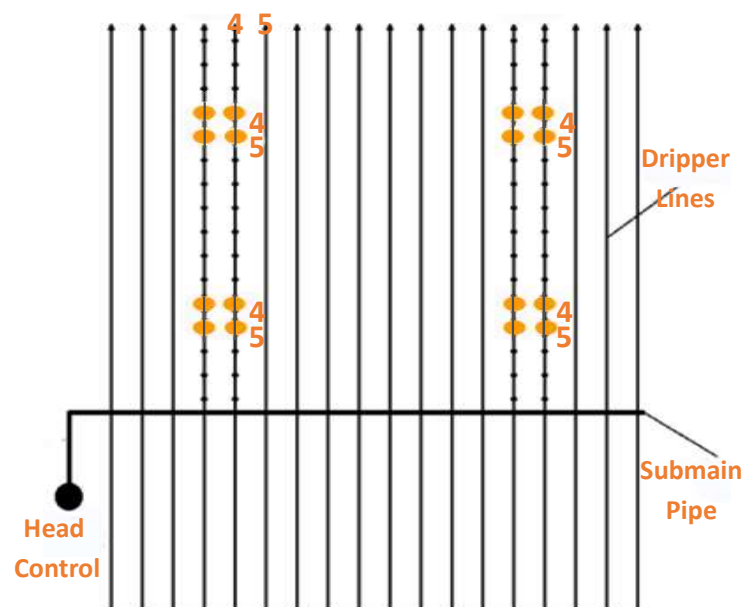
¿POR QUÉ ES IMPORTANTE EL MANTENIMIENTO?

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.
-
- Revisión y control
 - Lavado de laterales
 - Tratamientos con ácido
 - Tratamientos oxidantes
 - Prevención de la entrada de raíces (en goteo subterráneo)
 - Procedimientos

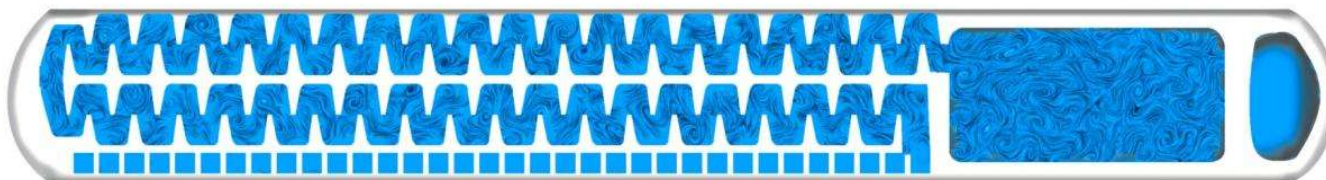
// Mantenimiento de goteros y tuberías

Revisión



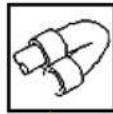
Revisión

Es difícil recuperar un gotero totalmente obturado.

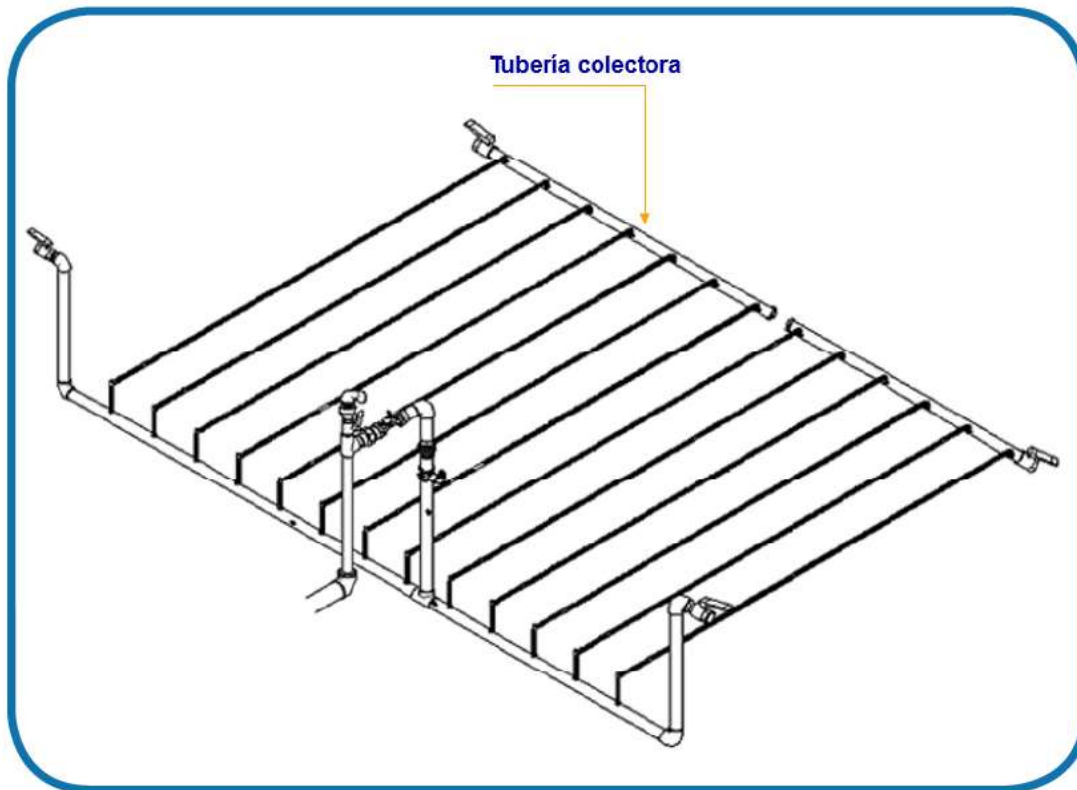


// Lavado de laterales

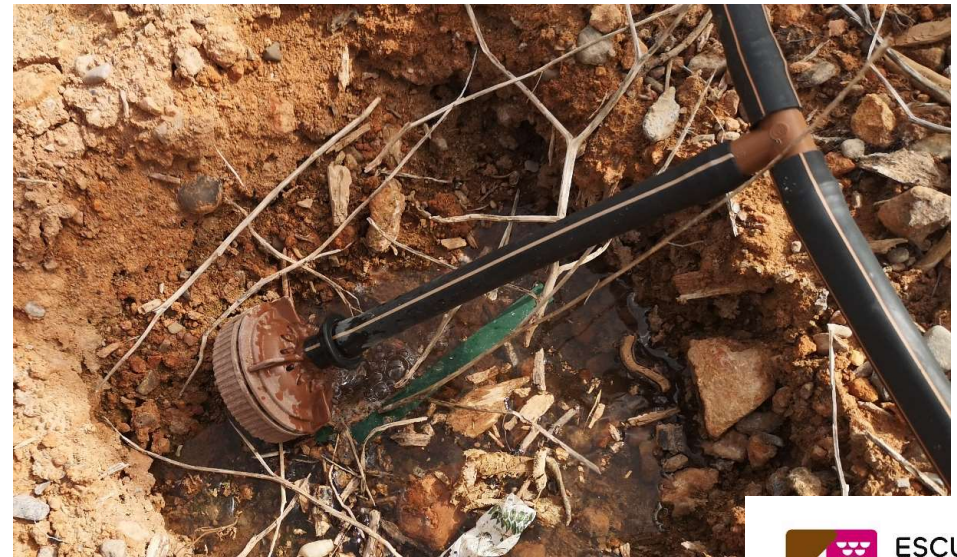
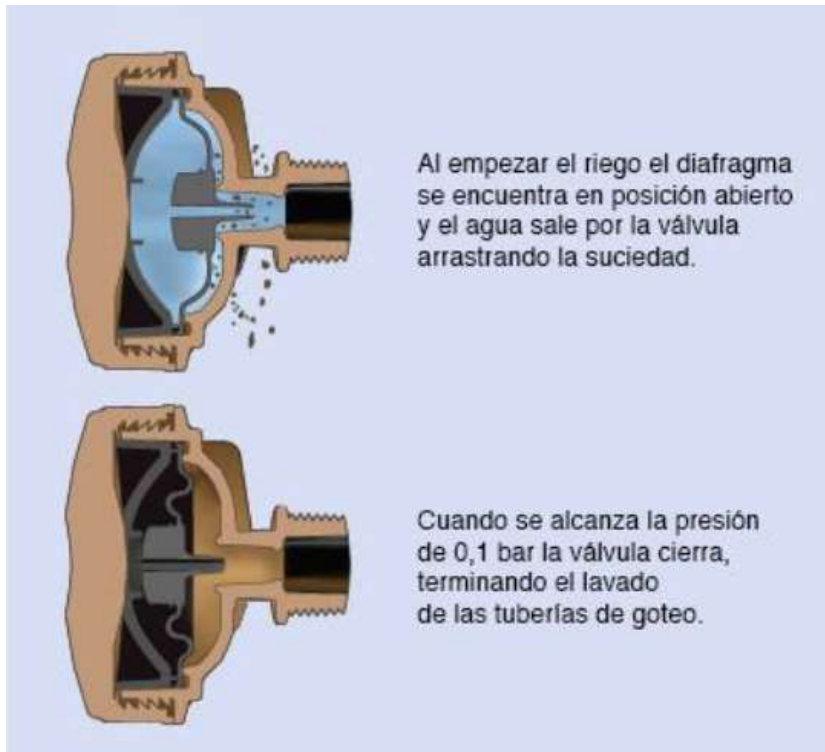
Sistema de Goteo



// Lavado de laterales



// Válvula automática de lavado



// Válvula automática de lavado



// Lavado de laterales



// Lavado de laterales



Tiempo de sedimentación (1m)	Diámetro partícula (Micron)	Partículas
6 segundos	200 - 2000	Arena
66 segundos	50 – 200	limo
21 horas	<2	arcilla
55 horas	<1	Bacteria
230 dias	<0.1	Color

// Lavado de laterales

Velocidad del agua 0,4 m/s.

Mínimo al inicio y al final de la campaña de riego.

Antes de hacer tratamientos y/o después.



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.

// Ácidos

Sirve para eliminar los carbonatos o precipitados de fertilizantes.



// Ácidos



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.

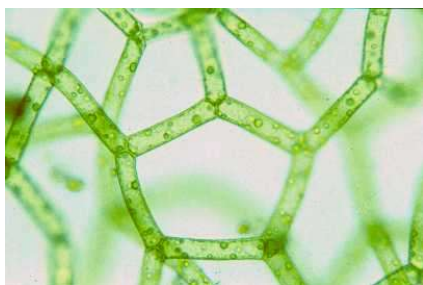
INYECCIÓN PERÓXIDO DE HIDRÓGENO (AGUA OXIGENADA)

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.

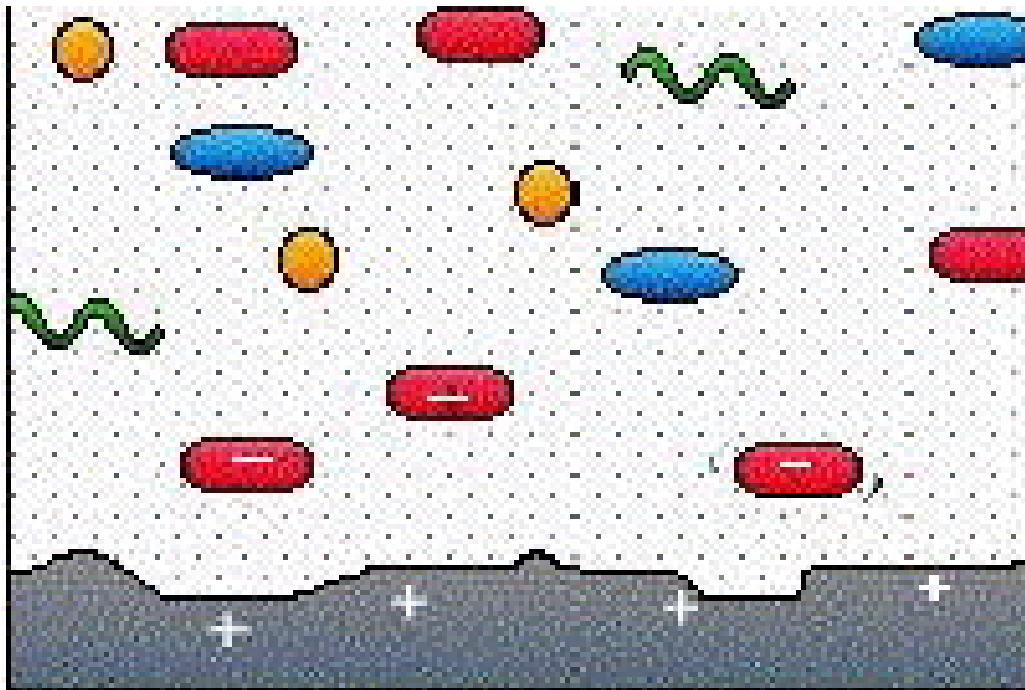
Las ventajas del peróxido de hidrógeno son su rápida velocidad de reacción y su inocuidad para el medio ambiente. No causa contaminación del terreno, no daña los acuíferos del agua, e indirectamente pone más oxígeno a disposición del suelo y las plantas.



Tratamientos oxidantes

- **Hipoclorito de sodio (lejía) (preventivo):**
 - Puede ser continuo o puntual
 - Puntual: 5-10 ppm (mg/litro) = 5-10 g Cl cada 1000 litros. Máximo: 30 ppm
 - Se realiza al final del riego
 - Al día siguiente hay que hacer un lavado
- **Agua oxigenada (correctivo):**
 - Reacción fuerte.
 - Permitido en agricultura orgánica.
 - Se aplican 100-200 ppm. Riqueza del 35%.
 - Precauciones como si fuera un ácido.

Biofilm - Bacterias



// Oxidantes



Biofilm - Bacterias



Tratamiento con agua oxigenada

No deja ningún residuo.

Se puede dejar dentro de las tuberías de goteo.

Se puede usar para la desinfección de aguas o para tratamientos de choque.

Niveles recomendados de concentración de peróxido de hidrógeno antes y después de la inyección.

Dosificación del Peróxido de Hidrógeno

Método/Propósito de Inyección	Concentración Inyectada	Concentración Residual*
Inyección Continua	50 ppm	0.5 ppm
Inyección Selectiva	50 a 100 ppm	2 a 3 ppm
Tratamiento anual para el mantenimiento del sistema de riego	200 a 500 ppm	8 a 10 ppm

*Las mediciones deben tomarse en el punto más alejado del punto de inyección.

Tratamiento con agua oxigenada

V = Volumen (cc) del peróxido de hidrógeno que debe añadirse al agua de riego durante 45 minutos.

C = Concentración deseada de peróxido de hidrógeno en el agua (ppm)

Q = El caudal horario del sistema tratado (m³/h).

■ Para calcular el volumen de peróxido de hidrógeno requerido (35 %) que debe inyectarse en al agua de riego durante 45 minutos, usar la siguiente fórmula:

$$V \text{ (cc)} = 2.5 \times C \text{ (ppm)} \times Q \text{ (m}^3\text{/h)}$$

■ Para calcular el volumen de peróxido de hidrógeno requerido (50 %) que debe inyectarse en al agua de riego durante 45 minutos, use la siguiente fórmula:

$$V \text{ (cc)} = 1.8 \times C \text{ (ppm)} \times Q \text{ (m}^3\text{/h)}$$

EJEMPLO:

Calcular el volumen de peróxido de hidrógeno requerido (50 %) que debe inyectarse en el agua de riego usando los siguientes datos:

Q = 100 m³/h

La concentración de peróxido de hidrógeno requerida en el agua y el sistema = 29 ppm.

La concentración residual de peróxido de hidrógeno es = 1 ppm

C = 29 + 1 = 30 ppm

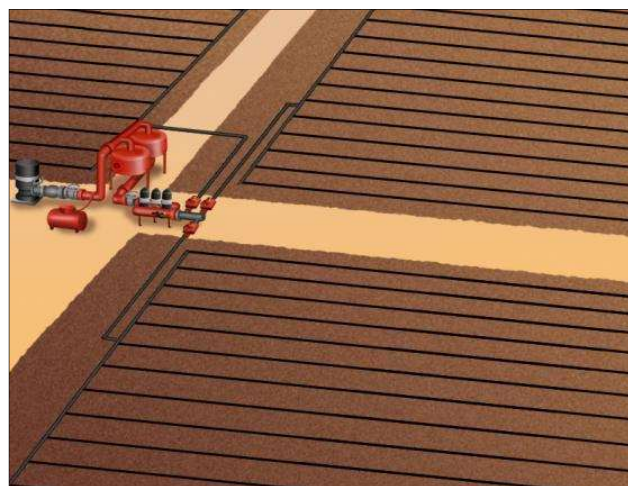
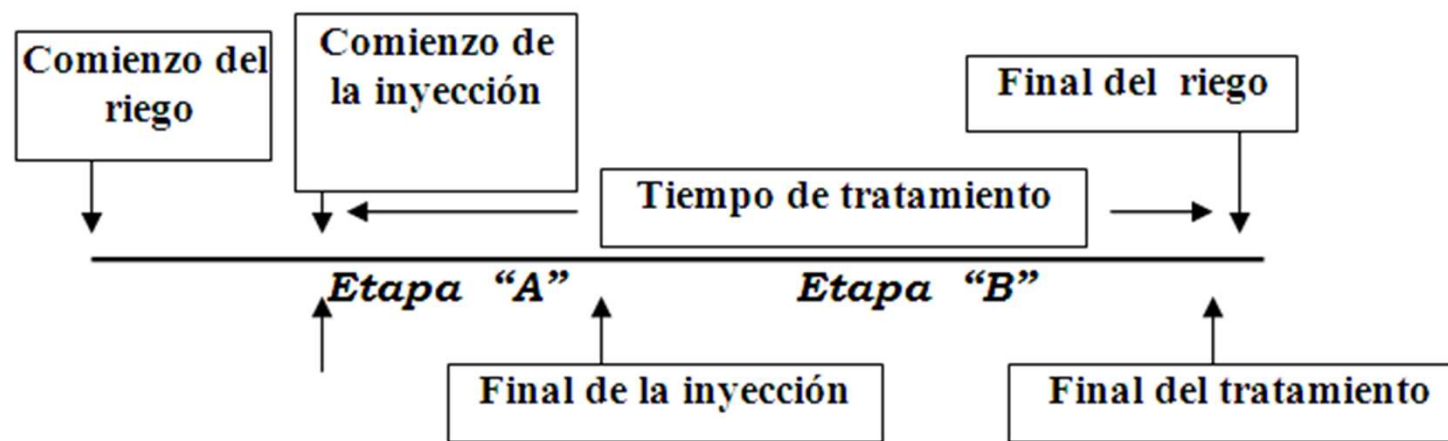
V (cc) = 1.8 x C (ppm) x Q (m³/h)

= 1.8 * 30 * 100 = 5400 cc

= 5.4 litros de peróxido de hidrógeno (50%), que se inyectara durante 45 minutos en un sistema con caudal de 100 metros cúbicos por hora.

NOTA: El tiempo de inyección recomendado es como mínimo 45 minutos y máximo una hora.

// Procedimiento



Tiempo de tránsito o avance

Tiempo de avance en línea regante (minutos). Tiempo III

Líneas de goteros de 16 mm – 14.2 mm DI

Distancia entre goteros (m)	0.3				0.5				0.8				1.0			
Caudal nominal del gotero (l/h)	0.8	1.1	1.6	2.7	0.8	1.1	1.6	2.7	0.8	1.1	1.6	2.7	0.8	1.1	1.6	2.7
Longitud total de lateral (m)																
100	29	21	14	8	36	26	18	11	51	37	25	15	64	47	32	19
200	32	23	16	9	40	29	20	12	57	41	29	17	73	53	36	22
300	33	24	17	10	43	31	21	13	61	44	30	18	77	56	39	23



// Tratamiento con Pendimethalina

EVITAR LA INTRUSIÓN DE RAÍCES EN GOTEOS SUBTERRÁNEO

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.

// Tratamiento con Pendimetalina



- La aplicación de Pendimetalina se hará por cantidad de goteros.
1/8 g por gotero.
- En el manual de Mantenimiento de Regaber se detalla el procedimiento.

Pendimetalina

La pendimetalina (número CAS 40487-42-1) es un herbicida de preemergencia bastante inmóvil y persistente en el suelo. Se usa en Japón en grandes cantidades (5000 toneladas al año). Desaparece por fotodegradación, biodegradación y volatilización. El potencial de filtración de la pendimetalina parece ser muy bajo, pero se sabe muy poco sobre sus productos de degradación más polares.

// Tratamiento con Pendimetalina

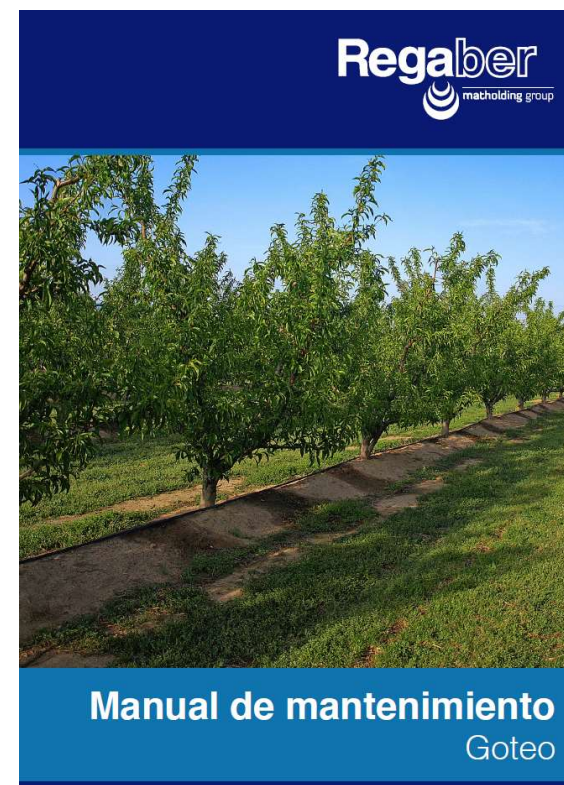
CUANDO NO DEBEN USARSE HERBICIDAS PARA EVITAR LA INTRUSIÓN DE RAÍCES.

- a) Cuando el suelo esté saturado (debido a lluvia o riego)
- b) Cerca del momento de plantado o de sembrado del cultivo y/o cuando el volumen de las raíces es muy pequeño.
- c) En substratos.

ANTES DEL TRATAMIENTO

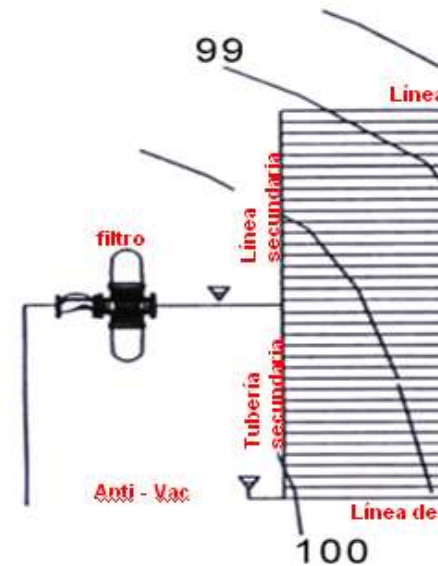
Algunos días antes del tratamiento realizar las siguientes pruebas:

- Hacer fluir el agua durante 20 minutos. Si se forman charcos, el suelo está demasiado húmedo y no es adecuado para el tratamiento.
- Revisar pérdidas y roturas en las líneas regantes. Reparar todas antes del tratamiento.



// Otras consideraciones

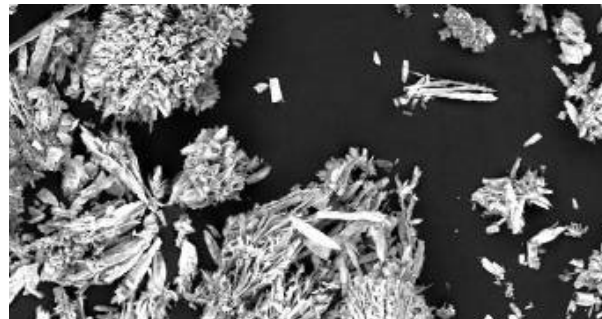
- Arenilla. (no se puede eliminar)
- Mantener en buen estado el filtro principal.
- Realizar lavados de las tuberías.
- Instalar filtros de seguridad.
- Evitar succión del sistema.



// Otras consideraciones

Fertirrigación

1. Comprobar que el fertilizante es totalmente soluble.
2. No utilizar fertilizantes que contengan calcio (p.ej. Nitrato de calcio).
3. No inyectar hierro iónico, utilizar siempre quelatos de buena calidad.
4. Considerar el uso de abonos orgánicos ya que favorecen biofilm.
5. Utilizar polyfosfatos, nunca ortofosfatos.
6. No aplicar en concentraciones muy altas.
7. Respetar siempre el tiempo postriego. No debe quedar fertilizante dentro de las tuberías.



- Para cualquier problemática existe una solución.
- Se debe prevenir y detectar a tiempo.
- El mantenimiento es imprescindible.



www.regaber.com



Unión Europea
Fondo Europeo Agrícola
de Desarrollo Rural

Europa invierte en las zonas rurales



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PNDR
Programa Nacional
de Desarrollo Rural
2014-2020



**ESCUELA DE
INNOVACIÓN
DEL VINO**