



**TUBERÍAS DE GOTEROS SERIE XF | Guía de diseño, instalación y mantenimiento**



The Intelligent Use of Water™

## ÍNDICE | TABLA DE CONTENIDOS

<b>Sección 1—</b>	<b>Introducción</b> .....	3
	Acerca de Rain Bird / El Uso Inteligente del Agua .....	4
	Ventajas del riego con tuberías de goteros .....	5
<b>Sección 2—</b>	<b>Preparación para el diseño</b> .....	6
	Determine el tipo de suelo .....	7
<b>Sección 3—</b>	<b>Determine las especificaciones de la tubería con goteros</b> .....	8
<b>Sección 4—</b>	<b>Determine la disposición de la tubería de goteo</b> .....	9-10
	Final de línea / Suministro central .....	9
	Bucle / Bordes curvados .....	10
	Ramificación o unión de filas .....	11
	Pendientes .....	12
	Defina la separación entre laterales .....	13
<b>Sección 5—</b>	<b>Cálculo del caudal de cada zona</b> .....	14
	Cálculos para el riego por goteo .....	15
	Fórmulas para tuberías con goteros de la serie XF .....	16
<b>Sección 6—</b>	<b>Vista general de la aplicación de tuberías con goteros</b> .....	17
	<b>Gotero XFD plano</b> .....	18
	Especificaciones de tubería con goteros XFD .....	19
	Longitud del lateral .....	19
	Tubería con goteros XFD - ¿Dónde se usa? .....	20
	<b>Tubería con goteros XFS con tecnología Copper Shield™</b> .....	21-27
	Especificaciones de tuberías con goteros XFS .....	22
	Aplicaciones / Ventajas .....	23
	Árboles / Bordes curvados .....	24
	Diseño para pequeñas áreas .....	25
	Diseño para áreas grandes .....	26
	Instalación y funcionamiento .....	27-28
	Prácticas recomendadas .....	29
<b>Sección 7—</b>	<b>Especificación de productos en la zona</b> .....	30
	Componentes para empezar .....	30
	Filtros .....	30
	Accesorios de conexión .....	31-32
	Válvula de ventosa .....	33
<b>Sección 8—</b>	<b>Mantenimiento preventivo: Lavado / Protección invernal</b> .....	34
	Especificaciones escritas y planos CAD detallados .....	35
	Preguntas frecuentes .....	36
	Glosario .....	37



Tubería con goteros XFS



Accesorios de conexión de inserción XF de 17 mm



Herramienta de inserción XF

Esta guía cubre los conceptos básicos de diseño, instalación y mantenimiento de las tuberías de goteros serie XF de Rain Bird. Se incluyen pasos de diseño, datos técnicos, disposiciones de instalación y detalles de diseño para ayudar en el proyecto de una instalación de riego por goteo.

Un sistema de riego de bajo volumen suele aplicar el agua lentamente, en las zonas de raíz de la planta o cerca de ellas. Cuando se habla de goteo, microrriego o bajo volumen, estos sistemas incluyen dispositivos de emisión que aplican agua en litros por hora (l/h) frente a los metros cúbicos por hora (m<sup>3</sup>/h) de un sistema de riego convencional con aspersores. El riego de bajo volumen puede reducir significativamente o eliminar las pérdidas de agua, al tiempo que mejora el crecimiento de las plantas porque permite:

- Ajustar la cantidad de agua aplicada a las necesidades específicas de cada planta.
- Ajustar con más exactitud el caudal a la tasa de infiltración del suelo.
- Aplicar el agua directamente a la zona de la raíz, reduciendo el exceso de riego y la evaporación.

Los sistemas de bajo volumen también reducen o eliminan las escorrentías en caminos y áreas pavimentadas, y el riego sobre ventanas, aceras y paredes. La línea Rain Bird Xerigation de productos de goteo ofrece una gama completa de posibilidades de ahorro del agua, para aplicaciones con y sin césped, incluidos componentes de zonas de control, tuberías de goteros, componentes de distribución, dispositivos de emisión y herramientas

Las tuberías de goteros son el método preferido en muchas aplicaciones de riego de bajo volumen. Las tuberías de goteros serie XF de Rain Bird tienen goteros en línea que proporcionan compensación de presión para lograr un control preciso del caudal en toda la zona. Las tuberías de goteros serie XF se fabrican con avanzados polímeros que proporcionan resistencia al estrangulamiento y reducen la memoria de bobina para que su instalación sea más fácil. Con caudales de gotero de (2,3l/h y 1,6l/h) y separación de goteros de 0,33 m; 0,40 m y 0,50 m, la serie XF ofrece una gama completa de productos para cumplir con las necesidades de cualquier aplicación.

La serie Rain Bird XF de productos de goteo está compuesta de:

- Tubería de goteros XFD – para aplicaciones en superficie
- Tubería de goteros XFS con tecnología Copper Shield™ – para todas las aplicaciones enterradas

Para las especificaciones técnicas completas y de rendimiento, consulte el catálogo de productos de riego de jardines de Rain Bird o visite el sitio web de Rain Bird en [www.rainbird.eu](http://www.rainbird.eu). En el sitio web encontrará especificaciones y planos detallados descargables.

## SECCIÓN 1: INTRODUCCIÓN



## ACERCA DE RAINBIRD Y EL USO INTELIGENTE DEL AGUA



Fundada en 1933, Rain Bird es el principal fabricante y proveedor de servicios y productos de riego. Desde sus inicios, Rain Bird ofrece la gama más amplia de la industria de productos de riego para jardines, campos de golf, viveros, campos deportivos, desarrollos comerciales y viviendas en más de 130 países en todo el mundo. Con la gama de productos más amplia del sector, arquitectos, diseñadores e instaladores reconocen a Rain Bird el liderazgo en soluciones de riego.

Rain Bird está comprometida con The Intelligent Use of Water™ (El uso inteligente del agua). Diseñar y fabricar sólo aquellos productos de alto valor y calidad es nuestro legado. Trabajamos para lograr asociaciones responsables a largo plazo con nuestros clientes y nuestros proveedores. Se trata de quiénes somos, y este es el modo en que queremos ser percibidos en el sector de riego y nuestras comunidades.

Visite la sección El Uso Inteligente del Agua de nuestro sitio web para explorar los recursos que le ayudarán a diseñar los proyectos más eficientes.

### Suministro de agua

#### Necesita

Conservar el agua potable a través de un suministro alternativo que utilice fuentes infrautilizadas como el agua de pozos subterráneos, agua gris y agua de lluvia.

#### Solución Rain Bird

- Apto para agua no potable:
  - Electroválvulas
  - Aspersores
  - Difusores
  - Productos de goteo

### Aplicar

#### Necesita

Distribuya el agua en su terreno con la mayor eficiencia posible.

#### Solución Rain Bird

- Características de los aspersores y difusores inteligentes:
  - Tecnología de Vástago regulador de presión (PRS)
  - Válvulas antidrenaje Seal-A-Matic™ (SAM)
- Toberas de alta eficiencia:
  - Toberas Rain Curtain™
  - Toberas Serie U
  - Toberas de caudal proporcional a la superficie a regar (MPR)
  - Toberas Xeri compensadoras de presión (XPCN)
- Riego localizado en jardines: Dispositivos de riego directo a la raíz de la planta.

### Diseño y gestión

#### Necesita

Reciba asistencia de un profesional certificado y con formación para el diseño, instalación, funcionamiento y mantenimiento de un sistema de riego eficiente.

#### Solución Rain Bird

El programa de referencia de instaladores de Rain Bird le ayuda a encontrar de forma rápida y sencilla un instalador de riego cualificado en su zona.

### Programa

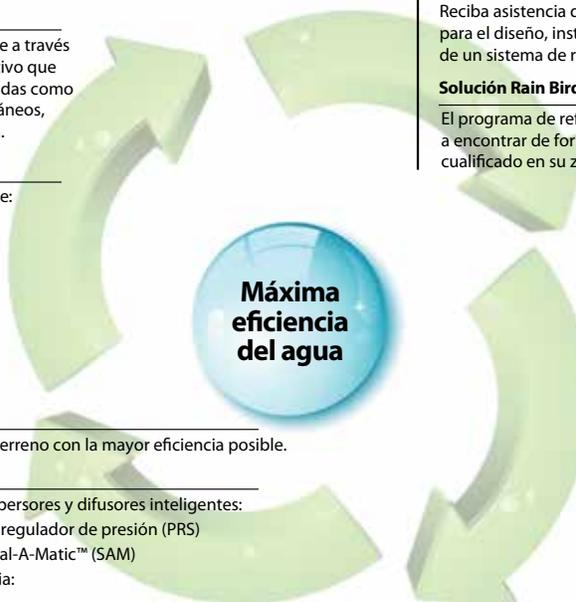
#### Necesita

Flexibilidad en la programación para ayudarle a realizar un programa de riego basado en las necesidades de su jardín.

#### Solución Rain Bird

Nuestros programadores ofrecen:

- Función Ciclo+Remojo que permiten el uso más eficiente del agua.
- Ajustes sencillos con solo pulsar botones para cambios de estación.
- Programadores basados en las condiciones atmosféricas que se ajustan según la información meteorológica actualizada cada hora.



El riego por goteo puede reducir significativamente o eliminar las pérdidas de agua, además de mejorar el crecimiento de las plantas, por las razones siguientes:

- Ajusta la aplicación de agua a las necesidades específicas de cada planta.
- Ajusta con mayor precisión el caudal a la tasa de infiltración del suelo.
- Aplica el agua directamente a la zona de la raíz para reducir el exceso de riego y la evaporación.
- Un sistema de riego por goteo correctamente diseñado e instalado puede ser hasta el 90% más eficiente.

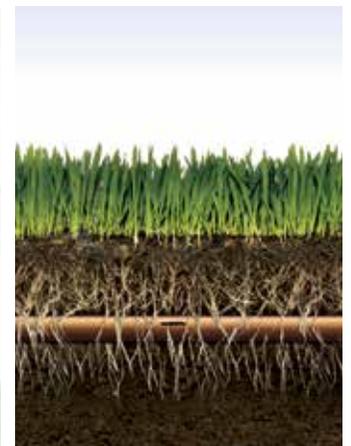
Existen muchas ventajas del riego por goteo que pueden ofrecer soluciones para áreas de jardín difíciles de regar:

- Área de césped estrechas
- Áreas estrechas y en curva
- Áreas en pendiente
- Aplicaciones de riego por goteo enterrado para césped
- Islas de parkings
- Áreas con pendientes pronunciadas

Otras ventajas del riego por goteo superficial o enterrado:

- Eliminación de escorrentías en caminos y áreas pavimentadas
- Se evita el riego sobre ventanas, paredes y cerramientos
- Mayor uniformidad del riego
- Reducción de las posibilidades de vandalismo
- Crecimiento más saludable de las plantas

## VENTAJAS DEL RIEGO CON TUBERÍAS DE GOTEROS



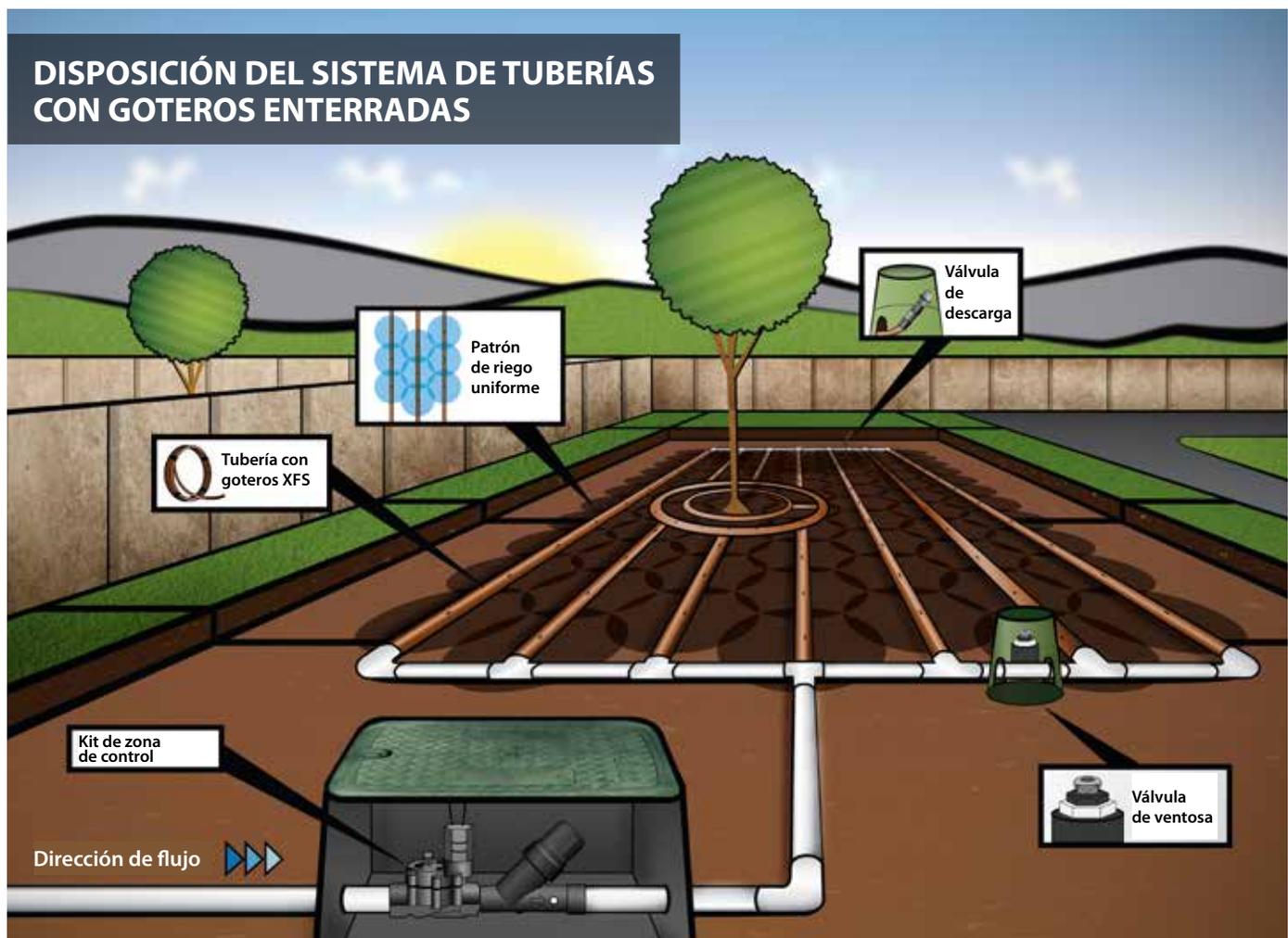
### SECCIÓN 2: PREPARACIÓN PARA EL DISEÑO

El diseño de sistemas de tuberías con goteros sigue muchas de las normas aplicadas al diseño de riego con difusores y aspersores. Deben considerarse factores de diseño similares, como el punto de conexión, presiones estáticas y dinámicas, caudales y el tipo de vegetación que se va a plantar.

Cuando se ha diseñado e instalado correctamente un sistema de riego por goteo logrará superficie húmeda continua en toda el área plantada. Normalmente, un sistema de tuberías con goteros se divide en zonas. Una zona tipo contiene una fuente de agua, una zona de control (válvula, filtro y regulador de presión) y las tuberías con goteros y los accesorios de conexión.

Durante la preparación del diseño, se recoge la información esencial para el diseño del sistema de riego por goteo.

- Obtenga o dibuje un plano a escala del emplazamiento que se va a regar
- Identifique todas las pendientes en el plano
- Determine los tipos de plantas que se van a regar (tapizantes, arbustos, césped y árboles)
- Identifique el tipo de suelo (arcilla, limo, arena)
- Identifique el tipo de agua del suministro que se va a utilizar (potable, no potable, pozo, agua superficial, etc)
- Identifique las presiones estática y dinámica, y el volumen disponible del suministro de agua

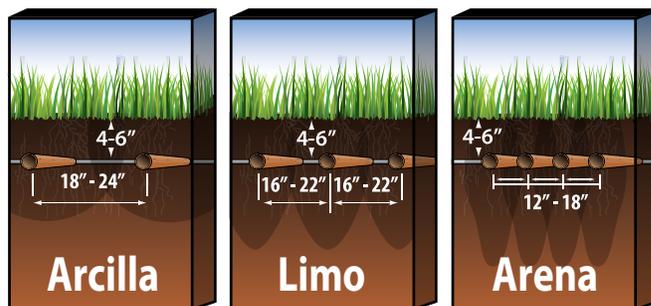


**TABLA 1: PLAN DE DISEÑO GENERAL PARA EL EMPLAZAMIENTO**

Tasas de infiltración del suelo en cm por hora			
Porcentaje de inclinación	Arcilla	Limo	Arena
0% - 4%	0,33 - 1,12	1,12 - 2,24	2,24 - 3,18
5% - 8%	0,25 - 0,89	0,89 - 1,78	1,78 - 2,54

**Nota:** Según aumente la inclinación, seguirán reduciéndose las tasas de infiltración. Estos valores proceden de la información de la USDA.

**DETERMINE EL TIPO DE SUELO**  
¿CUÁL ES SU TIPO DE SUELO?



Estas ilustraciones muestran el movimiento del agua en una aplicación enterrada. Estas directrices se aplican a instalaciones enterradas superficiales.

El objetivo de un sistema de riego por goteo bien diseñado es la creación de un patrón de riego uniforme en el suelo de toda la zona de plantación. Hay cuatro factores que deben considerarse en cuanto a las áreas de plantación para crear un patrón de riego uniforme:

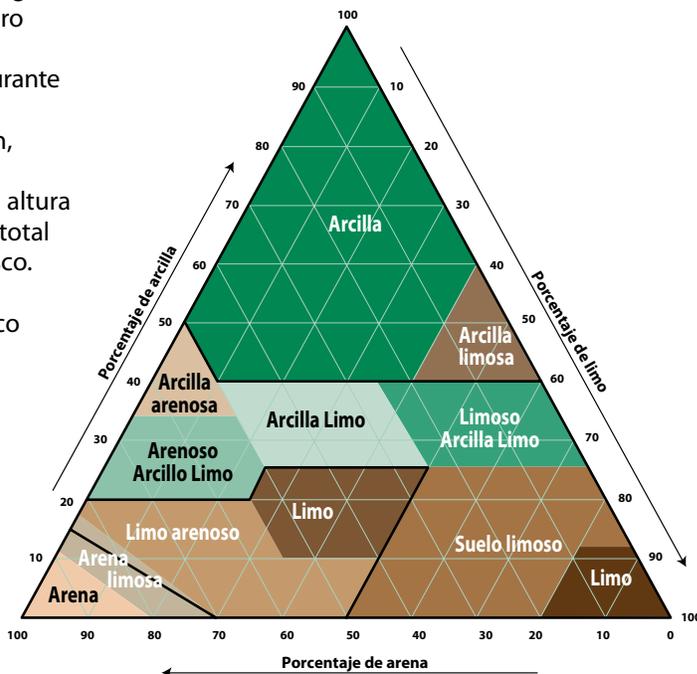
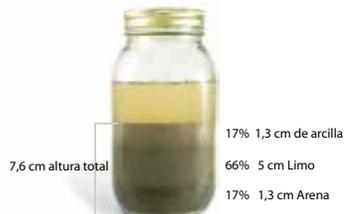
- Tipo de suelo (Arcilla, Marga, Arena)
- Caudal de los goteros (2,3 l/h o 1,6 l/h)
- Separación de los goteros (0,33 m; 0,40 m o 0,50 m)
- Separación lateral (distancia entre filas de tuberías con goteros)

**PRUEBA DEL TIPO DE SUELO**

1. Retire 1 o 2 vasos de tierra del suelo de la zona que se va a regar.
2. Ponga la tierra en una jarra de vidrio, por ejemplo, en un tarro de conservas.
3. Llene la jarra con agua hasta la mitad. Agite y deje reposar durante dos horas para que se asienten las partículas. Las partículas de arena más pesadas quedarán en el fondo, a continuación, la marga y arriba la arcilla.
4. Mida la altura de las tres capas de tierra y, a continuación, la altura de cada una de ellas; divida la altura de capa entre la altura total para averiguar el porcentaje de cada tipo de suelo en el frasco.
5. Aplique estas cifras al cuadro "Clasificación de suelos".  
En el ejemplo, ahora sabemos que se trata de un suelo franco limoso.

Mida la altura total y las alturas de las capas

Por ejemplo:



**SECCIÓN 3:**  
DETERMINE LAS ESPECIFICACIONES DE LAS TUBERÍAS CON GOTEROS

**ELIJA EL CAUDAL DE LOS GOTEROS, LA SEPARACIÓN ENTRE LOS GOTEROS Y LA SEPARACIÓN ENTRE LAS FILAS**

Para determinar el caudal de los goteros para las tuberías con goteros serie XF superficiales, bajo arbustos y tapizantes, o enterradas bajo césped en la Tabla 2, siga la columna bajo el tipo de suelo adecuado para su aplicación y encontrará el caudal de los goteros y su separación.

La Tabla 2 indica los caudales recomendados de los goteros y la separación para tres tipos de suelo básicos. Si no se sabe el tipo de suelo, o si existen posibilidades de que haya muchos tipos de suelo en el emplazamiento, utilice la distancia más corta entre goteros y filas de la tabla para estar seguro de lograr el riego apropiado de la zona de raíces. Si hay subsuelo pesado de limo o arcilla, estos tipos de suelo reducirán el flujo descendente del agua en el suelo y determinarán la separación lateral más ancha entre filas.

**TABLA 2: TABLAS DE RECOMENDACIÓN DE TUBERÍAS CON GOTEROS SERIE XF**

Recomendaciones para las tuberías con goteros Serie XF			
Tipo de suelo	Arcilla	Limo	Arena
Caudal del gotero (litros por hora)	2,31	2,31 - 3,41	3,41
Separación de goteros (metros)	0,61	0,45	0,3
Separación lateral de tubería con goteros (metros)	0,45 - 0,61	0,41 - 0,56	0,3 - 0,45

**Nota:** Estas instrucciones son generales, las condiciones reales pueden requerir la modificación del caudal de los goteros, la separación de los goteros y la separación lateral. La tubería con goteros Serie XF se instalará a una profundidad de 10 - 15 cm en aplicaciones enterradas de césped y tapizantes. Las tuberías con goteros Serie XF también pueden instalarse en superficie en aplicaciones, arbustos y tapizantes.

Si no está lo bastante seguro del suelo, puede utilizar esta prueba aplastando el suelo en su mano:

**Arcilla** - Al secarla forma terrones duros. Cuando se humedece es flexible y se puede moldear.

**Limo** - Una cantidad moderada de arena o suciedad y muy poco arcilla. Cuando se seca, se rompe fácilmente. Cuando se moja forma un montón.

**Arena** - Las partículas del suelo son granos sueltos y arenosos. Cuando se seque, se separará al abrir la mano. Cuando se separa forma un montón pero se desmenuzará fácilmente al tocarlo.

**CALCULADORA DE ZONA DE GOTEO**

Respondiendo unas preguntas breves, puede ver rápidamente los productos que nosotros recomendamos, determinar el caudal de la zona de goteo, la longitud máxima de secciones laterales, la cantidad de tuberías necesarias, el caudal de la aplicación y mucho más. Todo este desde su smartphone o PC.



**Calculadora de zona de goteo**

Escanee el código QR para un fácil acceso o visite nuestro sitio web:

[www.rainbird.com/DripZoneCalc](http://www.rainbird.com/DripZoneCalc)

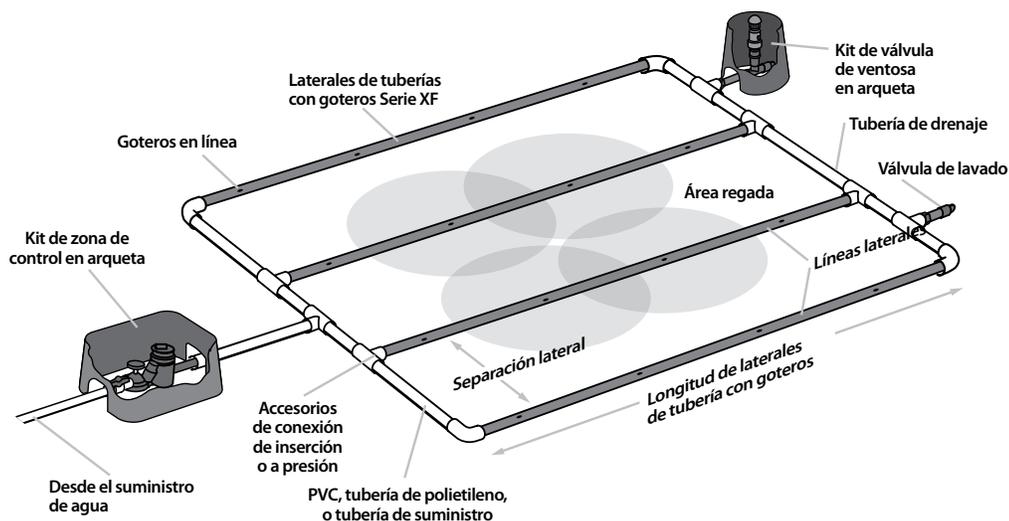
Código QR



## SECCIÓN 4: DETERMINE LA DISPOSICIÓN DE LA TUBERÍA DE GOTEO ENTERRADA

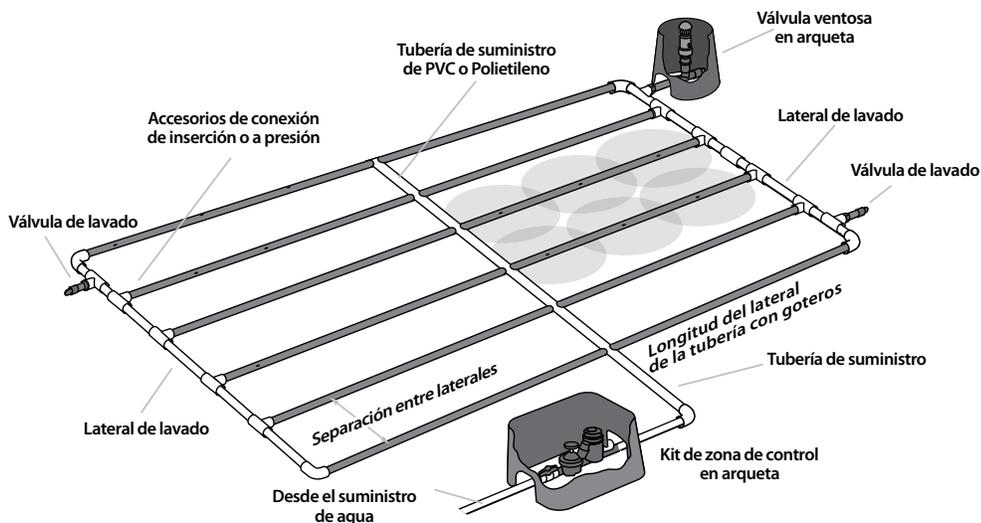
### DISPOSICIÓN DE FINAL DE LÍNEA

Esta disposición en cuadrícula se utiliza principalmente para plantaciones densas. Utiliza tuberías de suministro y tuberías de descarga con filas de tuberías con goteros conectadas en cada extremo. La tubería de suministro y la tubería de descarga forman un circuito cerrado continuo donde todas las filas de tuberías con goteros se alimentan desde ambos extremos.



### DISPOSICIÓN DE SUMINISTRO CENTRAL

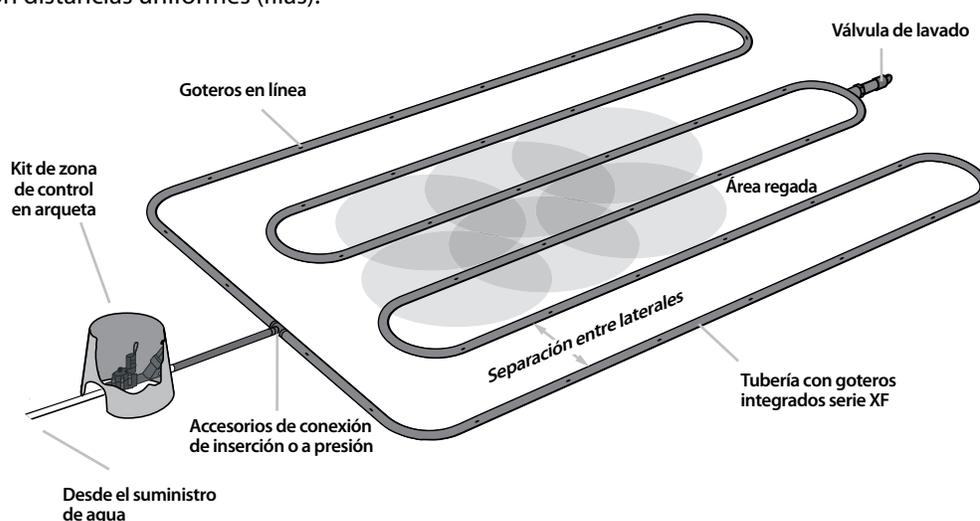
Cuando exista flexibilidad en la disposición, se recomienda utilizar disposiciones de suministro central. Esto permite lograr el flujo más uniforme de agua a través de la zona. Las disposiciones también permiten potencialmente incrementar el tamaño de la zona con tramos laterales en ambos lados de la tubería. Las disposiciones de suministro central son una opción excelente para medianas, lados de las carreteras y otras zonas de plantación homogéneas.



### DETERMINE EL TIPO DE DISPOSICIÓN DE LAS TUBERÍAS CON GOTERO SUPERFICIAL

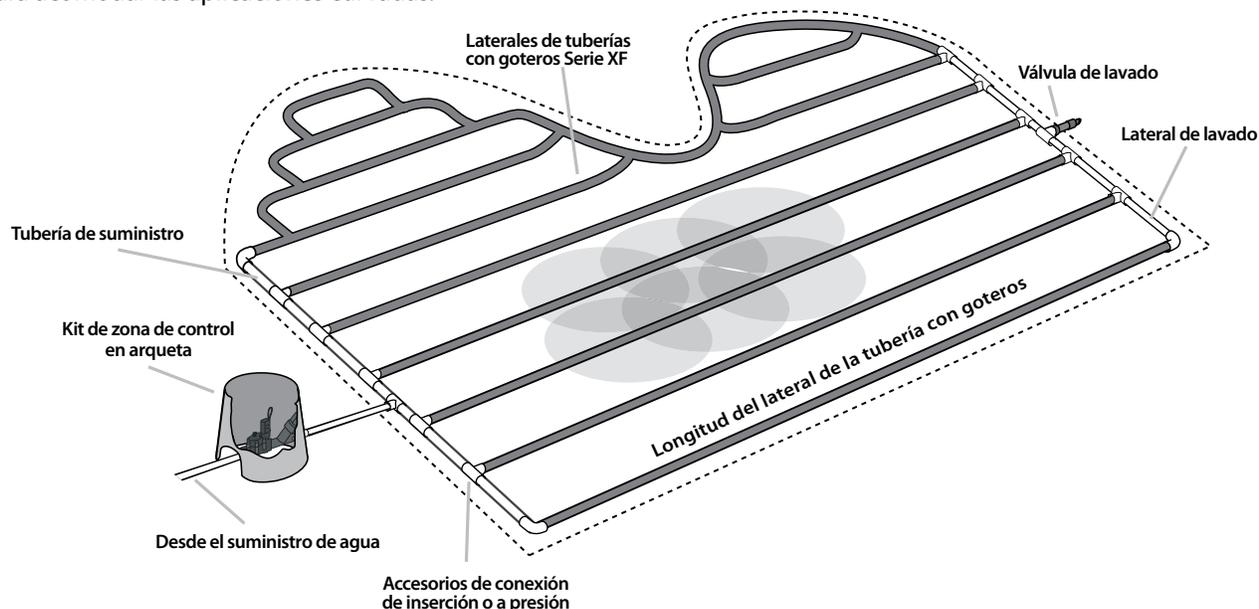
#### DISPOSICIÓN DE BUCLE RÁPIDO

La disposición en bucle es un circuito cerrado continuo que se entrelaza adelante y atrás en la zona con laterales separados con distancias uniformes (filas).



#### DISPOSICIÓN DE BORDES CURVADOS

La disposición de bordes curvados se usa principalmente para áreas de plantación densa. La disposición utiliza tuberías de suministro y tuberías de descarga con filas de tuberías con goteros conectadas en el extremo. La tubería de suministro y la de descarga forman un bucle continuo y las tuberías con goteros se pueden unir a las tuberías adyacentes con conexiones en T para acomodar las aplicaciones curvadas.

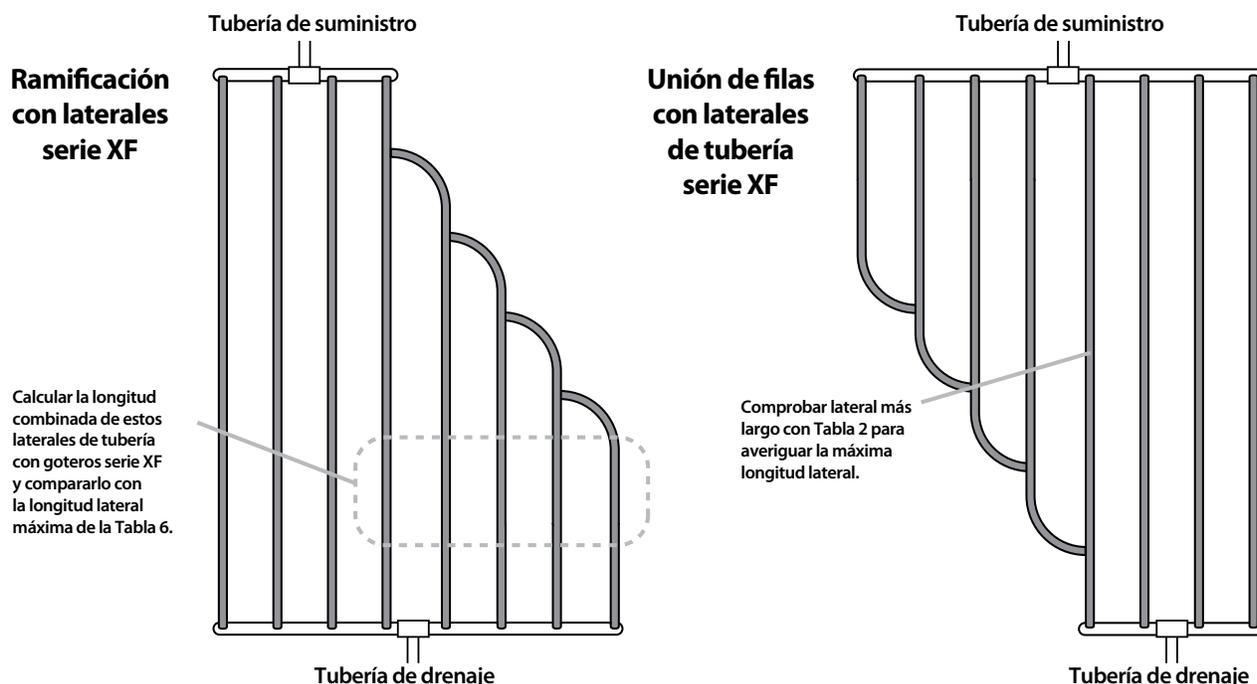


## OTRAS DISPOSICIONES EN CUADRÍCULA COMUNES

### DISPOSICIONES DE RAMIFICACIÓN O UNIÓN DE FILAS

Cuando se realice una ramificación desde una tubería de suministro con tuberías de goteros serie XF, se considerará la longitud máxima de las secciones laterales. Añada todas las tuberías “ramificadas” y compárelo con la longitud máxima de las secciones laterales indicada en la Tabla 6 de la página 19.

Cuando se unen filas laterales desde una tubería de suministro, compruebe solo el lateral más largo frente a la longitud máxima de sección lateral en la Tabla 6 de la página 19.



### CONSIDERACIONES DE DISEÑO

- La tubería debe separarse 5 cm-10 cm de los bordes o límite la plantación.
- Las tuberías deben ser de PE, tubería de polietileno o tuberías con goteros.
- La separación lateral es una consideración de diseño y se puede calcular como se muestra en la página 13 en “Cómo calcular la separación lateral (fila) igual”.
- La longitud de las secciones laterales no será superior a la longitud lateral máxima que se muestra en la Tabla 6 de la página 19.
- Cuando se utiliza “Disposición de suministro central” la longitud de los tramos se mide desde la tubería de suministro hasta la tubería de descarga y no superará la longitud máxima de sección mostrada en la Tabla 6 de la página 19.
- Cuando se utiliza “Disposición de bucle”, porque el agua se divide en dos recorridos separados que se unen en el centro, la longitud total del bucle continuo de las tuberías con goteros no duplicará la longitud máxima lateral.
- En las aplicaciones enterradas, se instalará una válvula de ventosa en el punto más alto del sistema para evitar el efecto de succión de la suciedad en el gotero.
- Las válvulas de descarga se instalarán en el punto bajo de la tubería de descarga o en el punto intermedio de la disposición de bucle.

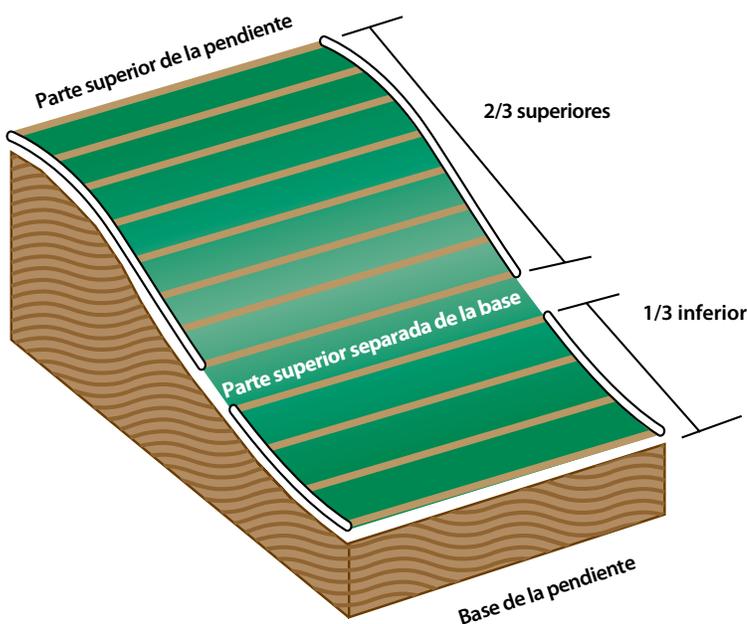


### PENDIENTES

- El diseño del sistema de tuberías con goteros debe tener en cuenta las las zonas de pendientes para evitar que se produzcan escorrentías en los puntos bajos
- Las pendientes inferiores al 3% no requieren consideraciones especiales de diseño
- Las pendientes superiores al 3% aumentarán la separación de las tuberías con goteros el 25% en el 1/3 inferior de la zona
- Las tuberías con goteros discurrirán perpendiculares a la pendiente, siguiendo las curvas de nivel

### DISPOSICIÓN DE CAMBIOS DE ELEVACIÓN - PENDIENTES

#### Ajuste para pendientes



- En terrenos con inclinaciones pronunciadas, el movimiento del agua puede ser significativo
- El área del tercio inferior de la inclinación debe controlarse como una zona independiente conectada a una electroválvula
- Los laterales de las tubería con goteros deben transcurrir perpendiculares a la pendiente, siguiendo las curvas de nivel, siempre que sea posible

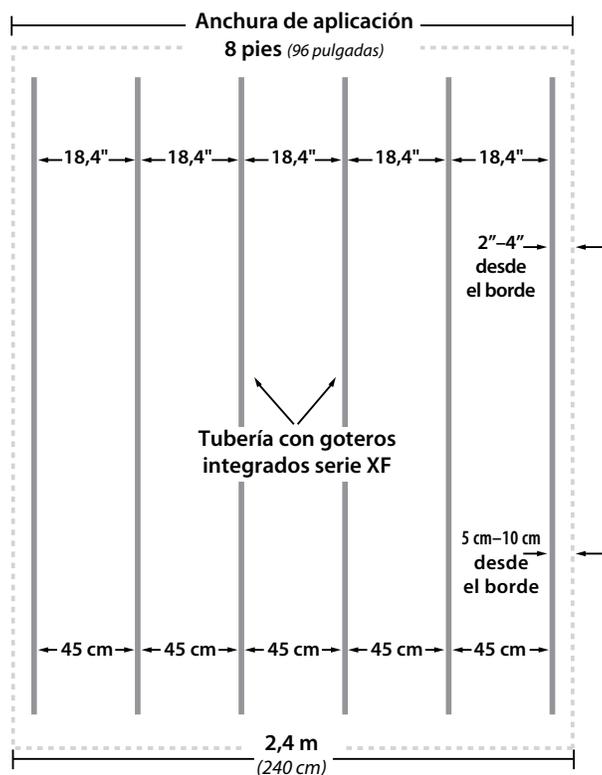
## DETERMINE LA SEPARACIÓN DE LAS FILAS LATERALES

### CÓMO CALCULAR LA SEPARACIÓN IGUAL DE LAS FILAS LATERALES

En el ejemplo siguiente se muestra un rango de separación lateral de filas (Ej. 40,6 cm-55,9 cm, suelo limoso). Para calcular la separación igual de las filas laterales en la aplicación del diseño, debe conocerse la anchura de la aplicación y utilizar el cálculo según se muestra en el Ejemplo 1.

#### Ejemplo 1: Cómo calcular la separación lateral (filas) igual

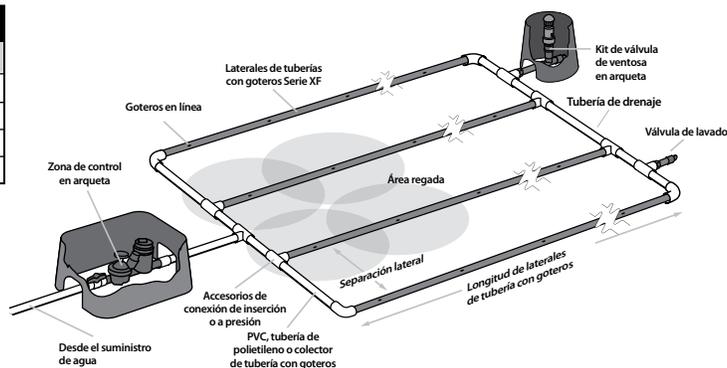
- Anchura de aplicación = 2,4 m
- Conversión en centímetros:  $2,40 \text{ m} \times 100 = 240 \text{ cm}$
- Se recomienda separar las tuberías con goteros 5 cm de los bordes y 10 cm de las zonas de plantación adyacentes. En este ejemplo, hay objetos a cada lado de la zona de plantación. Separación a cada lado de la anchura total:  $240 \text{ cm} - (2 \times 5 \text{ cm}) = 230 \text{ cm}$ .
- Para el suelo limoso, la distancia de separación de las filas laterales es 40,6 cm-55,9 cm. Eligiendo 45,7 cm, calcule el número de espacios entre filas:  $233 \text{ cm} \div 0,45 \text{ m} = 5,1$ . Redondee para obtener espacios completos. Redondee hacia arriba si el decimal es 0,5 o superior, y hágalo hacia abajo si es inferior a 0,5. En este caso, debe redondear hacia abajo hasta 5 los espacios completos entre filas.
- Calcule la separación igual de filas laterales:  $230 \text{ cm} \div 5 = \sim 45 \text{ cm}$ .
- Calcule el número de filas de tuberías añadiendo 1 al número de espacio entre filas:  $5 + 1 = 6$  filas de tubería.



### SECCIÓN 5: CALCULO DEL CAUDAL DE CADA ZONA

**TABLA 3: CÁLCULO DE LAS NECESIDADES DE AGUA DE LAS ZONAS DE AGUA DE LAS ZONAS**

Caudal de tubería con goteros Serie XF (por 100 metros)		
Separación de goteros	2,31 L/h	
Metros	L/H	L/Min
0,33	700	11,67
0,40	577,5	9,63
0,50	462	7,7



*Nota: Este ejemplo representa aproximadamente 200 m de tuberías con goteros.*

Una vez finalizado el diseño de la disposición de las tuberías con goteros, se deberá identificar el caudal total de la zona. Esto se utiliza para ayudar a seleccionar la línea principal, las tuberías de suministro y descarga, y el kit de zona de control (válvula, filtro y regulador).

- Para leer la Tabla 3, seleccione el caudal de los goteros en la fila superior 2,31 l/h y seleccione la separación de goteros de la columna izquierda 0,33 m; 0,40 m o 0,50 m. Siga el caudal de los goteros hacia abajo para encontrar el caudal por cada 100 metros de tubería.
- El tamaño de las líneas y tuberías de suministro proporcionará el caudal a la zona sin superar 1,52 metros por segundo de velocidad. Esto puede hacerse usando las necesidades de agua de la zona y consultando la información de la tubería apropiada en [www.rainbird.com/reference](http://www.rainbird.com/reference) o en la sección de referencia de la parte trasera del catálogo de Rain Bird.

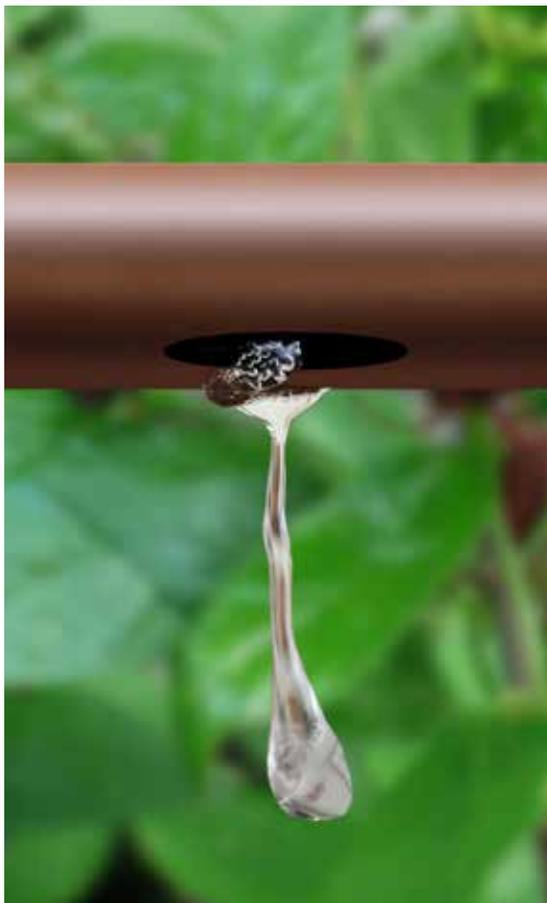
**TABLA 4: DETERMINE EL CAUDAL MÁXIMO POR ZONA**

Máximo caudal por zona		
Tubo de polietileno Tamaño de tubería	Caudal máx.* l/h	Pérdida de presión**
16 mm	17,8	0,61
20 mm	31,4	0,43
25 mm	51,1	0,33
32 mm	87,4	0,22
40 mm	128,3	0,2
50 mm	198,4	0,13

\* Basado en una velocidad máxima de 1,52 m por segundo

\*\* Por cada 30,5 metros de tubería

## CÁLCULOS PARA EL RIEGO POR GOTEO



### ¿CÓMO DETERMINO LA TASA DE APLICACIÓN?

*(Flujo de gotero en l/h)*

*(Separación lateral de las filas en cm) x (Separación de goteros en cm)*

Ejemplo:

Caudal de goteros 2,31 l/h  
Separación de goteros 33 cm  
Separación lateral de las filas 40 cm

$$\frac{2,31}{30 \times 40} = 294 \text{ cm/sem}$$

### ¿CUÁL ES EL CAUDAL TOTAL EN LA ZONA DE GOTEO?

*(Área regada en metros cuadrados) x (Caudal de gotero en l/h)*

*(Separación lateral de las filas en cm) x (Separación de goteros en cm)*

Ejemplo:

Área regada 800 metros cuadrados  
Caudal de goteros 2,31/h  
Separación de goteros 50  
Separación lateral de las filas 48 cm

$$\frac{800 \times 2,3}{48 \times 50} = 127,80 \text{ l/min}$$

### ¿CUÁNTA TUBERÍA CON GOTEROS NECESITO SEGÚN EL TAMAÑO DEL ÁREA QUE SE VA A REGAR?

*(Área en metros cuadrados) x 100*

*Separación lateral de las filas en cm*

Ejemplo:

Área regada 425 metros cuadrados  
Separación lateral de las filas 36 cm

$$\frac{425 \times 100}{36} = \text{se necesitan 1180 metros de tubería}$$

### ¿CUÁNTOS METROS DE TUBERÍA CON GOTEROS PUEDO USAR SI CONOZCO EL CAUDAL DISPONIBLE?

*x 100 = Máximo metros*

*Caudal disponible*

*Caudal por longitud de 100 metros*

Obtenga el "Cauda por 100 metros" de la Tabla 3 en la página 14

Ejemplo:

Dispone de un caudal de 130 l/min  
Desea usar goteros de 2,31 l/h en una separación de 0,50 metros

$$\frac{130 \text{ l/min}}{7,7 \text{ l/min}} \times 100 \text{ metros} = 1688 \text{ metros de tubería con goteros}$$

Separación lateral de las filas (en cm)											
Separación de goteros	30	33	36	38	41	43	46	48	51	56	61
Caudal de gotero 2,3 LPH (cm por h)											
33 cm	2,44	2,26	2,11	1,96	1,83	1,73	1,63	1,55	1,47	1,35	1,22
40 cm	1,63	1,50	1,40	1,30	1,22	1,14	1,09	1,02	0,99	0,89	0,81
50 cm	1,22	1,12	1,04	0,99	0,91	0,86	0,81	0,76	0,74	0,66	0,61

## FÓRMULAS PARA TUBERÍA CON GOTEROS DE LA SERIE XF

### NECESIDAD DE AGUA DE LAS PLANTAS PARA UNA DISPOSICIÓN DE PLANTACIÓN DENSA

Las necesidades de agua para una hidrozona con plantación densa se miden en mm por día.

$$\text{Necesidad de agua de planta} = \text{PET} \times K_c$$

### PET

La cantidad de agua utilizada por la combinación de la evaporación del suelo y la transpiración de las plantas que crecen en el suelo. El PET suele expresarse en mm por día.

### $K_c$

$K_c$  es un factor de ajuste al PET que toma en cuenta las necesidades de una planta específica en condiciones de crecimiento específicas. También se conoce como “coeficiente de cultivo” o “factor de la planta”.

$$K_c = \text{Factor de especie} \times \text{Factor de densidad} \times \text{Factor de microclima}$$

### TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

La fórmula de funcionamiento del sistema para plantas densas se basa en una medida del caudal en mm por día.

$$\text{Tiempo de funcionamiento del sistema (Horas)} = \frac{\text{Necesidad de agua de la planta (metros por día)}}{\text{Tasa de aplicación} \times \text{Eficiencia de aplicación}}$$

Se puede encontrar más información acerca de las necesidades de agua de las plantas y el tiempo de funcionamiento del sistema en el Manual de diseño de riego de jardines de bajo volumen; Capítulos 4 y 5. Este manual solo está disponible para su descarga desde nuestro sitio web.

**SECCIÓN 6:**

VISTA GENERAL DE APLICACIÓN

<http://www.rainbird.com/dripline>

RETOS DE LOS JARDINES	 XFD SUPERFICIAL	 XFS ENTERRADA
Producto	Tubería con goteros XFD	Tubería con goteros XFS
Áreas con inclinación	X	X
Arbustos y tapizantes	X	X
Plantación en maceta	X	X
Áreas de mucho tráfico	X	X
Áreas curvadas	X	X
Áreas de jardín estrechas	X	X
Áreas de vandalismo	X	X
Arbustos y tapizantes de medianas/isletas de parkings	X	X
Condiciones de viento intenso	X	X
Césped		X
Aplicaciones enterradas		X
Áreas de césped estrechas		X
Áreas de césped grandes/Campos de deporte		X
Césped de mediana/isleta de parking		X



**TUBERÍA CON GOTEROS XFD**

- Mayor flexibilidad
- Secciones laterales más largas
- Excepcional durabilidad
- Disponible en violeta para agua no potable



**TUBERÍA CON GOTEROS XFS**

- Tecnología Copper Shield™
- Protección del gotero sin trifuralina
- Excepcional durabilidad
- Disponible en violeta para agua no potable



### TUBERÍA CON GOTEROS XFD PARA APLICACIONES SUPERFICIALES

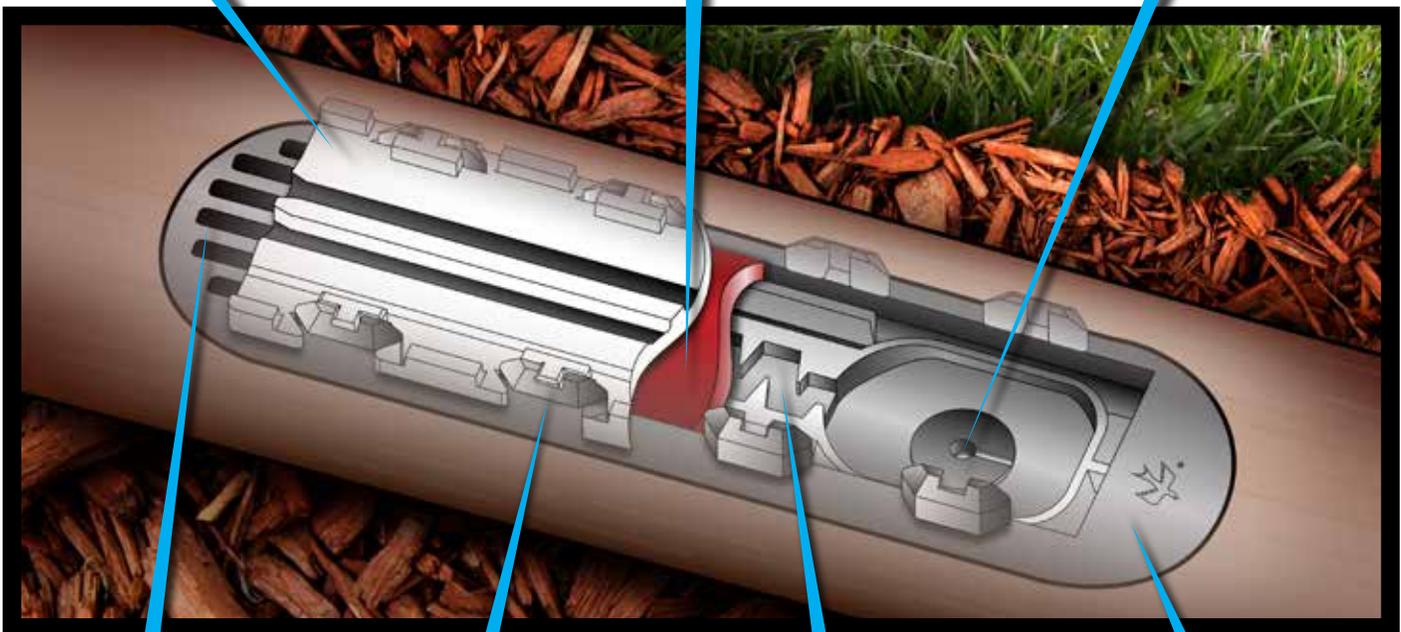
#### TECNOLOGÍA RAIN BIRD DE GOTEROS PLANOS

Excelente diseño para la máxima fiabilidad

La avanzada tecnología de montaje ayuda a resistir la torsión y el colapso bajo uso extremo

Diafragma de silicona resistente a sustancias químicas para una vida útil más prolongada

El diseño de gotero con autolavado elimina los sólidos y la suciedad para lograr un suministro fiable de agua limpia en las raíces de las plantas



Los orificios de entrada más grandes permiten pasar la suciedad, en vez de obstruir el filtro del gotero

Los miembros de refuerzo hacen que el gotero sea estructuralmente más resistente

El canal de flujo del gotero más ancho del mercado permite el paso de la suciedad, en vez de obstruir el gotero internamente

El diseño de perfil bajo deja pasar el agua más limpia posible y reduce las pérdidas por fricción

#### CARACTERÍSTICAS ADICIONALES



Tubería con goteros integrados XFD

- El material exclusivo extra flexible de la tubería permite giros más cerrados con menos codos para una instalación rápida y sencilla
- La tubería de doble capa (marrón sobre negro o violeta sobre negro) proporciona una resistencia sin competencia a los productos químicos, los daños debidos a los rayos UV y al crecimiento de algas
- El diseño de gotero de perfil bajo reduce las pérdidas por fricción, lo que permite secciones laterales máximas más largas, así como diseños de sistemas más económicos
- La acción de lavado continuo y el recorrido ancho garantiza que siga fluyendo el agua, reduciendo el mantenimiento y ahorrando tiempo y dinero

## TUBERÍA CON GOTEROS XFD

### Aplicaciones

La tubería con goteros Rain Bird® XFD es la más flexible y resistente al estrangulamiento disponible en el mercado hoy en día, lo que la hace ideal allí donde resulta difícil la instalación de tuberías con goteros tradicionales. La tubería con goteros XFD es perfecta para áreas de plantación pequeñas y estrechas, así como áreas con curvas cerradas o fuertes desniveles. El diseño con las tuberías con goteros XFD es sencillo porque son compatibles con accesorios de conexión de inserción de 17 mm.

Las tuberías con goteros XFD son **simples**, **fiables** y **duraderas**.

### Características

#### Simple

- Su material exclusivo ofrece una mucho mayor flexibilidad y resistencia al estrangulamiento, haciendo la instalación más rápida y sencilla.
- Una mayor flexibilidad garantiza la posibilidad de diseñar curvas y espacios más cerrados.
- Las bobinas de autodispensación de Rain Bird hacen fácil la utilización de la cantidad exacta de tubería, además de mantener el equilibrio de la bobina lista para el siguiente trabajo.
- Acepta accesorios de conexión de inserción para tuberías con goteros XF y accesorios de conexión LOC
- La variedad de caudales, de separación y longitudes de tubería proporciona flexibilidad en el diseño para aplicaciones que no sean para césped.

#### Fiable

- Como el gotero es autocompensante, proporciona un caudal constante en toda la longitud lateral, asegurando la mayor uniformidad con la máxima fiabilidad cuando se trabaja con presiones entre 0,58 y 4,14 bar.

#### Duradera

- La tubería de doble capa (marrón sobre negro o púrpura sobre negro) proporciona una resistencia sin competencia a los productos químicos, los daños debidos a los rayos UV y al crecimiento interno de algas

### Rango de funcionamiento

- Presión: 0,59 a 4,14 bar
- Caudales: 2,31 l/h y 1,6 l/h
- Temperatura:
  - Agua: 37,8° C
  - Ambiente: 51,7° C
- Filtración requerida: malla 120

### Especificaciones

- DE: 16 mm
- DI: 13,61 mm
- Grosor: 1,25 mm
- Separación: 33 cm; 40 cm; 50 cm
- Disponible en longitudes de bobina de 25, 50, 100 y 200 m

La tubería de polietileno flexible tendrá goteros integrados con compensación de presión instalados en fábrica cada 33 cm, 40 cm o 50 cm. El caudal de cada gotero integrado instalado será de 1,6 l/h cuando la presión de entrada se sitúe entre 0,58 y 4,14 bar.

El diafragma del gotero en línea tendrá un diafragma de regulación de presión con una acción de muelle, permitiendo que se eleve si hay una obstrucción en el orificio de salida.

La entrada del gotero en línea se elevará de la pared interior del tubo para reducir la entrada de suciedad. Las tuberías con goteros en líneas serie XF son fabricadas por Rain Bird Corporation, Azusa, California, EE.UU.

### Modelos

- XFD-23-33-25
- XFD-23-33-50
- XFD-23-33-100
- XFD-23-33-200
- XFD-23-50-100
- XFD-23-40-100
- XFD-16-33-100
- XFD-16-50-100



La tubería con goteros XFD ofrece más flexibilidad para facilitar la instalación.

TABLA 6: LONGITUDES DE SECCIONES LATERALES

Presión de entrada (Bar)	Longitud lateral máxima (metros)	
	Longitud lateral máxima (metros) Separación de 50 cm	
	Caudal nominal l/h	
	1,6	2,3
1	132	100
1,7	162	129
2,4	181	152
3,1	193	162
3,8	201	169

\* Cuando se utilizan accesorios de conexión de 17 mm con presión de diseño superior a 3,5 bar, se recomienda la instalación de abrazaderas.

Presión de entrada (bar)	Longitud lateral máxima (metros)	
	Longitud lateral máxima (metros) Separación de 40 cm	
	Caudal nominal l/h	
	2,3	
1,0	85	
1,7	108	
2,4	127	
3,1	141	
3,8	148	

Presión de entrada (bar)	Longitud lateral máxima (metros)	
	Longitud lateral máxima (metros) Separación de 33 cm	
	Caudal nominal l/h	
	1,6	2,3
1	104	79
1,7	131	104
2,4	144	121
3,1	150	126
3,8	175	147

### LAS MEJORES APLICACIONES SUPERFICIALES

- Arbustos y tapizantes
- Macizos de plantas de colores de temporada
- Jardines curvados
- Pequeñas áreas cerradas
- Áreas en las que no es deseable el exceso de riego, como edificios, ventanas y cerramientos
- Jardines estrechos
- Áreas afectadas por el viento y la evaporación

### TUBERÍA CON GOTEROS XFD ¿DÓNDE SE USA?



Macizos de plantas



Elimina el exceso de riego sobre edificios



Jardines estrechos



Medalla de plata 2013  
de la Asociación Europea  
de Riego

## TUBERÍA CON GOTEROS XFS PARA APLICACIONES ENTERRADAS



**XFS**  
ENTERRADA

La tubería con goteros XFS enterrada de Rain Bird con tecnología Copper Shield™ es la primera tubería enterrada que protege el gotero de la intrusión de raíces sin uso de trifluralina. La tecnología Copper Shield™ es una alternativa respetuosa con el medio ambiente a los inhibidores químicos, lo que significa que la tubería XFS también se puede usar para la jardinería orgánica certificada.

XFS se puede usar en césped arbustos y áreas tapizantes. También es perfecta para áreas de plantación pequeñas y estrechas, así como áreas con curvas cerradas o muchos desniveles. Acepta accesorios de compresión rápida Rain Bird, accesorios de inserción estriados para tuberías XF y cualquier otro accesorio de inserción estriado de 17 mm.



### EFICIENCIA DE AGUA

El uso de riego enterrado, que puede alcanzar una eficiencia del 90% y un ahorro de agua de hasta el 70%.

### FIABLE

El gotero tolerante a la obturación resiste las obstrucciones gracias a los pasos de agua de gran sección, junto con una acción de limpieza automática.

### INNOVADORA

Solución innovadora contra la entrada de raíces gracias a la tecnología Copper Shield™ con patente solicitada.

### ORGÁNICA

Solución responsable con el medio ambiente contra la entrada de raíces sin el uso de sustancias químicas dañinas.



### Aplicaciones

La tubería con goteros Rain Bird® XFS con tecnología Copper Shield™ para riego localizado enterrado es la innovación más reciente de la familia Rain Bird Xerigation®. La tecnología Copper Shield™ de Rain Bird con patente solicitada protege el gotero contra la entrada de raíces, creando un sistema de riego localizado enterrado de larga duración y bajo mantenimiento para su uso bajo césped o arbustos y áreas tapizantes. La tubería con goteros de la serie XFS con tecnología Copper Shield™ es perfecta para áreas de plantación pequeñas y estrechas, con curvas cerradas o césped de cualquier tamaño. Es compatible con accesorios de conexión de inserción arponada para tuberías con goteros XF y otros accesorios de inserción arponada de 17 mm.

### Características

#### Simple

- La tecnología Copper Shield™ de Rain Bird con patente solicitada protege el gotero de la entrada de raíces y su uso no está sujeto a su validación por normativa medioambiental, a diferencia de otras tuberías para riego enterrado que utilizan elementos químicos fuertes para proteger el gotero contra la entrada de raíces.
- La tubería con goteros XFS con Copper Shield™ es la más flexible del sector y hace que su diseño e instalación sean los más sencillos entre las tuberías de riego localizado enterrado.
- Es compatible con accesorios de conexión de inserción arponada para tuberías con goteros XFF y otros accesorios de inserción arponada de 17 mm.
- El diseño de bajo perfil del gotero Rain Bird reduce la pérdida de presión en línea, permitiendo distancias laterales más largas y simplificando el diseño, además de reducir el tiempo de instalación.
- Las diferentes separaciones de los goteros, la separación de los goteros y las longitudes de bobina proporcionan flexibilidad de diseño para aplicaciones de riego enterrado de césped, arbustos y áreas tapizantes.

#### Fiable

- Los goteros XFS con Copper Shield™ se protegen de la entrada de raíces con la tecnología Copper Shield™ de Rain Bird, logrando un sistema que no requiere mantenimiento o cambio de productos químicos para evitar la entrada de raíces.
- Como el gotero es autocompensante, proporciona un caudal constante en toda la longitud lateral, asegurando la mayor uniformidad con la máxima fiabilidad cuando trabaja con presiones entre 0,58 y 4,14 bar.

### Duradera

- La tubería de doble capa (cobre sobre negro) proporciona una resistencia sin competencia a los productos químicos, crecimiento de algas y daños de los rayos UV.
- Tolerancia a la obturación: El diseño de gotero exclusivo de Rain Bird resiste las obstrucciones gracias a los pasos de agua de gran sección, junto con una acción de limpieza automática.

### Rango de funcionamiento

- Presión: 0,59 a 4,14 bar
- Caudal 2,3 l/h
- Temperatura:
  - Agua: Hasta 37,8° C
  - Ambiente: Hasta 51,7° C
- Filtración requerida: malla 120

### Especificaciones

- DE: 16 mm
- DI: 13,61 mm
- Grosor: 1,25 mm

## TUBERÍA CON GOTEROS XFS CON TECNOLOGÍA COPPER SHIELD™

- Disponible en longitudes de bobina de 100 m
- Color de bobina: Cobre y violeta

### Modelos

- XFS-23-33-100
- XFS-23-50-100
- XFSV-23-33-100



TABLA 7: LONGITUDES DE SECCIONES LATERALES

Presión de entrada (Bar)	Longitud lateral máxima (metros)	
	Separación de 33 cm	Separación de 50 cm
1	79	100
1,7	104	129
2,4	121	152
3,1	126	162
3,8	147	169

\* Cuando se utilizan accesorios de conexión de 17 mm con presión de diseño superior a 3,5 bar, se recomienda la instalación de abrazaderas.

#### LAS MEJORES APLICACIONES ENTERRADAS

- Curvas y bordes
- Áreas de césped estrechas
- Áreas de césped grandes
- Áreas de arbustos y tapizantes
- Zonas cercanas a edificios
- Zonas de aparcamiento
- Áreas pequeñas y cerradas
- Campos de deporte

#### BENEFICIOS DEL RIEGO POR GOTEO ENTERRADO

- Mayor eficiencia
- Menor uso de agua
- Eliminación de exceso de riego
- Resistente al vandalismo
- Crecimiento saludable de las plantas
- Riego más uniforme
- Sin daños en vallas o árboles
- Menos escorrentías de agua en alcantarillas y desagües
- Menos mantenimiento
- Más tiempo para el uso en campos y césped
- Sin problemas con el viento
- Menos pérdidas por evaporación

#### DEBEN EVITARSE ÁREAS CON EXCESO DE RIEGO

Es un reto evitar el exceso de riego en áreas de césped estrechas a lo largo de carreteras, isletas de parkings o concesionarios de vehículos. Estos ejemplos muestran cómo el riego localizado puede evitar el exceso de riego.



*Bandas estrechas o junto a carreteras*



*Junto a edificios u otras construcciones*



*Concesionarios de automóviles o aparcamientos*

### Ajuste para árboles

**Árboles.** Con cualquier estrategia de riego, se recomienda regar los árboles plantados en áreas con césped en una zona diferente del césped. Esto se aplica especialmente para el goteo enterrado porque, con el paso del tiempo, las raíces de los árboles puede empujar las tuberías enterradas hacia la superficie. Asimismo, los árboles tienen más valor que la hierba, de modo que, si es necesario cerrar el área de hierba para reducir el consumo de agua, se puede utilizar una zona separada para mantener el buen estado de los árboles.

### TUBERÍA CON GOTEROS XFS CON TECNOLOGÍA COPPER SHIELD™



#### Recomendado

El árbol está en una zona separada y existe separación completa entre el árbol y el césped.



#### Aceptable

Aunque el árbol y el césped están en la misma zona, la tubería con goteros enterrada deberá colocarse a la distancia suficiente del tronco, de modo que las raíces no empujen la tubería hacia la superficie.



#### No recomendado

No hay agua adicional para el árbol. La tubería está cerca del tronco y, probablemente, las raíces del árbol empujarán la tubería enterrada hacia la superficie.

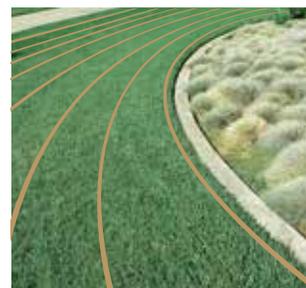
### Ajuste para bordes curvados

**Bordes curvados.** Las tuberías de goteros Rain Bird XFS con Copper Shield™ son flexibles para seguir curvas de radio de 7,6 cm y mayores. Cuando haya formas curvadas en el jardín, evite el diseño de filas de tubería que sigan los bordes curvados del jardín. Por el contrario, disponga el mayor número posible de líneas rectas para simplificar la instalación y, si es posible, llene las áreas restantes con líneas rectas adicionales. Cuando haya terminado la disposición del diseño, haga una superposición de patrón de cuadrícula a escala con la separación seleccionada de goteros y filas (por ejemplo, una cuadrícula que sea de 33 cm, 50 cm. Coloque esta superposición en la parte superior del diseño y compruebe que no haya más de dos filas en cada cuadrícula. Este procedimiento garantiza la uniformidad del diseño y evita la creación de áreas que pueden recibir demasiada agua o demasiado poca.

Quando la instalación se realice sobre un suelo desnudo, especifique estacas Rain Bird para sujetar las tuberías en su posición cada 1,50 m en secciones rectas; y cada metro cuando siga una curva de 1,20 m en secciones rectas; y cada metro cuando siga una curva de 1,20 m de radio o menos. No se necesitan las estacas si las tuberías con goteros se instalan directamente en el suelo con equipos mecánicos.



#### Recomendado



#### No recomendado



**TUBERÍA CON GOTEROS XFS  
CON TECNOLOGÍA COPPER SHIELD™**

**DISEÑO PARA UN ÁREA CERRADA**

Este proceso se muestra para áreas pequeñas y cerradas. Se recomienda colocar las tuberías 10 cm por debajo del suelo acabado. Si se va a airear el área de césped, las tuberías deben enterrarse a 15 cm.

**Disposición del patrón final de cuadrícula, tubería de suministro y tuberías de descarga**

Establezca el concepto general de cuadrícula. Generalmente, el diseño de menor coste de la cuadrícula es la colocación de la tubería a lo largo de la dimensión corta y diseñar las filas para la longitud de la dimensión larga. Esto reduce el coste del material de las tuberías y tendrá menos conexiones.

- A. Identifique los límites de la zona y muestre la dirección de las filas de tuberías con goteros.
- B. Determine la longitud máxima de las filas en la Tabla 7 de la página 22. El cuadro muestra la longitud máxima para una presión dada en la entrada lateral (no la presión disponible en el suministro de agua).
  1. Para elegir en este paso la longitud máxima de las filas, calcule la presión disponible de entrada en la fila más alejada del suministro de agua.
  2. Realice un cálculo de pérdida de presión desde el suministro de agua hasta el extremo más alejado de la tubería para confirmar que todas las tuberías tengan la presión adecuada. Asegúrese de tener en cuenta los cambios de las pendientes.
- C. Especifique la distancia desde el borde de la zona hasta la primera fila de la cuadrícula.
  1. Para césped plantado contra un borde duro o un bordillo, la primera fila debe colocarse a una distancia de 5 cm del borde.
  2. Para el césped adyacente a un área plantada, la primera fila debe colocarse a 10 cm del borde.
- D. Mida la parte más ancha de la zona y especifique el número de filas (consulte un ejemplo en la página 13).
  1. Encuentre las dimensiones de la zona más ancha (en centímetros).
  2. Reste la distancia especificada desde ambos bordes.
  3. Divida por la separación entre filas, y redondee hasta el número entero más cercano.
  4. Añada 1 a este número para encontrar el número exacto de filas de la cuadrícula.
- E. Diseñe un sistema de tubería que proporcione la presión que se ha asumido en el paso B anterior para cada una de las filas.
  1. Para áreas pequeñas con menos de 30 l/mn de caudal total, la tubería se puede hacer con tubería de polietileno, con o sin goteros.
  2. Para áreas cerradas más grandes, divida la zona en subsecciones con un caudal no superior a 30 l/mn y un diseño de sistema de tubería de polietileno para cada una de estas subdivisiones.
- F. Repita el proceso en el extremo opuesto de la zona para diseñar las tuberías de descarga y conecte las tuberías de descarga a una válvula manual o automática, de modo que toda la cuadrícula pueda descargarse con regularidad.



### TUBERÍA CON GOTEROS XFS CON TECNOLOGÍA COPPER SHIELD™

#### DISEÑO PARA ÁREAS GRANDES

Se muestra un procedimiento en las páginas 9 y 10 para aplicaciones más grandes en las que los límites no están definidos naturalmente.

#### Disposición del patrón final de cuadrícula, tubería de suministro y tuberías de descarga

Establezca el concepto general de la cuadrícula. Para el diseño más económico, la longitud máxima de fila determina la longitud larga de la zona y el caudal total disponible de agua determina el número de filas. La mayoría de los sistemas grandes utiliza una tubería de suministro en el centro de una zona y las zonas se instalan en direcciones opuestas desde el centro de la zona para reducir las pérdidas por fricción (consulte el esquema de disposición de suministro central en la página 9)

- A. Determine la longitud máxima de fila en la Tabla 7 de la página 22. Calcule la presión de entrada en la fila más alejada del suministro de agua.
- B. Calcule el caudal de la fila más larga multiplicando el número de goteros por el caudal de cada gotero.
- C. Divida el caudal disponible en el suministro de agua entre el caudal de la fila más larga y redondee para encontrar el número máximo de filas que se pueden regar en una zona.
- D. Diseñe el suministro de agua y las tuberías de descarga para el suministro de las filas, utilizando la separación entre filas según se seleccione para el tipo de suelo. En sistemas grandes, suele usarse tubo de polietileno de diámetro grande hasta un elevador que alimenta las filas en las direcciones opuestas.
  1. Los diseños de tuberías deben especificarse con la mínima pérdida de fricción para estar seguro de lograr la presión adecuada en la entrada de cada lateral.
  2. Las tuberías deben diseñarse para limitar la velocidad del agua a no más de 1,5 m por segundo para reducir la pérdida de fricción, reducir el desgaste a largo plazo y los golpes de ariete. (consulte la Tabla 4 en la página 14)
  3. Realice un cálculo de pérdida de presión desde el suministro de agua hasta el extremo más alejado de la tubería para confirmar que todas las tuberías tengan la presión adecuada. Asegúrese de tener en cuenta los cambios en la elevación.
- E. Especifique las salidas de aire según las prácticas de diseño estándar para tuberías de suministro de agua de diámetro grande.
- F. Repita el proceso en el extremo opuesto de la zona para diseñar las tuberías de descarga y conéctelas a una válvula manual o automática, de modo que toda la cuadrícula se pueda descargar con regularidad.

**ENTERRADA**  
INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO

**OPCIÓN A: MÉTODO DE INSTALACIÓN ENTERRADO**

- Retire el suelo hasta una profundidad no inferior a 10 cm por debajo de la capa final; coloque las tuberías sobre la superficie del suelo.
- Coloque la cuadrícula de tuberías sobre un suelo uniforme sin piedras u otros objetos que puedan dañar las tuberías.
- Realice las conexiones a la tubería de suministro, tubería de descarga, válvula de descarga, válvula de ventosa y kit de zona de control y, a continuación, compruebe que no haya fugas antes de volver a llenar con tierra.
- Utilice estacas de fijación para mantener la posición de las tuberías mientras procede con el llenado.
- Asegúrese de compactar la tierra con maquinaria con ruedas de goma o un rodillo pesado. Se necesita una cierta compactación para que el agua se mueva a través de los capilares del suelo.



**OPCIÓN B: MÉTODO DE ARADO VIBRATORIO (VÁSTAGO SIMPLE O MÚLTIPLE)**



- Se puede usar un arado vibratorio de vástago simple o múltiple en instalaciones nuevas en suelos desnudos, o para la adaptación bajo el césped existente.
- Este método de instalación es menos destructivo para céspedes existentes.
- Asegúrese de cubrir las tuberías con goteros tras cada paso para evitar que la tierra y la suciedad se introduzcan en las tuberías antes de su conexión a las tuberías.



### OPCIÓN C: MÉTODO DE TRACCIÓN DE LÍNEA

- Este método utiliza una cuchilla que tiene una “bala” grande en la base
- Esta bala abre un túnel a la profundidad predeterminada debajo de la superficie del suelo (se recomienda 10 cm a 15 cm)
- Comience excavando un agujero para que la cuchilla (con frecuencia denominada “bala”) se apoye donde los neumáticos del tractor están todavía en el nivel de suelo acabado
- Fije la tubería con goteros a esta bala con una cadena y una anilla de tracción
- Según avance desde el orificio de inicio, se colocará la tubería enterrada en el túnel
- La distancia de colocación del tubo variará dependiendo de factores como las condiciones del terreno, el tipo de suelo y si la ruta es recta



### OPCIÓN D: MÉTODO DE ZANJEO GIRATORIO

- Una unidad de zanjeo giratoria corta una zanja estrecha de aproximadamente 2,5 cm de anchura por 10 cm a 15 cm de profundidad.
- Adecuado para instalaciones en aplicaciones en lugares estrechos con césped ya existente
- También adecuado para aplicaciones enterradas con arbustos y tapizantes



### OPCIÓN E: MÉTODO DE ZANJEO MANUAL

- Puede utilizarse zanjeo manual en áreas demasiado pequeñas para la realización de una instalación mecánica
- Ideal para aplicaciones enterradas en suelos limosos o arenosos en instalación de césped y macizos de arbustos
- Establezca la capa de acabado
- Excave manualmente zanjas de 10 cm a 15 cm de profundidad para instalar las tuberías con goteros XFS enterradas
- Cubra las zanjas y rastrille para nivelar
- Si está instalando arbustos o plantas tapizantes, mantenga banderas de identificación de la localización de las tuberías con goteros durante la instalación



## PRÁCTICAS RECOMENDADAS

1. Mantenga todas las tuberías con goteros, las tuberías (colectores) y tuberías de la línea principal libres de suciedad durante la instalación, porque la contaminación podría obturar los goteros.
2. Compruebe que las tuberías (colectores) y los laterales de las tuberías no tengan fugas antes de cubrirlos con tierra.
3. Compruebe la presión en el emplazamiento y asegúrese de que esté por debajo de la presión máxima de régimen de 4,14 bar. Compruebe y anote la presión en la tubería de suministro y la tubería de descarga. Cualquier cambio en la presión puede usarse en el futuro para la localización y solución de problemas.
4. Si está prevista la realización de un aireado del césped donde se han instalado las tuberías con goteros encerradas, asegúrese de que se haga con una profundidad inferior a la profundidad de las tuberías enterradas. Se recomienda enterrar las tuberías a 15 cm de profundidad y realizar el aireado con cuchilla de profundidad no superior a 10 cm.
5. Cuando se utilice maquinaria para la instalación:
  - a. No conduzca sobre las tuberías con goteros; mantenga siempre una capa de tierra entre las tuberías y los neumáticos de la maquinaria.
  - b. Para ayudar a mantener las tuberías en su posición, conduzca siempre en la misma dirección, no cruce las tuberías.
  - c. Evite conducir en los mismos lugares del emplazamiento para no crear zonas muy compactadas.
6. Asegúrese de la compactación uniforme de todo el terreno tras la instalación.
7. Después de realizar la instalación, abra las válvulas de descarga (una cada vez) y recoja algo de agua para comprobar que la instalación esté limpia.
8. Tras la instalación y el rellenado, observe el primer patrón de riego. Un encharcamiento rápido podría indicar una fuga o que las tuberías con goteros no estén enterradas a la profundidad especificada.
9. Permita la expansión y contracción de las tuberías.

↳ **Estimación conservadora de expansión y contracción:**

- a. 1,5 cm por 100 metros para cada 1° C de cambio de temperatura
- b. 120 M de longitud de tubería y 5° C de cambio de temperatura
- c.  $1,2 (100 \text{ M de longitud}) \times 1,5 (\text{cm}/100\text{m}) \times 5 (\text{grados C}) = 9 \text{ cm}$



*Asegúrese de que la profundidad de colocación sea constante en toda la instalación*

## COMPONENTES PARA EMPEZAR

### KIT DE ZONA DE CONTROL



Los kit de zona de control Rain Bird incluyen todos los componentes necesarios para el control de encendido/apagado, la filtración y la regulación de presión de una zona de riego de bajo volumen, haciendo que sea sencillo hacer el pedido, así como su instalación.



- Con solo dos componentes (válvula más filtro regulador de presión) se pueden conectar más filtros de zona de control en una arqueta, ahorrando tiempo y dinero

### VÁLVULA DV PARA RIEGO POR GOTEO



Fabricadas especialmente para sistemas de riego por goteo

- La única válvula del mercado que puede aceptar caudales bajos inferiores a 11,4 l/min sin fugas

### FILTRO REGULADOR DE PRESIÓN



Todos los kits tienen control de encendido/apagado y regulación de presión integrada con menos componentes, para que haya menos posibilidades de fugas en las conexiones, tanto al realizar la instalación como durante toda la vida útil del sistema

## SECCIÓN 7: ESPECIFICACIÓN DE PRODUCTOS EN LA ZONA

<http://www.rainbird.eu>

### FILTROS

#### REGULADORES DE PRESIÓN



SERIE PSI-M

**Aplicaciones:** Estos reguladores de presión preajustada se han diseñado para alimentar una presión de salida constante en instalaciones de riego localizado.

**Características:**

- Presión de salida preajustada
- Diseñados para uso por encima o por debajo del suelo

Especificaciones: Caudal: 0,45 a 5 m<sup>3</sup>/h

Presión de entrada:

PSI-M20: 1,5 a 7 bar

PSI-M25: 2,0 a 7 bar

Entrada y salida con rosca hembra de 3/4" (20/27)

#### FILTRO DE CESTA DE PRESIÓN REGULADA

- Se puede acceder fácilmente al filtro verticalmente, al tiempo que se evita la entrada de suciedad en la línea
- El eficiente diseño combina la regulación de filtración y presión en una unidad compacta
- Menos puntos de conexión significan menos posibilidades de fugas y menos tiempo de montaje
- El cuerpo se fabrica con duradero nylon con relleno de vidrio
- Las pantallas de sustitución de acero inoxidable están disponibles por separado en 75 micras



#### FILTROS DE ALTA CAPACIDAD

- Área de filtración: El área de filtración más grande supone una limpieza menos frecuente, lo que reduce los costes generales de mantenimiento.
- Opción de filtración de disco: Ideal para suministros de agua sucia debido al incremento del área de filtración. Particularmente eficiente para el agua con alto nivel de contenidos orgánicos.
- Compatibilidad con caudales más altos: Estos filtros son ideales para zonas de riego grandes que requieren caudales más altos.
- Calidad: cuando venda Rain Bird, hágalo con toda la tranquilidad y confianza.



**ESPECIFICACIÓN**  
 DE PRODUCTOS EN LA ZONA

Rain Bird ofrece una gama completa de accesorios de conexión: los accesorios de inserción de 17 mm se han diseñado para su uso con las tuberías de goteros serie XF.

SERIE XF | ACCESORIOS DE CONEXIÓN DE INSERCIÓN DE 17 MM



Los accesorios de conexión de inserción de 17 mm de Rain Bird tienen un extremo ranurado que proporciona una conexión resistente. Este componente tiene capacidad para presiones de hasta 3,45 sin necesidad de usar abrazaderas. Si las presiones de funcionamiento son superiores a 3,45 bar, se recomienda la utilización de una abrazadera. Para la instalación, los accesorios de conexión se presionan dentro de la tubería. Para hacer más fácil la instalación, es importante no calentar el tubo de polipropileno antes de la inserción, porque debilitará la conexión y puede dañar la tubería.



**Características:**

- Gama completa de accesorios de conexión de 17 mm para simplificar la instalación de tuberías con goteros serie XF
- Las estrías de alta calidad sujetan la tubería de forma segura
- Diseño exclusivo de estrías para reducir la fuerza de inserción y mantener un ajuste seguro
- Accesorios de conexión de colores no molestos para lograr tonos naturales

**Modelos de conexión de 17 mm**



**Modelo:**  
XFF-COUP

**Descripción:**  
Estría de 17 mm x acoplamiento de estría



**Modelo:**  
XFF-TEE

**Descripción:**  
Estría de 17 mm x estría x T estrizada



**Modelo:**  
XFF-CODO

**Descripción:**  
17 mm estría x codo estrizado



**Modelo:**  
XFF-TMA-050

**Descripción:**  
Estría de 17 mm x 1/2" BSP x 17 mm adaptador macho de T estrizado



**Modelo:**  
XFF-MA-050

**Descripción:**  
Estría de 17 mm x adaptador macho 1/2" BSP



**Modelo:**  
XFF-MA-075

**Descripción:**  
Estría de 17 mm x adaptador macho 3/4" BSP

### SERIE XF | HERRAMIENTA DE INSERCIÓN

Las herramientas de inserción XF de Rain Bird le ayudan a realizar la instalación de los accesorios de conexión de 17 mm de la serie XF en menos tiempo y con menos esfuerzo. La herramienta de inserción XF fija de forma segura las conexiones para hacer más sencilla la inserción en el tubería con goteros. Las asas en ambos lados de la herramienta se pueden usar para terminar los extremos de las tuberías con goteros. La herramienta tiene una zona inclinada que deja espacio para la tubería cuando se inserta en el segundo lado.



**Modelo:**  
FITINS-TOOL



#### **Compatibilidad:**

La herramienta de inserción se puede usar para instalar acoplamientos, codos y conexiones en T de la serie XF.



### VÁLVULAS DE VENTOSA DE AIRE/VACÍO

Las válvulas de ventosa de aire/vacío se usan por dos razones:

- Permitir la entrada de aire en una zona al final de ciclo del riego. Esto garantiza que el vacío no introduzca suciedad en la tubería con goteros. (contrasifonaje)
- Garantizar la salida de aire desde una zona al inicio del riego, eliminando las burbujas de aire. Esto acelera el tiempo de llenado, aumentando la uniformidad del riego en la zona.

Instale las válvulas de ventosa de aire/vacío correctamente del modo siguiente:

- Localizando el punto o puntos más altos de la zona de la tubería con goteros.
- Instale la válvula en una tubería de salida o una línea que discurre perpendicular a las filas laterales para garantizar que todas las filas de la tubería con goteros aprovechen la válvula de ventosa de aire/vacío.
- Debe instalarse la ARV en los puntos altos de la zona de goteo para el correcto funcionamiento y reducir el riesgo de contrasifonaje.



### MODELOS



Válvula de ventosa de 1/2"

**Modelo:** XBER12

### LAVADO

- Lave el sistema cada dos semanas durante las 6 primeras semanas y compruebe la limpieza del agua.
- Establezca un calendario de lavado regular para el futuro después de estas comprobaciones iniciales.
- Lave el sistema correctamente después de cada reparación.
- Compruebe la presión en el suministro y lave las tuberías con regularidad y compare con las lecturas de presión tomadas inmediatamente después de la instalación.

### PROTECCIÓN INVERNAL

- La preparación para el invierno de un sistema de riego incluye la eliminación de agua suficiente para que los componentes no se dañen debido a las condiciones invernales.
- Compruebe las instrucciones del fabricante para la protección invernal de las válvulas, filtros y dispositivos de prevención de contrasifonaje.

### Si se usa aire comprimido para soplar las líneas:

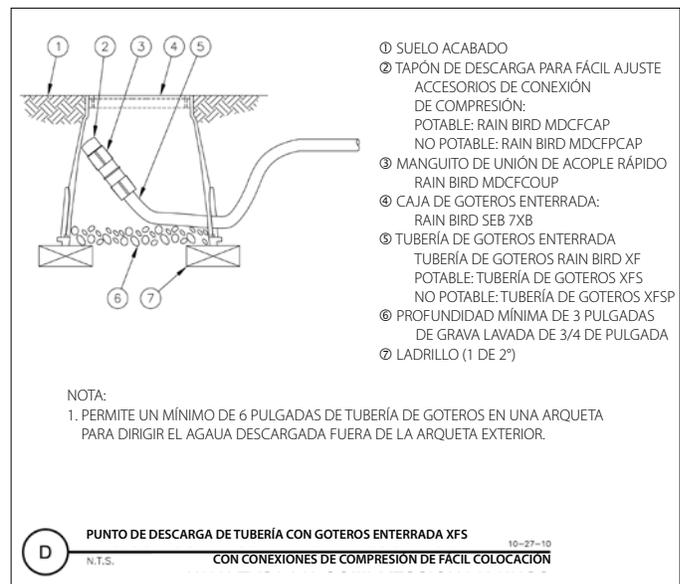
- Puede usarse aire comprimido solo con la válvula de descarga abierta y con una presión de aire de 2,76 bar o menos.
- Los accesorios de conexión de tuberías de goteros serie XF tienen una capacidad de 3,45 bar, por lo que la presión del aire debe ajustarse por debajo de esta presión.
- Es el volumen de aire, no la presión, lo que resulta efectivo cuando se soplan las tuberías.
- La válvula reguladora de presión, que es parte de la zona de control, regula el agua, no la presión del aire.
- Con todos los puertos de drenaje abiertos, se aplicará aire comprimido hasta que deje de salir agua de los orificios.
- Tras cerrar el aire, cierre todos los puertos de drenaje.

### Si no se usa aire comprimido para soplar las tuberías:

- Se instalará un puerto de drenaje en todos los puntos bajos de la zona. Estos puertos pueden ser una T o un codo con un tapón roscado o una válvula de descarga manual.
- Si la zona está en una cuadrícula o un sistema de bucle cerrado, las tuberías pueden contener una cantidad significativa de agua porque son una tubería serie XF o tubo de polipropileno. Es importante disponer de puertos de drenaje para estos componentes.
- Si la zona tiene laterales con extremo muerto y no están conectados a una tubería de escape, los extremos laterales deben abrirse al drenaje en el punto o puntos inferiores.

## SECTION 8: MANTENIMIENTO

### PREVENTIVO



# ESPECIFICACIONES

## ESPECIFICACIONES ESCRITAS Y PLANOS CAD DETALLADOS

- Las especificaciones técnicas de Rain Bird están disponibles para productos comerciales en formato Microsoft Word. Para su comodidad, estas especificaciones técnicas se pueden editar o cortar y pegar fácilmente en sus documentos y planos, ahorrando tiempo y dinero.

**Visite al página de especificaciones escritas:** <http://www.rainbird.com/Indwrittenspecs>

- Los planos detallados CAD de Rain Bird para productos de riego están ahora disponibles en cuatro formatos populares: DWG para usuarios de AutoCad, DXF para importación en programas CAD alternativos, JPG para la mayoría de los navegadores web y usuarios de Microsoft Office y PDF para impresión y envío de correos electrónicos a clientes.

**Visite la página de planos CAD:** <http://www.rainbird.com/dripdetails>

**Muestra de plano CAD**

- PVC SUPPLY PIPE FROM RAIN BIRD CONTROL ZONE KIT (SIZED TO MEET LATERAL FLOW DEMAND)
- PERIMETER OF AREA
- PERIMETER DRIPLINE PIPE TO BE INSTALLED 2"-4" FROM PERIMETER OF AREA
- PVC SUPPLY MANIFOLD
- PVC SCH 40 TEE OR EL (TYPICAL)
- BARB X MALE FITTING: RAIN BIRD XFD-MA FITTING (TYPICAL)
- SUB-SURFACE DRIPLINE: RAIN BIRD XF SERIES DRIPLINE (TYPICAL)  
 POTABLE: XFS DRIPLINE  
 NON-POTABLE: XFSP DRIPLINE
- BARB X BARB INSERT TEE: RAIN BIRD XFD-TEE (TYPICAL)
- TOTAL LENGTH OF SELECTED DRIPLINE SHOULD NOT EXCEED LENGTH SHOWN IN TABLE
- PVC EXHAUST HEADER
- FLUSH POINT: SEE RAIN BIRD DETAIL "XFS FLUSH POINT"
- PVC SCH 40 RISER PIPE
- TURF OR MULCH
- FINISH GRADE
- AIR RELIEF VALVE: RAIN BIRD AR VALVE KIT XXX SEE RAIN BIRD DETAIL "XFS AIR RELIEF VALVE KIT"

**NOTES:**

- DISTANCE BETWEEN LATERAL ROWS AND EMITTER SPACING TO BE BASED ON SOIL TYPE, PLANT MATERIALS AND CHANGES IN ELEVATION. SEE INSTALLATION SPECIFICATIONS ON RAIN BIRD WEB SITE (WWW.RAINBIRD.COM) FOR SUGGESTED SPACING.
- LENGTH OF LONGEST DRIPLINE LATERAL SHOULD NOT EXCEED THE MAXIMUM SPACING SHOWN IN THE ACCOMPANYING TABLE.

PSI	XFS Dripline Maximum Lateral Lengths (Feet)					
	12" Spacing		18" Spacing		24" Spacing	
	0.6 GPH	0.9 GPH	0.6 GPH	0.9 GPH	0.6 GPH	0.9 GPH
15	273	155	314	250	424	322
20	318	169	353	294	508	368
30	360	230	413	350	586	414
40	395	255	465	402	652	474
50	417	285	528	420	720	488
60	460	290	596	455	780	512

WHEN USING 17MM INSERT FITTINGS WITH DESIGN PRESSURE OVER 50PSI, IT IS RECOMMENDED THAT STAINLESS STEEL CLAMPS BE INSTALLED ON EACH FITTING.

**D** XFS SUB-SURFACE DRIPLINE  
 N.T.S. TYPICAL ODD CURVES LAYOUT 3-17-11  
 XFS Dripline Odd Curves Layout.dwg

### ¿Cómo sé si el sistema de goteo está funcionando?

Se puede instalar un Rain Bird Xeri-Pop XP con una tobera de sector variable en una zona de tuberías con goteros serie XF. Durante el funcionamiento el Xeri-Pop proporciona una indicación visual de que la zona de goteo está funcionando según el diseño.

### ¿Qué puedo esperar en cuanto a ahorro de agua?

Suele aceptarse que el riego por goteo es superior al 90% porque alimenta agua a la zona de raíces de las plantas. Asimismo, cuando se compara con los aspersores, el riego por goteo puede ahorrar agua reduciendo los efectos del viento y la evaporación del 30% al 70%.

### ¿Cómo funciona Rain Bird Copper Shield™?

La tecnología Copper Shield™ de Rain Bird protege el gotero contra la entrada de las raíces sin dañar las plantas u otras raíces. Cuando una raíz intenta introducirse en el gotero, se acerca a la protección de cobre y se liberan iones de cobre que atacan a la punta de la raíz y evitan su avance, protegiendo el gotero.

### ¿Veré rayas en el césped?

Un sistema de riego localizado XFS enterrado bien diseñado e instalado y con el correcto mantenimiento le proporcionará años de césped con calidad, al tiempo que se utiliza mucha menos agua.

### ¿Funcionará el XFS Copper Shield si se oxida?

Si se oxida el Copper Shield, estos óxidos continuarán teniendo cobre. El gotero sigue estando protegido debido a los iones de cobre que siguen presentes en la protección de cobre oxidada.

### ¿Cuál será la duración del cobre?

Las pruebas muestran que la vida útil media de un Copper Shield™ es superior a 16 años.

### ¿Y si necesito airear?

El riego por goteo enterrado puede reducir significativamente o eliminar la necesidad de aireación. Si se espera realizar aireación en el césped donde se instalará, asegúrese de que la profundidad sea inferior a la profundidad de las tuberías enterradas. Se recomienda que la profundidad de la tubería con goteros sea de 6", mientras la profundidad del aireador no superará 4".

### ¿Cómo fertilizo las áreas de césped con un sistema de riego por goteo XFS enterrado?

Existen varios métodos para fertilizar las áreas de césped, entre las que se incluyen:

- Haga un inicio manual en el programador de riego para que las zonas de césped lleven el agua a la superficie y comenzar a mover el fertilizante en la estructura del suelo
- Aplique riego manual en las áreas de césped para regar con el fertilizante
- Aplique fertilizante antes de que llueva
- Considere el uso de un sistema de inyección de fertilizante para proporcionar nutrientes a las áreas de macizos de arbustos, así como áreas de césped

## PREGUNTAS

### FRECUENTES

#### ¿Puedo sembrar tepe con SDI?

Un sistema de riego por goteo XFS enterrado no es diferente de un difusor o un aspersor. El tiempo de riego y la frecuencia deben programarse para permitir el crecimiento de nuevas instalaciones de tepe. Al igual que con los sistemas de aspersores convencionales, puede ser necesario riego manual complementario para cubrir los puntos "calientes" aislados durante el periodo de agarre.

#### ¿Puedo germinar tepe con SDI?

Un sistema de riego por goteo XFS enterrado no es diferente del riego con un aspersor o un difusor. El tiempo de riego y la frecuencia deben programarse para permitir el crecimiento de las áreas recién sembradas, porque es necesario mantener la humedad de las semillas durante la germinación.

Al igual que con los sistemas de aspersores convencionales, puede ser necesario riego manual complementario para cubrir los puntos "calientes" aislados durante el periodo de agarre.

#### ¿Dónde puedo usar las tuberías con goteros serie XF?

Esta guía de diseño destaca toda las tuberías con goteros serie XF para su uso en cualquier aplicación de riego superficial o enterrado. Esto sí es el uso inteligente del agua.

#### ¿Pueden usarse las tuberías con goteros serie XF con agua regenerada?

Se dispone de XFD para aplicaciones superficiales y XFS para aplicaciones enterradas en tuberías de color violeta para suministros de agua no potable.

#### ¿Cuál la vida útil prevista del sistema?

Un sistema de tuberías con goteros serie XF superficial o enterrado no es diferente de cualquier otra zona de riego. Las tuberías con goteros serie XF se fabrican con un tubo de doble capa que proporciona resistencia contra las sustancias químicas no compatibles, el crecimiento de algas y los daños por rayos UV. Con un buen diseño, instalación y mantenimiento, un sistema XF proporcionará muchos años de servicio fiable. Una zona de riego por goteo debe inspeccionarse con regularidad para asegurarse de que los filtros están limpios y que las tuberías con goteros funcionan correctamente.

#### ¿Dónde puedo encontrar más información acerca de las tuberías con goteros Rain Bird serie XF?

Para más información acerca de la familia de productos de goteo de la serie XF visite [www.rainbird.eu](http://www.rainbird.eu).



Política de satisfacción del cliente profesional de Rain Bird

Las tuberías con goteros serie XF ofrecen cinco (5) años de garantía en mano de obra y siete (7) años en agrietamiento por tensión medioambiental

**Acción capilar** – El movimiento del agua a través del suelo donde el agua se adhiere a los lados de poros muy pequeños o capilares entre partículas de suelo.

**Aireado (aireación)** – El acto de crear agujeros en el césped para aflojar el suelo y que el oxígeno llegue a las raíces.

**Caudal** – La cantidad de agua que se desplaza por los tubos o los goteros durante un tiempo determinado. El caudal suele medirse en litros por minuto o litros por hora.

**Elevador** – Un tubo o tubería que transporta agua en dirección ascendente desde un tubo de suministro de agua enterrado a un accesorio de conexión o aspersor.

**Gotero** – Dispositivo colocado en el interior de la tubería de goteo que controla la cantidad de agua que fluye de cada orificio de salida.

**Pérdida por fricción** – La reducción de la presión causada por el agua que fluye en un tubo debido a la fricción creada cuando el agua se desliza contra las paredes interiores del tubo o tubería.

**Poros** – Espacios pequeños entre partículas de tierra en los que puede moverse la agua (véase acción capilar).

**Presión dinámica** – La presión de medida cuando hay agua fluyendo en el sistema.

**Presión estática** – La presión medida cuando no hay flujo en el sistema.

**Succión** – El flujo inverso de agua desde el suelo al orificio de salida del gotero. Puede ocurrir cuando no hay válvula antirretorno o válvula de ventosa de vacío/aire, y el agua se drena fuera de los goteros de elevación baja creando un contrasifonaje que lleva el agua de los goteros a niveles más altos.

**Tasa de aplicación** – Una medida de la cantidad de agua añadida a una zona un determinado tiempo, con frecuencia en litros por hora.

**Tasa de precipitación** – Una medida de la cantidad de agua añadida a una zona durante un determinado tiempo, con frecuencia indicada en pulgadas por hora (igual que la tasa de aplicación).

## GLOSARIO

**Tiempo de funcionamiento** – El tiempo que la electroválvula permanece abierta y se alimenta agua al área regada.

**Tubería de descarga** – Tubo flexible o rígido y accesorios que conectan un grupo de tuberías con goteros y que se encuentran en el extremo opuesto a la tubería de suministro (también conocido como “colector”).

**Tubería de goteros Rain Bird XFS con Copper Shield™** – Tubería de goteros diseñada específicamente para ser enterrada y suministrar pequeñas cantidades de agua directamente al suelo.

**Tubería de suministro** – La combinación de tubo flexible o rígido más los accesorios de conexión que alimentan agua a muchas filas de tubería con goteros (también conocido como “colector”).

**Válvula de descarga** – Una válvula que se puede abrir de forma automática o manual para descargar el agua que se encuentra en el sistema de filas de tuberías de goteros y tuberías para eliminar la suciedad acumulada.

**Zona** – Una parte del terreno que se riega al mismo tiempo.

## The Intelligent Use of Water™

LIDERAZGO • EDUCACIÓN • COLABORACIÓN • PRODUCTOS

En Rain Bird, creemos que es nuestra responsabilidad desarrollar productos y tecnologías que permitan realizar un uso eficaz del agua. Nuestro compromiso también se extiende a la educación, formación y servicios para nuestra industria y nuestras comunidades.

La necesidad de conservar los recursos hídricos nunca ha sido mayor. Queremos ir mas allá, y con tu ayuda podemos hacerlo. Puedes encontrar más información relacionada con The Intelligent Use of Water™ (El Uso Inteligente del Agua) visitando [www.rainbird.eu](http://www.rainbird.eu)



### **Rain Bird Europe SNC**

900, rue Ampère, B.P. 72000  
13792 Aix-en-Provence Cedex 3  
Francia  
Tel: (33) 4 42 24 44 61  
Fax: (33) 4 42 24 24 72  
[rbe@rainbird.eu](mailto:rbe@rainbird.eu) - [www.rainbird.eu](http://www.rainbird.eu)

### **Rain Bird Iberica S.A.**

Polígono Ind. Pinares Llanos  
C/ Carpinteros, 12, 2ªC  
28670 Villaviciosa de Odón, Madrid  
España  
Tel: (34) 91 632 48 10  
Fax: (34) 91 632 46 45  
[rbib@rainbird.eu](mailto:rbib@rainbird.eu) - [www.rainbird.es](http://www.rainbird.es)  
[portugal@rainbird.eu](mailto:portugal@rainbird.eu) - [www.rainbird.pt](http://www.rainbird.pt)

### **Rain Bird France SNC**

900, rue Ampère, B.P. 72000  
13792 Aix-en-Provence Cedex 3  
Francia  
Tel: (33) 4 42 24 44 61  
Fax: (33) 4 42 24 24 72  
[rbb@rainbird.eu](mailto:rbb@rainbird.eu) - [www.rainbird.fr](http://www.rainbird.fr)

### **Rain Bird Deutschland GmbH**

Königstraße 10c  
70173 Stuttgart  
Alemania  
Telefon: +49 (0)711 222 54 158  
Fax: +49 (0)711 222 54 200  
Email: [rbd@rainbird.eu](mailto:rbd@rainbird.eu)

### **Rain Bird Sverige A.B.**

Fleningevägen 315  
254 77 Fleninge  
Sverige  
Tel: (46) 42 25 04 80  
Fax: (46) 42 20 40 65  
[rbs@rainbird.eu](mailto:rbs@rainbird.eu) - [www.rainbird.se](http://www.rainbird.se)

### **Rain Bird Turkey**

Çamlık Mah. Dinç Sok. No.4, D.59-60  
34774 Ümraniye, İstanbul  
Turkey  
Tel: (90) 216 443 75 23  
Fax: (90) 216 461 74 52  
[rbt@rainbird.eu](mailto:rbt@rainbird.eu) - [www.rainbird.com.tr](http://www.rainbird.com.tr)

[www.rainbird.eu](http://www.rainbird.eu)