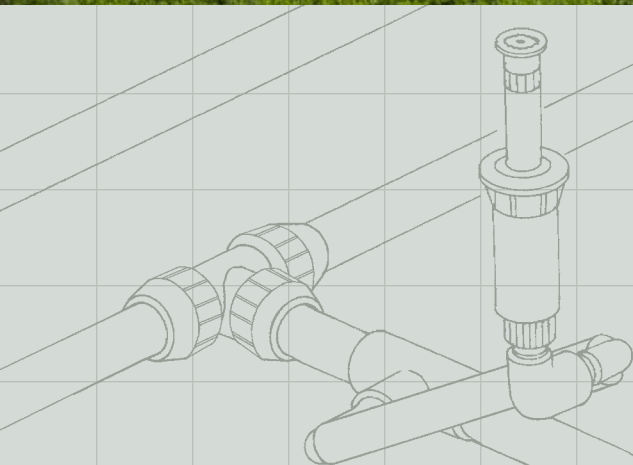
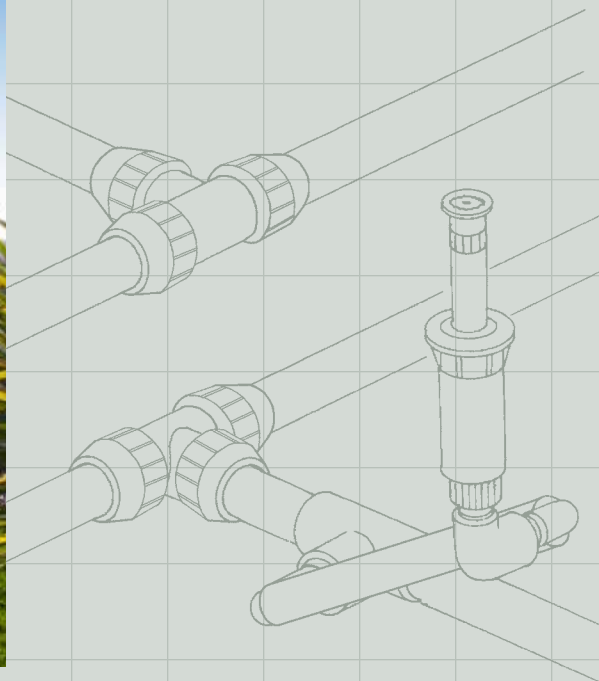
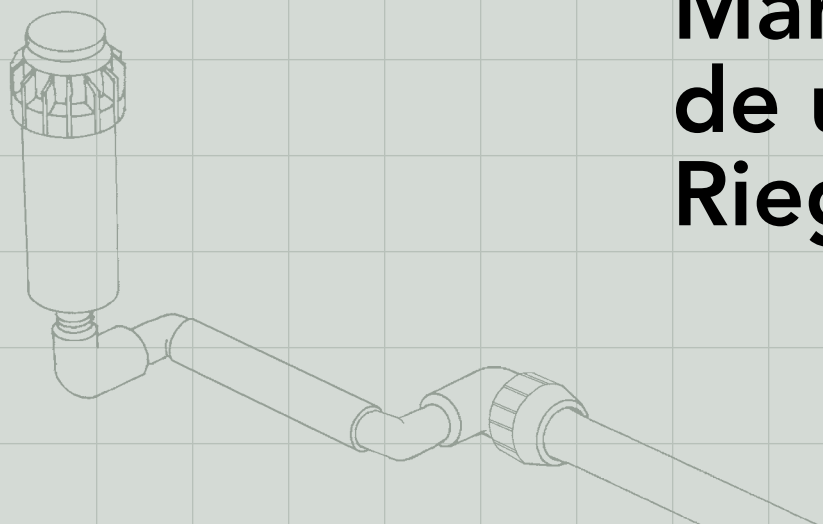


# Manual de Diseño de un Sistema de Riego Residencial



Una Introducción  
Paso a Paso al  
Diseño e Instalación

**Hunter**<sup>®</sup>

Este manual está pensado para ser utilizado al diseñar e instalar pequeños sistemas de riego en zonas residenciales. Esta información se presenta en un formato fácil de entender con ilustraciones y diagramas útiles.

Note que hemos incluido una hoja de papel cuadrado para su conveniencia. Hay ilustraciones detalladas que muestran los métodos de instalación recomendados para los aspersores, la tubería y la agrupación de electroválvulas así como el modo de conectar la línea principal del sistema de riego a la toma de agua de la casa. También hemos incluido sugerencias para la instalación a través de la guía para asistirle a plantear su sistema de riego.

Al preparar las tablas de caudal, de presión de funcionamiento y de tamaño de la tubería, consideramos una pérdida de carga razonable y una velocidad de agua aceptable para un sistema de riego residencial. Si usted tiene dudas acerca del diseño o del proceso de instalación, acuda a su distribuidor Hunter.

Hunter recomienda que se contraten los servicios de un diseñador de riego profesional cuando planee algún proyecto residencial grande o comercial. Los instaladores y los diseñadores residenciales pueden recibir información adicional al comunicarse con su distribuidor Hunter.

## Indice

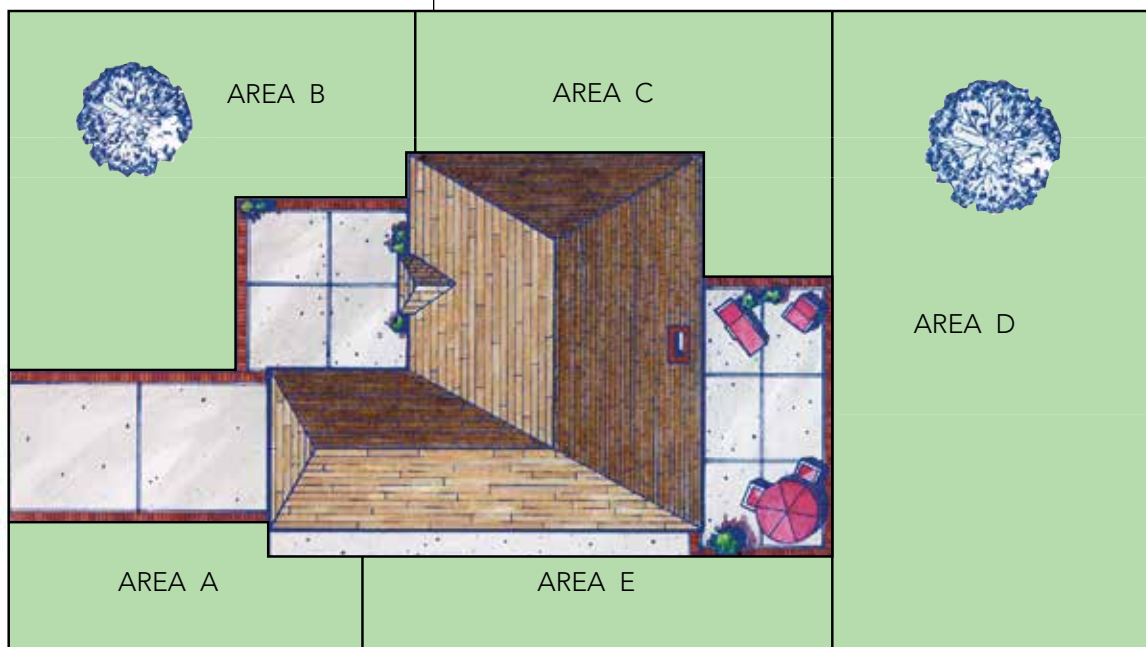
Plano de Terreno y Diseño .....	1
Caudal de Diseño del Sistema de Riego .....	2
Tabla del Tamaño de la Línea de Servicio	
Tabla del Caudal de Diseño del Sistema	
Selección de los Aspersores .....	3
Ubicación de los Aspersores.....	4
División del Sistema en Zonas .....	5
Ejemplo de la Capacidad del Area	
Ubicación de las Electroválvulas y la Tubería .....	6
Tabla de dimensiones de la tubería	
Punto de Conexión .....	7
Vista General del Sistema de Riego .....	8-9
Instalación del Sistema .....	10-12
Punto de Conexión de Agua	
Instalación de la Línea Principal	
Instalación de las Válvulas	
Instalación de las Líneas Laterales	
Instalación del Programador	
Instalación de los Aspersores	
Relleno de Zanjas	
Listado de Materiales.....	13-15
Glosario de Términos .....	16
Pautas de Riego .....	En la contraportada



# Plano del Terreno y Diseño

## A. Dibuje el Plano y Diseño

1. El primer paso para diseñar un sistema residencial es medir la propiedad e indicar la ubicación de las electroválvulas y la tubería. En una hoja de papel haga un esquema de su propiedad y coloque las medidas en dicho esquema. Asegúrese de incluir todos los caminos patios, entradas



## Áreas del Esquema

- para automóviles y vallas. Mientras esté tomando las medidas, observe la ubicación de cualquier árbol, arbusto y área cubierta con césped y dibújelos en el esquema.
2. Luego, dibuje el plano del terreno a escala en el papel cuadrículado facilitado. La escala puede ser 1:100 (1cm=1m), 1:200 o lo que usted decida. Escriba la escala en el plano y anote el césped, cerca, tipo de cobertura vegetal del terreno y árboles grandes.
3. En el plano, divida el terreno en áreas. Las áreas deberán ser cuadrados o rectángulos y lo más grandes posibles. Considere la información del paso anterior cuando divida el plano del terreno: zona delantera, zona de atrás, parte lateral, áreas con césped o arbustos y áreas con sombra. Denomine sus áreas como: A, B, C, D, etc. (Vea el ejemplo del plano del terreno.)

## SUGERENCIA

Herramientas y Equipo que Usted Puede Llegar a Necesitar

Permiso (Según lo requerido por las normativas locales o de la ciudad)	Válvula automática de drenaje (Utilizada en las zonas donde hay temperaturas bajo cero para preparar al sistema para el invierno)
Cinta eléctrica	Grapas de alambre recubiertas
Sierra para metales	Dispositivo de cierre durante la lluvia
Martillo	Válvula de cierre manual
Llaves para tubería	Cinta de Teflón (Utilizado en todos los accesorios de PVC o de polietileno de rosca a rosca)
Lona de plástico	Arquetas para electroválvulas, 150 mm y 250 mm
Pinzas	
Trapos	Si usted usa un tubo de PVC:
Rastrillo	Pegamento para encolar
Destornillador	Disolvente
Banderas señalizadoras	Cortadores de Tubería de PVC
Palas—para hacer zanjas (plana, asada o redondeada)	Si usted usa un tubo de polietileno:
Pintura en aerosol para marcar	Collarines y accesorios para las tuberías
Cinta Métrica	
Maquinaria para la instalación de tubería	
Equipo para cavar zanjas o mangueras a presión	
Cortador de alambre	



# Caudal de Diseño del Sistema de Riego

## B. Determine el caudal del sistema

Cuando esté planeando un sistema de riego automático eficaz, deberá determinar la Capacidad de Diseño del Sistema adecuada—la cantidad de agua disponible para el riego residencial. Si el sistema es instalado utilizando el agua de la ciudad o una fuente existente de agua, siga los pasos comentados a continuación. Si el agua se extrajera de un lago, tanque o pozo, el instalador de la bomba tendrá disponibles las especificaciones de la presión y el volumen. En este caso, introduzca las características de presión y volumen de la bomba en los casilleros de “Caudal de Diseño” y “Presión de Funcionamiento” en la parte inferior de la página.

### 1. Presión de Agua (kPa) (Bares)

Para verificar la presión de agua, coloque un manómetro en la llave de paso más cercana a la fuente de agua. Asegúrese de que ninguna de las llaves de la residencia estén abiertas. Abra la llave y anote este número en la área prevista en la página anterior. Esta es la presión de agua estática en kPa o Bares.

### 2. Volumen de Agua (l/min)

Para determinar el volumen de agua disponible para el sistema, usted necesitará saber dos cosas:

A. ¿Cuál es el tamaño del medidor de agua o de la tubería de suministro de agua?

Por lo general, los medidores de agua tienen el tamaño inscrito en el cuerpo del medidor. Los tamaños más comunes son de 15 mm, 20 mm y 25 mm. En algunas áreas, el suministro de agua está conectado directamente con la tubería principal de la ciudad sin utilizar el medidor de agua. En este caso, simplemente registre el tamaño de la línea de servicio en el espacio provisto.

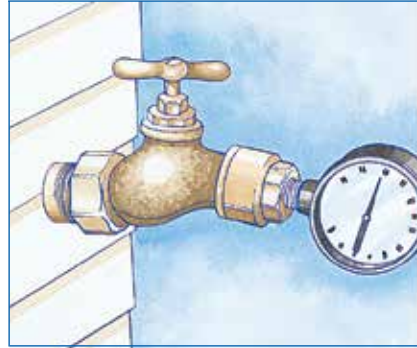
B. ¿Cuál es el tamaño de la línea de servicio?

Mida la circunferencia exterior del tubo que va desde la tubería principal hacia la residencia. Con un trozo de hilo abra el tubo, médalo y utilice la tabla a la derecha para convertirlo al tamaño del tubo.

### 3. Caudal de Diseño del Sistema

Utilizando la tabla de Caudal de Diseño del Sistema de la derecha, busque los tres números que usted registró para determinar el Caudal de Diseño del Sistema de Riego en litros por minuto (l/min). Anote este número en el espacio para l/min. Luego, busque la presión estática del sistema y yendo hacia abajo en esa columna busque la presión de funcionamiento del sistema; regístrela en el espacio kPa/Bares. La presión de funcionamiento será utilizada al elegir los aspersores y diseñar el sistema.

Usted ha establecido el caudal (l/min) máximo y la presión de funcionamiento aproximada disponible para el sistema de riego. Si usted excediera esos límites máximos, podría resultar un riego ineficaz o provocar un golpe de ariete, lo que podría causar daños graves al sistema. Estos dos números serán utilizados en el proceso del diseño.



Para verificar la presión de agua: coloque el manómetro en la llave más cercana a la fuente de agua. Puede obtener el calibrador de presión con su distribuidor Hunter.

Coloque la Presión Estática Aquí: \_\_\_\_\_

Coloque el Tamaño del Medidor Aquí: \_\_\_\_\_

Escriba el Tamaño de la Línea de Servicio Aquí: \_\_\_\_\_

TAMAÑO DE LA LÍNEA DE SERVICIO						
TUBERÍA DE SERVICIO	7 cm	8.25 cm	9 cm	10.5 cm	11 cm	13.5 cm
Tamaño del tubo de cobre	20 mm		25 mm		32 mm	
Tamaño del tubo galvanizado		20 mm		25 mm		32 mm
Tamaño del Tubo de PVC		20 mm		25 mm		32 mm

CAPACIDAD DE DISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO							
PRESIÓN ESTÁTICA	Bars kPa	2	2.8	3.5	4	4.8	5.5
		200	275	350	415	480	550
MEDIDOR DE AGUA	TUBERÍA DE SERVICIO	MAX l/min	MAX l/min	MAX l/min	MAX l/min	MAX l/min	MAX l/min
15 mm	13 mm	7.6	15	19	23	26	26
	20 mm	15	23	30	30	38	45
	25 mm	15	26	30	38	49	57
20 mm	20 mm	15	23	30	34	38	45
	25 mm	19	26	38	53	64	76
	32 mm	19	45	64	76	83	83
25 mm	20 mm	15	26	30	34	45	45
	25 mm	19	30	53	68	76	76
	32 mm	19	53	91	98	114	130

PRESIÓN DE FUNCIONAMIENTO kPa	Bars	1.7	2	2.4	3	3.5	3.8
		175	200	240	310	345	380

Las líneas de servicio se basan en 30 metros de PVC de paredes gruesas. Deduzca 7,6 l/min para los tubos de cobre. Deduzca 19 l/min para los tubos galvanizados nuevos.

La presión de funcionamiento es la presión aproximada en el aspersor y debería utilizarse como guía al seleccionar los aspersores apropiados y al diseñar el sistema. Los números en la tabla de Caudal del Diseño están basados en coeficientes de caudal generalmente aceptados (velocidad). En algunos casos, los diseñadores aumentan la velocidad en los tubos de cobre solamente desde los 2,3 metros por segundo (mps) aceptados a 2,75 metros por segundo (mps). Si usted no deduce los 7,6 l/min para los tubos de cobre, el coeficiente será aproximadamente 2,7 metros por segundo (mps). La pérdida de fricción será substancialmente aumentada a esta velocidad al igual que la presión. Para poder utilizar los números de la tabla, la longitud de la línea de servicio de cobre no deberá exceder los 15 metros si usted decide no deducir los 7,6 l/min.

L/MIN

Caudal de Diseño

BARES, KPA

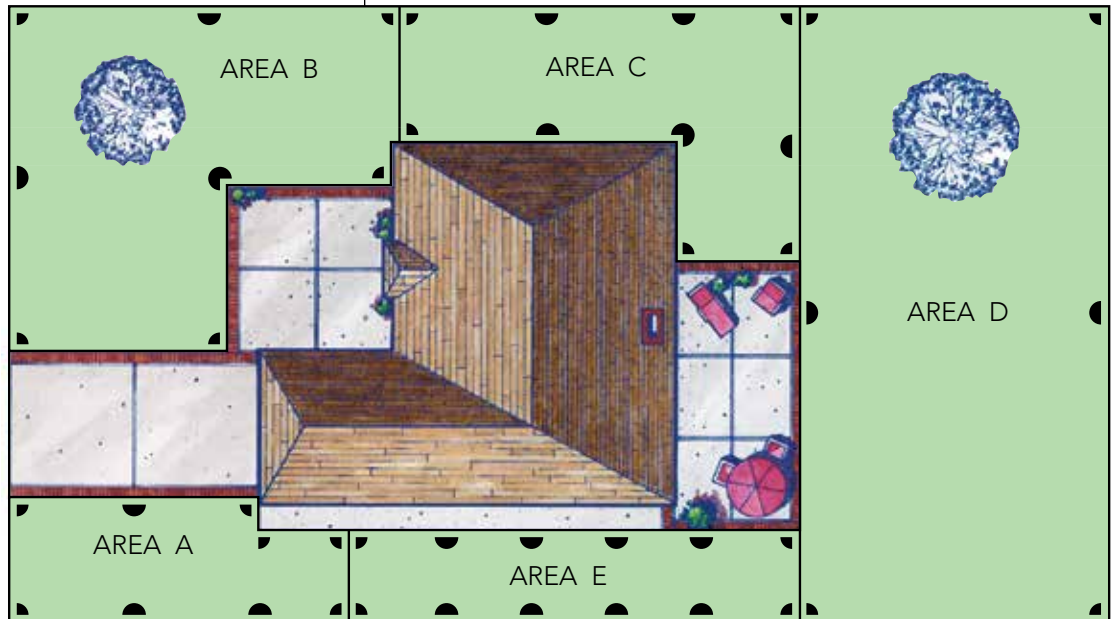
Presión de Funcionamiento

# Selección de los Aspersores

## C. Seleccione los Aspersores

Existen dos clases básicas de aspersores para uso residencial: los aspersores para áreas grandes y los difusores para áreas pequeñas. No deberán instalarse en la misma zona aspersores y difusores.

### Ubicación de los Aspersores



1. Los aspersores cubrirán áreas mínimas de 8 por 8 metros.
2. Los difusores y el PGJ (aspersor de alcance mediano) generalmente se utilizan en áreas más menores de 8 por 8 metros.

Dentro de ambos grupos están los aspersores emergentes que se instalan nivelados con el terreno y aspersores fijos instalados de forma aérea para regar arbustos por ejemplo. Esta medida de 8 por 8 metros no es una regla inalterable, más que nada constituye una pauta. La única consideración que restringe el tamaño y la área en la que se puede utilizar los difusores, es una razón económica. Por lo general, si puede utilizar un aspersor para una área grande significa que utilizará menos tubos, electroválvulas y un programador con menor número de estaciones.



*Pro-Spray® – Difusor Para Áreas Pequeñas de 3 a 5 metros de alcance*



*PGJ – Miniturbina de 5 a 9 metros de alcance*

### EJEMPLO

CAPACIDAD DE DISEÑO DEL SISTEMA

- ▶ MEDIDOR DE AGUA 15 MM
- ▶ TUBERÍA DE SERVICIO 25 MM
- ▶ PRESIÓN ESTÁTICA 4.8 BARS, 480 KPA

DE ACUERDO A AL CAUDAL DE DISEÑO DEL SISTEMA

49 L/MIN

3.5 BARS, 345 KPA

CAUDAL DEL DISEÑO

PRESIÓN DE FUNCIONAMIENTO



*Pro Spray® – MP Rotator® difusores de 3 a 5 metros de alcance*



*PGP® – Turbina de 8 a 12 metros de alcance*



*I-20 – Turbina Para Área Grande de 8 a 12 metros de alcance*

# Ubicación de los Aspersores

## D. Dibuje la Ubicación de los Aspersores

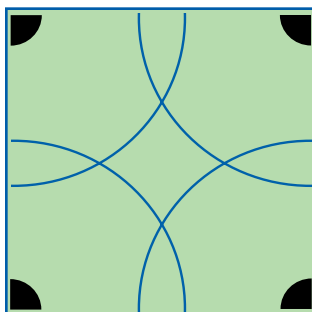
Decida en qué lugar instalará los aspersores y difusores. Los aspersores, en general, se colocan a una distancia entre 5 y 12 metros. Los aspersores de mediano alcance deberán colocarse a una distancia entre 5 y 8 metros. Los difusores deberán colocarse a una distancia entre 3 y 5 metros. (Este espaciamento permitirá el solape de riego y asegurará la distribución uniforme de agua.) No combine diferentes tipos de aspersores dentro de una misma área. No coloque los aspersores demasiado separados; manténgase dentro de las especificaciones mencionadas en las tablas de Rendimiento de Aspersores de la contraportada. El espaciamento se determina de acuerdo al tamaño del área a la que está sirviendo el aspersor. Además, deberá espaciarse para que moje tanto al aspersor de al lado como al de enfrente. Comience la colocación de los aspersores trabajando en un área a la vez:

**Paso 1.** Los puntos críticos en un plano son las esquinas.

Dibuje en cada esquina un aspersor con un patrón de rociado de un cuarto de círculo. Utilizando un compás, dibuje un arco indicando la configuración de riego del aspersor.

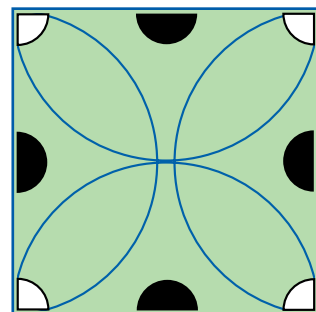
**Paso 2.** Si los aspersores de un cuarto no se rocían entre sí (espaciamento de aspersor a aspersor), coloque los aspersores a lo largo de los perímetros. Dibuje los patrones de riego de estos aspersores.

**Paso 3.** Ahora, fíjese si los aspersores del perímetro rociarán a través del área a los aspersores del otro lado. Si no lo hacen, añada aspersores de círculo completo en el medio. Un modo sencillo de ubicar estos aspersores es dibujando líneas rectas perpendiculares desde un aspersor del perímetro al otro. Nuevamente, utilizando el compás, dibuje un arco indicando la configuración de riego del aspersor para asegurarse de que haya cobertura completa.



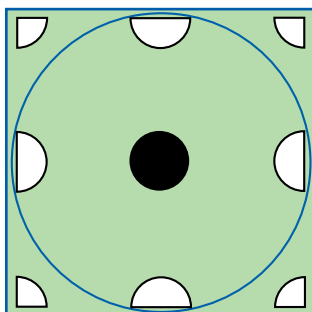
### Paso 1

Las esquinas son puntos críticos. Comience por colocar los aspersores en cada esquina.



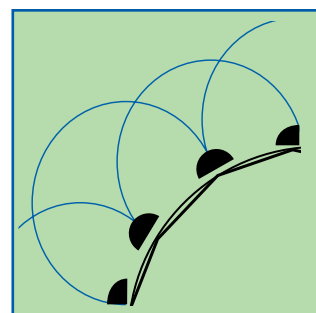
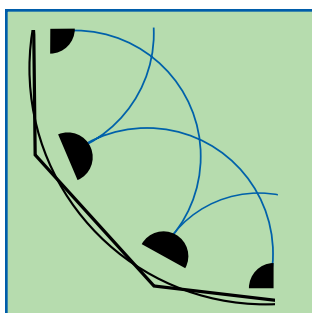
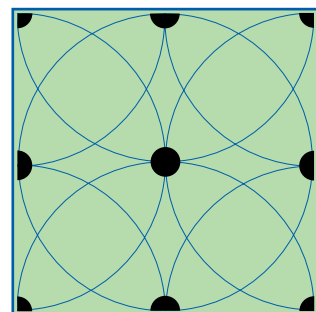
### Paso 2

Coloque los aspersores a lo largo de los perímetros si fuera necesario.



### Paso 3

Las áreas más grandes pueden requerir la instalación de aspersores en el medio además de en los costados para proporcionar cobertura traslapada de riego.



### Áreas Curvadas

Convierta las áreas curvadas en una serie de líneas rectas; coloque los aspersores del mismo modo que lo haría en áreas cuadradas o rectangulares. Las boquillas de arco ajustables de los difusores funcionan muy bien en áreas curvadas.

### SUGERENCIA

Consulte con las agencias locales:

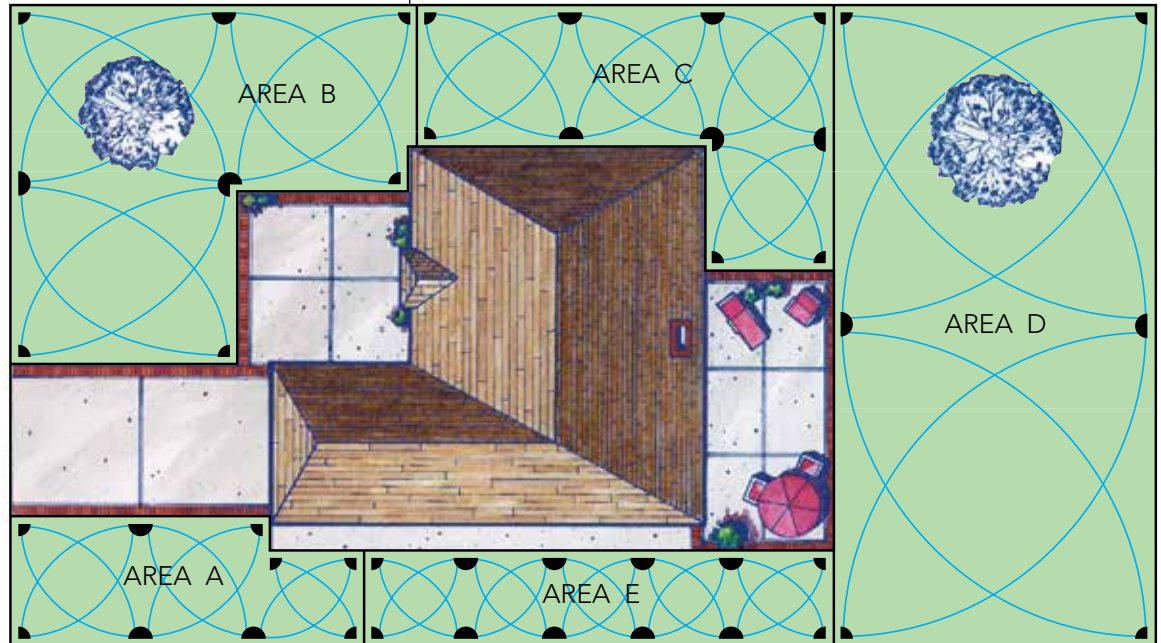
- Antes de instalar el sistema de riego, averigüe si es necesario algún permiso. Para averiguar si es necesario algún permiso antes de instalar el sistema de riego.
- Para determinar en qué lugar se encuentran enterradas las líneas de gas, teléfono y otros servicios públicos.
- Para averiguar que tipo de válvula anti-retorno se requiere en su área.

# División del Sistema en Zonas

## E. Divida el Sistema en Zonas

A menos que tenga un jardín muy pequeño, es posible que usted no cuente con el caudal de agua suficiente como para regar todo el jardín a la vez. Muchas áreas requerirán más agua de lo que la residencia tenga disponible (caudal de diseño del sistema).

Indique las Zonas



Usted deberá dividir el patio en "zonas." La división de áreas es sencilla. Comience con el área A:

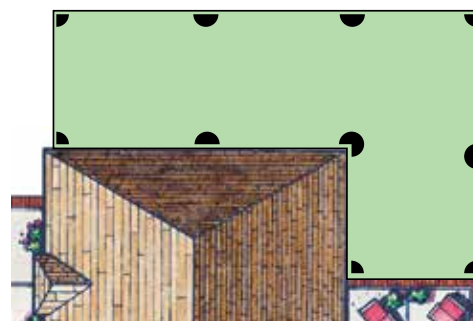
1. Verifique la presión de funcionamiento de la página 2. Esta es la presión que usted necesita utilizar al determinar el espaciamiento del aspersor y los requisitos de l/min mencionados en las tablas de Rendimiento del Aspersor.
2. Coloque los l/min individuales del aspersor al lado de cada aspersor en la área. Utilice las tablas de Rendimiento del Aspersor.
3. Sume esos números y divídalos por el total de l/min (Capacidad de diseño del sistema) disponible.
4. Si el número total no es un número entero, redondee hacia arriba para establecer cuantas zonas habrá (1.2 zonas). Este es el número total de electroválvulas necesarias para los aspersores en esa área.
5. Ahora que sabe cuantas zonas tendrá el área, divida los aspersores de tal forma que cada área tenga aproximadamente los mismos l/min. No coloque demasiados aspersores en la misma zona; permanezca dentro de del caudal de diseño del sistema.
6. Dibuje y enumere las zonas para esta área, es decir, Zona 1, Zona 2, etc.
7. Repita los pasos D y E para todas las áreas.

$$\boxed{\phantom{000}} \div \boxed{\phantom{000}} = \boxed{\phantom{000}}$$

Total l/min de todos los aspersores en una área      Caudal de diseño en l/min (de la página 2)      Número de zonas en este área

### EJEMPLO DEL CAUDAL DEL AREA

AREA	AREA l/min	÷	CAUDAL DEL DISEÑO	=	NÚMERO DE ZONAS REDONDEADO
A	32	÷	49	=	1
B	51	÷	49	=	1
C	69	÷	49	=	2
D	62	÷	49	=	2
E	39	÷	49	=	1

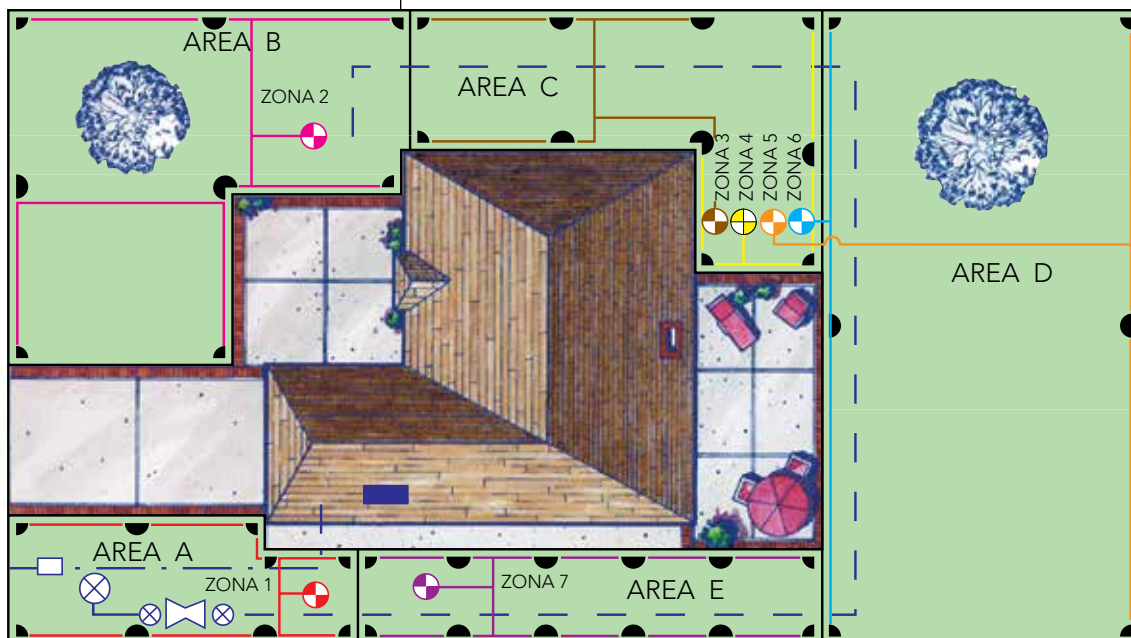


AREA C = 68.7 l/min ASPERSORES PGJ DE ALCANCE MEDIANO

# Ubicación de las Válvulas y Tamaño de los Tubos

## F. Indique la ubicación de las electroválvulas • Dibuje la tubería e indique el tamaño Tuberías

Cada una de las zonas debe tener su propia válvula. La válvula controla el caudal del agua en una zona de aspersores. Indique una electroválvula para cada zona y luego agrupe las electroválvulas en una zona, creando una agrupación de electroválvulas.



## Válvulas y Tubería

Determine la ubicación de las válvulas para cada área. Es posible que usted desee una agrupación en el patio de adelante y otro en el de atrás o más ubicaciones. Le recomendamos que sea en un lugar accesible para facilitar su mantenimiento. Coloque las válvulas cerca del área de riego pero donde usted no se moje al activar el sistema manualmente.

### Línea Lateral

Las dos clases más comunes de tuberías utilizados en los sistemas de riego son PVC y polietileno. Consulte con su distribuidor local de Hunter para determinar que tipo de tubería es utilizado en su área.

1. Dibuje una línea que conecte todos los aspersores en cada una de las zonas. Siga el ejemplo de la ilustración en esta página y dibuje el camino más directo con la menor cantidad de vueltas o cambios de dirección posibles.
2. Dibuje una línea desde la línea lateral a la válvula de la zona. Esta debe ser la línea más directa posible.
3. Comience midiendo el tubo. Empiece con el aspersor más lejano a la válvula de la zona. El tubo que conecta el último aspersor con el penúltimo aspersor debe ser de 25 mm.

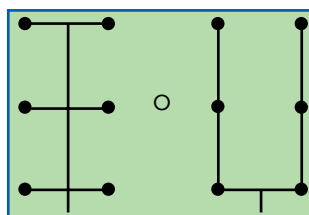
	AREA A – ZONA 1		AREA D – ZONA 5
	AREA B – ZONA 2		AREA D – ZONA 6
	AREA C – ZONA 3		AREA E – ZONA 7
	AREA C – ZONA 4		Punto De Conexión

### TABLA DE DIMENSIONES DE LA TUBERÍA

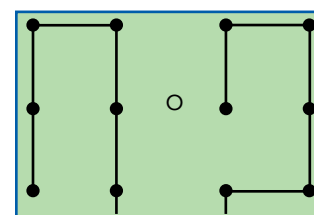
#### Coefficientes de Flujo Máximos para la Tubería

Diámetro de Tubería	Pared Delgada de PVC	Pared Delgada de PVC	Tubo de Polietileno
20 mm	34 l/min	38 l/min	30 l/min
25 mm	57 l/min	60 l/min	50 l/min
32 mm	91 l/min	99 l/min	83 l/min

### Conexión de los Aspersores con los Tubos de PVC o de Polietileno (PE)



CORRECTO



INCORRECTO



# Punto de Conexión

4. Sume los requisitos de l/min de esos dos aspersores juntos para medir el siguiente tramo de tubería.
5. Sume los requisitos de l/min del siguiente aspersor al resultado anterior.
6. Continúe haciendo esto hasta llegar hasta la válvula de la zona. Asegúrese de no escoger tubería mas pequeña de lo que indican las tablas.
7. Repita los pasos del 1 al 6 para cada una de las zonas.

## Línea Principal

1. Determine la ubicación del punto de conexión del sistema (P.D.C.). Deberá encontrarse cerca de la fuente de agua.
2. Dibuje una línea conectando las válvulas a la fuente de agua.
3. La línea principal deberá ser un tanto más grande que la línea lateral más grande.

## G. Punto de Conexión a la Toma de Agua de la Ciudad

### Climas Sin Temperaturas Bajo Cero

Utilice una "T" de bronce para conectar su sistema de riego a la línea de suministro de agua. Usted puede conectar con líneas de servicio de cobre, PVC o hierro galvanizado sin tener que soldar o enroscar ninguna tubería. La mayoría de las áreas requieren una válvula anti-retorno para proteger el agua para tomar. Tubería de cobre podría ser requerida entre el P.D.C. y la válvula anti-retorno. Inspeccione siempre la normativa local para obtener una lista de los requisitos para su área.

### Climas Con Temperaturas Bajo Cero

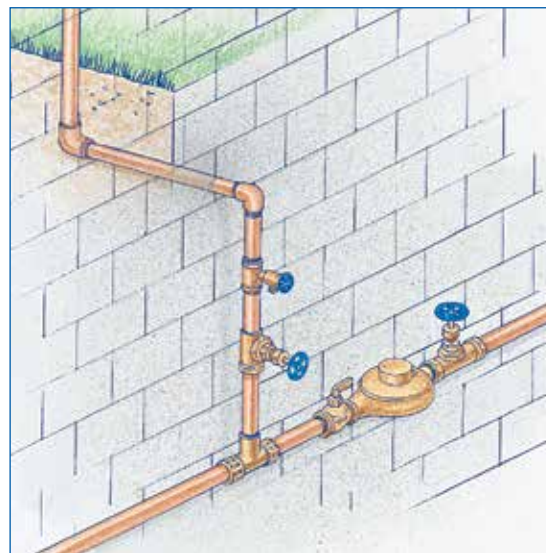
Si la instalación se realiza en un clima con temperaturas bajo cero y el P.D.C. se encuentra en el sótano, instale una válvula inmediatamente después de la válvula de compuerta para drenar el agua de la tubería entre el P.D.C. y la válvula anti-retorno durante el invierno.

### Revisión del Diseño

El proceso del diseño esta completo. Cerciórese de haber colocado aspersores en todas las áreas. También, revise el plano de la tubería para asegurarse de haber escogido el tamaño correcto de la tubería. Ahora está usted listo para comenzar a instalar la tubería.



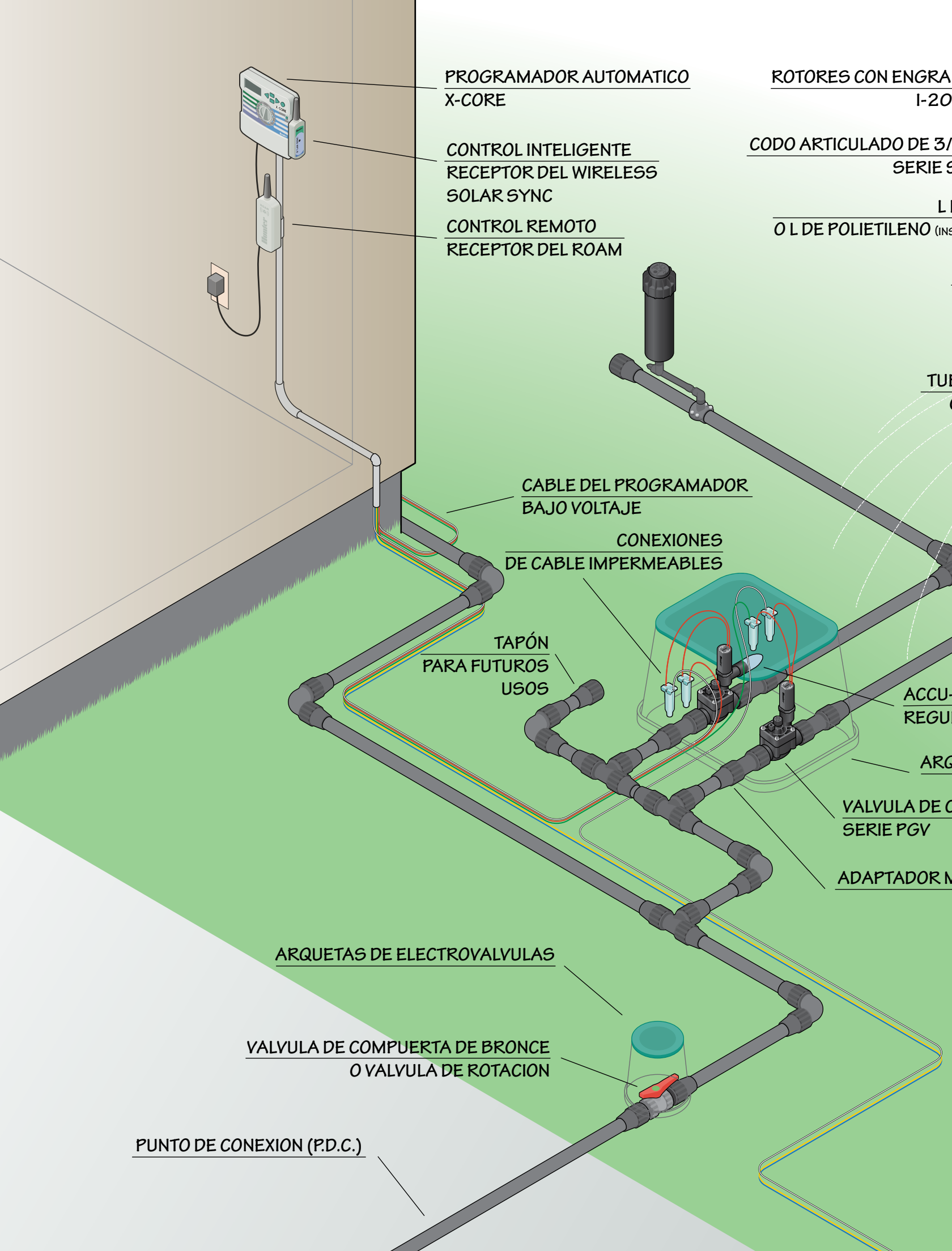
*Punto de conexión en climas sin temperaturas bajo cero: Utilice una T de compresión de cobre para conectar su sistema de riego al suministro de agua..*



*P.D.C. en climas bajo cero: Si el P.D.C. esta en el sótano, instale un desagüe inmediatamente después de la válvula de compuerta para drenar el sistema antes de la primer helada grande.*

## SUGERENCIA

La mayoría de los instaladores profesionales recomiendan tubos de PVC para la línea de presión constante desde la válvula anti-retorno hasta la zona de las electroválvulas. Sin embargo, algunas comunidades requieren el uso de cobre. Consulte con las normativas locales antes de colocar su sistema.



PROGRAMADOR AUTOMATICO  
X-CORE

CONTROL INTELIGENTE  
RECEPTOR DEL WIRELESS  
SOLAR SYNC

CONTROL REMOTO  
RECEPTOR DEL ROAM

ROTORES CON ENGRA  
I-20

CODO ARTICULADO DE 3/4  
SERIE S

L  
O L DE POLIETILENO (INS

CABLE DEL PROGRAMADOR  
BAJO VOLTAJE

CONEXIONES  
DE CABLE IMPERMEABLES

TAPÓN  
PARA FUTUROS  
USOS

ACCU-  
REGU

ARG

VALVULA DE C  
SERIE PGV

ADAPTADOR M

ARQUETAS DE ELECTROVALVULAS

VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE  
O VALVULA DE ROTACION

PUNTO DE CONEXION (P.D.C.)

NAJES  
ULTRA

4"  
SJ

DE PVC (LISO)  
INSERCIÓN X ROSCA

"T" de PVC (LISO X LISO X LISO)

O "T" DE PE (INSERCIÓN X INSERCIÓN X INSERCIÓN)

BERÍA DE PVC  
O PE (POLIETILENO)

TOBERAS/BOQUILLAS  
SERIE MP ROTATOR®

DIFUSORES  
SERIE PRO-SPRAY® PRS-40

CODO ARTICULADO de 1/2"  
SERIE SJ

"T" REDUCTOR  
(LISO X LISO X LISO)

O "T" REDUCTOR DE PE  
(INSERCIÓN X INSERCIÓN X ROSCA)

SYNC 50 AUTOMÁTICA  
LADOR DE PRESIÓN

QUETAS DE ELECTROVALVULAS

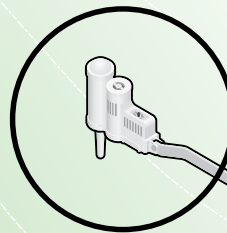
CONTROL AUTOMÁTICA

CONTROL INTELIGENTE  
TRANSMISOR DEL  
WIRELESS SOLAR SYNC

MACHO



CONTROL REMOTO  
TRANSMISOR ROAM



# Vista General del Sistema de Riego

# Instalación del Sistema

## H. Instalación del Sistema

### Punto de Conexión al Suministro de Agua

1. Refiérase al detalle del Punto de Conexión (P.D.C.) página 7.
2. Cierre el suministro de agua de la casa.
3. Excave la tubería de suministro.
4. Corte un trozo de 25 mm de la tubería de suministro, coloque una "T" de compresión en el tubo y ajuste las tuercas de compresión.
5. Instale los accesorios y la válvula de cierre manual.
6. Instale la arqueta de electroválvulas para obtener acceso fácil a la válvula de cierre.
7. Abra el agua a la casa.

### Instalación de la Tubería Principal

1. Utilizando pintura en aerosol, indique las líneas de tubos desde el P.D.C. hasta las ubicaciones de electroválvulas.
2. En los jardines existentes, coloque una lona de plástico a lo largo de la zanja marcada, a aproximadamente 60 cm de donde colocará el tubo.
3. Quite el césped cortando una franja de aproximadamente 30 cm de ancho y entre 4 cm y 5 cm de profundidad utilizando una pala plana. Enrolle el césped y coloque el césped y la tierra sobre la lona de plástico.
4. Zanjado: Verifique la normativa local. Haga una zanja de 25 cm a 30 cm de profundidad. El zanjado puede realizarse a mano o con una zanjadora.
5. Instalación del tubo por debajo de un pasillo o entrada para vehículos:
 

Método de Martillado: Tape ambos extremos del tubo galvanizado y martíllelo hasta que pase de un lado al otro (Vea la ilustración).

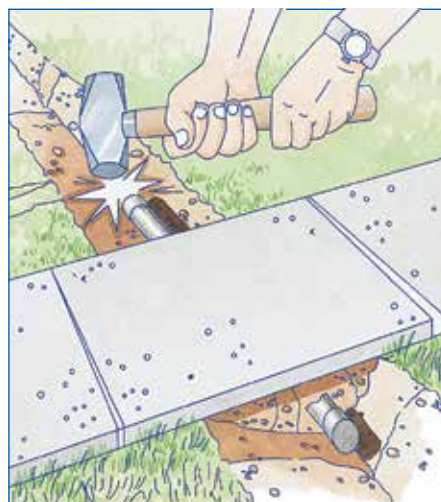
Método a Presión: Utilizando un adaptador a rosca que va de tubo a manguera, conecte un extremo del tubo con una manguera de jardín y coloque una pequeña boquilla a presión en el otro extremo. Abra la llave de agua y deje que corra por debajo del cemento.
6. Instale el válvula anti-retorno de acuerdo a los códigos locales.
7. Instalación del Tubo: Coloque el tubo y los accesorios cerca de las zanjas de acuerdo al modo al que serán instalados. Tenga cuidado de no dejar que suciedad o sedimentos entren en el tubo.
8. Comenzando con el punto de conexión (o válvula anti-retorno, si fuera pertinente) mida, corte e instale el tubo, hasta llegar hasta la última agrupación o tramo. (Vea la Vista General del Sistema de riego en las páginas 9 - 10).
9. El tema del relleno de la línea principal se trata en la página 12.



Antes de hacer la zanja, utilice pequeñas banderas y pintura en aerosol para hacer un esquema del sistema de riego.



Primero, tienda las lonas y quite el césped, luego cave zanjas de 25 cm a 30 cm de profundidad para la línea principal. Haga zanjas de 15 cm a 20 cm para las líneas laterales.



Conecte el tubo por debajo de una vereda o entrada para vehículos tapando los extremos de un tubo galvanizado y martillándolo para hacerlo pasar de un lado al otro.

# Instalación del Sistema

## Instalación de la Agrupación de Electroválvulas

1. Refiérase al detalle de la agrupación de electroválvulas que aparece en la vista general del sistema de riego.
2. Mantenga una distancia mínima de 15 cm entre válvulas para poder realizar el mantenimiento en el futuro.
3. Deje un tramo de al menos 8 cm de tubo taponeado para futuras adiciones.
4. Instale la agrupación de electroválvulas en la línea principal.
5. El tema de la instalación de las arquetas de electroválvulas se trata en la página 12.

## Instalación de Tuberías Laterales

Si usted puede dedicarle uno o dos días consecutivos a la instalación del sistema y la instalación se realiza en una área que actualmente se encuentra con jardinería ornamental, tienda todas las zonas e instale una zona a la vez utilizando los siguientes pasos:

1. Preparación del Sistema: Utilizando el plano del terreno y las banderas de señalización, marque la ubicación de los aspersores y sus válvulas por zona. Realice los ajustes según resulten necesarios para asegurar una cobertura completa de aspersor a aspersor. Si usted tuviera que modificar el plano (agregar un aspersor), vuelva a modificar los números l/min para asegurarse de que usted se encuentra dentro de la capacidad de diseño del sistema (Vea la página 5). Vuelva a verificar la tabla de dimensiones de las tuberías para asegurarse de que el cambio no afectará los tamaños de los tubos designados. (Vea la página 6).
2. Utilizando la pintura en aerosol, marque las ubicaciones de las tuberías laterales.
3. Cave las zanjas de 15 cm a 20 cm de profundidad. Si usted está instalando tubos de polietileno, puede utilizar maquinaria para la instalación de tubos.
4. Instalación del Tubo: Tienda el tubo y los accesorios al lado de las zanjas como serán instalados. Tenga cuidado de no dejar que suciedad o sedimentos entren en el tubo.
5. El tema del relleno de la línea lateral se trata en la página 12.

### SUGERENCIA

Utilice cortadoras para cortar el tubo de PVC. Cualquier rebaba de plástico que quedara al cortar con alguna sierra para metales podría tapar los aspersores. Cuando utilice cortadoras, gire el tubo de PVC de 1/8 a 1/4 de vuelta mientras aplica presión a las cortadoras. Esto reduce el riesgo de romper la tubería.



Modo de montar el PVC: 1. Coloque la cola dentro del accesorio y afuera del tubo.



PVC: 2. Introduzca la tubería en el accesorio y limpie el sobrante.



Modo de montar el tubo de polietileno con accesorio de inserción: 1. Coloque la abrazadera sobre el tubo y luego coloque el accesorio dentado.



Tubo de polietileno: 2. Ajuste la abrazadera alrededor del tubo y del accesorio.



Tienda los tubos y aspersores cerca de las zanjas en las que serán instalados.



Instalación de la válvula de drenaje automática para las zonas con temperaturas bajo cero: Coloque las válvulas de drenaje en los lugares más bajos en cada una de las zonas.

# Instalación del Sistema

## Instalación del Programador

1. Decida en qué lugar desea ubicar el programador. La mayoría de los programadores residenciales deberán ser instalados en el interior (en el garage o cochera). Siga las instrucciones de instalación que vienen con el programador. Usted necesitará una toma eléctrica de 220–240 V o 115 V para conectar el transformador de bajo voltaje.
2. Utilice el cable de riego codificado para conectar las electroválvulas con el programador. El número total de cables que usted necesita es uno por cada una de las electroválvulas más un cable común. Si usted está instalando el cableado de un sistema de 5 zonas, compre una combinación de cables con por lo menos 6 cables en total, lo suficientemente largos para que lleguen desde el programador hasta la válvula más alejada.
3. Instalación del Cable: Coloque el cable en la zanja desde el programador hasta las electroválvulas. Es mejor proteger el cable de futuras excavaciones instalándolo directamente por debajo del tubo cuando sea posible. Deje una vuelta de cable para expansión en cada cambio de dirección. El lazo asegurará que los cables no se instalarán demasiado apretados y reducirán la posibilidad de estiramiento.
4. Conecte los cables a las electroválvulas con los conectores impermeables. Usted necesitará un cable para cada válvula más un cable común que será conectado a uno de los cables en todas las electroválvulas.

## Instalación de los Aspersores

1. Instale todos los aspersores menos el último aspersor en una línea. Deje el último para limpiarlos apropiadamente.
2. Sistema de limpieza (Purgado): Abra la zona manualmente desde la válvula. Permita que el agua limpie cualquier suciedad que pueda haber penetrado en el sistema. Limpie el sistema aún cuando usted esté seguro de que no ha penetrado nada durante la instalación. Cuando usted esté seguro de que el sistema está limpio, cierre la válvula de la zona e instale el último aspersor.
3. Verificación de que la Cobertura es la Apropiable: Arranque la zona desde el programador. Al activar el programador, usted se está asegurando de que el cable y los conectores del cable están funcionando adecuadamente. Ajuste los aspersores y verifique la cobertura.

## Relleno

1. No entierre las electroválvulas directamente. Instale una arqueta para lograr acceso fácil a las electroválvulas. Espere hasta rellenar las zanjas para fijar las arquetas.
2. Asegúrese de que no haya rocas directamente al lado de los tubos. Vuelva a rellenar entre un tercio y la mitad de la profundidad de la zanja cada vez, compactando la tierra mientras lo hace. Asegúrese de tener en cuenta la tierra adicional del césped cuando coloque los aspersores y las arquetas de electroválvulas.



Utilice un cable de riego codificado para conectar las válvulas con el programador. Usted necesitará un cable para cada válvula, más un cable común.



Juego de Control Remoto Roam  
El juego de Control Remoto Roam de Hunter le ahorra tiempo durante la instalación y mantenimiento de rutina. El receptor (izquierda) se enchufa al juego de conexión del programador, y el transmisor (arriba) activa los aspersores dentro de un rango de 1,000 pies. El usuario puede manualmente activar cualquier zona sin la necesidad de reconfigurar el programador.

## SUGERENCIA

Cuando decida cuantos cables va a necesitar, añada por lo menos dos cables adicionales por cada agrupación de válvulas para permitir la expansión futura. Es mucho más fácil instalarlo ahora que después de que el jardín haya vuelto a crecer.

## CONVERSIONES MÉTRICAS

- 13 mm = 1/2"
- 20 mm = 3/4"
- 25 mm = 1"
- 32 mm = 1 1/4"

# Listado de Materiales

Utilizando el plano del terreno y luego verificando las listas que aparecen a continuación haga un despiece para determinar su Lista de Materiales. Si usted no está seguro de a qué pieza se refiere, verifique la vista general del sistema de riego. Utilice lápices de colores y mientras va contando o midiendo cada uno de los componentes, marque el plano y escriba el punto aquí abajo en esta Lista de Materiales. Asegúrese de anotar todo lo de su plano.

1. Punto de Conexión: Detalle y lista de materiales necesarios de acuerdo al tamaño. Verifique los requisitos de la válvula anti-retorno para su área y anote los materiales necesarios.
2. Tubería: Mida y enumere la tubería de acuerdo al tamaño. Asegúrese que la tubería sea un poco más larga por lo que se desperdicie. Cuente y enumere los accesorios de la línea principal y lateral de acuerdo al tamaño y clase.

## 1. PUNTO DE CONEXIÓN

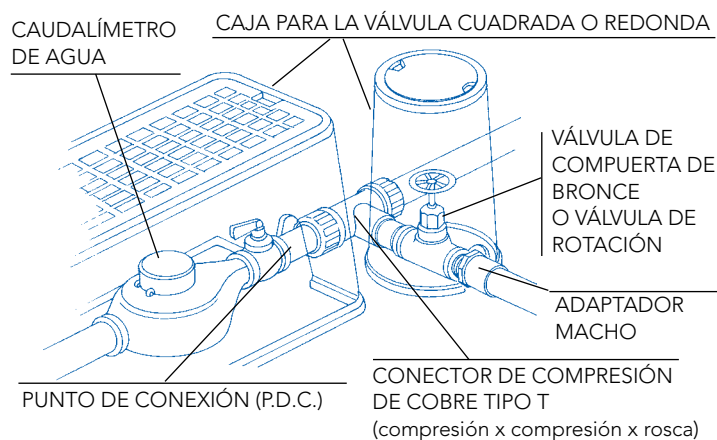
Enumere todos los materiales necesarios para el punto de conexión del sistema

"T" de compresión de bronce  
(compresión x compresión x rosca)

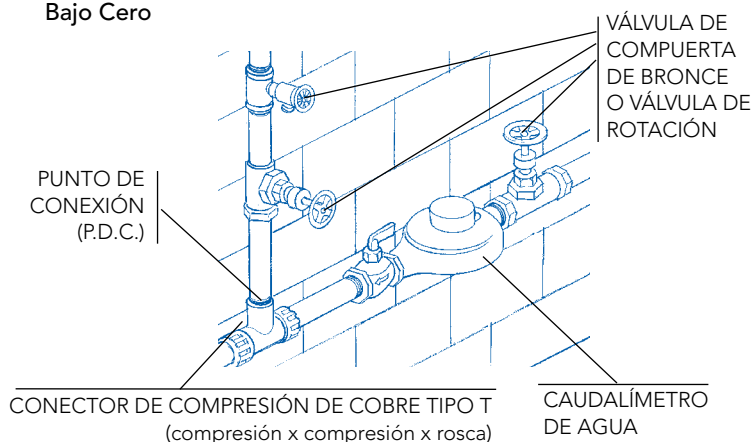
Válvula de compuerta de bronce o  
Válvula de rotación

Caja de la válvula / Arqueta

## 1. Punto de Conexión Exterior - Sin temperaturas bajo cero.



## 2. Punto de Conexión Interior – Climas con Temperaturas Bajo Cero



## 2. TUBOS Y ACCESORIOS (CÁLCULO DE LA LONGITUD DEL TUBO Y DEL NÚMERO DE ACCESORIOS REQUERIDOS)

PVC (liso x liso x liso)		20 mm	25 mm	32 mm	Polietileno (inserción x inserción x inserción)	
TUBO PVC MILÍMETROS REQUERIDOS	PRINCIPAL				PRINCIPAL	TUBO DE POLIETILENO MILÍMETROS REQUERIDOS
	LATERAL				LATERAL	
"T" 	S x S x S S x S x 13 mm (1/2")T S x S x 20 mm (3/4")T				i x i x i i x i x 13 mm (1/2")T i x i x 20 mm (3/4")T	"T" 
CODO 	90° x S x S 90° S x 20 mm (3/4")T 90° S x 25 mm (1")T 45° x S x S				90° x i x i 90° i x 20 mm (3/4")T 90° i x 25 mm (1")T 45° x i x i	CODO 
REDUCTOR PARA ACOPLAMIENTO 	25 mm S x 20 mm (3/4")S 32 mm S x 25 mm (1")S				25 mm (1")i x 20 mm (3/4")i 32 mm (1 1/4")i x 25 mm (1")i	REDUCTOR PARA ACOPLAMIENTO 
"T" REDUCTOR 	S x S x S				i x i x i	"T" REDUCTOR 
ADAPTADOR MACHO 	S x T				i x T	ADAPTADOR MACHO 
UNIÓN 	S x S				i x i	UNIÓN 

S = Accesorio de entrada lisa

T = Accesorio con Rosca

i = Accesorio de Inserción o de Compresión

# Listado de Materiales

3. Electroválvulas: cuente el número de válvulas de acuerdo al tamaño. Utilizando el detalle de la válvula, enumere los materiales necesarios.
4. Programador: El número de válvulas determinará el tamaño del programador requerido. Usted necesitará una estación del programador para cada válvula. Mida la trayectoria del cable desde el programador hasta la válvula más alejada. *Nota: Utilice un cable de bajo voltaje de conductores múltiples codificados. Usted necesitará un cable para cada válvula, más un cable común que será conectado a todas las válvulas.*

Ejemplo: En su plano de terreno, si usted necesita 20 cm de cable y su escala es 1:100 (1 cm) = 1 m entonces, usted necesitará 200 metros de cable (20 x 100 = 200). No se olvide de añadir un poco de cable en la válvula para que sea más fácil trabajar con los conectores de cable así como dejar suficiente cable para subir por la pared hasta donde está conectado el programador.

## 3. VÁLVULAS DE CONTROL AUTOMÁTICO

Enumere todos los materiales necesarios para construir la agrupación de válvulas

	Tamaño	Cantidad
Válvula PGV	1" (25 mm)	
Caja para la Válvula		
Adaptador Macho		
Conectores de Cables Impermeables		

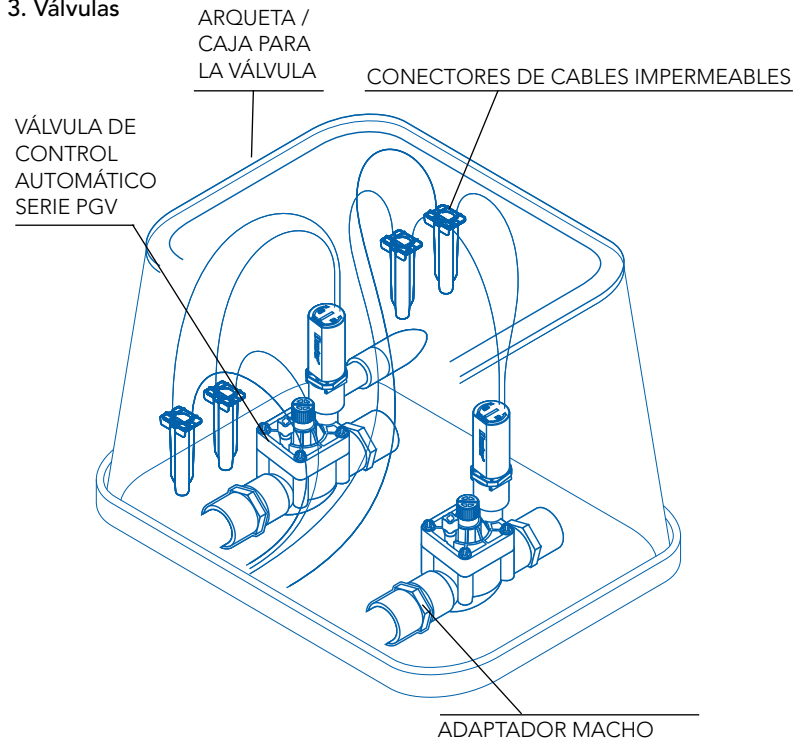
## 4. PROGRAMADOR

Programador Pro-C	_____ Stations
Roam	
Cable de entierro directo (1 mm de dia.) calibre 18 con número de alambres _____	_____ Meters
Solar Sync	

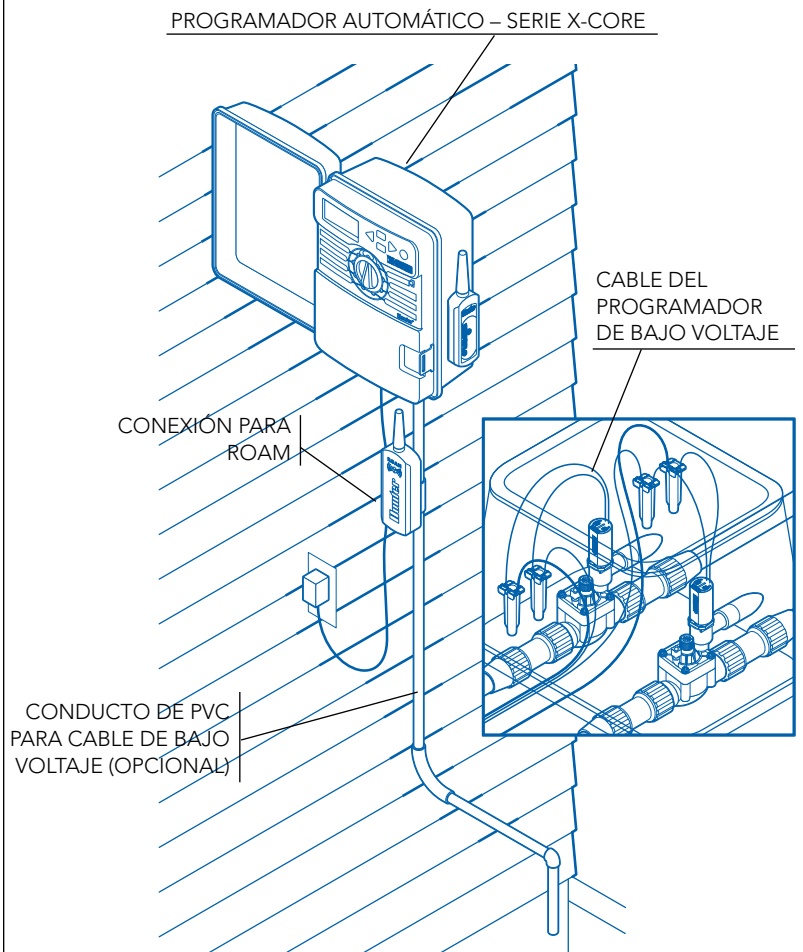
### SUGERENCIA

No deje caer nunca el tubería de PVC. Si se deja caer la tubería y se golpea contra una roca o cemento este puede astillarse y se podrían desprender trozos afilados. Aún cuando el tubería no se rompa, podría sufrir una grieta fina y podría explotar posteriormente bajo la presión normal del agua. Esto puede pasar también si se permite que los tubos se golpeen entre sí mismos durante el transporte.

### 3. Válvulas



### 4. Programador





# Listado de Materiales

- Aspersores: Cuente el número de aspersores necesarios de acuerdo a la clase y registre los totales en la tabla.
- Acoples Giratorios: Cuente los aspersores y determine el número de codos articulados necesarios o:
- Calcule el número de accesorios necesarios de acuerdo al tamaño.

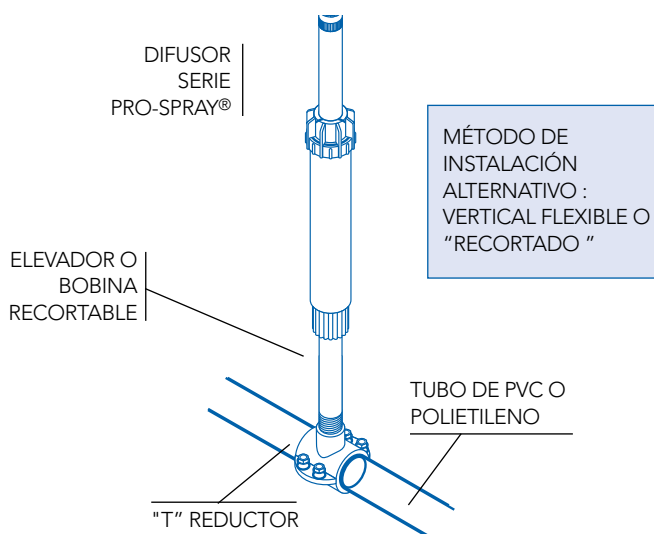
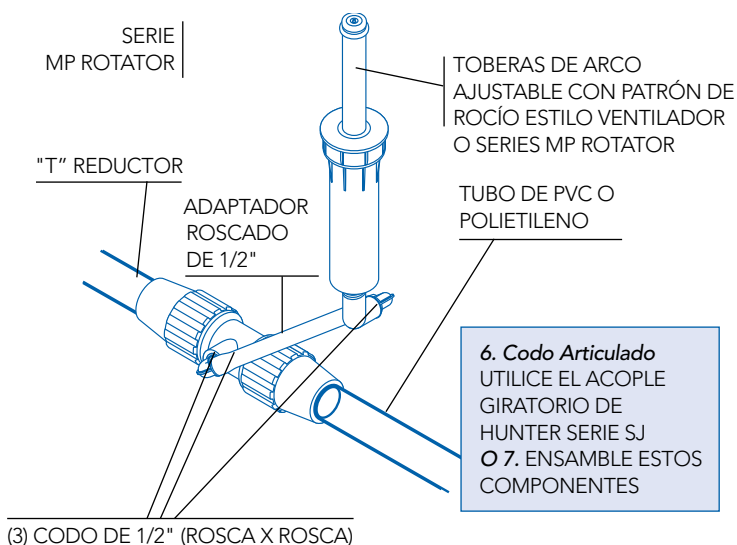
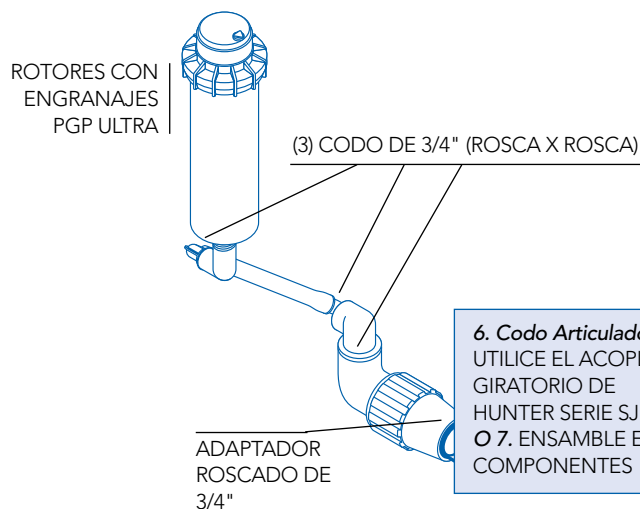
5. ASPERSORES	
Cuente todos los aspersores de su plano y enumérelos aquí:	
TURBINAS – EMERGENTE O FIJO	
EMERGENTE	Cantidad
PGJ, entrada de 13mm (1/2")	
PGP®, entrada de 20mm (3/4")	
I-20, entrada de 20mm (3/4")	
AERÉO – MONTADO VERTICAL	
PGJ, entrada de 13mm (1/2")	
PGP, entrada de 20mm (3/4")	
I-20, entrada de 20mm (3/4")	

DIFUSORES CON BOQUILLAS DE ARCO AJUSTABLE	
EMERGENTE	Cantidad
Pro-Spray®, entrada de 13mm (1/2")	
PS Ultra, entrada de 13mm (1/2")	
AERÉO – MONTADO VERTICAL	
Pro-Spray, entrada de 13mm (1/2")	

6. CODO ARTICULADO DE HUNTER		
SERIE SJ		Cantidad
SJ-506	1,3 cm x 15 cm	
SJ-512	1,3 cm x 30 cm	
SJ-7506	1,3 cm x 1,9 cm x 15 cm	
SJ-7512	1,3 cm x 1,9 cm x 30 cm	
SJ-712	1,9 cm x 30 cm	

7. ENSAMBLES DE CODOS ARTICULADOS		
Transfiera el número de aspersores requeridos en el Paso 5 al área a continuación, después determine la cantidad de partes necesarias.		
	Aspersor de entrada de 1/2"	Total
Codo tipo Marlex de 1/2"	x 3	=
Adaptador de Sch 80 de 1/2" x 8" para difusor emergente	x 1	=
Adaptador de 80 de 1/2" x 14" (o ____") para difusor fijo	x 1	=
	Aspersor de entrada de 3/4"	
Codo tipo Marlex de 3/4"	x 3	=
Adaptador de Sch 80 de 3/4" x 8" para difusor emergente	x 1	=
Adaptador de 3/4" x 14" (o ____") para difusor fijo	x 1	=

## 5. Aspersores



# Glosario de Términos

**SECTOR** – Describe el ángulo de giro que realiza el aspersor mientras esta en funcionamiento. Un aspersor con un sector de 90° cubrirá un cuarto de círculo.

**VÁLVULA ANTI-RETORNO** – Un dispositivo instalado entre el punto de conexión y los aspersores, el cual previene el flujo de agua contaminada hacia el agua para el consumo. Cada país tiene sus propios requerimientos para las válvulas anti retorno. El usuario debe investigar con su proveedor o con las autoridades correspondientes que tipo de válvula anti-retorno es aprobada en su área.

**VÁLVULA ANTI-DRENAJE** – Un pequeño dispositivo que permite el flujo de agua en una sola dirección. Una válvula anti-drenaje tiene un resorte que mantiene la válvula cerrada y que evita que el agua fluya hacia afuera del aspersor hasta que el sistema alcance cierto grado presión.

**PROGRAMADOR** – También conocido como reloj, es la parte de un sistema de riego automatizado que determina a que hora va a encender una válvula y por cuanto tiempo. El programador envía una señal de bajo voltaje a la válvula, la cual se abrirá por determinado periodo de tiempo permitiendo el paso de agua a los aspersores. El tamaño del programador a comprar se determina de acuerdo a la cantidad de zonas en el sistema de riego.

**CAUDAL** – Expresado en litros por minuto (l/min) o en metros cúbicos por minuto (m<sup>3</sup>/hr), el caudal o flujo es la medida del volumen del agua moviéndose a través de la tubería o de los componentes de un aspersor sobre un periodo de tiempo.

**PERDIDA POR ROZAMIENTO** – Al pasar el agua por el medidor, las válvulas, la tubería y los conectores se genera bastante fricción. Cuando la velocidad del agua aumenta, la pérdida de presión por fricción también aumenta. La fricción reduce la presión dinámica disponible.

**ASPERSOR-A-ASPERSOR** – Esta frase describe la colocación correcta de difusores o turbinas. Un aspersor debe estar colocado de manera que éste rocíe a otro aspersor (o 50% de su diámetro). Esto proporciona una cobertura completa y evita espacios secos.

**LATERAL (LÍNEA LATERAL)** – Tubería no presurizada que corre de la válvula a los aspersores.

**FUGA DE AGUA EN PUNTOS BAJOS** – El agua que se queda estancada en la tubería cuando se apaga la válvula fluye lentamente hacia el aspersor colocado en el punto más bajo. Este problema se soluciona al instalar válvulas anti-drenaje.

**L/MIN (LITROS POR MINUTO)** – Se debe conocer la cantidad de l/min disponibles antes de diseñar un sistema de riego. Los aspersores tienen diferentes requerimientos de l/min. La cantidad total de l/min de todos los aspersores en una zona no debe exceder los l/min disponibles.

**LÍNEA PRINCIPAL** – Tubería presurizada que corre desde el punto de conexión (P.D.C.) a las válvulas de la zona.

**AGRUPACIÓN DE ELECTROVÁLVULAS** – Un grupo de válvulas.

**P.D.C. (PUNTO DE CONEXIÓN)** – El punto en donde se conecta la línea principal del sistema de riego.

**TUBERÍA DE POLIETILENO (PE)** – Los tubos de PE son negros y flexibles y son muy populares en áreas susceptibles a extensas heladas en el invierno. La tubería de PE utiliza conectores de inserción a presión o con abrazaderas.

**PLUVIOMETRÍA** – Expresada en mm por hora, la tasa de precipitación es la medida a la que se aplica el agua. Una precipitación equitativa significa que todos los aspersores en un área aplican aproximadamente la misma cantidad de agua en cierta zona. No se recomienda instalar diferentes tipos de aspersores en la misma zona. Los aspersores de largo y corto alcance puede que utilicen la misma cantidad de agua; sin embargo, debido a que el área que cada uno de estos cubre no es del mismo tamaño, la concentración de agua en mm por hora es muy diferente.

**PRESIÓN** – Es medida con un calibrador de presión (manómetro) y expresada en kPa o en Bares. La presión estática se mide cuando no hay agua fluyendo a través de un sistema cerrado. La presión dinámica se mide cuando el sistema está abierto y el agua está fluyendo a través de la tubería.

**PROGRAMA** – Un programa es la información que el usuario ingresa en la memoria del programador y que determina cuando se encenderá el sistema. Un programa para un sistema de riego automatizado se compone de tres componentes: los días de riego, las horas de arranque de todas las zonas, y la duración del riego de cada estación.

**TUBERÍA DE PVC** – El tipo de tubería más común utilizada en áreas con climas cálidos. La tubería de PVC es mas rígida que la tubería negra de polietileno, y requiere del uso de cola para PVC. Los fabricantes de tubería también recomiendan el uso de una base previa a la aplicación de la cola para unir las tuberías.

**RADIO** – Distancia que alcanza el aspersor a regar. Una tobera con un radio de 5.2 metros significa que regará hasta 5.2 metros.

**TURBINAS** – Aspersores de engranajes que tiran un chorro solido de agua y que giran lentamente en un patrón circular regando áreas tan pequeñas como de 5 metros y tan grandes como de 23 metros o más. Las turbinas entran en la categoría de "aspersores para áreas grandes."

**DIFUSORES** – Aspersores que emiten un rocío de gotas pequeñas cuyo patrón semeja a un ventilador. Estos difusores tienen un alcance máximo de 5.2 metros. Los difusores entran en la categoría de "aspersores para áreas pequeñas."

**ESTACIÓN** – Término utilizado al hablar de programadores. Los aspersores en una zona de riego están conectados por medio de tubería a la válvula, la cual a su vez está conectada a una estación en el programador. Un programador de 6 estaciones (también conocido como reloj) puede controlar desde una a seis válvulas.

**RELOJ** – Vea "Programador"

**ZANJA** – Las zanjas para la línea lateral deben instalarse por lo menos de 15 a 20 cm de profundidad. Al cavar el jardín, la mayoría de la gente cava sin preocupación a unos 10 cm de profundidad. A los 15 cm comienzan a cavar con más cuidado ya que saben que puede haber tubería de otras utilidades enterrada en el jardín. El instalar la tubería lateral de 15 a 20 cm de profundidad ayuda a evitar rupturas al momento de podar el césped o sembrar nuevas plantas. La línea principal usualmente se instala antes de las líneas laterales y con mayor profundidad permitiendo que las líneas laterales se instalen a la profundidad mencionada. Como nota agregada, instale el cableado en la misma zanja debajo de la línea principal para ayudar a proteger el cableado.

**VÁLVULA** – En un sistema de riego hay muchos tipos de válvulas, pero realmente solo dos familias de válvulas – las válvulas para los aspersores y las válvulas de paso. Dentro de estas dos familias existe una variedad de válvulas. Cuando se habla de un sistema de riego por aspersión, el termino "válvula" usualmente se refiere a una válvula de control automático.

## VÁLVULAS DE CONTROL EN UNA ZONA DE ASPERSIÓN

**VÁLVULAS DE CONTROL MANUAL** – Ya no son tan comunes como un día lo fueron. Un sistema de aspersión de control manual elimina el tener que mover una manguera de un lugar a otro; sin embargo, el usuario no cuenta con la conveniencia que ofrece un sistema de riego automatizado.

**VÁLVULAS DE CONTROL AUTOMÁTICO (ELECTROVÁLVULAS)** – Son utilizadas en conjunto con programadores automáticos y son una manera conveniente y económica de aplicar agua al césped, plantas y jardines. Con un sistema automatizado, el usuario no tiene que preocuparse por el desperdicio de agua si se le olvida apagar el sistema. En lugar de eso, se estará aplicando justo la cantidad de agua necesaria a cada zona.

**VOLUMEN** – Expresado en litros o metros cúbicos (m<sup>3</sup>), el volumen es utilizado para describir ya sea la cantidad de agua disponible o la cantidad de agua utilizada (ver caudal).

**GOLPE DE ARIETE** – Golpe causado por la presión que ocurre cuando una válvula cierra repentinamente. En condiciones extremas, este golpe puede causar vibración en la tubería o crear un ruido estruendoso. El golpe de ariete es comúnmente causado por válvulas de cierre inmediato o porque la tubería es mas pequeña de lo necesario ocasionando altas velocidades en el flujo de agua.

**CABLE** – En un sistema de aspersión automatizado, se utiliza cable de alimentación subterránea para conectar las válvulas al programador. El cable utilizado con más frecuencia para sistemas de riego residencial es el que cuenta con varios alambres. Este tipo de cables tienen varios alambres juntos codificados por color en una funda protectora. Es buena idea instalar cables extras para futura expansión del sistema.

**ZONA** – Vea "ESTACIÓN".

# Pautas de Riego

## Coefficientes de Aplicación

Los coeficientes de aplicación variarán de acuerdo a distintos tipos de plantas, terrenos y climas. Los céspedes nuevos deberán mantenerse húmedos y los arbustos recién transplantados deberán regarse todos los días o cada dos días. Las plantas establecidas necesitarán un riego más profundo y menos frecuente. Las siguientes pautas le ayudarán a comenzar.

## Pautas de Riego

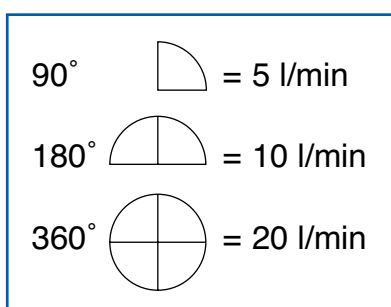
1. No ponga más de una válvula en funcionamiento a la vez.
2. Riegue temprano por la mañana cuando hay menos viento y la presión es mejor. El riego temprano también reducirá la evaporación de agua. No se recomienda el riego en la tarde. El césped tiene mayores posibilidades de contraer enfermedades cuando permanece mojado durante un tiempo largo, especialmente toda la noche durante el verano. El riego durante un día caluroso de verano también puede quemar las plantas debido a la evaporación, la cual deja sedimentos de sodio en las plantas.
3. En la mayoría de las áreas, el césped requiere entre 40 y 50 mm de agua por semana durante los meses de más calor. Las áreas cálidas y áridas pueden requerir más.
4. Active su sistema manualmente todas las semanas para asegurarse que todo está funcionando adecuadamente. Inspeccione y limpie los aspersores para asegurar un funcionamiento adecuado.

## Áreas con Temperaturas Bajo Cero

En climas con temperaturas bajo cero, apague el programador, cierre la válvula principal del sistema y drene el agua del sistema. Utilizando un compresor de aire, conéctelo a la tubería de cada zona para sacar el agua remanente en el sistema antes de la primera helada. Si usted no está familiarizado con el procedimiento adecuado, comuníquese con su distribuidor de Hunter para obtener asistencia o referencias.

## Selección de Boquillas

Al diseñar un sistema de riego, es importante asegurarse que la precipitación (la cantidad de agua aplicada) sea uniforme en todas las zonas. La "precipitación uniforme" se logra al seleccionar las boquillas apropiadas o colocando aspersores en la misma zona con la misma precipitación. Los dos criterios a considerar son el coeficiente de caudal del aspersor y el arco de cobertura. La ilustración (abajo) muestra tres aspersores con diferente precipitación. En cada caso, son aplicados cinco litros por minuto (l/min) a cada cuarto de círculo y por lo tanto la precipitación es uniforme.



## DOSIS DE RIEGO

Climas frescos, no áridos – Aplique 23 mm de agua por semana.  
Climas cálidos, áridos – Aplique 50 mm de agua por semana.

Los terrenos arcillosos, con partículas finas absorben agua lentamente

Adapte el programador para que funcione durante períodos de tiempo corto; aumente el número de ciclos de inicio por día; disminuya el número de días de riego por semana.

Los terrenos arcillosos, con partículas de tamaño medio, coeficiente de absorción promedio

Adapte el programador durante períodos de tiempo más largos y menos ciclos de riego por semana

Los terrenos arenosos, partículas más grandes absorben agua más rápidamente

Adapte el programador durante períodos de tiempo más cortos; aumente el número de ciclos de riego por día, aumente el número de días de riego por semana.

## TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO DEL ASPERSOR (SEMANALMENTE)

Dosis de agua semanal	PGJ		PGP®		I-20
	Difusores	Aspersores	Aspersores	Aspersores	Aspersores
25 mm	40 min.	130 min.	150 min.	150 min.	150 min.
50 mm	80 min.	260 min.	300 min.	300 min.	300 min.



Un programador automático guarda la información de los días de riego, la hora de arranque y por cuanto tiempo cada zona va a regar.

NOTA: Para la información completa acerca de los productos Hunter y para las tablas de rendimiento, vea el Catalogo de Productos Hunter o visite nuestra página de Internet en <http://www.hunterindustries.com>

**Hunter®**

# Hunter<sup>®</sup>

Hunter Industries Incorporated  
1940 Diamond Street, San Marcos, California 92078  
[www.hunterindustries.com/global](http://www.hunterindustries.com/global)