

## Anexo D



### **Estándares de sistemas de riego**

## I. Estándares para el diseño de sistemas de riego

(a) *Propósito.* Conservar los recursos hídricos y promover su uso eficiente mediante el establecimiento de requisitos para el diseño, la instalación y el mantenimiento de sistemas de riego automático.

(b) *Aplicabilidad.* Estos estándares se aplicarán a:

(1) Nuevas urbanizaciones. Todas las nuevas urbanizaciones en las que se requiera el riego automático subterráneo de las áreas paisajísticas conforme al Capítulo 146, Artículo 14 (Paisajismo), entre ellas todas las parcelas de jardinería de las áreas comunes, los arriates de las aceras, los espacios abiertos comunes privados y los parques privados.

- a. Lotes residenciales individuales. Los lotes individuales de viviendas unifamiliares separadas, viviendas para dos familias y viviendas unifamiliares adosadas tipo dúplex están exentos de los requisitos de presentación de planos, pero deberán cumplir los siguientes estándares:
  1. Los materiales deben cumplir con los estándares de esta sección
  2. Distribución de los aspersores. La separación entre aspersores no deberá sobrepasar el cincuenta por ciento (50 %) del diámetro de la cobertura efectiva de cada aspersor. Será necesario utilizar aspersores de círculo parcial en todo el perímetro del césped/arriate para evitar que el agua caiga en edificaciones, asfalto, concreto o senderos, entre otros. La reducción del radio en el aspersor no deberá sobrepasar el veinticinco por ciento (25 %) del arco máximo diseñado, según se indica en el catálogo del fabricante. Si hay problemas de cobertura en áreas irregulares, será necesario utilizar aspersores de impacto (backup/kicker) de círculo parcial.
  3. La separación entre aspersores adyacentes a superficies impermeables no puede ser mayor que la anchura del área irrigada
  4. No está permitido instalar los aspersores de manera que se genere un exceso de riego en superficies impermeables
  5. Es necesario instalar las toberas antes de la inspección
  6. No se permite el uso de válvulas de desagüe automáticas.

(2) Reemplazo de sistemas de riego existentes. Se refiere a los sistemas de riego existentes que deban ser reemplazados, modificados, mejorados o ampliados para cumplir con las disposiciones del Capítulo 146. Los sistemas de riego existentes que funcionen de forma eficiente y que no se considere que están desperdiciando agua, tal y como se establece en la Sección 138-190 del Código de la Ciudad de Aurora, están excluidos de estos estándares cuando se realicen tareas de mantenimiento rutinario y reparaciones.

(c) *Plano de diseño del sistema de riego.* Antes de la instalación de un sistema de riego, el Departamento de Agua de Aurora deberá aprobar un plano de diseño preparado por un profesional y que cumpla con los requisitos del sistema especificados en esta sección. Es preferible presentar un archivo electrónico de AutoCAD con extensión .dwg o .pdf.

El plano de diseño del sistema de riego deberá identificar con precisión y claridad lo siguiente:

- Límites de la propiedad.
- Ubicaciones, modelos y tamaños de todos los componentes del sistema de riego.
- Planos detallados de todos los componentes principales del sistema de riego.
- Valor de la presión estática del agua en el punto de conexión.
- Caudal, número de zona, tasa de aplicación (pulgadas por hora) y presión de funcionamiento de diseño para cada zona o estación en el controlador.
- Válvula antirretorno.
- El área en pies cuadrados del césped y los arriates en los planos.
- Ficha de cálculo de pérdidas de presión.
- Cálculo del consumo de agua en galones para el año.
- Horario de riego.
- Sello de arquitecto paisajista acreditado o del diseñador de sistemas de riego certificado (CID) claramente visible.
- Nota que indique **“Se requiere un permiso de riego y de suelo. Llame a Conservación del Agua al 720-859-4364 para obtener su permiso”**.

(d) *Requisitos del sistema.*

(1) Requisitos de caudal. El sistema se diseñará de manera que sea capaz de brindar agua suficiente para el crecimiento adecuado de las plantas durante los períodos de máxima demanda, cuando la evapotranspiración (ET) es mayor. La demanda máxima se basará en 1.8 pulgadas por semana para el césped y 1.0 pulgada por semana para los arriates. Antes de diseñar el sistema, es necesario determinar los requisitos de agua de cada sitio con el fin de dimensionar el sistema para que tenga la capacidad adecuada.

(2) Control de la presión. Con el objeto de controlar la presión y proteger el sistema contra posibles daños, se instalarán válvulas reductoras de presión inmediatamente aguas abajo de la válvula antirretorno si la presión estática es quince (15) libras por pulgada cuadrada (PSI) mayor que la presión de diseño del sistema. La presión de diseño del sistema es la presión de funcionamiento necesaria en el aspersor más las pérdidas de presión totales del sistema, entre ellas las del grifo, las de servicio y las del medidor. La presión en todos los aspersores deberá estar dentro de un margen del diez por ciento (10 %) de la presión de funcionamiento de diseño del sistema. (Ejemplo: un aspersor diseñado para 30.0 PSI deberá funcionar dentro del rango de 27.0 a 33.0 PSI). Se puede

usar una válvula combinada reductora de presión y de control para manejar la presión dentro de una zona.

(3) Se instalarán válvulas maestras en todos los sistemas de riego no residenciales.

(4) Distribución de los aspersores. La separación entre aspersores no deberá sobrepasar el cincuenta por ciento (50 %) del diámetro de la cobertura efectiva de cada aspersor. Será necesario utilizar aspersores de círculo parcial en todo el perímetro del césped/arriate para evitar que el agua caiga en edificaciones, asfalto, concreto o senderos, entre otros. La reducción del radio en el aspersor no deberá sobrepasar el veinticinco por ciento (25 %) del arco máximo diseñado, según se indica en el catálogo del fabricante y en los planos. Si hay problemas de cobertura en áreas irregulares, se debe utilizar "aspersores de impacto" (backup heads) de círculo parcial donde no haya espacio suficiente para otra fila de aspersores de círculo completo.

a. Pendientes mayores que una relación de tres a uno (3:1). Los aspersores colocados al pie de una pendiente deben tener válvulas por separado. A mitad de la pendiente deberá tenerse una cantidad moderada de agua, por lo que estos aspersores también tendrán su propia zona. Los aspersores colocados en la parte superior de la pendiente deben tener válvulas separadas, ya que regarán durante más tiempo porque esta sección no tiene ninguna escorrentía desde arriba y está expuesta a más sol y viento.

Las tuberías secundarias y los aspersores en las pendientes se instalarán en el contorno en vez de estar alineadas de arriba abajo en las pendientes.

b. Franjas estrechas, islas de estacionamiento, jardinería en bordes de acera y camellones. Se recomienda utilizar el riego por goteo subsuperficial en todas las áreas estrechas. **Si el área tiene menos de ocho pies (8') de anchura, se requiere el uso de riego por goteo subsuperficial.**

c. Control de zonas. Las áreas de riego se dividirán en zonas que tengan los mismos requisitos de agua.

El diseñador identificará todas las depresiones, vías de drenaje y estanques de contención de aguas pluviales, áreas de retención y estanques de calidad del agua, y los zonificará por separado de las áreas adyacentes más elevadas. Los aspersores y las válvulas se instalarán adyacentes y fuera de estas áreas bajas.

Todos los aspersores de una misma zona deben tener tasas de aplicación equivalentes. Los aspersores que tengan tasas de aplicación diferentes se zonificarán por separado. Los camellones e islas de los estacionamientos

que estén rodeados de pavimento deberán ubicarse en zonas separadas de otras áreas con jardines.

(5) Aspectos hidráulicos.

a. Tabla de pérdidas de presión. Se deberá incluir una tabla de pérdidas de presión en el plano del sistema de riego. La tabla deberá incluir información para las zonas con los caudales más altos y que estén situadas a la mayor distancia de la fuente. Para calcular las pérdidas de presión de todos los sistemas de riego, se debe utilizar el setenta por ciento (70 %) del caudal máximo de agua seguro. La tabla incluirá la siguiente información:

- Número de válvula y el caudal.
- Presión estática del agua disponible.
- Pérdida o aumento de presión según la elevación.
- Lista detallada de las pérdidas de presión y velocidades en los distintos componentes.
- Los requisitos de presión de funcionamiento.
- Ubicación del proyecto y fecha.
- Servicio de agua y medidor.

### Ejemplo: Cuadro de pérdidas de presión hidráulica

Nombre de la propiedad:	EJEMPLO						
Ubicación del proyecto:	AURORA						
Ficha de cálculo hidráulico del sistema de riego							
Preparada por:	ejemplo						
	Fecha 12.2.05						
Presión estática del agua:	75.00	Desde:		de: Ciudad de Aurora			
<b>Pendiente hidráulica:</b>							
(Medida desde la válvula antirretorno hasta la válvula X10)						Caudal-GPM	Pérdida/Ganancia
Línea de servicio:	20	LF 3"	Cobre K	6.10	/100PIES	80.00	1.22
Medidor de agua:		3"				80.00	6.51
Línea de servicio:	30	LF 3"	Cobre K	6.10	/100PIES	80.00	1.83
Válvula antirretorno:		3"	Febco Serie 825YA			80.00	12.50
Válvula maestra:						0.00	0.00
Presión necesaria en el aspersor: Serie Rainbird							30.00
Margen lateral:							3.50
Margen de válvula de control:							3.40
Margen en tubería principal:							
@80GPM	25	LF 3"	CL200BE	0.52	/100PIES		0.13
@40GPM	1285	LF 2.5"	CL200BE	0.38	/100PIES		4.88
					/100PIES		0.00
Elevación							
Elevación del grifo	5106	Alta/Baja		5116			4.33
Requisitos totales del sistema (PSI)							68.30
Presión disponible (PSI)							75.00

La siguiente tabla se utilizará para determinar los requisitos de tamaño del medidor, los caudales máximos y para calcular las pérdidas de presión de los medidores y las tuberías de cobre. El caudal máximo del setenta por ciento (70 %) se recomienda para todos los diseños y es necesario para todos los diseños que utilicen un medidor que brinde agua tanto en interiores como en exteriores.

**Pérdidas medias de caudal y presión para medidores de tipo desplazamiento y tubería de cobre "K"**

Diámetro in.	Criterios de caudal de capacidad máxima		70 % de la máxima		Pérdida en la línea de servicio de cobre K (C=130) al 70 % del caudal máximo	
	GPM	Pérdida en PSI	GPM	PÉRDIDA EN PSI	PSI/100'	PSI/50'
3/4"	14	3.1	9.8	1.6	15.83	7.92
1"	25	3.7	17.5	1.7	11.37	5.69
1-1/2"	55	6.0	38.5	3.1	7.04	3.52
2"	100	7.8	70	3.7	5.46	2.73
3"	220	11.0	154	5.4	4.81	2.41

b. Válvulas antirretorno y especializadas. La velocidad máxima del caudal de agua a través de las válvulas antirretorno no deberá sobrepasar los 7.5 pies por segundo (FPS).

Se recomienda una presión inicial no mayor del 90 % de la presión estática verificada. Cuando se utilicen válvulas reductoras de presión, el dimensionamiento de la válvula antirretorno y de las válvulas especializadas se basará en la capacidad de caudal de los dispositivos al nivel de presión reducido.

(6) Dimensionamiento. Las velocidades en la tubería principal no deberán sobrepasar cinco (5) FPS. Las velocidades en la tubería secundaria no deberán sobrepasar seis (6) FPS.

(7) Diferencias de presión. La diferencia de presión entre dos (2) aspersores cualesquiera de la zona no deberá sobrepasar el diez por ciento (10 %) de la presión más alta en la zona.

(8) Selección de equipos.

a. Aspersores. Los aspersores emergentes (pop-up) para áreas de césped deberán tener una altura mínima de elevación (pop-up) de seis (6) pulgadas. Se pueden utilizar aspersores de cuatro (4) pulgadas de elevación en lotes unifamiliares separados. En cubiertas vegetales y arriates se utilizará una elevación de doce pulgadas (12"). Los aspersores deberán sellar en la posición de funcionamiento a diez PSI o menos, y el agua utilizada en el modo de descarga no deberá sobrepasar los 0.05 galones por minuto (GPM). Los aspersores tendrán una función de trinquete para ajustar la dirección del rociado.

Los aspersores con toberas de pulverización deberán tener válvulas antirretorno integradas y un dispositivo regulador de la presión (ajustado a treinta (30) PSI)

instalado en la base del vástago, una válvula antirretorno instalada en la base del cuerpo, y debajo de las toberas de plástico ranuradas, con toberas de tasa de precipitación uniforme. Los aspersores con toberas de estilo giratorio deberán tener válvulas antirretorno integradas y un dispositivo regulador de presión que limite la presión de funcionamiento a la presión de funcionamiento recomendada por el fabricante o menor. Todos los aspersores comprendidos en una zona deben ser suministrados por el mismo fabricante.

b. Aspersores giratorios. Los aspersores giratorios serán de accionamiento interno, tendrán un rotor de caja cerrada con sellos rascadores que se retraiga por resorte. El diámetro de la superficie del vástago emergente (pop-up) deberá ser menor de dos pulgadas (2"), y alcanzar una elevación mínima de cuatro pulgadas (4"). Todos los aspersores deberán tener válvulas antirretorno integradas en la parte inferior del cuerpo. Los aspersores con rotores de radio pequeño se utilizarán en áreas con anchuras entre los 20 pies (20') y los 30 pies (30'). Todos los aspersores comprendidos en una zona deben ser suministrados por el mismo fabricante.

c. Dispositivos automáticos de cierre por lluvia. Todos los sistemas deberán estar equipados con un dispositivo automático de cierre por lluvia, excepto cuando se utilice un controlador de riego basado en el clima y aprobado por Aurora Water.

d. Controladores automáticos. El controlador deberá incluir las siguientes características:

- Múltiples programas/horas de inicio
- Características de ahorro de agua o rociado y empapado
- Retención de la memoria
- Batería de respaldo
- Programación diurna flexible para cualquier intervalo

e. Riego por goteo. El riego por goteo se define como sistemas subsuperficiales de bajo volumen que aplican agua en galones por hora (gph) a través de emisores calibrados de compensación de presión, burbujeadores, micro-rociadores o micro-rociadores emergentes directamente al sistema radicular de una planta o a un área sembrada.

Se recomienda el riego por goteo subsuperficial con autonivelación y compensación de presión en todos los arriates que estén cubiertos con mantillo o en franjas estrechas de césped donde no sea práctico utilizar aspersores. Todo goteo subsuperficial deberá instalarse en el suelo, no en la superficie.

Los emisores puntuales de goteo deben tener un punto de emisión visible. Se debe utilizar un mínimo de dos emisores para las plantas con un volumen de instalación de cinco (5) galones o más para garantizar un mojado homogéneo del suelo. Todos los emisores de goteo puntuales y subsuperficiales deben tener compensación de presión y utilizar válvulas de retención. Es necesario instalar válvulas de descarga e indicadores de funcionamiento en el punto de terminación de cada zona.

Al igual que con el riego por aspersión, el riego por goteo se zonificará en función de las distintas necesidades de las plantas, las pendientes y las exposiciones.

f. Dispositivos antirretorno. Todos los sistemas de riego deberán estar equipados con un dispositivo (válvula) antirretorno adecuado.

g. Las urbanizaciones con viviendas unifamiliares y dúplex no requieren la revisión de los planos de sistemas de riego, pero sí requieren el cumplimiento de otras secciones aplicables de este documento de estándares y la inspección después de la instalación del sistema de riego para todas las instalaciones de riego. Las siguientes secciones de la ordenanza describen lo necesario en términos de materiales del sistema de riego

(9) El total de galones previstos por cada 1,000 pies cuadrados de césped para una temporada de crecimiento puede calcularse como:  $1,000 \times 28" \times 0.623 \text{ gal/pulgada} = 17,444$  galones por temporada de crecimiento.

El total de galones previstos por cada 1,000 pies cuadrados de arriates para una temporada de crecimiento puede calcularse como:  $1,000 \times 15" \times 0.623 \text{ gal/pulgada} = 9,345$  galones por temporada de crecimiento.

El total de galones previstos por cada 1,000 pies cuadrados de vegetación nativa para una temporada de crecimiento puede calcularse como:  $1,000 \times 15" \times 0.623 \text{ gal/pulgada} = 9,345$  galones por temporada de crecimiento. Si el área de vegetación nativa se designará como zona Z, deberá indicarse en el juego de planos.

La tabla C muestra el agua anual prevista en galones para todas las áreas de césped y arriates. La tabla completada deberá incluirse en los planos del sistema de riego.

### Ejemplo: Uso anual calculado del agua de riego

Calculated Annual Irrigation Water Use							
AREA IN TURF (SF)	AREA IN TURF X 28 IN. X 0.623 = GALLONS APPLIED	AREA IN PLANT BEDS (SF)	AREA IN BEDS X 15 IN. X 0.623 = GALLONS APPLIED	AREA IN NATIVE (SF)	AREA IN BEDS X 15 IN. X 0.623 = GALLONS APP		
0 s.f	0 Gallons	0 s.f	0 Gallons	0 s.f	0 Gallons		
TOTAL ANNUAL GALLONS APPLIED		<b>0</b>		TOTAL ANNUAL GALLONS			
TURF + PLANT BEDS + NATIVE							

(10) Horario de riego. En los planes de riego deberá figurar un programa anual de riego con horarios de riego mensuales. El horario de riego deberá mostrar la siguiente información:

- Tiempo de riego.
- Número de ciclos por día.
- Frecuencia de riego para cada zona.

EJEMPLO DEL CUADRO "A" DEL CONTROLADOR									
N.º de zona	Tipo de planta	Descripción de zona	Tasa de prec. pulg./h.	Caudal de zona GPM	Pulgadas pico por semana	Tiempo de riego por semana (hora)	Tiempo de riego por día (minuto)	Uso de agua (galones)	Presión de diseño en psi
A1	Arbustos	Goteo	0.50	4	1.00	<b>2.00</b>	<b>40.00</b>	<b>480</b>	30.00
A2	Arbustos	Goteo	0.50	4	1.00	<b>2.00</b>	<b>40.00</b>	<b>480</b>	30.00
A3	Vegetación nativa	Rotores	0.57	17	1.00	<b>1.75</b>	<b>35.09</b>	<b>1,768</b>	50.00
A4	Césped	Emergente (Pop-Up) (15')	1.83	18	1.80	<b>0.98</b>	<b>19.67</b>	<b>1,091</b>	30.00
A5	Césped	Emergente (Pop-Up) (8')	1.83	7	1.80	<b>0.98</b>	<b>19.67</b>	<b>436</b>	30.00
A6	Césped	Emergente (Pop-Up) (15')	1.83	26	1.80	<b>0.98</b>	<b>19.67</b>	<b>1,527</b>	30.00
A7	Césped	Emergente (Pop-Up) (10')	1.75	20	1.80	<b>1.03</b>	<b>20.57</b>	<b>1,255</b>	30.00
A8	Césped	Emergente (Pop-Up) (12')	2.01	31	1.80	<b>0.90</b>	<b>17.91</b>	<b>1,689</b>	30.00
A9	Césped	Emergente (Pop-Up) (8')	1.83	11	1.80	<b>0.98</b>	<b>19.67</b>	<b>654</b>	30.00
A10	Vegetación nativa	Rotores I-20 (# 6.0)	0.57	11	1.00	<b>1.75</b>	<b>35.09</b>	<b>1,179</b>	50.00
A11	Vegetación nativa	Rotores I-20 (# 3.0SR)	0.78	36	1.00	<b>0.93</b>	<b>18.69</b>	<b>1,996</b>	50.00
A12	Arbustos	Goteo	0.50	4	1.00	<b>2.00</b>	<b>40.00</b>	<b>480</b>	30.00
Total proyectado de uso de agua en temporada pico por semana (galones)								<b>13,036</b>	
Total de horas en temporada pico por semana - Controlador 'A'						<b>16.65</b>			
Número de días/semana						<b>3</b>			
Dos (2) riegos por día									

El operador del sistema de riego deberá monitorear y ajustar los aspersores automáticos con base en el mes actual y la humedad presente. La información sobre el riego eficaz estará disponible en la oficina de Conservación del Agua de Aurora Water.

(11) Observación final de la obra. Todas las tarifas de los medidores de riego deben estar pagadas en su totalidad en el momento de la construcción del sistema.

Antes de la emisión de un certificado de ocupación permanente, el sistema de riego debe ser inspeccionado por el Departamento de Agua de Aurora.

Antes de la inspección, el sitio debe estar libre de escombros de construcción de manera que se puedan observar los componentes del sistema. También se tiene que brindar la información de contacto del instalador del sistema de riego. Los manuales de funcionamiento y el horario de riego recomendado deben estar siempre disponibles.

(12) Requisitos de mantenimiento y funcionamiento. En el plano del sistema de riego deberá figurar un programa de mantenimiento estacional que comience el 1 de abril y finalice el 1 de octubre, con el fin de establecer procedimientos para una eficacia óptima del riego y prácticas de mantenimiento preventivo que permitan conservar los recursos hídricos. El programa de mantenimiento debe incluir los siguientes elementos:

- Verificar la cobertura y la ausencia de fugas en los aspersores.
- Reprogramar los controladores mensualmente o más a menudo si fuera necesario, según las necesidades estacionales.
- Verificar que el suministro de agua y la presión sean los indicados en el diseño.
- Inspeccionar el dispositivo antirretorno para determinar si funciona correctamente.
- Verificar periódicamente que los sensores del sistema de riego funcionen debidamente.

(e) *Requisitos para las aguas residuales domésticas recuperadas.* Todos los sistemas de riego instalados en un sitio deben conectarse al sistema de agua recuperada donde se disponga de aguas residuales domésticas recuperadas que cumplan los requisitos del "Reglamento de control de aguas residuales domésticas recuperadas" del Departamento de Salud Pública y Medio Ambiente de Colorado (CDPHE) y las siguientes pautas.

(1) Requisitos de diseño. Los requisitos de diseño para los sistemas de riego que se conectarán a las aguas residuales domésticas recuperadas deberán cumplir los siguientes criterios:

a. Contención del agua en el sitio. Las aguas residuales domésticas recuperadas se confinarán en el área de uso autorizada, minimizando estrictamente la escorrentía o el encharcamiento del agua. Zonificar las pendientes y los microclimas para minimizar estrictamente la escorrentía o el encharcamiento de las aguas residuales domésticas recuperadas. El rociado directo y por el viento del agua de riego deberá estar confinado al sitio. Se tomarán precauciones para garantizar que las aguas residuales domésticas

recuperadas no se rocíen sobre cualquier instalación o área no designada para su aplicación.

b. Marcado de tuberías. La identificación será una de las siguientes:

- La advertencia "CAUTION: RECLAIMED WATER - DO NOT DRINK" (PRECAUCIÓN: AGUA RECUPERADA - NO BEBER) deberá estar grabada en relieve o serigrafiada en la tubería a intervalos de cinco pies (5').
- Cinta marcadora de plástico morada del ancho de la tubería con la advertencia "CAUTION: RECLAIMED WATER - DO NOT DRINK" (PRECAUCIÓN: AGUA RECUPERADA - NO BEBER) y pegada a la tubería cada diez pies (10').
- Instalar tubería de color morado.

c. Salidas. Todos los aspersores, válvulas de acoplamiento rápido y otras salidas deberán tener tapas o cubiertas de goma de color morado. No se permiten las salidas de manguera permanentes.

d. Cajas de válvulas. Todas las cajas de válvulas utilizadas en el sistema de riego deberán tener tapas de color morado.

e. Controladores de riego. Los controladores de riego deberán estar etiquetados por dentro y por fuera con el texto "CAUTION: RECLAIMED WATER - DO NOT DRINK" (PRECAUCIÓN: AGUA RECUPERADA - NO BEBER). En el gabinete del controlador se guardará un plano reducido y plastificado del sistema de riego.

f. Dispositivo antirretorno. Se proporcionará un dispositivo antirretorno mediante el principio de presión reducida y de uso aprobado o una separación libre (air gap) en todas las conexiones de servicio de agua potable respecto de las áreas de uso de aguas residuales domésticas recuperadas.

g. Señales de advertencia. Se proporcionará una notificación mediante letreros claramente visibles para informar al público que las aguas residuales domésticas recuperadas se están utilizando para el riego y no son seguras para beber. La notificación incluirá la colocación de letreros de tamaño suficiente para que puedan leerse claramente en todas las áreas de aplicación y alrededor de los embalses con el siguiente texto: ATTENTION: RECLAIMED DOMESTIC WASTEWATER - DO NOT DRINK (AVISO: AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS RECUPERADAS - NO BEBER)

Los letreros deben estar escritos en los idiomas que más se hablan en la región del sitio.

Estos requisitos se basan en el Reglamento 84 del Departamento de Salud Pública y Medio Ambiente de Colorado, Reglamento de control de aguas residuales domésticas recuperadas y en el Manual M24 de la American Water Works Association, Sistemas de agua duales.

(h) *Cumplimiento y multas.* Cualquier infracción de esta sección se considerará un desperdicio de agua según se define en la sección 138-190 y se aplicarán las disposiciones de cumplimiento de la sección 138-190.

En caso de infracción, el sistema deberá ajustarse en un plazo de tres (3) días a partir de la notificación para las propiedades comerciales y en un plazo de siete (7) días a partir de la notificación para las propiedades residenciales siempre que el agua de riego caiga o escurra sobre superficies duras como aceras, calles o calzadas. Las averías o fallos del sistema de riego deberán repararse en un plazo de tres (3) días a partir de la notificación en el caso de las propiedades comerciales y en un plazo de siete (7) días a partir de la notificación en el caso de las propiedades residenciales para evitar un desperdicio innecesario de agua. Cualquier desperdicio de agua observado o informado puede ser objeto de multas según se describe en la sección 138-190 del Código de la Ciudad de Aurora.

(e) *Requisitos para la preparación del suelo.* Se debe agregar material compostado al suelo en una proporción no menor de cuatro (4) yardas cúbicas por cada 1,000 pies cuadrados y rastrillada a una profundidad mínima de seis (6) pulgadas.

## **II. Procedimientos de revisión e inspección de planos**

La ordenanza de la Ciudad de Aurora requiere la presentación de un plano del sistema de riego para todos los desarrollos multifamiliares, comerciales y de espacios abiertos comunes. Las viviendas unifamiliares están excluidas del requisito de revisión de planos del sistema de riego, sin embargo, dichas viviendas unifamiliares estarán obligadas a cumplir con los materiales de riego aprobados que se indican en la ordenanza y estarán sujetas a la obtención de permisos y a la inspección correspondiente.

**Paso 1.** Diseñar los planos del sistema de riego con base en los planos de paisajismo sellados y aprobados. Cumplir la lista de verificación de los planos del sistema de riego (véase la sección III).

**Paso 2.** Programar una reunión previa a la presentación de la solicitud con Conservación del Agua, llamando al 303-326-8819. Se recomienda la reunión previa a la presentación de los planos, pero no es obligatoria.

**Paso 3.** Los planos se enviarán a través del portal de presentación en línea. El examinador de planos de sistemas de riego notificará a los representantes del proyecto cuándo pueden cargarse los planos. Asegúrese de incluir al menos una (1)

copia de los planos de paisajismo aprobados con los planos del sistema de riego. *Todos los planos del sistema de riego deben ser revisados antes de la concesión del permiso de construcción.* Se prefieren archivos en formato electrónico \*.DWG en AutoCAD o PDF.

Se aplicará una tarifa por hoja para la revisión de los planos del sistema de riego (no se cobrará esta tarifa por los planos de paisajismo correspondientes ni por la portada, solo por las hojas del sistema de riego). Las hojas de detalles (obligatorias) estarán sujetas a la tarifa de una (1) hoja, independientemente de la cantidad de hojas de detalles.

- a. Ejemplo: 10 hojas de planos y 4 hojas de detalles. La tarifa por hoja para este ejemplo es de \$300.00:

$$(10 \times \$300.00) + (4 \times \$300.00) = \$3,300.00$$

Consulte a continuación los plazos de revisión de los planos.

**Paso 4.** Una vez aprobados definitivamente los planos del sistema de riego, envíe los planos del sistema de riego aprobados definitivamente en formato electrónico .PDF al examinador de planos de sistemas de riego. El examinador de planos de sistemas de riego sellará digitalmente los planos de riego aprobados y los devolverá a la parte responsable que los presentó.

**Paso 5.** Enviar la solicitud de permiso de riego a la Oficina de Conservación del Agua por correo electrónico a [conservationinspections@auroragov.org](mailto:conservationinspections@auroragov.org).

**Paso 6.** Después de la instalación del sistema de riego, llamar al 720-859-4364 para programar una inspección. Un inspector de la Ciudad de Aurora realizará la inspección antes de la emisión del Certificado de Ocupación. *Todos los sistemas de riego deben ser inspeccionados y aprobados antes de la emisión del Certificado de Ocupación.*

Si tiene alguna pregunta, puede dirigirse a: Water Conservation Division  
Teléfono: 303-739-7195

#### **Tiempos para la revisión de planos constructivos de sistemas de riego**

Planos constructivos de sistemas de	Hasta 5	Hasta 10	11 hojas o
Primera revisión de la Ciudad de	10 días	15 días	20 días
Revisiones del consultor en primera	5 días	5 días	5 días
Segunda revisión de la Ciudad de	10 días	10 días	10 días
Revisiones del consultor en segunda	5 días	5 días	5 días
Tercera revisión de la Ciudad de	5 días	5 días	5 días
<b>TOTAL en semanas</b>	<b>7 semanas</b>	<b>8 semanas</b>	<b>9 semanas</b>

### **III. Lista de verificación de planos de diseño del sistema de riego**

Incluir toda la información siguiente en los planos de diseño del sistema de riego:

1. Los planos paisajísticos aprobados por la Ciudad deben incluirse con el plan de diseño del sistema de riego presentado.
2. Los planos deben ser de 24"x36" y a una escala de 1"=40' o mayor. El plano deberá tener la misma escala que los correspondientes planos paisajísticos aprobados. Solo se harán excepciones cuando el juego de planos de obra civil haya sido aceptado por Aurora Water en un tamaño diferente.
3. Los sistemas de riego deben estar diseñados para suministrar un gasto mínimo de veintiocho pulgadas (28") (17.46 galones) de agua por pie cuadrado de césped y quince pulgadas (15") (9.35 galones) de agua por pie cuadrado de lecho vegetal por temporada de crecimiento. Los sistemas deben estar diseñados para suministrar este gasto en tres días de riego por semana y dieciséis (16) horas por día de riego.
4. El plano de diseño del sistema de riego deberá identificar con precisión y claridad:
  - Los límites de la propiedad y las líneas de servidumbre de paso existentes y futuras.
  - Flecha de orientación norte, bloque del título con el nombre del proyecto, el nombre de la hoja, la identificación de la empresa, incluidos la dirección, el número de teléfono y el nombre de la persona que elabora el plano y la fecha.
  - Escala gráfica y escrita: el tamaño de la hoja y la escala deben coincidir con los de los planos paisajísticos aprobados.
  - Estructuras y pavimentos existentes y propuestos.
  - Pendientes propuestas o elevaciones puntuales en zonas inclinadas o con bermas.
  - Ubicación, modelo y tamaño de todos los componentes del sistema de riego junto con la hoja de detalles típica.
  - Valor de la presión estática del agua en el punto de conexión.
  - En cada zona o estación se indicará:
    - El número de la zona.
    - La presión de diseño de funcionamiento.
    - El caudal.
    - La tasa de aplicación (pulgadas por hora).
  - Ubicación, número y tamaño de las tomas de agua, medidores y válvulas antirretorno.
  - Localización y tamaño de cada hidrozona (baja, moderada, alta) que muestre:
    - Metros cuadrados de las zonas de césped.
    - Metros cuadrados de las zonas de arriates.
    - Necesidades de agua en el sitio.
    - Método de riego utilizado para cada hidrozona (subsuperficial, goteo, microaspersión, emergente, rotor).

- ❑ Tabla de consumo anual de agua de riego calculado (Véase el ejemplo a continuación)
- ❑ Cualquier zona que utilice agua no potable.
- ❑ Programa de mantenimiento estacional.
- ❑ Ficha de cálculo de pérdidas de presión.
- ❑ Programa de riego que muestra los tiempos de riego totales, los tiempos de riego por zonas, el número de ciclos y la frecuencia de riego de cada zona.
- ❑ Nota que indique **“Se requiere un permiso de riego y de suelo. Llame a Conservación del Agua al 720-859-4364 para obtener su permiso”**.
- ❑ **Sello de arquitecto paisajista acreditado o del diseñador de sistemas de riego certificado (CID) claramente visible**

La Ciudad de Aurora requiere que el sistema de riego sea inspeccionado antes de la emisión del Certificado de Ocupación. La municipalidad inspeccionará lo siguiente:

- Instalación del sistema de riego según los planos del sistema de riego aprobados.
- Tipos de equipos (controladores, interruptores por lluvia, aspersores, etc.).
- Instalación correcta de los equipos. (Incluido el uso correcto de los aspersores, separaciones, tipos, alineamiento, profundidad, etc.).
- Cobertura del rociado.
- Horario de riego en el programa del controlador.