

NUEVO SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA

Alternativa de menor inversión al riego californiano

José María Peralta A
Raúl Ferreyra E
Juan Parra F

Una de los principales problemas que presenta el riego superficial (surcos, bordes) es la falta de sistemas adecuados de conducción y distribución, de modo de entregar a todas las plantas, un volumen similar y controlado de agua, lo que incide en la cantidad y calidad de la producción. Esto es especialmente válido en los predios agrícolas cuya producción está orientada a satisfacer principalmente los mercados externos.

En parronales y frutales, en general, se han utilizado como sistemas de conducción y distribución, mangas de polietileno, acequias niveladas con

tubos rectos, sifones, etc., sistemas que logran mejorar la entrega del agua a los surcos de riego, pero presentan desventajas tales como: entorpecer el paso de la maquinaria, disminuir la superficie útil del campo, tener dificultades en el manejo y mantención, y otras. El INIA desarrolló en 1986 el "riego californiano fijo", método de distribución que supera los problemas presentados por sus predecesores, pero con un mayor costo

Un alto número de agricultores, con una superficie aproximada de 20 mil hectáreas, ha implementado el "riego californiano fijo", lo que demuestra su éxito. Sin embargo, queda una gran superficie que aún no tecnifica este factor de producción, principalmente, por problemas de costo, ya sea por la baja rentabilidad de los cultivos o por falta de capital

Debido a esto, el Programa de Riego y Drenaje del INIA se ha dedicado a desarrollar y adaptar sistemas de distribución de agua, de manera de ampliar las alternativas tecnológicas. Entre ellas se destaca, en particular, una novedosa forma de distribución subterránea de agua a baja presión, basada en la experiencia argentina. El sistema en cuestión, utiliza mangas de polietileno enterradas para conducir agua de pozo.

A partir de esta experiencia, se implementó un nuevo sistema que permite distribuir el agua a cada hilera de plantas tal como se hace con el riego californiano fijo. Actualmente, y ya por un período de un año, las mangas de polietileno enterradas se encuentran operando en el predio de experimentación frutícola Los Tilos del INIA, que se ubica en la localidad de Buin.

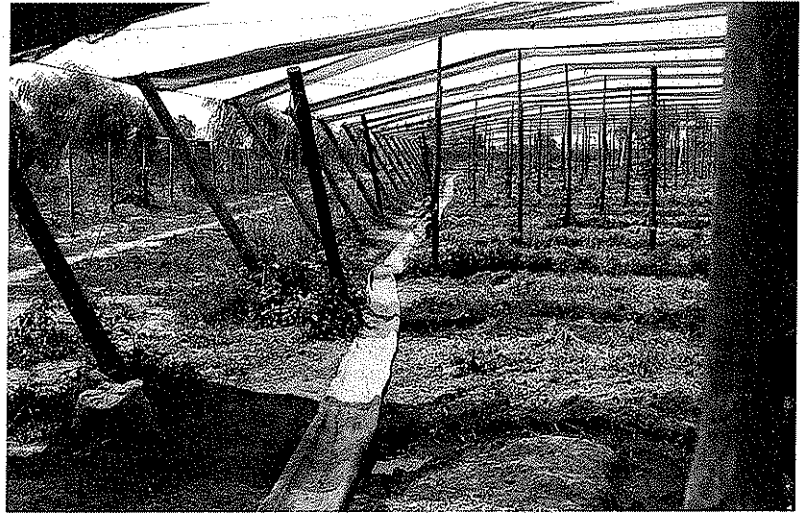


Foto 1. Riego por manga en superficie.

DESCRIPCION

Comúnmente, la manga de polietileno se ha utilizado para realizar la conducción y distribución en superficie (Foto 1), con la limitación de su duración (deterioro por ultravioleta) y la facilidad que tiene para romperse; sin embargo, enterrándola mejora enormemente sus cualidades y puede ser usada como si fuera un tubo rígido.

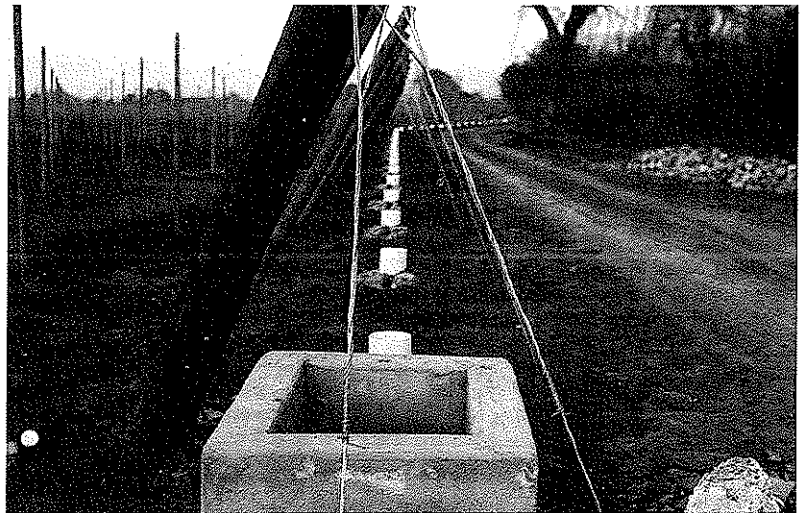


Foto 2. Riego californiano conducido por manga enterrada. El aspecto del sistema es igual al conducido por tubos de P.V.C.

El agua, igual que en el californiano fijo, es distribuida a los surcos de riego mediante el uso de tubos elevadores y campanas de distribución y, una vez instalado, no difiere visualmente (Foto 2). En la figura 1 aparecen los componentes principales del sistema.

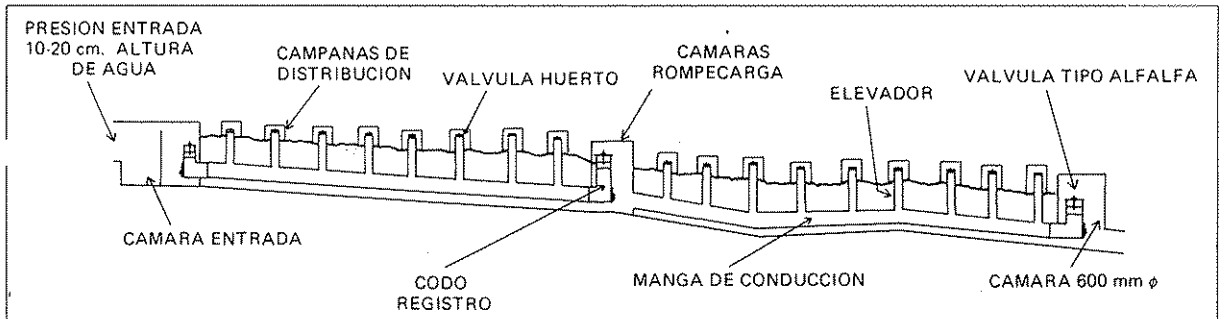


Figura 1. Esquema general del sistema californiano fijo.

Manga de Conducción

Para la conducción se usa una manga de 0,25 mm de espesor y de un diámetro variable, que depende del caudal disponible (Cuadro 1) y del área que se desea regar. Esta manga se entierra a unos 80 cm de profundidad, teniendo la precaución de que el ancho de la zanja coincida exactamente con el diámetro de la manga, con el fin de evitar que se ovale al tapar la zanja (Figura 2).

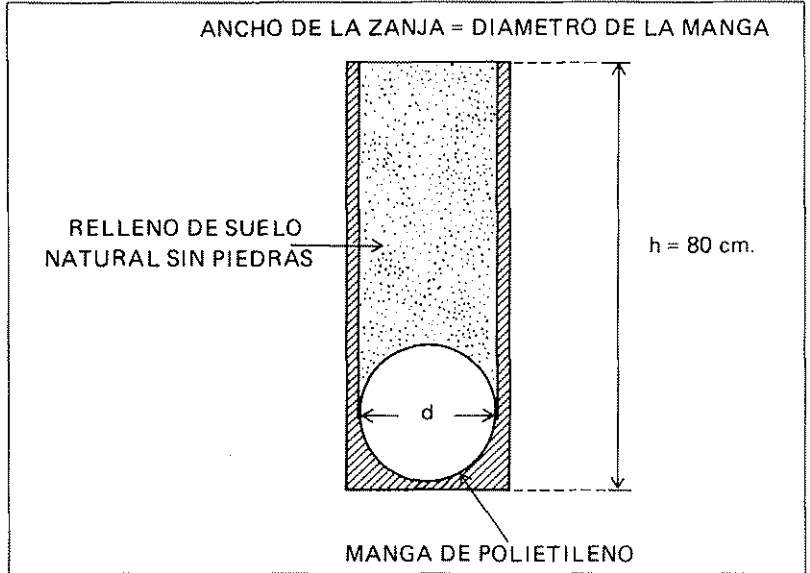


Figura 2. Ancho y profundidad de instalación de la manga.

Cuadro 1. Capacidad de conducción aproximada para distintos diámetros de manga (l/s)

Pendiente (%)	200 mm	300 mm	400 mm
0,20	10	30	60
0,50	17	50	110
1,00	25	70	155
1,50	30	90	190

El sistema está basado en el principio de la incompresibilidad de los líquidos en un medio estanco. Es decir la manga prácticamente no se deforma al momento de someterla a cargas externas, al estar enterrada. Luego, para la buena utilización del sistema, cuando no está en uso es requisito fundamental mantenerla permanentemente llena con agua (no agua corriente sino estanca). Así se impide cualquier aplastamiento no deseado que reduciría la capacidad de conducción de la manga.



Foto 3. Ubicación de los elevadores del sistema de riego californiano conducido por manga.

Otra preocupación especial que hay que tener es que el material de relleno esté sin piedras, ramas u otros objetos con bordes agudos que pudieran dañar al polietileno. Además, el proceso de compactación debe ser practicado cuidadosamente.

Elevadores

Para distribuir el agua de riego en la superficie se utilizan los denominados elevadores, o tubos de P.V.C sanitario, cuyo diámetro es de 75 mm (Foto 3).



Foto 4. Campana para distribución uniforme del agua en el sistema californiano fijo.

Los elevadores se ubican frente a cada hilera de plantas, con el fin de no entorpecer el paso de la maquinaria, y a la altura suficiente para poder colocar encima una campana de distribución y la válvula de huerto (Foto 4).

En estas condiciones, todas las descargas tendrán la misma presión de salida del agua y el caudal será uniforme y constante (Figuras 3 y 4).

En la figura 5 se muestra un esquema general de la instalación del elevador y sus accesorios, como así también un detalle del acople entre el P.V.C. y el film de polietileno. Esta unión debe ser absolutamente sellada, ya que si se pierde agua, implica el vaciamiento de la manga.

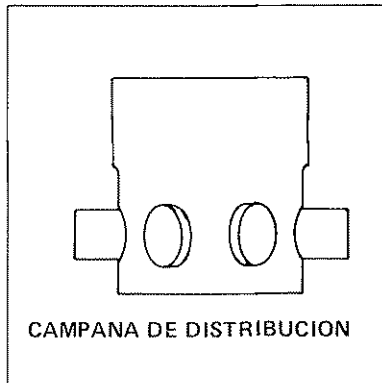


Figura 3. Campana de distribución del agua.

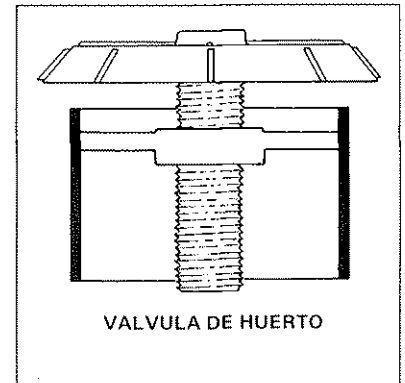


Figura 4. Válvula de huerto.

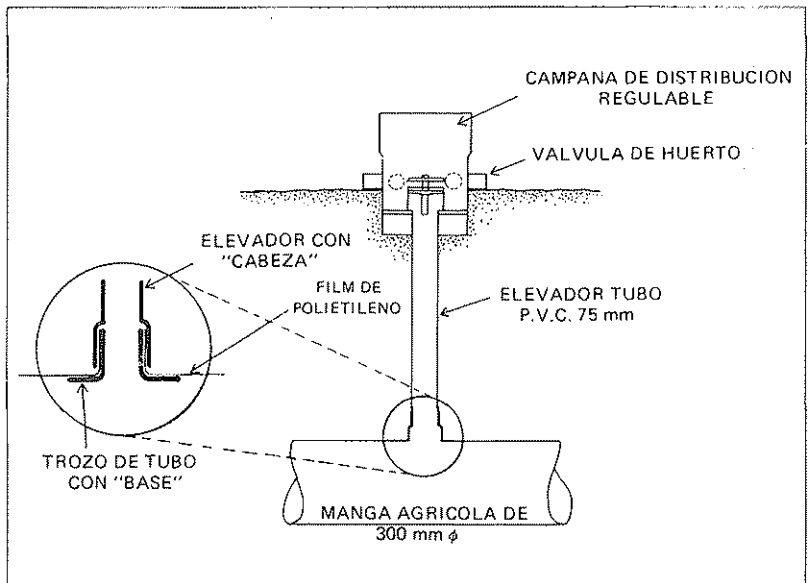


Figura 5. Unión del elevador con la manga.

Cámara de entrada

En la figura 6 se presenta una vista de planta y perfil de la cámara de entrada. Consiste en una estructura de albañilería con un muro intermedio que actúa como trampa de arena, una toma de agua del canal y un codo registro con una válvula alfalfa (Figura 7) conectado a la manga, a objeto de poder mantenerla llena en el momento de enterrarla y cuando no está en uso.

Cámaras "rompecarga"

Debido a las condiciones de topografía de los campos de riego, cuyas pendientes naturales se inclinan en el sentido perpendicular al riego, es necesario cada cierto tramo interrumpir el flujo continuo en el interior de la manga, mediante una conexión a la presión atmosférica. Si esto no se realizara, la presión en el interior aumentaría en tal magnitud que, además de correr el riesgo de una ruptura, provocaría serias dificultades en

el control de los caudales de las salidas, objetivo que persigue optimizar este sistema.

Para la conexión se utilizan unas cámaras cuyo detalle se puede observar en la figura 8 y en la foto 5.

En esta cámara se instala una válvula alfalfa a la misma altura o nivel que la entrada de la cámara anterior de manera de impedir que la manga se vacíe. Esta altura "h" (Figura 8), está relacionada con la pendiente del terreno y la distancia

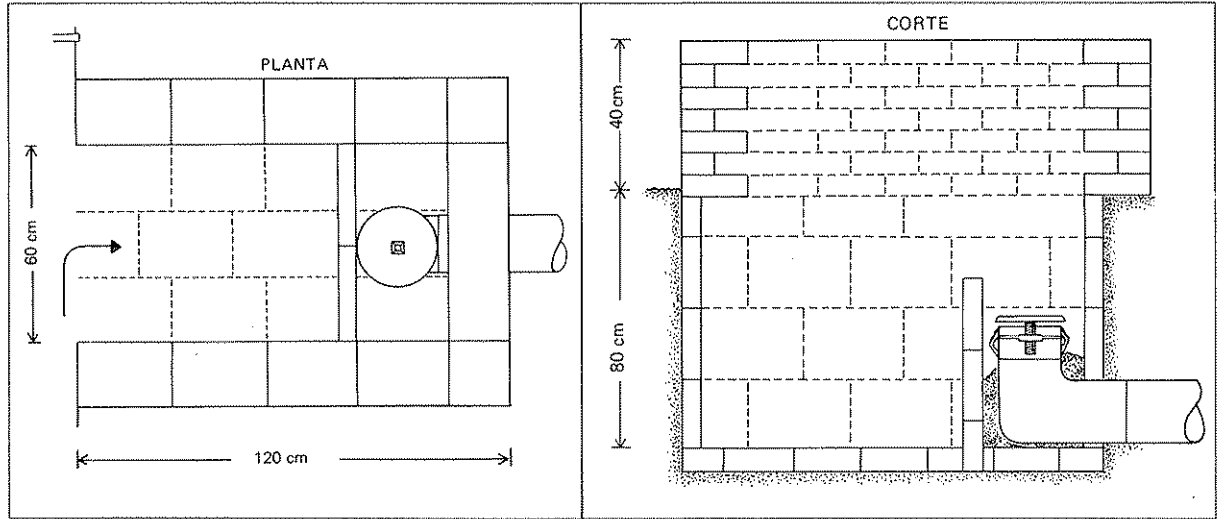


Figura 6. Cámara de entrada.

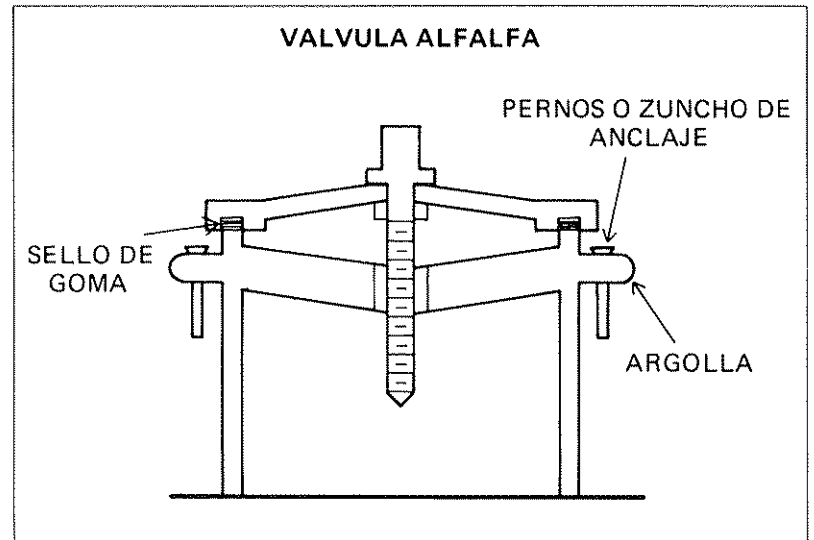


Figura 7. Válvula alfalfa.

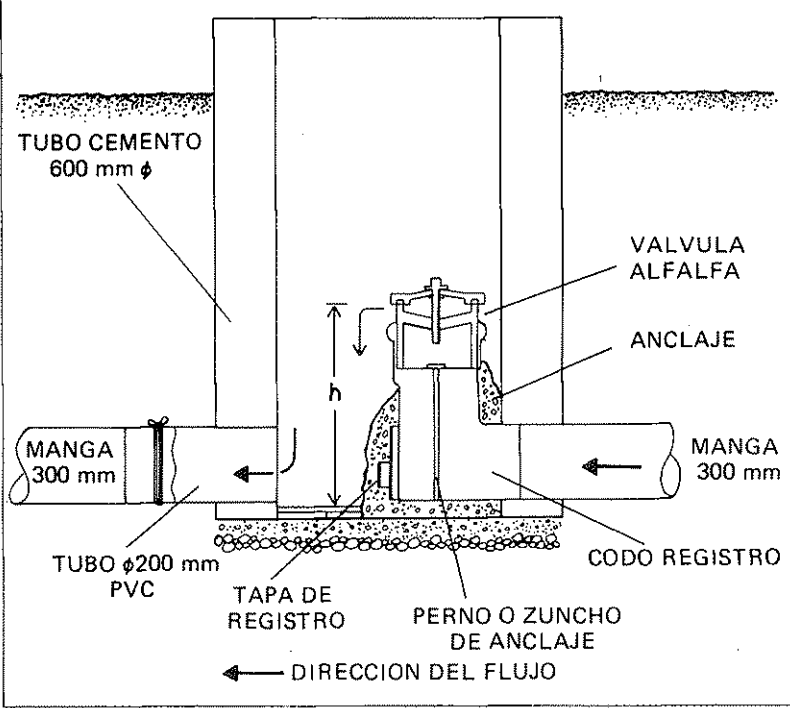


Figura 8. Cámara rompecarga.

entre cámaras. La distancia entre cámaras debe permitir la regulación de las presiones, y la instalación de una válvula alfalfa bajo el nivel del terreno (h menor o igual a 80 cm). En el cuadro 2 se indican algunas combinaciones.

COSTOS

Esta modalidad de riego californiano, que utiliza mangas de polietileno como ele-

Cuadro 2. Valor de la altura (h) y su relación con la pendiente

Pendiente (%)	Distancia entre cámaras (m)	Altura "h" (cm)
0,25	100	25
0,50	100	50
0,75	100	75
1,00	75	75
1,25	50	63
1,50	50	75
1,75	30	52
2,00	30	60

mento de conducción subterránea, permite reducir los costos en, aproximadamente, 56 por ciento con respecto al sistema que utiliza P.V.C. o cemento comprimido. En el cuadro 3 se muestra la comparación entre Riego Californiano en P.V.C. y en Mangas.

Cuadro 3. Costos de dos sistemas de riego californiano, con diferentes materiales en la conducción

Conducción	Costo (\$/ha)	Valor porcentual
Por P.V.C.	201.175	100
Por Mangas	88.595	44
Diferencia de costos	112.580	56

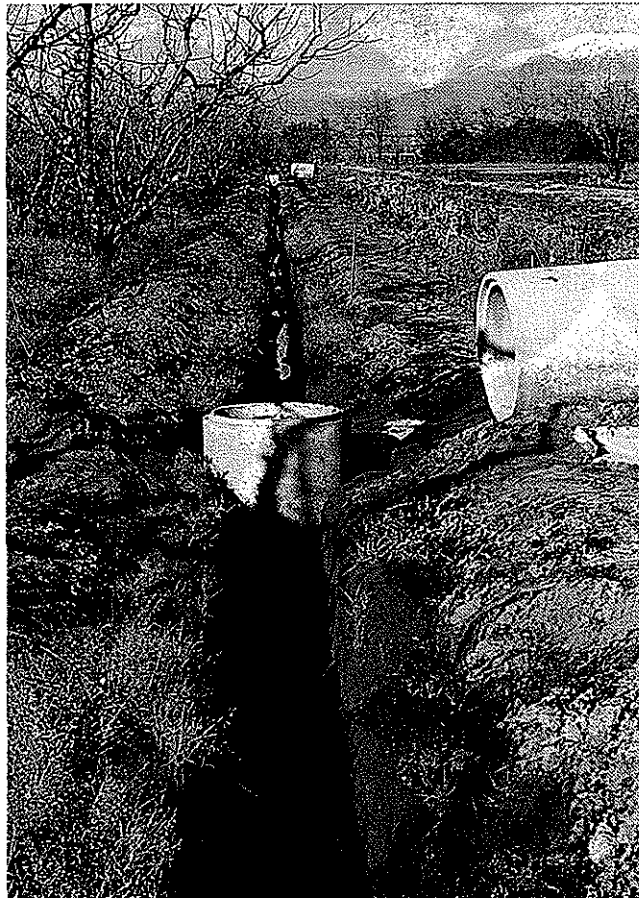


Foto 5. Cámara rompecarga en el sistema de riego californiano fijo.

En los cuadros 4 y 5 se indican los presupuestos detallados para un caso específico de un huerto de 4,5 hectáreas.

Cuadro 4. Cubicación riego californiano fijo con mangas en un huerto de durazneros de 4,5 hectáreas plantado a 5 x 4 m

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Ventajas

1. Larga Duración. Las mangas de Polietileno enterradas están a cubierto de la Radiación Ultravioleta, y de daños mecánicos.
2. Disminuye la pérdida por conducción debidas a infiltración y evaporación.
3. Bajo costo de mantenimiento. En Argentina las aducciones en polietileno enterrado no presentan problemas después de 8 años de operación.
4. Aumenta las presiones de carga hidráulica que resiste la manga cuando está en la superficie.
5. Elimina el problema de malezas en la cabecera.
6. Evita la erosión de cabezeras con mucha pendiente o suelos inestables.

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo (\$)	
			Unidad	Total
Aducción				
Manga Polietileno 0,2 mm 300 mm de diámetro	m	300	147	44 100
Tubo P.V.C. Clase 1,6 200 mm de diámetro	tira	1	11.239	11 239
Cámaras				
Tubos de Cemento 600 mm de diámetro	m	6	7 500	45 000
Válvula alfalfa 200 mm de diámetro	u	3	9 158	27 474
Codo registro P V C. 200 mm de diámetro	u	3	5 000	15 000
Ladrillo	u	200	35	7 000
Arena	m ³	0,75	2.500	1 875
Cemento	Sacos	5	2 000	10 000
Elevadores				
Tubo P.V C. Sanitario 75 mm de diámetro	Tiras	7	3 007	21 049
Válvula de Huerto 75 mm de diámetro	u	60	559	35 940
Campana de Distribución	u	60	1 000	60 000
Otros				
Instalación	m	300	200	60 000
Zanja	m	300	200	60 000
COSTO TOTAL (\$)				398 677
COSTO POR HA (\$)				88 595

NOTA Si se descuenta la mano de obra, que puede estar en el campo, y las campanas de distribución que pueden ser instaladas en una segunda etapa el costo por hectárea es de \$ 48 595

Cuadro 5. Cubicación del riego californiano fijo con P.V.C. en un huerto de durazneros de 4,5 hectáreas plantado a 5 x 4 m

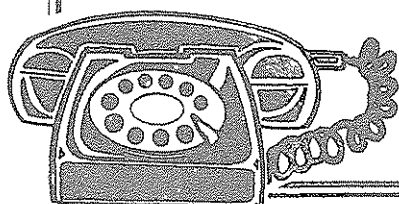
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo (\$)	
			Unidad	Total
Aducción				
Tubo P.V.C. Clase 1,6 200 mm de diámetro	tira	50	11.239	561.950
Cámaras				
Tubos de Cemento 600 mm de diámetro	m	6	7.500	45.000
Válvula alfalfa 200 mm de diámetro	u	3	9.158	27.474
Codo registro P.V.C. 200 mm de diámetro	u	3	5.000	15.000
Ladrillo	u	200	35	7.000
Arena	m ³	0,75	2.500	1.875
Cemento	Sacos	5	2.000	10.000
Elevadores				
Tubo P.V.C. Sanitario 75 mm de diámetro	Tiras	7	3.007	21.049
Válvula de Huerto 75 mm de diámetro	u	60	559	35.940
Campana de Distribución	u	60	1.000	60.000
Otros				
Instalación	m	300	200	60.000
Zanja	m	300	200	60.000
COSTO TOTAL (\$)				905.288
COSTO POR HA (\$)				201.175

7. Proporciona un mayor control del agua de riego y de la mano de obra.
8. La maquinaria agrícola puede atravesar sobre la manga enterrada con lo cual se reduce el espacio para la vuelta del tractor y el daño por golpe que sufre normalmente la maquinaria.
9. Permite aumentar la superficie útil dedicada a los cultivos; este aumento puede llegar hasta un 5 por ciento de la superficie total.
10. Presenta la mismas ventajas que el sistema californiano en P.V.C. o cemento comprimido, pero con un costo inferior.

Desventajas

1. Requiere de un mayor cuidado en la instalación que los sistemas en P.V.C. o cemento. ●

CAMBIO DE NUMERO DE TELEFONO ESTACION EXPERIMENTAL LA PLATINA



Comunicamos a nuestros lectores
que nuestro número de teléfono 5586061
fue reemplazado por el 5417223