

## Consideraciones para la Implementación de un cabezal de fertirriego

**Alexis Villablanca Fadic Ing. Agr. M.Sc.**  
**Marjorie Allende Castro Ing. Agrícola**

El extremo norte del país se caracteriza por presentar condiciones favorables para la producción de hortalizas durante todo el año. Al respecto, en la región de Arica y Parinacota, el cultivo con mayor importancia es el tomate para consumo fresco, siendo la hortaliza que presenta el rendimiento unitario nacional más alto con 112,9 ton/ha, seguida por pimiento con 46,5 ton/ha (INE, 2009). Estos rendimientos se deben en gran medida a la incorporación de tecnologías, como sistemas protegidos ya sea casa sombra (malla antiáfido), polietileno y/o mixtos, además de riego tecnificado. Respecto de este último, cabe destacar que prácticamente el 100% de la superficie cultivada para tomate y pimiento se realiza bajo riego tecnificado (INE, 2009), de esta forma a su vez, los productores hacen frente a problemas de salinidad y escasez hídrica permanente, no obstante, el diagnóstico del Plan Hídrico Regional demuestra una deficiente gestión del recurso hídrico.

A su vez, evaluaciones de eficiencia de riego realizadas en campo por INIA Ururi, demuestran que los valores teóricos de eficiencia de los sistemas localizados, difieren sustancialmente en aquellos medidos en los Valles de Azapa y Lluta, donde es común encontrar eficiencias que no superan el 50% (principalmente por cintas). Además, de volúmenes de agua claramente excesivos. Esto se suma a que gran parte de los productores realiza prácticas fertirrigación inadecuadas, donde es posible visualizar mezclas incompatibles, escaso manejo de parámetros básicos como pH, dosis sin consideración al estado de desarrollo del cultivo, época del año, objetivo productivo, etc.

En este sentido, el Programa de Transferencia de INIA Ururi, pretende acercar a la pequeña y mediana agricultura, herramientas que le permitan mejorar la eficiencia del riego y a su vez aumentar la competitividad local.

Al respecto, se diseñó esta cartilla que presenta los componentes de una caseta para el cabezal de fertirriego, los que serán detallados según su ubicación dentro de la misma, además, de los materiales requeridos, siendo valorizados, de manera que sea un apoyo para la toma de decisiones. Cabe destacar que los elementos que se presentan (bomba, filtro, etc) y aspectos como superficie de 1ha, matriz de 63" y seis estaciones de riego, son a modo de ejemplo para el desarrollo de esta cartilla. Por tanto no responden a demandas hídricas particulares.

La caseta de fertirriego es el lugar donde convergen, el punto de impulsión del agua y los elementos de filtraje, además de los componentes para la fertirrigación y control del sistema de riego.

### **Impulsión del agua**

La impulsión del agua, es un elemento fundamental dentro del cabezal de riego, comenzando desde la válvula de retención hasta la conexión a la bomba. Las piezas requeridas en este tramo se detallan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Detalle de materiales requeridos entre la succión desde el estanque y la bomba de riego.

Item	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Total
Val. Retención 2" c/canast.	Unidad	1	0.62	0.62
Terminal HE 63 mm	Unidad	5	0.07	0.36
Teflón 3/4"	Unidad	1	0.01	0.01
Tubo PVC 63 mm	Tira	1	0.27	0.27
Curva 90° PVC 63 mm	Unidad	1	0.33	0.33
Tee 63 mm	Unidad	1	0.14	0.14
Tapagorro 63 mm	Unidad	1	0.05	0.05
Union americana 63 mm	Unidad	2	0.21	0.43
Codo 63 mm	Unidad	2	0.10	0.19
Manguera flex. 75 mm	Unidad	3	0.26	0.78
Abrazadera presión	Unidad	2	0.14	0.27
Pegamiento 250 Gr	Unidad	1	0.11	0.11
Bomba eléctrica 2 x 2"	Unidad	1	9.92	9.92
Val. Bola 2" bronce	Unidad	1	0.68	0.68

Fuente: Elaboración propia (2016). Valor UF 26.210,79

El costo según tramo, bordea las 14,16 UF.

### **Unidad de filtraje**

Desde la conexión de salida de la bomba hasta la Tee que conecta el filtro de anillas con la matriz, se debe considerar no solo la fitinería requerida para acoplar el filtro, si no que además, se debe considerar elementos de control mínimos como manómetros, los cuales se ubican antes y después del filtro, además de ventosas que permiten eliminar las bolsas de aire que puede afectar la presión dentro de la matriz de riego.

Cuadro 2. Detalle de materiales requeridos entre la conexión de salida de la bomba y la conexión a la matriz de riego.

Item	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Total
Terminal HE 63 mm	Unidad	7	0.07	0.50
Tubo PVC 63 mm	Tira	2	0.27	0.53
Union americana 63 mm	Unidad	3	0.21	0.64
Curva 90° PVC 63 mm	unidad	1	0.33	0.33
Terminal HI 90 mm	unidad	3	0.33	1.00
Red. Corta 90/63	unidad	3	0.14	0.43
Filtro anillas 3"	unidad	1	6.18	6.18
Tee 63 mm	Unidad	3	0.14	0.42
Val. Bola 2" bronce	unidad	4	0.68	2.72
Codo 63 mm	unidad	5	0.10	0.48
Val. De aire 1"	unidad	1	0.88	0.88
Collarin 2 x 1"	unidad	1	0.08	0.08
Collarin 2 x 1/2"	unidad	2	0.08	0.15
Manómetro 0 - 6 bar	unidad	2	0.29	0.59
Base manómetro	Unidad	2	0.08	0.16
Teflón 3/4"	Unidad	3	0.01	0.03
Soporte filtro	Unidad	1	1.72	1.72

Elaboración propia (2016). Valor UF 26.210,79

La unidad de filtraje, considera la inclusión de un sistema básico de retrolavado para un filtro de anillas o malla, en el cual se manipulan las diferentes válvulas para invertir el flujo de agua.

El costos asociados a este tramo, equivalen a 16.84 UF

## Unidad de fertirrigación

La unidad de fertirrigación recomendada, incluye la utilización de tres inyectores tipo Venturi para la incorporación de nutrientes por separado o en mezclas compatibles, además, de una bomba dosificadora del tipo inyección de cloro, la cual se utilizará para la inyección de ácido al sistema de riego. Es recomendable que cada inyector Venturi cuente con caudalímetro o flujómetro, que permita regular la entrada de abono al sistema, controlando de esta forma, la concentración de la solución al momento de ser inyectada.

En relación al montaje de esta unidad, se debe tener en cuenta que los tres inyectores (Figura 1) se ubican posterior al filtro de anillas y su salida debe ir acoplado a la zona de la succión de la bomba.



Figura 1. Inyectores Venturi utilizados en un sistema de riego.

El despiece de los materiales requeridos para dejar operativa la unidad de fertirrigación se detallan en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Detalle de materiales requeridos entre la Tee de la matriz y la Unidad de inyección de fertilizante.

Item	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Total
Tubo PVC 25 mm	tira	1	0.08	0.08
Tubo PVC 63 mm	tira	1	0.27	0.27
Unión americana 25 mm	Unidad	3	0.06	0.17
venturi 3/4"	Unidad	3	2.05	6.15
terminal HE 25 mm	Unidad	6	0.01	0.03
Collarin 2 x 3/4"	Unidad	6	0.08	0.46
Collarin 2 X 1/2"	Unidad	1	0.08	0.08
Val. Retención 3/4"	Unidad	3	0.14	0.43
Codo 25 mm	Unidad	3	0.01	0.02
Tapagorro 63 mm	Unidad	2	0.05	0.09
Codo 63 mm	Unidad	4	0.10	0.38
terminal HE 63 mm	Unidad	4	0.07	0.28
Val. Bola 2" bronce	Unidad	1	0.68	0.68
Val. PVC 63 mm	Unidad	1	0.26	0.26
Tee 63 mm	Unidad	1	0.14	0.14
Bomba dosificadora	Unidad	1	4.08	4.08
Pegamiento 250 Gr	Unidad	2	0.11	0.21
Teflón 3/4"	Unidad	3	0.01	0.03
Lija	Unidad	1	0.02	0.02
Estanque 500 L	Unidad	3	3.24	9.73

Fuente: Elaboración propia (2016). Valor UF 26.210,

Si bien, la inyección de ácido es una práctica necesaria para mantener la solubilidad de los nutrientes y mejorar la disponibilidad de los mismos, el acople de la bomba de inyección a través del collarín debe estar ubicado hacia la tubería matriz del sistema, con el fin de reducir al mínimo cualquier error en la fertilización y evitando precipitados de elementos químicos que puedan obstruir los emisores de riego.

Para esta cartilla se consideró 3 estanques de 500 litros para realizar las soluciones nutritivas y se descartó incluir el listado de materiales de una bomba soplante, ya que encarece el sistema y puede ser reemplazado manualmente agitado con una varilla antes de iniciar la inyección de nutrientes.

El costo asociados a la Unidad de fertilización incluyendo tres Venturi y una bomba dosificadora, bordea las 23,59 UF.

### **Distribución del agua de riego**

La adecuada selección de las tuberías matrices y submatrices, es un elemento primordial al momento de distribuir el agua a las distintas subunidades de riego o estaciones. En el caso de un pequeño agricultor local, la superficie utilizada en promedio es de 2 a 3 ha, las cuales dedica principalmente a la producción de hortalizas antes mencionadas.

La subunidad o estación de riego promedio para el tomate es de 0,25 ha ó 2.500 m<sup>2</sup>; si el promedio un agricultor cuenta con dos hectáreas, el número total de estaciones dedicadas al cultivo serían 8.

Al considerar la incorporación de un sistema de fertirriego, ideal es que se incluya un sistema de automatización de las válvulas, lo cual incrementa notablemente no solo la correcta distribución de nutrientes, sino que además, optimiza el recurso hídrico y humano, facilitando la entrega de volúmenes en base a la demanda del cultivo, e independizando esta labor que de lo contrario, queda sujeta a la disponibilidad de un regador que deba trasladarse por la parcela abriendo y cerrando válvulas, teniendo como elemento de control su reloj y/o estimación de tiempo.

Para accionar las diferentes válvulas de riego distribuidas en el predio, se debe considerar el sistema eléctrico, que incluye como parte

principal, el tablero eléctrico junto a su sistema guarda motor, además del programador de riego, válvulas eléctricas, cableado, etc. Todos estos se observan en detalle del Cuadro 4.

Cuadro 4. Detalle de materiales requeridos para conectar las válvulas eléctricas con el tablero eléctrico del sistema.

Item	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Total
Tubo PVC 63 mm	Tira	2	0.27	0.53
Tablero eléctrico instalado	Unidad	1	13.35	13.35
Programador	Unidad	1	4.96	4.96
Válvulas solenoide 2"	Unidad	8	1.64	13.12
Terminal HE 63 mm	Unidad	16	0.07	1.14
Unión americana 63 mm	Unidad	8	0.21	1.71
Val. PVC 63 mm	Unidad	8	0.26	2.04
Teflón 3/4"	Unidad	7	0.01	0.06
Cinta aisladora	unidad	1	0.09	0.09
Codo 63 mm	Unidad	24	0.10	2.30
Alambre 1,5 mm rojo	Metro	750	0.00	2.89
Alambre 1,5 mm blanco	Metro	330	0.00	1.27
Tee 20 mm	Unidad	4	0.01	0.05
Tubo conduit 20 mm X 3m	Tira	430	0.03	12.30
Caja eléctrica balnca	Unidad	4	0.02	0.09
Tapa ciega	Unidad	4	0.01	0.03
Codo conduit 20 mm	Unidad	4	0.01	0.02

Fuente: Elaboración propia (2016). Valor UF 26.210,

Para la automatización del riego, se debe considerar la implementación de los arcos de riego, lugar donde se ubican las válvulas eléctricas, sin embargo, en los costos no ha sido considerada la matricería de estos, ni tampoco las componentes de la subunidad de riego (portalateral, cintas de riego, etc.)

Los costos asociados al componente eléctrico de este tramo, ascienden a 55,96 UF.

### **Literatura consultada**

- Instituto Nacional de Estadísticas. 2009. Ampliación encuesta hortícola, Región de Arica y Parinacota.
- Instituto de Investigaciones Agropecuarias, 2010. Informativo n°15, Región de Arica y Parinacota.

**Permitida la reproducción del contenido de esta publicación, citando la fuente y el autor.**  
 INIA – URURI, Magallanes 1865, Arica, Región de Arica y Parinacota, Chile. Teléfono (58) 2313676.