

Inversiones en la producción de Hortalizas en la Región de Arica y Parinacota

Luis Felipe Román O.

Ing. Agr. M. Sc., INIA Ururi, luis.roman@inia.cl

Nicolás Dionizis V.

Ing. Agrónomo, INIA Ururi

William H. Potter P.

Ing. Agrónomo, INIA Ururi

Rodrigo Sepúlveda M.

Ing. Agrónomo, M. Sc., INIA Ururi

Marjorie Allende

Ing. Agrícola, INIA Ururi

Estructuras de Protección de cultivos

Un proyecto de producción hortícola que tenga contemplada una estructura de protección, debe tener presente que debe pagarse en un horizonte de **tres a cinco años**. Las estructuras de protección tienen como finalidad proteger el cultivo de las plagas, de la temperatura, de la radiación solar y de daños ocasionados por el viento o las lluvias. Esto conlleva producir rendimientos significativamente mayores.

Casasombra

La **casasombra** es una estructura compuesta de postes de madera o tubos galvanizados que se sostienen con acero galvanizado tensado. Esta estructura tiene una cubierta cuya finalidad es constituir una barrera física para insectos u óptica la radiación.

La recubierta puede ser una malla oscura, o malla antiáfidos blanca cuyas aberturas permiten un buen control a la entrada de plagas. Es ampliamente recomendado para **tomate**.



Figura 1. Estructura de Casa sombra recomendada para la producción de tomate.

Climáticamente, esta región permite la producción de hortalizas durante todo el año, concentrándose principalmente en contraestación con el centro y sur de Chile. Se considera a esta región la gran proveedora de hortalizas en invierno de la zona central.

Si bien el clima es benigno para la producción (temperaturas medias entre 15-17°C), la alta presión de plagas y la disminución de las temperaturas medias producto del cambio climático hacen que los valles costeros sean cada vez más fríos y que la temperatura óptima de crecimiento muchas veces no se cumpla. Dado esto muchos se ven en la necesidad de invertir cada vez más en estructuras de protección en el cultivo, sistemas de riego eficientes y maquinaria para mejorar los rendimientos.

En esta cartilla analizaremos el costo de inversión de producción de hortalizas fundamentalmente, estructuras de protección, riego tecnificado y maquinaria para la región de acuerdo con la Tabla 1.

Tabla 1. Evaluación de cultivos para los principales cultivos hortícolas de la Región de Arica y Parinacota

Cultivo	Lugar	Est. protección	Superficie (m ²)
Tomate	Azapa	Casasombra	2.500
Pimiento	Azapa	Invernadero mixto	2.500
Melón	Azapa	Invernadero mixto	2.500
Cebolla	Lluta	Sin estructura	10.000
Lechuga	Azapa	Sin estructura	10.000

Dependiendo de la calidad de los materiales de la estructura, será la durabilidad. Es recomendable que los palos perimetrales sean de 4", en tanto los cabezales que sostienen las espaldas tengan desde 3". Para mejorar la tensión de la estructura se deben colocar estructuras de anclaje inclinadas y tensar el alambre con torniquete o chicharra.

Tabla 2. Costo de Inversión de una estructura casombra para tomate de 2500 m².

	Cantidad	Unidad	Precio un.	Valor
Labranza				
Uso retroexcavadora	16	hora	19.440	311.040
Uso niveladora	3	hora	14.580	43.740
Aradura	3	hora	15.000	45.000
				399.780
Estructura Malla Antiáfido				
Palos de 4"x4,5 a 5	48	un	3.715	178.320
Palos de 3"x4,5 a 5	150	un	3.378	506.700
Varas separadoras de 2"x5x6	80	un	3.050	244.000
Peana en ángulo cabezales	48	un	1.345	64.560
Peana recta de puntal	5	un	1.296	6.480
Alambre BWG N°8	5	rollo	18.918	94.590
Manguera PE lineal 16 mm 1/2"	1	rollo	13.423	13.423
Malla anti vectores blanca 10x20	4	m2	210.600	842.400
Hilo	10	carrete	5.022	50.220
Peana recta de puntal	6	un	1.130	6.780
Alambre BWG sustento malla 17/15	1	rollo	39.530	39.530
transporte camion de 3500 kg	90	km	729	65.610
Mano de Obra Externa Instalación	100	JH	15.000	1.500.000
				3.612.613
Sistema de Riego				
Cinta Rodrip	1	Rollo	106.920	106.920
Bomba eléctrica 1,5 HP	1	un	172.522	172.522
valvula retención 2 " terminal HI 2"	1	un	13.214	13.214
Terminal HE 2"	4	un	1.207	4.828
Terminal HE 2"	2	un	1.207	2.414
Codos 2"	3	un	3.556	10.668
Curva 2"	1	un	12.709	12.709
Unión americana 2" abrazadera presión 2 1,2 "	3	un	5.176	15.528
	2	un	1.296	2.592
Manguera flexible 75 mm	3	un	6.480	19.440
Pegamento 200 Gr	3	un	1.944	5.832
Teflón	3	un	289	868
filtro malla 2"	1	un	36.450	36.450
Manómetro 0-6 bar	1	un	5.184	5.184
Terminal Bronce 1/2	1	un	2.430	2.430
Collarín 2"	2	un	648	1.296
Tubería PVC 63 mm	4	un	5.631	22.524
Tubería PVC 50 mm	9	un	3.240	29.160
Reducción larga 63/50	1	un	1.418	1.418
Terminal HE 1,5"	1	un	146	146
Tapagorro Hilo 50 mm	1	un	970	970
gromitz	65	un	49	3.212
conectores	65	un	44	2.843
Sistema eléctrico básico	1	mat	81.000	81.000
M. O. Instalación Sistema de riego	3	JH	15.000	45.000
				599.166
Total				4.611.559

La densidad de la malla depende de la especie. Por ejemplo para trips (*Frankliniella occidentalis*) que es vector de numerosos virus se recomienda malla de 25 x 25 hilos por cm². La inversión de la estructura casa sombra tiene un costo según la Tabla 2 de \$4.611.559, esto tiene en cuenta el diseño y la instalación de un sistema de riego tecnificado por cintas.

Invernadero Mixto

Para los cultivos más sensibles al frío, se tiene pensado **Invernadero mixto**, que constituye una casa sombra con malla antiáfidos blanca recubierta ya sea en su exterior o su interior por polietileno.

Se pueden realizar divisiones interiores con polietileno para que conserve más temperatura el invernadero. La gran diferencia que esta estructura aumenta unos grados más la temperatura media para el crecimiento del cultivo que la casa sombra. Es recomendable para la producción de **pimiento** y **cucurbitáceas**, aunque se está empezando usar en **tomate**, debido a las temperaturas bajas de la mañana.

Entre los cuidados que hay que tener para cultivos, es fundamental ventilar la estructura en las mañanas y tapanlas en las tardes, ya que el hecho de no ventilarlas puede provocar un aumento de la presión de los hongos en el cultivo, mermando los rendimientos potenciales del cultivo. La inversión de un invernadero mixto de 2500 m² es de \$5.007.866, esto tiene en cuenta el diseño y la instalación de un sistema de riego tecnificado por cintas.

Cultivos evaluados sin Estructuras de Protección

En el caso de los cultivos como lechuga en el valle de Azapa y Cebolla en el valle de Lluta, al aire libre no justifican una estructura de protección, ya que los posibles ingresos no pagarían esta inversión. Los elementos del sistema de riego son los mismos que para las estructuras de protección.

Tabla 3. Costo de Inversión de un invernadero mixto para pimiento y cucurbitáceas de 2.500 m²

	Cantidad	Unidad	Precio un.	Valor
Labranza e implementos				
Uso retroexcavadora	16	hora	19.440	311.040
Uso niveladora	3	hora	14.580	43.740
Aradura	3	hora	15.000	45.000
				399.780
Estructura de Inv. mixto				
Palos de 4"x4.5 a 5	48	un	3.715	178.320
Palos de 3"x4.5 a 5	200	un	3.378	675.600
Plástico polietileno	4	rollo	226.800	907.200
Varas separadoras de 2"x5x6	80	un	3.050	244.000
Clavos 2"	10	Kg	500	5.000
Alambre BWG N°8	1	rollo	18.918	18.918
Manguera PE lineal 16 mm 1/2"	1	rollo	13.423	13.423
Malla anti vectores blanca 10x20	1	rollo	210.600	210.600
Hilo	10	carrete	5.022	50.220
Alambre BWG sustento malla 17/15	1	rollo	39.530	39.530
transporte camion de 3500 kg	90	km	729	65.610
Mano de Obra Externa Instalación Invernadero	100	JH	15.000	1.500.000
				3.908.420
Sistema de Riego				
Cinta Rodrip	1	Rollo	106.920	106.920
Bomba electrica 1.5 HP	1	un	172.522	172.522
valvula retención 2 "	1	un	13.214	13.214
Valvula aire	1	un	20.500	20.500
Caudalímetro 8000 l/hr	1	un	80.000	80.000
terminal HI 2"	4	un	1.207	4.828
Terminal HE 2"	2	un	1.207	2.414
Codos 2"	3	un	3.556	10.668
Curva 2"	1	un	12.709	12.709
Unión americana 2"	3	un	5.176	15.528
abrazadera presión 2 1.2 "	2	un	1.296	2.592
Manguera flexible 75 mm	3	un	6.480	19.440
Pegamento 200 Gr	3	un	1.944	5.832
Teflón	3	un	289	868
filtro malla 2"	1	un	36.450	36.450
Monómetro 0-6 bar	1	un	5.184	5.184
Terminal Bronce 1/2	1	un	2.430	2.430
Collarín 2"	2	un	648	1.296
Tubería PVC 63 mm	4	un	5.631	22.524
Tubería PVC 50 mm	9	un	3.240	29.160
Reducción larga 63/50	1	un	1.418	1.418
Terminal HE 1.5"	1	un	146	146
Tapagorro Hilo 50 mm	1	un	970	970
gromitz	65	un	49	3.212
conectores	65	un	44	2.843
Sistema eléctrico básico	1	mat	81.000	81.000
M. O. Instalación Sistema de riego	3	JH	15.000	45.000
				699.666
Total				5.007.866

Maquinaria y movimiento de tierras

La utilización de maquinaria debe ser entendida como un proceso que busca aumentar la producción mediante el uso adecuado y eficiente de distintas máquinas y métodos de trabajo. Está involucrada en esta ocasión en los trabajos de preparación de suelos; fertilización; siembra; control de malezas, plagas y enfermedades para los cultivos de **lechuga en Azapa** y **cebolla en Lluta**. La finalidad de la adquisición de maquinaria es que el proyecto a un plazo de **cinco años** se pueda pagar la inversión. En el caso de los proyectos que estamos evaluando.

Es recomendable que la maquinaria cuando no esté en uso pueda ser usada en otros campos para amortizar la inversión mediante el arriendo. De esta manera se acelera su pago.

Tractor

Para las condiciones de suelo en la región se tiene estimado que bastaría con un tractor de unos 15 HP, para hacer labores de arado, rastra y cultivador de campo. El tractor tiene un costo de mantención, reparación y/o reemplazo. Estos costos anteriormente mencionados no se incluyen dentro de la inversión. Un tractor hortalicero de 15 HP tiene un costo actual de \$4.000.000.



Figura 2. Tractor recomendado de 15 HP para explotaciones al aire libre como cebolla y lechuga.

Implementos

Acompañando al tractor tienen que comprarse los implementos necesarios para efectuar las labores de labranza primaria y secundaria. Estos son un **arado de discos**, una **rotofresa** o **rotovator** y un **cultivador de campo**. En total tienen un costo de \$2.100.000.

Para el caso de la cebolla en Lluta y lechuga en Azapa. Se establece que es conveniente invertir en un tractor de 30 HP con un arado y rotovator (Dependiendo de la calidad de los materiales de la estructura, será la durabilidad. Es recomendable que los palos perimetrales sean de 4", en tanto los cabezales que sostienen las espalderas tengan desde 3". Para mejorar la tensión de la estructura se deben colocar estructuras de anclaje inclinadas y tensar el alambre con torniquete o chicharra.

Tabla 2). Esto para no incurrir en gastos de servicios adicionales para el movimiento de tierras.



Proyecto: “Programa Integrado Territorial de Hortalizas para la Región de Arica y Parinacota”. Financiamiento: Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) y Fundación para la Innovación Agraria (FIA),



Tabla 4. Costo de Inversión de la explotación de cebolla y lechuga para 10.000 m²

	Cantidad	Unidad	Precio un	Valor
Labranza e implementos				
Tractor 30 HP	1	un	4.000.000	4.000.000
Arado	1	un	800.000	800.000
Cultivador	1	un	500.000	500.000
Rotofresa	1	un	800.000	800.000
			6.100.000	
Sistema de Riego				
Cinta Rodrip	4	Rollo	106.920	427.680
Bomba electrica 1.5 HP	1	un	172.522	172.522
valvula retención 2"	1	un	13.214	13.214
Valvula aire	1	un	20.500	20.500
Caudalímetro 8000 l/hr	1	un	80.000	80.000
terminal HI 2"	16	un	1.207	19.310
Terminal HE 2"	8	un	1.207	9.655
Codos 2"	12	un	3.556	42.671
Curva 2"	4	un	12.709	50.836
Unión americana 2"	12	un	5.176	62.111
abrazadera presión 2 1.2"	8	un	1.296	10.368
Manguera flexible 75 mm	3	un	6.480	19.440
Pegamento 200 Gr	12	un	1.944	23.328
Teflón	12	un	289	3.470
filtro malla 2"	1	un	36.450	36.450
Manómetro 0-6 bar	1	un	5.184	5.184
Terminal Bronce 1/2	1	un	2.430	2.430
Collarin 2"	2	un	648	1.296
Tubería PVC 63 mm	16	un	5.631	90.098
Tubería PVC 50 mm	36	un	3.240	116.640
Reducción larga 63/50	1	un	1.418	1.418
Terminal HE 1.5"	1	un	146	146
Tapagorro Hilo 50 mm	1	un	970	970
gromitz	260	un	49	12.847
conectores	260	un	44	11.372
Sistema eléctrico básico	1	mat	81.000	81.000
M. O. Instalación Sistema de riego	5	JH	15.000	75.000
			1.389.955	
Total				7.489.955

Movimiento de tierras y otras labores.

En el caso de la habilitación de suelos es muy probable que haya que contratar labores de despedrado, movimiento de áridos y micronivelación según el terreno. Estos servicios para 1 ha, tienen un costo de \$1.500.000

Uso del suelo

En todas las situaciones evaluadas no se evaluó compra de terrenos, sino que los castigaremos a través del arriendo por los cinco años. El arriendo mensual en el valle de Azapa tiene un costo de \$3.000.000 en tanto en el valle de Lluta este tiene un costo anual de \$1.000.000.

Análisis de las inversiones en la producción de hortalizas

Al comparar las inversiones realizadas por cultivo, podemos decir que la estructura de invernadero mixto usado en pimiento y melón es la más cara de implementar por m² (Tabla 5).

La compra de maquinaria es cada vez más necesaria en el caso de cultivos al aire libre extensivos. Esta alcanza valores de \$7.500.000 por ha. Además esta se hace muy necesaria dada la escasez de mano de obra o de servicios de labranza.

Podemos mencionar que la inversión en caso de las estructuras de producción es casi el triple por metro cuadrado que en el caso de hortalizas al aire libre.

La planificación de la inversión por lo menos tiene que realizarse unos 3 meses antes dado el stock de materiales en la región y la poca mano de obra especializada en la construcción de las mismas.

Tabla 5. Costos de inversiones según recomendación de cultivo.

Cultivo	Tomate	Pimiento	Melón	Cebolla	Lechuga
Lugar	Azapa	Azapa	Azapa	Lluta	Azapa
Estructura recomendada	Casasombra	Invernadero mixto	Invernadero mixto	Sin estructura	Sin estructura
Superficie	2.500	2.500	2.500	10.000	10.000
Movimiento de tierras	399.780	399.780	399.780	0	0
Estructura	3.612.613	3.908.420	3.908.420	0	0
Sistema de riego	699.666	699.666	699.666	1.389.955	1.389.955
Maquinaria	0	0	0	6.100.000	6.100.000
Total	4.712.059	5.007.866	5.007.866	7.489.955	7.489.955
Inversión por ha	18.848.234	20.031.463	20.031.463	7.489.955	7.489.955
Inversión por m ²	1.885	2.003	2.003	749	749