



# Tomate

**Maritza Bastías Millanao**

Ingeniero Agrónomo | mbastiasmillanao@gmail.com

**Elizabeth Kehr Mellado**

Ingeniero Agrónomo MS | ekehr@inia.cl

## Zonas de cultivo

Secano interior.

## Restricciones

El suelo debe estar libre de especies solanáceas como papa, ají y tomate las últimas tres temporadas.

## Varietades

Toqui, Gladiador o tomate Angolino.

## Rendimiento

El rendimiento esperado es de 60 ton/ha.

## Actividades asociadas

### »Compra de semilla y otros insumos

Para 1 hectárea, comprar 21.228 semillas, 188 bandejas de 209 alvéolos, 3 bolsas de sustrato comercial de 48 kilos, fertilizante foliar para el almácigo, herbicida para el barbecho químico, fungicida para el control de caída de almácigos y moho azul en el cultivo, insecticida para el control de pulgón y 3 rollos de cinta de riego de 2.700 m con goteros a 40 cm para cubrir 7.700 m lineales.

### »Análisis de suelo

Un mes antes de la preparación de suelos, sacar una muestra compuesta a 0-25 cm de profundidad, una por cultivo o una cada 10 hectáreas, y enviarla a un laboratorio de análisis de suelos.

### »Compra de nutrientes

Comprar una dosis referencial de nutrientes de 120 kg/ha de nitrógeno (N), 110 kg/ha de fósforo ( $P_2O_5$ ), 250 kg/ha de potasio ( $K_2O$ ), 110 kg/ha de óxido de calcio (CaO), 30 kg/ha de magnesio (MgO), 75 kg/ha de azufre ( $SO_3$ ), y 2.000 kg/ha de Cal. Esta dosis está sujeta al resultado del análisis de suelos.

### »Preparación de suelos

Un mes antes del trasplante, preparar el suelo con una pasada de arado cincel, dos pasadas de rastra de discos, una pasada de vibrocultivador, incorporando la Cal en la última labor.

### »Barbecho químico

30 días antes del trasplante, realizar barbecho químico con Glifosato en dosis de 2,5 L/ha, con máquina.

### »Siembra de almácigo

Sembrar la semilla en bandejas con sustrato, y colocar bajo protección en túnel o invernadero.

### »Fertilización del almácigo

Una vez sembrado el almácigo, usar el fertilizante foliar Inicium en dosis de 2,5 cc/0,5 L agua/bandeja, asperjar sobre las bandejas y repetir en tres oportunidades cada 10 días.

### »Control de enfermedades

Para prevenir el damping off, preparar una solución de 0,25 cc/100 L de agua de Previcur Energy 840 SL. Luego de sembrada la semilla aplicar 0,75 L/bandeja, en forma homogénea reemplazando un riego. El sustrato debe estar húmedo. En caso de necesidad, repetir el tratamiento sobre la planta con dos hojas verdaderas a las dos semanas.

### »Control de plagas

Para prevenir la presencia del pulgón verde *Myzus persicae*, aplicar 0,5 L/bandeja de una solución de el insecticida Punto 70 WP, en dosis de 0,5 g/L de agua.

### »Riego del almácigo

Regar diariamente 1 o 2 veces, por aspersión.

### »Confeción de surcos

Surcar con surcador manual en hileras simples, separadas a 1,3 m entre surcos.

### »Parcialización de nutrientes

Previo al trasplante, incorporar al surco de plantación 110 kg/ha de fósforo ( $P_2O_5$ ), 63 kg/ha de potasio ( $K_2O$ ), 110 kg/ha de óxido de Calcio (CaO), 30 kg/ha de magnesio (MgO), y 75 kg/ha de azufre ( $SO_3$ ), en forma manual.

### »Cruzado de surcos

Cruzar los surcos con surcador manual con una separación de 40 cm para marcar el lugar en donde se depositará la planta.

### »Endurecimiento de plantas

10-15 días previo al trasplante, colocar las bandejas con plántulas bajo sombra para producir el endurecimiento, de manera de adaptarlas a una condición media para reducir el estrés del trasplante.

### »Trasplante

Tres días antes del trasplante, cortar el riego del almácigo. Plantar con plántulas de 12 cm de alto, y con 4 hojas verdaderas, para lograr una densidad de 19.475 pl/ha.

### »Riego

Durante el crecimiento y hasta la cosecha, aplicar riego por goteo. Se requiere instalar la cinta de riego, una por hilera, al momento del trasplante.

### Requerimiento de agua

Zona agroecológica	Mes de trasplante	Demanda bruta (mm/ha)
Secano interior	septiembre	741,3
	octubre	761,7
	noviembre	662,7
	diciembre	535,2

### »Parcialización de nutrientes

Una vez realizado el trasplante, aplicar 30 kg/ha de nitrógeno (N) en cobertera en la línea de plantación, en forma manual.

### »Control de malezas

Aplicar el herbicida Sencor en dosis de 0,6 L/ha con bomba de espalda, en dosis de 0,6 L/ha, 15-20 días después del trasplante, después de aplicados los nutrientes, y con plantas bien arraigadas y malezas hasta dos hojas verdaderas,

### »Control de enfermedades

Aplicar el fungicida Previcur Energy 840 SL en dosis de 250 cc/100 L de agua, dos semanas después del trasplante, con un máximo de 3 aplicaciones, con un intervalo de 10-14 días, con bomba de espalda, para prevenir la presencia de *Phytophthora*, hongo que ataca especialmente a las plantas que han sufrido estrés a nivel de la raíces (se desarrolla con temperaturas entre 15 y 26°C). Es necesario que el suelo esté levemente húmedo, de manera de lograr una buena profundización del producto hasta la zona radicular.

### »Control de plagas

Para controlar la presencia del pulgón verde *Myzus persicae*, aplicar el insecticida Punto 70 WP en dosis de 25 g/100 L de agua, al aparecer los primeros individuos, con un máximo de cuatro aplicaciones con 20 días entre ellas, con bomba de espalda.

### »Entutorado

Luego del control de malezas, instalar un tutor por planta, de coligüe u otro material. Amarrar tres tallos por cada tutor.

### »Poda

Podar las yemas axilares de las primeras cinco hojas y luego dejar las plantas a libre crecimiento.

### »Control de enfermedades

Aplicar el fungicida Polyben 50 WP en dosis de 1 kg/ha cuando aparezcan los primeros síntomas de esclerotinia, y repetir cada 7-10 días, con bomba de espalda, con un máximo de tres aplicaciones. Este hongo puede invadir la parte aérea de la planta, ya sea tallos, hojas, ramas y frutos rápidamente; en éstos se observa flacidez de tejidos y una pudrición blanda de aspecto húmedo y color claro. Sobre esta pudrición se nota el crecimiento de micelio blanco algodonoso, que se va aglomerando para formar los esclerocios negros. Estos esclerocios pueden germinar produciendo apotecios que emergen del suelo cuando las condiciones ambientales son favorables (alta humedad del suelo y temperatura entre 20 y 25 °C).

### »Control de enfermedades

En presencia de oidio, aplicar el fungicida Acoidal WG en dosis de 250 g/100 L de agua, y repetir cada 10- 15 días, con mojamiento de 400 L agua/ha, con un máximo de tres aplicaciones por temporada, con bomba de espalda. Esta enfermedad desarrolla un moho blanco grisáceo sobre hojas y tallos. Los tejidos parasitados se necrosan. Normalmente no invade los frutos. Su desarrollo se favorece con altas temperaturas (20° y 25°C) y HR de 50% - 70%. Bajo condiciones favorables, la enfermedad producirá nuevas infecciones cada 7 a 10 días diseminándose rápidamente.

### »Control de enfermedades

Para el control de botrytis o moho gris, aplicar de manera preventiva el fungicida Bravo 720 SC en dosis de 2,3 L/ha, con una frecuencia de 7 a 10 días, con mojamiento mínimo de 150 L de agua/ha, aumentando la dosis y mojamiento a medida que se juntan las hileras, con bomba de espalda. Aplicar hasta cuatro veces en la temporada. para el control de botrytis o moho gris. Las condiciones que favorecen la aparición de esta enfermedad son la humedad relativa alrededor del 95% y la temperatura entre 17°C y 23°C.

### »Parcialización de nutrientes

A inicios de floración y formación de fruto, aplicar 30 kg/ha de nitrógeno (N) y 63 kg/ha de potasio (K<sub>2</sub>O) en cobertera, en la línea de plantación, en forma manual.



### »Control de enfermedades

Aplicar de manera preventiva para moho negro (*Alternaria alternata*) el fungicida Rovral 4 Flo en dosis de 1,5 L/ha hasta dos veces por temporada, cada 10 - 15 días, con 400 L de agua/ha, con bomba de espalda, en un máximo de tres aplicaciones. Esta enfermedad se desarrolla con agua libre sobre los frutos, o entre los frutos y el suelo durante varias horas. Se presenta a través de lesiones irregulares de color café en las hojas, secándolas, especialmente en la parte basal.

### »Control de plagas

Aplicar el insecticida Fast 1,8 EC al observar los primeros ejemplares de trips y repetir con reinfestación, en dosis de 0,5 L/ha, con bomba de espalda, en un máximo de tres aplicaciones. La plaga se caracteriza porque la hembra inserta los huevos en los tejidos vegetales tiernos justo bajo la epidermis, los adultos presentan alas y tienen variación en el color, dependiendo de la época en que se desarrollan, desde un marrón claro en verano hasta un marrón oscuro en invierno, su ciclo depende de la temperatura, 10°C es la temperatura umbral de desarrollo y con 8°C se produce elevada mortalidad de las ninfas. Ocasiona manchas plateadas que luego se tornan necróticas.

### »Control de enfermedades

Aplicar el fungicida Rovral 4 Flo en dosis de 1,5 L/ha, para prevenir la presencia de tizón temprano (*Alternaria solani*), hasta dos veces por temporada, con intervalo de 10 - 15 días, con 400 L de agua/ha, con bomba de espalda, en un máximo de tres aplicaciones. Este hongo se presenta con lesiones café que crecen en círculos concéntricos. El ataque se inicia en las hojas inferiores y con ataque severo puede producir defoliación de las plantas. La temperatura óptima para el desarrollo del hongo es de 26 a 28°C.

### »Control de plagas

Aplicar el insecticida Betk-03 en dosis de 100 g/100 L de agua, según monitoreo y grado de infestación de *Heliothis zea* (1,4 machos/trampa/día), siendo la etapa crítica entre inicio de floración y fruto verde. Aplicar en los primeros estadios de la plaga, en horas con menor radiación solar, con un volumen de mojamiento entre 200 - 300 L/ha, con bomba de espalda. Repetir cada ocho días dependiendo del grado de infestación, con un límite máximo de cinco aplicaciones por temporada.

### »Control de plagas

Aplicar el insecticida Success 48 EC en dosis de 130 cc/ha, en presencia de eclosión del huevo de polilla del tomate (*Tuta absoluta*) y larvas del primer estadio, con un máximo cuatro aplicaciones por temporada, cada siete días, con bomba de espalda. El daño es característico en hojas con el consumo total del mesófilo, dejando sólo la epidermis, por lo que la hoja atacada se ve transparente. En fruto produce galerías que lo hacen perder su valor comercial.

### »Parcialización de nutrientes

Cuando el cultivo se encuentra entre inicio de formación de fruta a inicio de cosecha, aplicar 30 kg/ha de nitrógeno (N) y 63 kg/ha de potasio (K<sub>2</sub>O), en cobertera en la línea de plantación, en forma manual.

### »Control de plagas

Aplicar el insecticida Fast 1,8 EC en dosis de 0,5 L/ha, con bomba de espalda, con intervalo de 30 días entre aplicaciones, con un máximo de tres aplicaciones, y en presencia de ácaros en un 10% de las plantas. Con temperatura sobre 20°C y baja humedad relativa, se inicia la reproducción. Su ciclo de vida con temperatura de 25°C y 50% HR es de ocho días, en las hojas presenta síntomas como la defoliación, aumentando el daño en frutos por golpe de sol. En frutos se presenta como russet y grietas.

### »Parcialización de nutrientes

Cuando el cultivo se encuentra entre formación de fruta y plena cosecha, aplicar 30 kg/ha de nitrógeno (N) y 63 kg/ha de potasio (K<sub>2</sub>O), en la línea de plantación, en forma manual.

### »Cosecha

La cosecha se inicia cuando el 5-10% de los frutos presenten color rosado o inicio pintón. Se cosecha directo en campo, la recolección conviene realizarla en baldes plásticos. Los frutos son separados de la planta en forma manual, haciendo presión sobre el pedúnculo tirando el fruto hacia abajo.

### »Selección y envasado

Seleccionar de frutos sanos, libres de daño, plagas y enfermedades, idealmente parejos en madurez, forma y tamaño. Se envasa en cajones de madera de 15 kg cada uno.

### »Comercialización y venta

Se comercializa en potrero a distribuidores e intermediarios.

# Calendario de labores

Actividad	Secano interior	
	Inicio	Fin
Compra de semilla y otros insumos	01-06	30-10
Análisis de suelo	01-07	30-10
Compra de nutrientes	20-07	20-10
Preparación de suelos	15-08	30-11
Barbecho químico	15-08	30-11
Siembra de almácigo	15-07	30-10
Fertilización del almácigo	15-07	30-12
Control de enfermedades	15-07	15-12
Control de plagas	15-07	15-12
Riego del almácigo	15-07	15-12
Confeción de surcos	01-09	30-12
Parcialización de nutrientes	01-09	30-12
Cruzado de surcos	01-09	30-12
Endurecimiento de plantas	01-09	15-12
Trasplante	15-09	30-12
Riego	15-09	30-05
Parcialización de nutrientes	15-09	30-12
Control de malezas	30-09	15-01
Control de enfermedades	30-09	15-02
Control de plagas	30-10	30-01
Entutorado	30-10	15-02
Poda	30-09	15-01
Control de enfermedades	01-11	30-01
Control de enfermedades	01-11	30-01
Control de enfermedades	15-11	15-01
Parcialización de nutrientes	01-12	03-01
Control de enfermedades	01-12	03-01
Control de enfermedades	01-12	03-01
Control de plagas	01-12	03-01
Control de plagas	01-12	30-03
Parcialización de nutrientes	01-12	28-02
Control de plagas	01-12	30-03
Parcialización de nutrientes	15-01	30-04
Cosecha	15-01	30-04
Selección y envasado	15-01	30-05
Comercialización y venta	15-01	30-05

# Indicadores

## »» Ingresos

Ítem	Unidad	Secano interior Ingreso total (\$)
Tomate	Toneladas	21.999.960

## »» Costos directos

Ítem	Secano interior Costo total (\$)
Agroquímicos	2.455.967
Análisis	25.000
Fertilizantes	211.540
Flete diario	225.000
Jornada hombre	4.875.000
Maquinaria	44.500
Materiales	5.943.338
Semilla	1.698.240
<b>Total costos directos (\$)</b>	<b>15.253.585</b>

## »» Costos indirectos

Ítem	Secano interior Costo total (\$)
Arriendo del predio	525.000
Imprevistos	315.000
Interés bancario	157.500
Mantenimiento	315.000
Servicio de administración	315.000
Servicios básicos y Flete	157.500
<b>Total costos indirectos (\$)</b>	<b>1.785.000</b>

## »» Indicadores

Ítem	Secano interior Costo total (\$)
Margen bruto/ha (\$) (Ingresos - costos directos)	6.746.375
Unidad económica mínima productiva (ha) (Costos indirectos / (Ingresos - costos directos))	0,26