



SECRETARÍA REGIONAL DE PLANIFICACIÓN  
Y COORDINACIÓN REGIÓN DE COQUIMBO  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS



# PIMIENTO Y TOMATE

PROYECTO  
«EXPLORACIÓN DE NUEVAS ESPECIES  
Y VARIEDADES HORTÍCOLAS  
PARA LA IV REGIÓN»

INIA-INTIHUASI  
CARTILLA DIVULGATIVA Nº 13  
SEPTIEMBRE 1995

**El Centro Regional de Investigación Intihuasi del Instituto de Investigaciones Agropecuarias y la Secretaría Regional de Planificación y Coordinación Región de Coquimbo, presentan esta cartilla divulgativa, correspondiente a una serie de seis documentos de este tipo, realizados con financiamiento del proyecto: "Exploración de Nuevas Especies y Variedades Hortícolas para la IV Región".**

**Editores:**

**Leonardo Rojas Parra, Ing. Agrónomo**

**Departamento de Producción Vegetal.**

**Roberto Salinas Yasuda, Lic. en Ciencias Agrarias**

**Unidad de Comunicaciones y Marketing.**

**Patricio Olivares Araya, Téc. Agrícola**

**Ayudante Técnico, Departamento de Producción Vegetal.**

**Olga Guzmán Peralta, Secretaria**

**Departamento de Producción Vegetal.**

**Diseño y Diagramación: Jorge Berríos Villablanca.**

**Corrector de Textos: Luis Puebla Lizana.**

# PIMIENTO

## REQUERIMIENTOS DE CLIMA Y SUELO

El pimentón es un cultivo de clima cálido y por lo tanto, exigente en calor, situándose en este sentido por encima del tomate. Es muy sensible a las heladas y no le favorecen los cambios bruscos de temperatura entre la noche y el día, resultando ideales por tal motivo zonas costeras para su cultivo. Es exigente en humedad ambiental y también en luminosidad.

En cuanto al suelo, son preferibles aquellos de textura franco-arenosa o franca, de buena fertilidad; con muy buena aireación, profundos y de buen drenaje, ya que el exceso de humedad ocasiona generalmente asfixia y enfermedades radiculares.

## PREPARACIÓN DE ALMÁCIGOS Y SIEMBRA

Se preparan canchas de 1 m de ancho y longitud acorde a las necesidades de plantación, las cuales se fumigan con Bromuro de Metilo.

La siembra de la almaciguera se hace en surcos distanciados a 10 cm, hechos con un marco rayador; enseguida se esparce sobre el surquito la semilla previamente desinfectada y se tapa.

La siembra se realiza a contar de mayo en adelante (bajo abrigo).

## TRANSPLANTE Y DENSIDAD DE PLANTACIÓN

El transplante se realiza cuando las plántulas tienen entre 10 a 15 cm de altura. Poco antes del arranque de las plántulas se procede a "endurecer" éstas para que resistan mejor el cambio al campo. Este tratamiento consiste en suspender los riegos por unos 6 a 8 días. Luego se riega bien unos dos días antes de la plantación.

El transplante se hace en forma manual, para lo cual se trazan surcos a 70 cm, se riega cada surco y enseguida se transplanta en un lado del camellón, a la altura de la marca del agua. La distancia entre plantas es de 30 cm, lo que proporciona una densidad poblacional teórica de 47.000 plantas por hectárea.



*Establecimiento en parcelas demostrativas de 8 cultivares de pimentón en Illapel, localidad de Cuz-Cuz.*

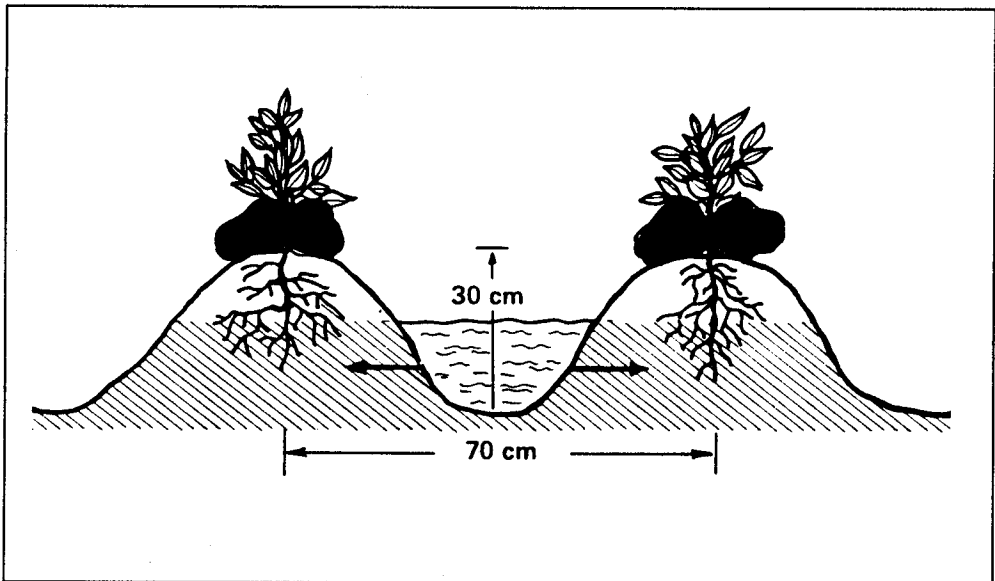
## FERTILIZACIÓN

Para lograr una alta producción es necesario que las plantas desarrollen un buen sistema radicular y follaje. La dosis de nitrógeno puede oscilar entre 120 y 150 kg de nitrógeno por hectárea y la de fósforo entre 90 a 120 kg de fósforo por hectárea.

Las épocas de aplicación son importantes. Se debe comenzar con todo el fósforo y un tercio del nitrógeno previo al transplante. Los dos tercios restantes de nitrógeno deben agregarse antes de la formación del primer fruto.

## RIEGO

El riego en el pimiento es importante porque tiene directa relación con el rendimiento y la calidad del producto y también por el ataque de hongos del suelo.



*Riego por surco profundo y transplante sobre camellón.*

En pimentón es preferible dar riegos más distanciados pero que mojen bien todo el suelo hasta donde están las raíces (70-80 cm profundidad). Su frecuencia depende de las características del suelo, condiciones climáticas y estado de desarrollo del cultivo, pudiendo variar entre 5 a 10 días aproximadamente.

## PLAGAS Y ENFERMEDADES

En cuanto a plagas, generalmente esta especie no sufre problemas serios de infestación de insectos, aunque en algunas ocasiones puede haber alguna plaga que obligue a algún control químico.

Varias enfermedades afectan al cultivo del pimiento y del ají, siendo la más importante la "marchitez del pimiento".

En almácigo, la enfermedad se presenta en manchones, extendiéndose rápidamente. El síntoma que se observa es la caída de almácigo.

En plantaciones la enfermedad se puede presentar en cualquier momento, apareciendo los síntomas generalmente después de los dos meses posteriores al trasplante, los que aumentan en forma progresiva a medida que las plantas se acercan a la madurez.

## ORGANISMO CAUSAL

Por muchos años se pensó que el organismo causal de la enfermedad "marchitez del pimiento" en Chile era causada por *Fusarium oxysporum*, pero investigaciones efectuadas por el INIA a comienzos de la década de los '80, demostraron que el organismo causal de esta enfermedad es el hongo *Phytophthora capsici* Leonian.

Las medidas de control son principalmente de tipo preventivo:

### **Almácigo:**

1. Hacer el almácigo en suelo plano, suelto y con buen drenaje.
2. Desinfectar el suelo. Lo más usual es recurrir a Bromuro de Metilo.
3. No hacer la siembra muy densa, siendo preferible la siembra en hilera.

### **Plantación:**

1. Hacer rotaciones de cultivo excluyendo tomates, berenjenas, pepinos, melones, zapallos, que son susceptibles a *Phytophthora capsici*.
2. Hacer surcos de riego como mínimo a 30 cm de profundidad y evitar que las plantas queden en contacto directo con el agua (Figura 1).

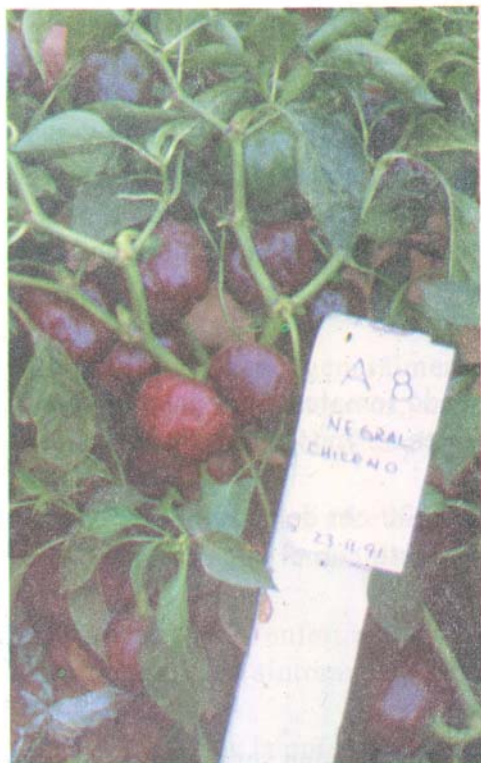
## **COSECHA**

Los frutos de los cultivares de pimiento y ají pueden ser cosechados tanto en estado de inmadurez como de madurez.

La recolección se inicia cuando los frutos adquieren su tamaño normal y color, dependiendo del uso que se le vaya a dar.

En pimiento, normalmente la primera cosecha es la del fruto en verde y todas las demás cosechas con fruto color chocolate o rojo.

En ají o paprika se cosecha completamente maduros y con todo su color rojo.



*Pimentón tipo ají o paprika, cuyo destino principal es la industria del deshidratado.*



*Pimentón negral chileno, con frutos color chocolate en su estado maduro.*



## RENDIMIENTO

En pimentón los rendimientos buenos se registran sobre las 35 toneladas por hectárea.

### ANTECEDENTES PRODUCTIVOS EN LA IV REGIÓN

Numerosas experiencias han mostrado que la IV Región posee excelentes condiciones para la producción de pimiento, lográndose rendimientos agronómicos e industriales mayores que en la Región Metropolitana, razón por la que existen varias industrias deshidratadoras instaladas en la zona. Del mismo modo, la producción de variedades para pimentón llamados ají de color, ají dulce o paprika encuentran excelentes condiciones, especialmente para el secado natural en otoño.

Resultados de rendimientos en ambos tipos de pimiento se muestran en los Cuadros 1 y 2.

Por otro lado, en relación a la enfermedad "marchitez del pimiento", causada por el hongo *Phytophthora capsici*, algunos ensayos han permitido ratificar las principales prácticas para escapar de esta enfermedad que son: almácigo sano, terreno limpio (más de 4 años sin hospederos de la enfermedad) y riego por surcos profundos. En estas condiciones, se descartó el efecto de otras prácticas que muchos productores asocian a la enfermedad, tales como la raíz doblada en el transplante. Si bien, no es aconsejable transplantar con la raíz doblada, no hay evidencia de que esto influya directamente en la incidencia de la enfermedad. La información relativa a estos ensayos se muestra en los Cuadros 3 y 4.

**Cuadro 1. Rendimiento de cultivares de pimiento para deshidratado en dos localidades de la IV Región. 1993/1994**

Cultivar	La Serena		Illapel	
	Miles/ha	Ton/ha	Miles/ha	Ton/ha
Capistrano	217,9	56,0	223,6	52,5
Mercury	155,7	40,3	108,6	21,2*
VR-2	355,0	62,9	167,1	25,3
Yolo Wonder	288,6	59,1	220,0	40,6
Resistant	269,3	60,2	289,3	54,4
Merced	313,6	62,9	281,4	52,0
Júpiter	192,1	53,6	197,9	47,6
Fyuco	358,6	66,1	283,6	51,1

*\*En Illapel, las variedades Mercury y Júpiter fueron afectadas en mayor medida por "marchitez del pimiento".*

**Cuadro 2. Rendimiento de cultivares de pimiento paprika en dos localidades de la IV Región. 1994/1995**

Cultivar	Toneladas de fruto fresco/ha	
	La Serena	Illapel
Centinel	42,1	29,2
Húngaro Tahuinco	45,8	35,4
M-3 Ancho B	39,6	40,4
Negral Chileno	31,4	38,3
Papri King	36,8	39,6
Papri Mild	38,5	31,0
UF-15	42,3	46,8
Negral Español	40,7	39,1

**Cuadro 3. Rendimiento y sobrevivencia de plantas de pimiento sometidas a 4 formas de trasplante. La Serena 1992/1993.**

<b>Forma trasplante</b>	<b>Sobrevivencia de plantas (%)</b>	<b>Rendimiento (ton/ha)</b>
Raíz derecha	83,2	56,2
Raíz cortada	82,0	37,3
Raíz doblada	84,0	52,0
Testigo ("a dedo")	83,2	50,1

**Cuadro 4. Rendimiento y sobrevivencia de plantas de pimiento sometidas a 2 frecuencias de riego. La Serena 1992/1993.**

<b>Frecuencia riego</b>	<b>Sobrevivencia de plantas (%)</b>	<b>Rendimiento (ton/ha)</b>
Cada 5 días	94,3	56,9
Cada 10 días	94,2	37,0



# TOMATE

En la actualidad, el tomate es el principal cultivo hortícola del país en cuanto a superficie, ocupando alrededor de 20.000 hectáreas. De éstas, aproximadamente la mitad corresponden a tomate industrial, siendo los productos elaborados por la agroindustria la principal forma de exportación.

El resto de la superficie se destina a tomate para consumo en fresco, siendo éste el principal propósito en la IV Región, especialmente como producto fuera de temporada.

## NECESIDADES DE CLIMA Y SUELO

Se da bien en condiciones de clima templado, con temperaturas moderadas y diferencias térmicas entre noche y día, no tolerando heladas.

En cuanto a suelos, este cultivo acepta una gran variedad, registrándose como medianamente tolerante a salinidad.

## ÉPOCA DE ESTABLECIMIENTO

Ésta varía dependiendo de la zona de cultivo y del propósito de la producción.

### **Trasplante:**

Época normal : Pasando las heladas (sept.-nov.).

Cultivo tardío : 3 a 4 meses antes del inicio estimado de cosecha. (Ej. trasplante en diciembre para iniciar cosecha en mayo.)

El almácigo debe hacerse 1 1/2 meses a 2 meses antes de trasplante en época normal y 1 a 1 1/2 meses antes en cultivo para tarde.

## PREPARACIÓN DE ALMÁCIGOS

Es similar al caso del pimiento, utilizando una dosis de semilla de 2 a 4 y 8 gramos por metro cuadrado de almaciguera.

### DENSIDAD Y DISTRIBUCIÓN DE PLANTAS:

Existe una gran diversidad de arreglos y densidades de plantas, según sea el método de cultivo como tomate botado o conducido y si se usan hileras simples (H.S.) o dobles (H.D.).

El sistema botado, por lo regular, se utiliza con variedades de crecimiento determinado, mientras que la conducción en altura se hace fundamentalmente con variedades de crecimiento indeterminado.

Un sistema de conducción puede ser el llamado sistema holandés, que consiste en hebras de alambre colocadas a alrededor de 2 metros de altura soportados sobre maderas colocadas a distancias regulares. A estas hebras se amarran pitas plásticas en las cuales se afirman las plantas entornándolas (Figura 1).

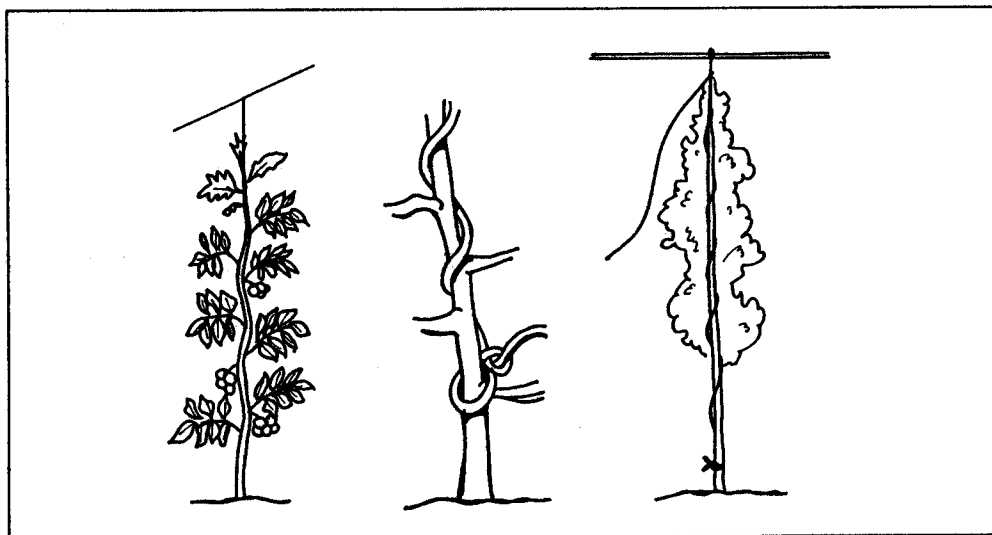


Figura 1. Poda a un eje utilizando el llamado sistema "holandés" de conducción.

Para el caso de hileras dobles, si se riega por surcos, debe ocuparse el surco entre las dos hileras de plantas más próximas, dejando la separación entre hileras más distantes como pasillos. El surco debe ser profundo y bien aporcado.

<u>Sistema</u>	<u>Distancia de plantación</u> (en metros)	
Botado	1,2 - 1,5x	0,25 - 0,4
Encoliguado	0,6 - 0,8x	0,2 - 0,3
Holandés H.S.	1 - 1,2x	0,25 - 0,3
Holandés H.D.	1,5 - 1,8x	0,25 - 0,4



*Evaluación de cultivares en Illapel, con conducción y poda al aire libre, regando por el surco entre las hileras, dejando la separación entre hileras más distantes, como pasillos.*

# FERTILIZACIÓN

Variedad estándar: 120 a 160 unidades de nitrógeno por hectárea.

Variedad híbrida: 200 a 300 unidades de nitrógeno por hectárea.

## ENFERMEDADES Y PLAGAS

A continuación se presentan las enfermedades y plagas en el cultivo de tomate al aire libre –tanto en la modalidad de cultivo botado como conducido– en las que fue necesario algún tipo de control durante dos temporadas de ensayo en localidades de la IV Región.

### ENFERMEDADES:

Las enfermedades más comunes para este cultivo fueron principalmente los tizones, oidio y botritis.

**Tizón temprano:** esta enfermedad es provocada por el hongo *Alternaria solani* y afecta principalmente la parte aérea del cultivo, es decir, el follaje, tallos y frutos. Los síntomas corresponden a manchas de forma irregular y color café, comenzando por las hojas más viejas y alcanzando a las más jóvenes a medida que van madurando. Las manchas van creciendo en anillos o círculos concéntricos. La enfermedad se favorece con condiciones templadas a cálidas (24-30 °C) y períodos de humedad y de sequedad alternados. Es importante en la zona central y norte del país.

**Tizón tardío:** esta enfermedad es provocada por el hongo *Phytophthora infestan*. Presenta lesiones de consistencia acuosas en las hojas y en los tallos, acompañado por el desarrollo de una vellosidad blanquesina en el envés de la hoja, que corresponde al micelio del hongo. Posteriormente se produce una marchitez generalizada y las plantas parecen heladas o quemadas.

Para el control de ambos tizones se recomienda eliminar completamente los restos de cultivos enfermos, cuando sea posible utilizar cultivares resistentes y mantener una rotación de cultivo sin solanáceas (papas,



tomates, pepino fruta, berenjenas –por ejemplo– por uno o más años. También deben controlarse plantas voluntarias (otras solanáceas) como el tomatillo y otras malezas. En cuanto a control fungicida, pueden utilizarse productos tales como Mancozeb, Maneb, Captafol, Oxiclورو de Cobre, Iprodione, etc.

**Oídio, peste ceniza o mildiú polvoroso:** esta enfermedad, causada por el hongo *Erysiphe polygoni*, se desarrolla rápidamente en ambiente cálido y poco húmedo, en ausencia de agua libre. Los síntomas comienzan por las hojas maduras, con abundante desarrollo de manchas de color blanco-grisáceo en hojas y tallos. Normalmente no invade los frutos.

Como medida de control se recomienda eliminar los restos de tomate tan pronto como se coseche. En cuanto a tratamientos químicos, se sugiere el uso, en forma preventiva, de fungicidas tales como azufre, benomilo, fenarimol, frutriafol, triadimefón, triadimenol, triforina.

**Botritis, pudrición gris, tizón de la flor:** la aparición de esta enfermedad, causada por *Botrytis cinerea*, se ve favorecida por alta humedad relativa y temperaturas entre 15 y 24 °C, con presencia de agua libre sobre los tejidos. En tales circunstancias aparece un moho grisáceo sobre los tejidos parasitados, con lesiones acuosas que pueden observarse en las hojas y en los tallos. Frecuentemente en las hojas adquiere una forma de V, desarrollándose desde los márgenes hacia el interior del folíolo. El mayor daño ocurre por la pudrición de frutos inmaduros.

Como medidas de control se recomienda eliminar los frutos enfermos tan pronto como aparezcan, plantar a una distancia y orientación que permita una buena ventilación del cultivo. Evitar exceso de fertilización nitrogenada, racionalizar el riego y deshoje para promover una adecuada ventilación.

En tratamientos químicos puede utilizarse fungicidas tales como benomilo, carbendazima, metiltiofanato, en combinación con captan o thiuram. Además puede emplearse clorotalonilo, iprodione, procimidone, vinclozolin.

## **PLAGAS:**

La principal plaga es la polilla del tomate (*Scrobipalpuloides absoluta*), siendo la larva de este insecto quien produce el daño, en hojas, frutos, tallos y flores. Los adultos son pequeñas polillas de color pardo-grisáceo y con manchas; en reposo mantienen las alas plegadas sobre el cuerpo. Las larvas (pequeños gusanos) son de color verde amarillento con la cabeza oscura y llegan a medir entre 6 y 9 mm cuando están totalmente desarrolladas. Se alimentan de brotes, racimos florales y frutos. Cuando nacen sobre hojas construyen galerías claramente identificables, por el contraste entre el color verde de la hoja y la coloración blanquecina de la galería.

**Control:** se recomienda un control mixto, eliminando oportunamente el rastrojo de tomate, fuente de inóculo de la plaga. También deben eliminarse plantas huéspedes como tomatillo y chamico. El control químico puede realizarse con productos tales como Metamidofos, Cyfluthrin, Fenvalerato, Permetrina, Deltametrina, Cipermetrina, etc.

## **ANTECEDENTES PRODUCTIVOS EN LA IV REGIÓN**

Normalmente la IV Región ha tenido una participación cercana al 10% de la superficie nacional, siendo de gran importancia las producciones fuera de temporada (temprano o tarde) que se realizan tanto al aire libre como bajo plástico. Cuando las producciones son al aire libre, es común que el nivel tecnológico sea bajo, obteniéndose rendimientos deficientes, por lo que la rentabilidad depende en esos casos de poder cosechar en períodos de buenos precios. Esta situación puede mejorar incorporando técnicas que permitan aprovechar el potencial dado por el clima, como son las nuevas variedades, la conducción y fertirrigación, entre otras.

En un ensayo de variedades en sistema botado común se obtuvo rendimientos de 35 a 68 ton/ha (Cuadro 1), siendo esto un nivel normal para cultivares estándar, pero bajo para variedades híbridas. Posteriormente, se comparó una variedad estándar con una variedad híbrida manejada con alta fertilización, lográndose mayor respuesta de esta última (Cuadro 2).

En el Cuadro 3 se presenta el rendimiento de algunos cultivares de tomate que, manejados al aire libre con poda y conducción, logran tan buenas producciones como en invernadero, bajo las condiciones climáticas de primavera-verano hacia otoño, en La Serena.

Por otro lado, la evaluación de cultivares con conducción y poda al aire libre para producción tardía mostró muy buenos resultados (Cuadro 3) dando rendimientos similares a los que se obtienen en invernaderos con las mismas variedades.

**Cuadro 1. Rendimiento de cultivares de tomate en cultivo botado.  
La Serena, 1993/1994**

<b>Cultivar</b>	<b>Rendimiento (ton/ha)</b>
BHN 103	67,5
BHN-2	51,5
Empire	52,8
7718	49,6
6718	49,7
Cal Ace	45,9
Pacmor	50,8
Ace-55	47,9
Marmande	35,2

**Cuadro 2. Rendimiento de dos cultivares de tomate en cultivo botado con dos niveles de fertilización. La Serena, 1993/1994**

Fertilización	Cultivar	Rendimiento
		(ton/ha)
Alta	Empire (híbrido)	77,9
	Cal Ace (estándar)	52,0
Normal	Empire	52,4
	Cal Ace	43,0

Nota: Fertilización "normal": 120, 100 y 70 unidades/ha de NPK respectivamente.  
Fertilización "alta": 400, 175 y 350 unidades/ha de NPK respectivamente.

**Cuadro 3. Rendimiento de cultivares de tomate al aire libre con conducción y poda. La Serena, 1994/1995.**

Cultivar	Rendimiento (ton/ha)	
	Extra + Primera	Total
Agora	90,2	123,0
Cobra	95,5	123,8
Irazu	70,5	98,2
FA-144	55,5	128,3
Novy	25,1	78,6
Empire	66,1	82,5
Baja	103,3	113,0
6718	63,0	85,7
Peto Early	28,7	60,7

Nota: Fecha de trasplante: 25 de noviembre.  
Fecha de cosecha: 20 de febrero al 09 de mayo.



*Algunos cultivares de tomate evaluados al aire libre con poda y conducción, de uso frecuente en invernaderos.*