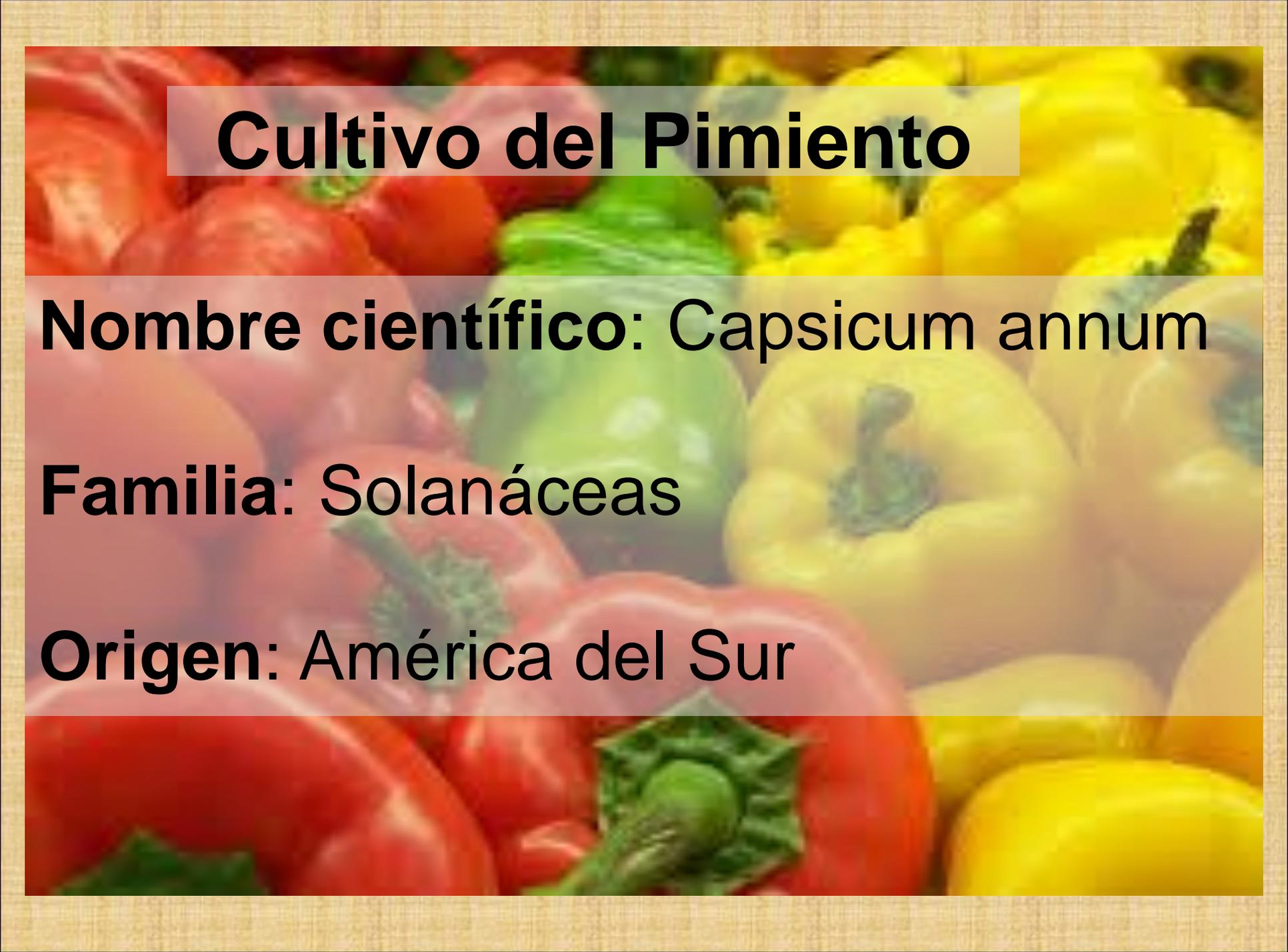




MANEJO DEL CULTIVO DE PIMIENTO



Cultivo del Pimiento

Nombre científico: *Capsicum annum*

Familia: Solanáceas

Origen: América del Sur

TIPOS DE PIMIENTOS CULTIVADOS EN ARGENTINA

- **MERCADO FRESCO**

- Alargado - español - lamuyo (Vidi, Córdoba, Predi, Dominó, Margarita, Festo).
- Cuatro cascós (Fiuco, Mercury, Galaxy, California Wonder)



- **INDUSTRIA**

ENVASADO AL NATURAL (Calahorra)

ENCURTIDO (Sweet Banana)

PIMENTON

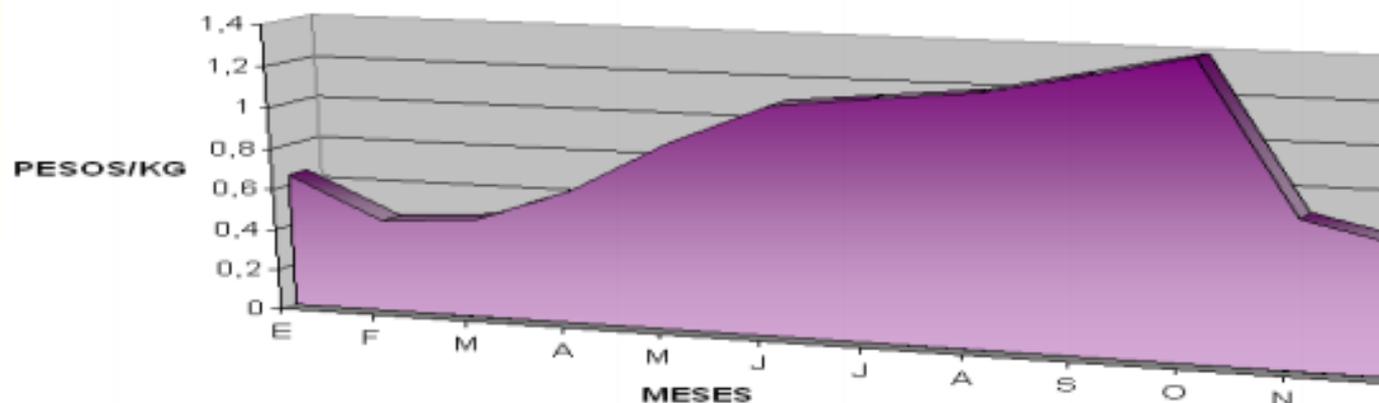
PICANTE (Capsaicina, Un Alcaloide)



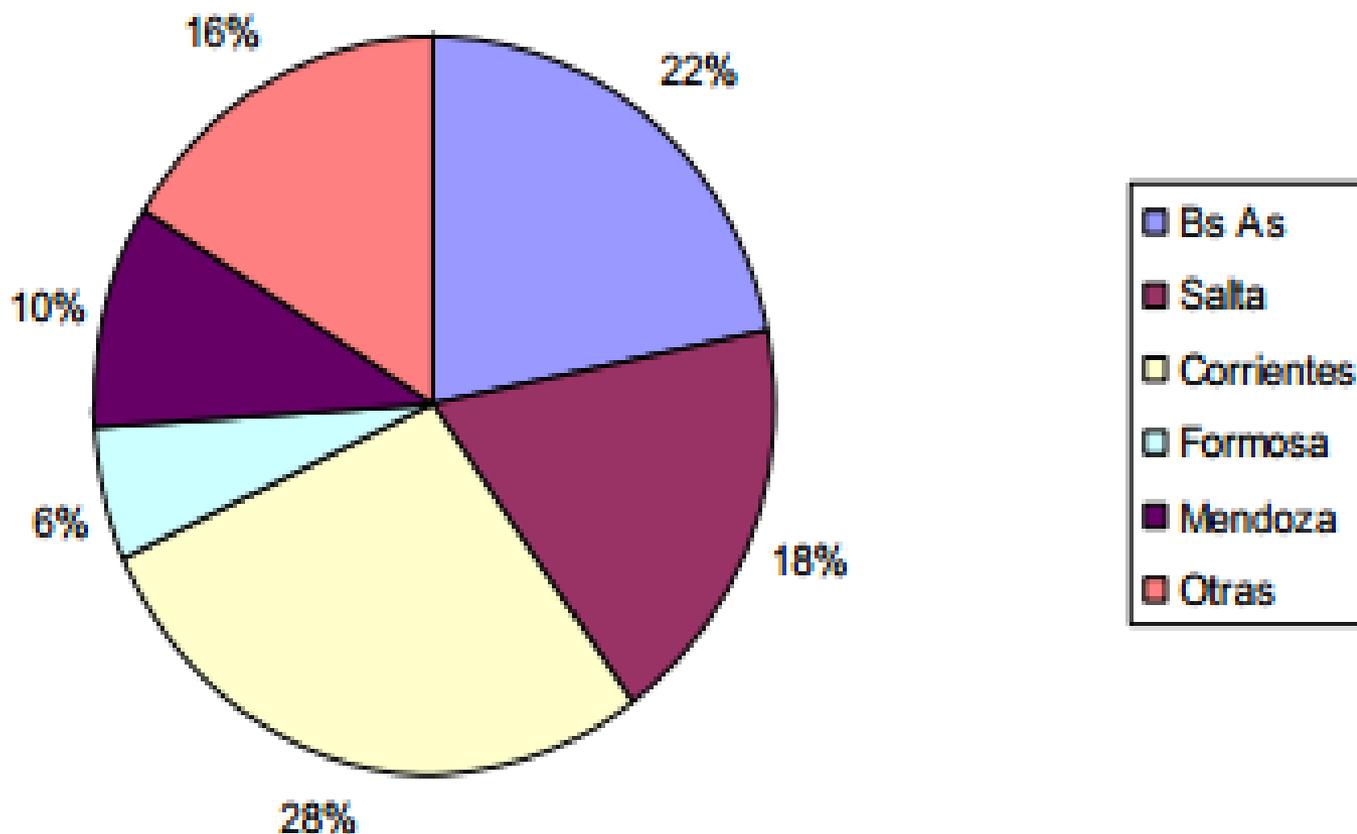
Período de cosecha de las principales zonas productoras de pimienta para consumo en fresco

CAMPO	INVERNADERO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
SALTA						X	X	X	X	X			
	SALTA					X	X	X	X	X	X	X	X
	CORRIENTES						X	X	X	X	X	X	X
	Bs. As.	X	X	X	X	X						X	X
MENDOZA		X	X	X	X	X							
CHILECITO				X	X	X							

PRECIOS PROMEDIOS



Porcentaje de Ingreso al Mercado Central





PREPARACIÓN DEL TERRENO

1. CINCELADO
2. SUBSOLADO
3. ESTERCOLADO
4. ENYESADO Y AZUFRADO
5. FERTILIZACIÓN DE BASE
6. NIVELADO DEL SUELO
7. ROTATIVA O FRESADORA
8. CONSTRUCCIÓN DE LOMOS

PREPARACIÓN DEL TERRENO

1) CINCELADO

A **profundidad normal** para romper capa superior apelmazada o lomos del cultivo anterior.

2) SUBSOLADO

Si fuera **estrictamente necesario**. En condiciones normales puede generar en algunos suelos **EXCESO DE DRENAJE** en los momentos de gran necesidad hídrica.

3) ESTERCOLADO

- Estiércol de gallina ponedora con cáscara de arroz o girasol;
- Estiércol de caballo o vaca (asegurándose que sea de buena calidad); o
- Mix de ambos

Se aplican en forma manual o con desparramadora centrífuga (mucho mejor este último)

4) ENYESADO Y AZUFRADO

El primero para controlar salinidad (Ce) y el segundo como modificador de pH. Las dosis varían entre 1 a 2 tn/ha (enyesado) y de 0,7 a 1,2 tn (azufrado)

5) FERTILIZACIÓN DE BASE

Sobre lo anterior se desparrama el fertilizante (generalmente granulado):

- a. **Completo** (triple 15- fosfato diamónico- superfosfato triple)
- b. **Específicos** (sulfato de potasio- sulfato de magnesio- nitrato de calcio) si fuera necesario

Las dosis de los fertilizantes dependen del análisis del suelo realizado con anterioridad

ESTRUCTURA DE EMPLAZAMIENTO

1. ARMADO DE LA RED DE RIEGO
2. COLOCACIÓN DE MULCHING
3. APLICACIÓN DE BROMURO DE METILO?
4. PLANTACIÓN
5. RIEGO DE IMPLANTACIÓN
6. DOBLE TECHO O TÚNEL
7. RIEGO Y FERTILIZACIÓN POSTRANSPLANTE
8. FERTILIZACIÓN FOLIAR POSTRANSPLANTE

5) NIVELADO DEL SUELO

Si corresponde:

- Nivelación de pequeñas superficies (carretilla)
- Nivelación de superficies mayores (tractor con acoplado)

6) ROTATIVA O FRESADORA

Cumple varias funciones:

- Mezcla el abonado con la fertilización de base
 - Adecua en tamaño el terrón de tierra
 - Prepara la cama de plantación para recibir el plantín
- En esta tarea es imprescindible la humedad de la misma:
- ✓ Muy seco: el suelo queda muy pulverulento
 - ✓ Muy húmedo: quedarán grandes terrones que complicarán la plantación

7) CONSTRUCCIÓN DE LOMOS

GRAN TAMAÑO:

- sobre todo en **altura** (la mayor posible)
- ✓ *para lograr una mayor y mejor dinámica del recorrido del agua en su interior.*
- ✓ *mejor distribución de los nutrientes en el mismo.*
- ✓ *mayor eficiencia en el drenaje evitando peligrosos encharcamientos .*

- base superior del lomo (**ancho**)
- ✓ *suficientemente amplio para poder correr hacia los extremos las mangueras de riego a medida que el sistema radicular se extiende hacia la periferia del lomo.*

ESTRUCTURA DE EMPLAZAMIENTO

1) ARMADO DE LA RED DE RIEGO

MONITOREAR:

estado operativo de

- ✓ caños
- ✓ acoples
- ✓ llaves
- ✓ codos
- ✓ mangueras
- ✓ conectores
- ✓ cabezal de riego, etc.

*Un sistema de riego en óptimas condiciones produce un riego **eficiente** en cantidad y en calidad que se traduce en **máximas producciones**.*

2) APLICACIÓN DE BROMURO DE METILO (98-2 ó 70-30) → 40- 50 gr/mt²

ALTERNATIVAS (con > ó < efectividad)

Fungicidas
Herbicidas
Insecticidas

✓VAPAM
✓BASAMID
✓VAPOR
✓TELONE

Nematicidas –
Insecticidas

✓FURADAN ?
✓NEMACUR
✓TEMIK
✓MOCAP?

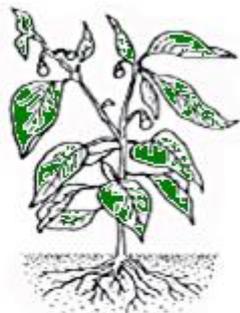
Injertos: portainjertos sobre pies de distintas empresas (posibilidad que puede dar buenos resultados a corto plazo)

FASES FENOLÓGICAS DEL AJI-PIMIENTO-ROCOTO

Aji : *Capsicum spp.*

Pimiento : *Capsicum annum*

Rocoto : *Capsicum pubescens*



↑ EMERGENCIA	↑ SÉTIMA HOJA	↑ BOTÓN FLORAL	↑ FLORACIÓN	↑ FRUCTIFICACIÓN	↑ MADURACIÓN
Cuando aparecen los cotiledones por encima del suelo.	Aparece la sétima hoja verdadera	Aparece el primer botón floral	Se observan las primeras flores en las plantas.	Momento en que se notan los primeros frutos en las plantas	El fruto adquiere la forma, tamaño y color típico de la variedad observada.

Siembra / trasplante

Poda de formación

Hormoneo (Auxinas).

Tutorado

Cosecha

Control de malezas y plagas

Fertilización.

3) PLANTACION

PLANTÍN (CARACTERÍSTICAS):

- ✓ Compacto (sin estiramiento)
- ✓ Color verde intenso
- ✓ Buen grosor de tallo
- ✓ Cuello bien estructurado (semileñoso)
- ✓ Sistema radicular vigoroso (sin apelmazamiento de raíces)
- ✓ Preferencia: bandejas de 128 celdas
- ✓ Macetas: es justificable en las plantaciones de final de primavera o principio del verano

HOYOS DE PLANTACIÓN:

Sobre el centro exacto del lomo. Se realizan los orificios con “hoyadora” (con limitante de profundidad). Siendo estos un poco más grandes que el tamaño del cepellón o pan de tierra del plantín.

SUMERGIDO DE LA BANDEJA O SPEEDLING:

Previamente a la plantación es buena práctica sumergir las bandejas en un solución que contiene:

- ✓ Activador radicular
- ✓ Funguicida de suelo
- ✓ Insecticida de suelo (ocasionalmente)

4) PLANTACIÓN O REPIQUE:

Se realiza manualmente y es muy importante que cada operario monitoree la posición de las hojas cotiledonares que estén siempre por encima de la superficie del suelo, como así también que la base del pan de tierra del plantín apoye perfectamente sobre el fondo del hoyo de plantación, y se completa con una presión sobre la base del tallo del plantín.



MARCO DE PLANTACIÓN:

Distancia entre plantas:

0,30 mts- manejo a 3 ramas

0,40 mts } manejo a 4 ramas

0,50 mts }

Distancia entre líneas:

1,20 mts (3 líneas por claro)

1,50 mts (2 líneas por claro)

Hilera simple (2 mangueras de riego) o hilera doble (3 mangueras de riego)

Densidad de plantación:

Monohilera o hilera simple:

0,30 x 1,50 ----- 1,7 plantas/mts²

0,40 x 1,50 ----- 1,3 plantas/mts²

0,50 x 1,50 ----- 1,06 plantas/mts²

0,50 x 1,60 ----- 1,06 plantas/mts²

0,40 x 1,20 ----- 2 plantas/mts²

Hilera doble:

0,50 x 0,35 x 1,20 ----- 3,2 plantas/mts²

0,50 x 0,35 x 1,60 ----- 2 plantas/mts²

5) RIEGO DE IMPLANTACIÓN

Es de vital importancia lograr una misma hidratación (homogénea) a lo largo de la línea de plantación como así también alrededor del pan de tierra del plantín (presión o contracción).

6) DOBLE TECHO O TÚNEL DE POLIETILENO (40 μ)

Para plantaciones muy tempranas (mediados de julio) para lograr una hipotética primicia con frutos iniciando el viraje a finales de noviembre y colocarlos en cámara de maduración con etileno. El objetivo es lograr descargar a la planta de frutos en la zona de la cruz.

7) RIEGO Y FERTILIZACIÓN POSTRANSPLANTE

En las plantaciones invernales luego del riego inicial (abundante), es práctica común en la zona **no regar** en los próximos 30 a 40 días (según comportamiento climático).

Cumplida la fase, los riegos deben ser **cortos y con fertilizantes no nitrogenados** (PO_4H_3^- - SO_4Mg - SO_4K - $\text{PO}_4\text{H}_2\text{K}$, etc) logrando que la Ce no sea menor a 2- 2,5 mhos/cm.

Objetivo general:

Obtener:

- ✓ Plantas de tallo corto y grueso
- ✓ Compactas
- ✓ Con ritmo de crecimiento más lento
- ✓ Mayor cuaje en los primeros pisos

8) FERTILIZACIÓN FOLIAR POSTRANSPLANTE

Conforme se va presentando el clima, la utilización de fertilizantes foliares del tipo **ANTIESTRES**, proporciona una interesante herramienta en pos de llegar en las mejores condiciones a los primeros cuajes

Aminoácidos

- ✓ MACROSORB FOLIAR
- ✓ AMINO QUELANT Ca y K
- ✓ DRIN
- ✓ LÍNEA MYR

Extractos vegetales

- ✓ VITOR G
- ✓ M10
- ✓ ALGARREN
- ✓ FOLIACON 22

Completos

- ✓ SAMPI
- ✓ NITROFOSKA FOLIAR
- ✓ YOGUEN

SEGUNDA PARTE

1. PODA DE FORMACIÓN

2. DESBROTE BASAL

**3. PRIMORDIO FLORAL (pimpollo) y
FLORACIÓN**

4. CUAJE

5. ENGORDE DEL FRUTO

6. COSECHA

1) PODA DE FORMACIÓN

A los 40-50 días postranspante comienza la formación de la horqueta o cruz, y de este sector se generan ramificaciones en "V" que se aprovecharán para construir las 4 ramas o guías de fructificación

2) DESBROTE BASAL

Si es necesario se procede a la extracción (en forma manual) de todos los brotes que se generan por debajo de la cruz.



CONDUCCIÓN























PODA Y DESHOJE























3) PRIMORDIO FLORAL (pimpollo) Y FLORACIÓN

A 60-70 días postransplante en la zona de la cruz y a pocos días en el primer tercio de la planta aparecen los primeros primordios florales totalmente visibles. Su formato indica:

una pauta aproximada del volumen de cuaje para esa instancia del ciclo:

- ✓ Pimpollos con pedúnculo largo y fino, pálidos o amarillentos y de cabeza pequeña: **posibles fallas en los primeros cuajes**
- ✓ Pimpollos de pedúnculo corto y grueso, de color verde intenso y cabeza grande: **gran posibilidad de éxito en los primeros cuajes**

Causas que motivan fallas en el cuaje floral:

- ✓ Condiciones climáticas adversas:
 - Poca luminosidad (excesiva cantidad de días nublados)
 - Variaciones bruscas de T° y H°
- ✓ Mal estado del polietileno (opacidad)
- ✓ Riegos deficitarios o excesivos
- ✓ Exceso de abonado (estiércol) y/o fertilización
- ✓ Exceso de humedad en el invernadero

Algunas prácticas para disminuir el problema:

- ✓ Cambios oportunos del polietileno
- ✓ Nutrición equilibrada libre totalmente de **NITRÓGENO**
- ✓ No eliminación de brotes por debajo de la cruz (retención)
- ✓ Aplicación al follaje de soluciones a base de aminoácidos- calcio- boro- zinc- manganeso
- ✓ Adecuación de los riegos según clima reinante
- ✓ Aplicación de corrientes de aire (mochila a motor) a mediodía cada 2 o 3 días (hormoneo físico)

ES MUY PELIGROSO TODO CRECIMIENTO VEGETATIVO EXCESIVO AL PRINCIPIO DEL CUAJE.

IMPORTANTE:

El no cuajado de las primeras flores genera un **crecimiento desproporcionado**, produciéndose plantas muy estiradas y finas. Dicho crecimiento provoca **nuevos abortos** y por lo tanto un círculo vicioso difícil de resolver.

Un cultivar de pimiento tipo lamuyo produce a lo largo del ciclo **entre 400 a 500 flores** del cual cuajan aproximadamente del **6 al 8%**.

Temperaturas óptimas para los primeros cuajes:

T° Nocturnas ---- 12-15 °C

T° Diurnas ----- 23-26 °C

H° R----- 40-60%

A vertical strip on the left side of the slide shows a tomato plant with green leaves and several red, ripe tomatoes hanging from the vine. The background of the rest of the slide is a solid light green color.

Debemos considerar que a mayor cantidad de frutos cuajados en los primeros pisos (si es excesivo) habrá mayor cantidad de flores que aborten en los siguientes (zonas improductivas):

Posibles prácticas:

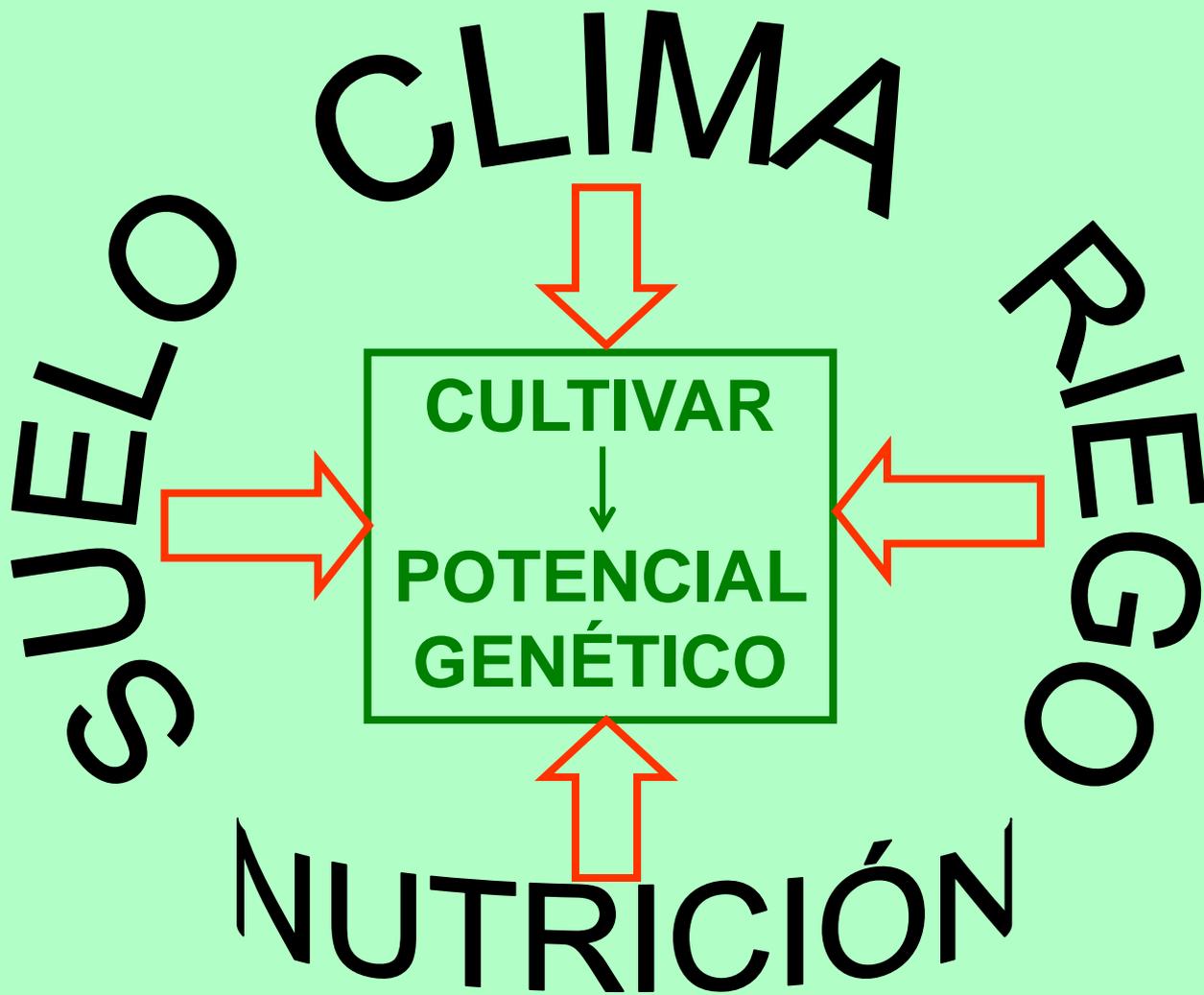
- ✓ Raleo de flores (sobre todo la de la cruz)
- ✓ Raleo de frutos pequeños
- ✓ Raleo de frutos medianos (con imperfecciones)
- ✓ Cosecha anticipada (en verde)

4) ENGORDE DE LOS FRUTOS

El n^o de óvulos fecundados (**futuras semillas**) ubicados sobre el tejido placentario darán a ese pequeño fruto el tamaño y el formato futuro.

A > número de semillas > tamaño, mejor formato > calidad

Todo esto se deberá completar con una nutrición adecuada.



SISTEMAS RADICULARES



INJERTACIÓN







5) COSECHA

Se realiza a los 110-120 días del transplante. Es cuando mínimo el 80% de la epidermis vira al color rojo (varía según el cultivar). Es 100% manual cortando con tijera el pedúnculo que lo une al tallo.







EST.LASCHICAS

EST.LASCHICAS

EST.LASCHICAS



TERCERA PARTE

ANÁLISIS DE SUELO CON BUEN MANEJO

ANÁLISIS DE SUELO PARTIDO DE LA PLATA		
Suelo de características promedio para la zona: manejo adecuado.		
Determinación	Valor	Rango
pH:	7,1	NEUTRO (Mínimos efectos tóxicos)
Ce 25°C:	3,32	LOS RENDIMIENTOS EN CULTIVOS MUY SENSIBLES PUEEN SER RESTRINGIDOS
Sodio (meq./100g):	2,2	
Potasio (meq./100g):	1,0	
Calcio (meq./100g):	14,6	
Magnesio (meq./100g):	3,7	
Acidez de cambio (meq./100g):		
C.I.C.(meq./100g):	23,0	ALTA
Saturación de bases		
Saturación sódica (P.S.I.) %:	9,6	LIGERAMENTE SODICO
Saturación potásica %:	4,3	MODERADA
Saturación cálcica %:	63,5	MODERADA
Saturación magnésica %:	16,1	BUENA
Relación Ca/Mg:	3,9	POSIBLE DEFICIENCIA EN CALCIO
Relación Ca+Mg/K	18,3	DEFICIENCIA EN K
Relación K/Mg:	0,3	ADECUADA
Sulfatos (p.p.m):		
Fósforo (p.p.m):	210,5	SUELOS PROVISTOS
Materia orgánica (%):	3,1	BIEN PROVISTO
Carbono orgánico (%):	1,8	
Relación C/N:	10,6	OPTIMA
Nitrógeno total (%)	0,17	MEDIANAMENTE PROVISTO

VALORES DE pH DE 6,5 A 7,5
VALORES DE CE < 4 mmhos/cm
P.S.I. < 10%
M.O. > AL 3%

NIVELES DE P DISPONIBLE ENTRE 150-250 P.P.M.

ANÁLISIS DE SUELO CON MANEJO INADECUADO

ANÁLISIS DE SUELO PARTIDO DE LA PLATA

Suelo de características promedio para la zona- **manejo inadecuado**-

Determinación	Valor	Rango
pH:	7,9	BASICO. Posibles deficiencias en: P, B, Co, Cu, Fe (clorosis férrica), Mn y Zn.
Ce 25°C:	6,8	LOS RENDIMIENTOS DE MUCHOS CULTIVOS PUEDEN SER RESTRINGIDOS
Sodio (meq./100g):	4,5	
Potasio (meq./100g):	1,8	
Calcio (meq./100g):	15,7	
Magnesio (meq./100g):	3,7	
Acidez de cambio (meq./100g):		
C.I.C.(meq./100g):	23,4	ALTA
Saturación de bases		
Saturación sódica (P.S.I.) %:	19,2	MEDIANAMENTE SODICO
Saturación potásica %:	7,7	MODERADA
Saturación cálcica %:	67,1	MODERADA
Saturación magnésica %:	15,8	BUENA
Relación Ca/Mg:	4,2	ADECUADA
Relación Ca+Mg/K	10,8	ADECUADA
Relación K/Mg:	0,5	ADECUADA
Sulfatos (p.p.m):		
Fósforo (p.p.m):	322,6	SUELOS PROVISTOS
Materia orgánica (%):	2,6	MEDIANAMENTE PROVISTO
Carbono orgánico (%):	1,5	
Relación C/N:	11,6	OPTIMA
Nitrógeno total (%)	0,13	POBREMENTE PROVISTO

VALORES DE pH > 7,5

VALORES DE CE > 4 mhos/cm

P.S.I. > 10%

M.O. < AL 3%

NIVELES DE P DISPONIBLE > 250 P.P.M. (EXCESIVO)

AGUA DE RIEGO

Muestra de agua

Procedencia: ETCHEVERRY Pdo. La Plata

pH y Ce	Valor
pH	7,7
C.E. 25°C (mmhos/cm)	0,79
CATIONES Y ANIONES	
Meq./l	
SODIO	5,67
POTASIO	0,25
CALCIO	1,10
MAGNESIO	0,70
SULFATO	0,15
CLORURO	0,70
CARBONATO	0,00
BICARBONATOS	6,40
Total Cationes	7,72
Total Anones	7,25
INDICES	
R.A.S. CORREGIDO	6,75
PROBLEMAS CRECIENTES DE SODICIDAD	
CLASIFICACION U.S. SALINITY LABORATORIO	C3-S2
AGUA DE MEDIA SALINIDAD Y NIVELES MEDIOS DE SODIO	

* PREDOMINA COMO CATION EL SODIO Y COMO ANION EL BICARBONATO

* LAS CONCENTRACIONES DE CALCIO Y MAGNESIO SON BAJAS

EN CONSECUENCIA LOS VALORES DE R.A.S. TIENDEN A SER ALTOS DISMINUYENDO LA CALIDAD DEL AGUA DE RIEGO

* **LAS CARACTERISTICAS DEL AGUA DE LA ZONA PROMUEVEN LA SALINIZACION Y SODIFICACION DEL SUELO**

* EN CULTIVOS BAJO COBERTURA LOS NIVELES DE RIESGO SE INCREMENTAN NOTABLEMENTE

* EL AGREGADO DE CALCIO Y MAGNESIO EQUILIBRA EL R.A.S., MEJORANDO LA CALIDAD DEL AGUA

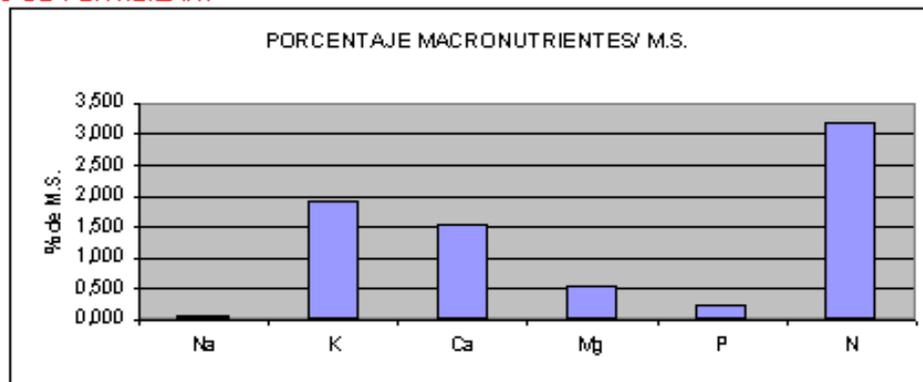
* LA ACIDIFICACION DEL AGUA NEUTRALIZA A LOS BICARBONATOS, EVITANDO QUE ESTOS PRECIPITEN AL CALCIO Y MAGNESIO, DISMINUYENDO EL RIESGO DE SODIFICACION

* ES UNA PRACTICA HABITUAL BAJAR EL PH CON NO_3H O PO_4H_3 PERMITIENDO ACIDIFICAR Y FERTILIZAR EN FORMA SIMULTANEA

ANÁLISIS FOLIAR COMO HERRAMIENTA DE LA FERTIRRIGACIÓN

PIMIENTO						
MUESTRA	ANÁLISIS DE TEJIDO VEGETAL mg / 100 g M.S.					
	Na	K	Ca	Mg	P	N
1	12,4	2005,3	1680,8	413,1	230,7	3081,3
2	10,6	1899,8	1360,7	364,5	280,7	2871,2
3	24,3	2216,4	1400,7	631,8	257,7	3011,3
4	57,3	2269,2	1600,8	510,3	272,7	3151,4
5	38,6	2216,4	1360,7	753,3	224,5	3431,5
6	43,6	2269,2	1720,9	510,3	347,2	3011,3
7	90,8	2110,8	1680,8	486,0	195,9	3501,5
8	99,7	1899,8	1720,9	534,6	237,1	2801,2
9	33,2	2058,1	1320,7	729,0	230,7	3291,4
10	34,3	1847,0	1400,7	534,6	265,1	3571,5
11	33,2	2058,1	1320,7	729,0	230,7	3291,4
12	34,3	1847,0	1400,7	534,6	265,1	3571,5
13	119,6	1583,1	1640,8	583,2	110,3	3151,4
14	95,3	1583,1	1560,8	510,3	185,5	3221,4
15	192,8	1319,3	1680,8	583,2	96,8	2941,3
16	228,2	1583,1	1600,8	510,3	166,2	2871,2
PROMEDIO						
ng/100g M.S.	71,77	1922,85	1528,26	557,38	224,81	3173,23
PORCENTAJE ELEMENTO/M.S.	0,072	1,923	1,528	0,557	0,225	3,173

EL PORCENTAJE DE CADA ELEMENTOS SOBRE MATERIA SECA, NOS PERMITE PONDERAR EL LUGAR QUE OCUPA CADA UNO EN LA NUTRICION MINERAL Y ESTO NOS SIRVE DE MARCO DE REFERENCIA AL MOMENTO DE FERTILIZAR.-



RIEGO DEL TIPO LOCALIZADO

Algunas ventajas:

- ✓ Reduce las necesidades energéticas para la absorción radicular
- ✓ Mantiene un nivel óptimo de humedad nutrientes y aireación
- ✓ Mayor eficacia en la distribución del agua, y por tanto mayor economía
- ✓ Permite la automatización y programación del sistema
- ✓ Gran ahorro de mano de obra y energía
- ✓ Permite aprovechar agua de riego y suelos con contenidos salino mayores que en sistemas de riego tradicional (**al reducir el riesgo de salinidad en las plantas, por evacuación de sales a la periferia de las raíces**)



La cantidad neta de agua a aplicar a un cultivo, deberá ser la necesaria para reponer el agua **evaporada** desde la superficie del suelo + la **transpirada** por la planta + el agua de **percolación**. El pimiento es una especie muy sensible a la falta de humedad y esto se traduce en fuerte caída de flores y frutos recién cuajados y la aparición de *Blossom end rot*.

El uso de **tensiometros** (2 cercanos al gotero), uno a 12-15 cm de profundidad manteniéndolo a una presión de 10-30 centibares, y el otro a una profundidad de 30-40 cm. Otra forma es utilizar **las sondas de absorción**, que al ser transparentes permite hacer mediciones de la altura de la columna de agua.

CÁLCULO SIMPLE DE RIEGO

1 mm de riego = 10.000 lts/ha
= 1 lt/m²

Se calcula:

de 1-3 mm de riego en primavera = a 1-3 lts/m²/día

de 3-5 mm de riego en verano = 3-5 lts/m²/día

Ejemplo:

0,70 mts (ancho lomo) x 80 mts (largo lomo) =

= 56 m² (superficie total lomo) → P = 56-168 lts/lomo/día

↘ V = 168-280 lts/lomo/día

80 mts (largo lomo) x 10 goteros/mts lineal

= 800 goteros x 2 (mangueras de riego) = 1600 goteros /lomo

gotero = 0,75 lts/hs x 1600 goteros = **1200 lts/hs**

Primavera: generalmente 15 min de riego = 300 lts/lomo/día

Verano: generalmente 30 min de riego = 600 lts/lomo/día

RIEGO















FERTILIZACIÓN DEL PIMIENTO

Existen dos fase distintas en el ritmo de crecimiento de las plantas de pimiento.

1º FASE (de crecimiento lento):

Duración: 120 días. Desde el transplante hasta la primera recolección, donde la planta sintetiza el 50% de la materia seca total producida, siendo las hojas las que representan el mayor porcentaje.

2º FASE (de crecimiento rápido):

Duración: 60-70 días, en esta etapa son los frutos lo que representan el mayor porcentaje de acumulación de materia seca.

EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES

Son diversos los factores que influyen en el ritmo de absorción de nutrientes:

- ✓ Cultivar (material vegetal)
- ✓ Condiciones ambientales
- ✓ Calidad del suelo
- ✓ Calidad del agua de riego
- ✓ Técnicas de cultivo

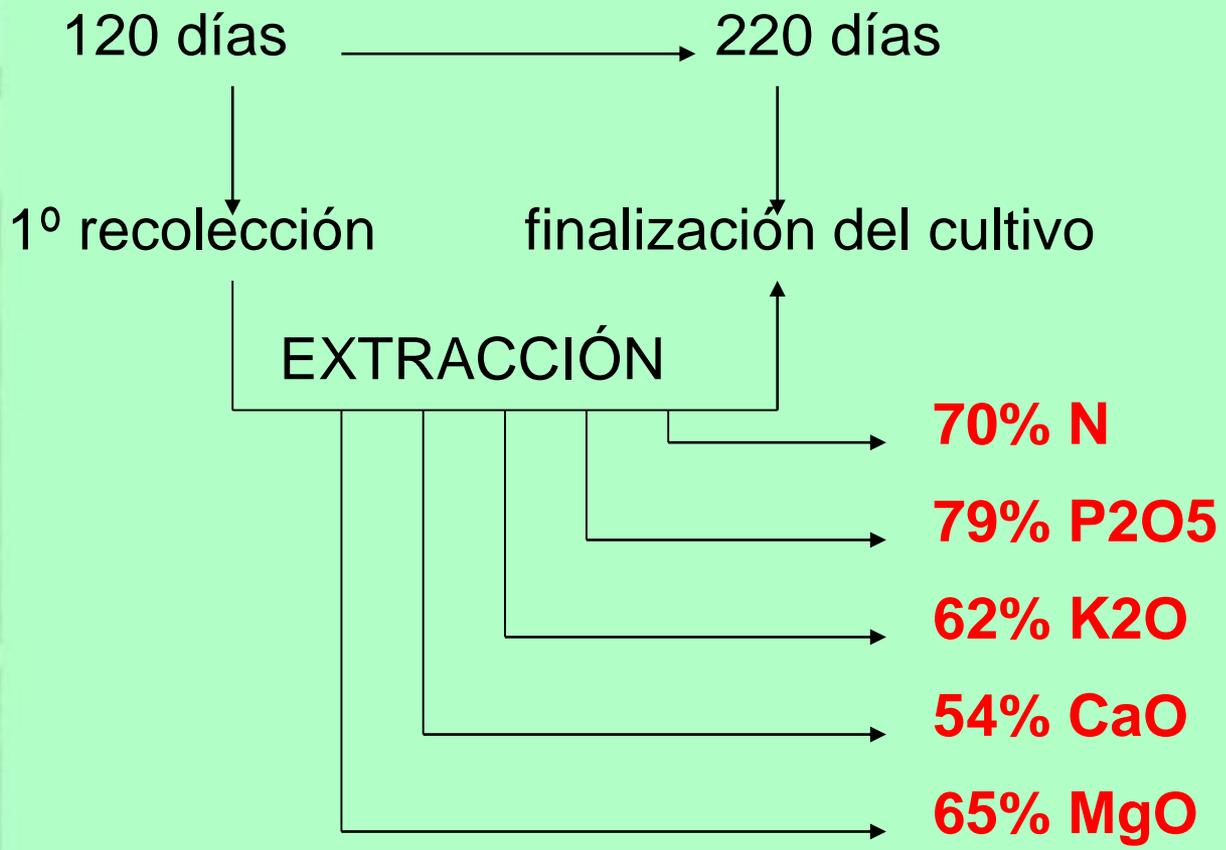


Según Rincón (fisiólogo español) en 1993, de las cantidades totales extraídas los **frutos** incorporan la mayor parte del **nitrógeno (64%)** y **fósforo (75%)**.

Hojas, tallo, pecíolos, son los que acumulan la mayor parte del **calcio (95%)** y **magnesio (75%)**.

El potasio es acumulado prácticamente en partes iguales por frutos y órganos vegetativos.

Según este autor, la mayor cantidad de nutrientes extraídos por el cultivo, se consumen desde la primera recolección hasta el final del ciclo.



EXTRACCIÓN PERIÓDICA ACUMULATIVA de N-P-K-Ca-Mg DE UN PIMIENTO PARA una PRODUCCIÓN DE 10 Kg/m² (según Rincón, 1993)

Tiempo medio desde el trasplante	kg/ha				
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
35	1.8	0.3	3.0	1.2	0.5
55	8.8	1.6	18.5	5.7	2.3
70	25.3	5.2	52.0	16.0	6.5
85	45.0	8.5	91.0	26.0	10.0
100	83.5	20.0	163.0	55.0	22.5
120	140.0	32.0	273.0	71.0	32.5
140	213.0	54.0	370.0	91.0	45.0
185	293.0	72.0	460.0	121.0	63.0
220	304.3	75.6	488.0	114.0	68.0

FERTIRRIGACIÓN:

Distintas fórmulas:

a. Convencional

El aporte de nutrientes por fertirrigación se hará de la siguiente manera:

PO_4H_3 (riqueza del 54% P_2O_5)

NO_3K (riqueza del 44% de K_2O y 13% de N)

$(\text{NO}_3)_2\text{Ca}$ (riqueza del 28% de CaO y 16% de N)

SO_4Mg (riqueza del 16% de MgO)

SO_4NH_4 (riqueza del 21% de N)

Efectuados los cálculos, (se multiplica por la riqueza), la cantidad total de fertilizantes a aplicar es:

140 kg de PO_4H_3

1060 kg de NO_3K

600 Kg $(\text{NO}_3)_2\text{Ca}$

680 kg de SO_4Mg

350 kg de $\text{SO}_4(\text{NH}_4)_2$

Meses	A	S	O	N	D	E	F	M	A	
Días a transp.		30	60	90	120	150	180	210	220	
Kg/ha										
PO_4H_3			10	20	30	30	30	20		140
NO_3K			60	100	150	200	300	250		1060
$(\text{NO}_3)_2\text{Ca}$			50	100	150	150	100	50		600
SO_4Mg			70	100	170	170	100	70		680
SO_4NH_4				20	50	70	70	70	70	350

b. Complejos solubles

Es un tipo de fertilización que se adecua a cada etapa fenológica del cultivo:

Fórmula de:

1) **INICIO:** 15-10-15
+ Me + S + Mg
10-40-10

2) **CRECIMIENTO Y CUAJE:** 17-5-19+ Me + S + Mg

3) **MADURACIÓN:** 15-5-30+ Me + S + Mg

4) **MIX**

40%	15-10-15	---	12 kg
17%	17-5-19	-----	5 kg
43%	15-5-30	-----	13 kg
			<u>30 kg (16-7-22)</u>

En todos los casos se trabaja con soluciones madres o concentradas (30 kg/200 lts). Y de esta solución extraemos 1-2.5 cc por litro de agua de riego

c. En tanques con soluciones madre

(2-3 tanques + ácido)

TANQUE 1

$(\text{NO}_3)_2\text{Ca}$: 50Kg
 NO_3K : 50 Kg
 NO_3H : 1L

TANQUE 2

SO_4K_2 : 25Kg

TANQUE 3

PO_4H_3 : 35Kg
 SO_4Mg : 50Kg
+ Microelementos

TANQUE 4

NO_3H : 25 L

PRINCIPIO ACTIVO	LMR en Pimiento
ABAMECTIN	0,01
ACETAMIPRID	0,10
ALDICARB	0,01
AZOXISTROBINA	1
BENALAXIL	0,50
CAPTAN	15,00
CARBARIL	3,00
CARBENDAZIM	0,10
CLOROTALONIL	5,00
CLORPIRIFOS_ETIL	0,50
DELTAMETRINA	0,10
DICOFOL	0,50
ENDOSULFAN	1,00
ETEFON	2,00
FENAMIFOS	0,10
FENOXAPROP ETIL	0,01
FOLPET	2,00
FORMETANATO	0,10
FOSETIL ALUMINIO	0,05
HIDROXIDO CUPRICO	10,00
IMIDACLOPRID	0,10
KASUGAMICINA	0,04
MAN COZEB	3,00

METALAXIL	0,50
METAMIDOFOS	0,50
METILAZINFOS	0,50
METIOCARB	0,10
METMERCAPTURON	0,10
METOLACLOR	0,05
METOMIL	0,10
NAPROPANIDA	0,10
OXICLORURO DE COBRE	10,00
OXIDO CUPROSO	10,00
PERMETRINA	1,00
PIRETRINAS	1,00
PIRIDAFENTION	0,05
PIRIMICARB	0,50
PROCIMIDONE	2,00
PROMETRINA	0,20
PROPAMOCARB	1,00
PROPARGITE	2,00
SETOXIDIM	1,00
TRIFLURALINA	0,05
ZINEB	3,00
ZIRAM	3,00

APLICACIÓN DE AGROQUIMICOS







CONTROL BIOLÓGICO





CLASIFICACIÓN

A) PLAGAS

ACAROS

- ✓ TETRANYCHUS URTICAE (ARAÑUELA ROJA)
- ✓ POLYPHAGOTARDSONEMUS LATUS (ARAÑUELA BLANCA)

HOMÓPTEROS

- ✓ AFIDOS O PULGONES
- ✓ BEMISIA TABACI (MOSCA BLANCA DEL TABACO)

PLAGAS





TISANÓPTEROS

- ✓ FRANKLINIELLA OCCIDENTALIS (TRIPS)

LEPIDÓPTEROS

- ✓ SPODOPTERA Spp. (ORUGAS DEFOLIADORAS)
- ✓ ELIOTIS Spp. (ORUGAS COMEDORAS DE ÓRGANOS FLORALES Y DE FRUTOS)
- ✓ AGROTIS Spp. (ORUGAS DE SUELO)

DÍPTEROS

- ✓ LIRIOMYZA TRIFOLII (MINADOR DE LA HOJA)

NEMATODOS

- ✓ NACOBUS Spp. (AGALLA DE LAS RAÍCES)













B) ENFERMEDADES

BACTERIOSIS

- ✓ ERWINIA CAROTOVORA (PODREDUMBRE BLANDA DE FRUTOS)
- ✓ XANTHOMONAS CAMPESTRIS (PV. VESICATORIA)
- ✓ PSEUDOMONAS SYRINGAE (MANCHA FOLIAR BACTERIANA)

MICOSIS

- ✓ ALTERNARIA Spp. (ALTERNARIOSIS)
- ✓ COLLETOTRICHUM Spp. (ANTRACNOSIS)
- ✓ BOTRYTIS CINEREA (PODREDUMBRE GRIS)
- ✓ LEVEILLULA TAURICA (CENIZA O POLVILLO)
- ✓ PHYTOPHTHORA CAPSICI
- ✓ SCLEROTINIA SCLEROTORUM
(PODREDUMBRE BLANCA)
- ✓ VERTICILLIUM Spp. (MARCHITAMIENTO)









VIRUS TRANSMITIDOS POR **PULGONES**

- ✓ **PVY** (VIRUS Y DE LA PAPA)
- ✓ **CMV** (VIRUS DEL MOSAICO DEL PEPINO)
- ✓ **AMV** (VIRUS DEL MOSAICO DE LA ALFALFA)

VIRUS TRANSMITIDOS POR **TRIPS**

- ✓ **TSWV** PESTE NEGRA DE LAS HORTALIZAS

VIRUS TRANSMITIDOS POR **SEMILLAS Y/O CONTACTO**

- ✓ **PMMV** (VIRUS DEL MOTEADO SUAVE DEL PIMIENTO)

VIRUS TRANSMITIDOS POR **MOSCA BLANCA**

- ✓ **TYLCV** (VIRUS DE LA CUCHARA)















NO INFECCIOSAS

- ✓ ASFIXIA RADICAL
- ✓ AGRIETAMIENTO DEL FRUTO
- ✓ CAÍDA DE FLORES
- ✓ DAÑOS POR FRÍO
- ✓ DAÑOS SALINOS
- ✓ MALFORMACIONES
- ✓ QUEMADURAS O GOLPES DE SOL
- ✓ **NECROSIS O PODREDUMBRE APICAL (BLOSSOM-END-ROT)**



BLOSSOM END ROT

NECROSIS O PODREDUMBRE APICAL DEL FRUTO

Fisiopatía resultante de una deficiencia puntual de calcio en el fruto

FACTORES PREDISPONENTES

- ✓ Cualquier factor que reduzca los flujos xilemáticos de calcio al fruto
- ✓ Cualquier alteración en los procesos normales de transpiración de la planta
- ✓ Estrés de agua
- ✓ Bajos niveles de calcio en solución
- ✓ Alta salinidad
- ✓ Desbalance de cationes en la solución nutritiva
- ✓ Desfavorables condiciones ambientales



CONSIDERACIONES:

- Condiciones ambientales como: alta temperatura, alta radiación y baja H⁰R⁰, restringen aportes de calcio hacia el fruto, el cual es un **órgano que posee baja tasa transpiratoria**.
- La mejor combinación para que el calcio llegue al fruto es bajas humedades en la noche con altas humedades en el día.
- Cambios repentinos de días nublados a soleados incrementan el riesgo de **déficit de calcio** por aumento de la tasa de crecimiento de los tejidos.
- Los análisis foliares **no son útiles**, sí, en cambio, lo son los de frutos (0,04-0,07= niveles bajos y 0,2-0,3= niveles óptimos)
- Del total del calcio absorbido por la planta, solamente el 6% finalizará en los frutos.
- Evitar toda nutrición con nitrógeno amoniacal (NH₄)

- **Máxima atención**, cuando se cultiva bajo condiciones salinas (preferentemente sódicas), ya sea del agua de riego o en el suelo, y a su vez se combina con una elevada temperatura del aire y baja H°R°.
- Evitar cualquier déficit hídrico en las diversas etapas de formación del fruto (sobre todo en las primeras).
- La competencia del calcio con otros cationes no se limita al nitrógeno amoniacal y al Na, sino que también debe existir una correcta relación con el K y el Mg.
K/(Ca+Mg) debe mantenerse entre 0,8 y 0,9 meq/lit, sobre todo en el periodo de engorde de los frutos.

MANEJOS TÉCNICOS

- ✓ Escoger variedades resistentes.
- ✓ Marco de plantación: monohileras con doble cinta de riego.
- ✓ Lomos elevados, bien nivelados y con excelente preparación.
- ✓ Utilización de mulching para evitar fluctuaciones de H⁰ en el suelo.
- ✓ Correcto equilibrio entre **HOJA-FRUTO** tanto en cantidad de hojas por fruto (7 x 1) y en tamaño de las hojas en relación al fruto (índice foliar).
- ✓ Aportar nitrógeno en su forma **nítrica** (nitrato de calcio, de potasio, de magnesio), ya que estos al estar cargados negativamente, favorecen la absorción de dichos cationes.
- ✓ Correcta relación **Ca-K-Mg** (1-1-0,5)
- ✓ Elegir fertilizantes de bajo índice salino y libre de aportes de Na.
- ✓ Incrementar el n^o de riegos disminuyendo la duración de estos.

- ✓ Importante es ir **alejando la cinta de riego** del cuello a medida que el cultivo crece estacionando la cinta de goteo en los extremos del lomo.
- ✓ Controlar la H^oR^o evitando valores inferiores al 60% y superiores al 85%.
- ✓ Incorporar nitrato de calcio en **riegos crepusculares, sin ningún otro fertilizante**, de tal forma la planta lo incorpora por **gutación**.
- ✓ Controlar niveles de Na en la rizósfera (no > de 6-8 meq/l).
- ✓ Cuando la Ce es muy elevada se deberá dar al mediodía un **riego de lavado sin solución nutritiva**.
- ✓ Son preferibles las aplicaciones foliares de calcio en forma de **aminoácidos o ácidos carboxílicos**.
- ✓ Son útiles aplicaciones de nitrato de calcio al 0,2-0,5% de concentración **dirigidos al fruto** (el calcio que cae sobre las hojas no es traslocado al fruto).
- ✓ No excesivos aportes de estiércol, sobre todo de ave (**gran concentración de Na-Mg-K**). Da buen resultado un mix de estiércol de ave y caballo.

















Control BIOLÓGICO

- *Orius laevigatus*: chinche contra el trips



- *Amblyseius swirski*: ácaro depredador de larvas de trips y de mosca blanca



- *Aphidius colemani*: himenóptero pone sus huevos dentro de los pulgones adultos o ninfas

