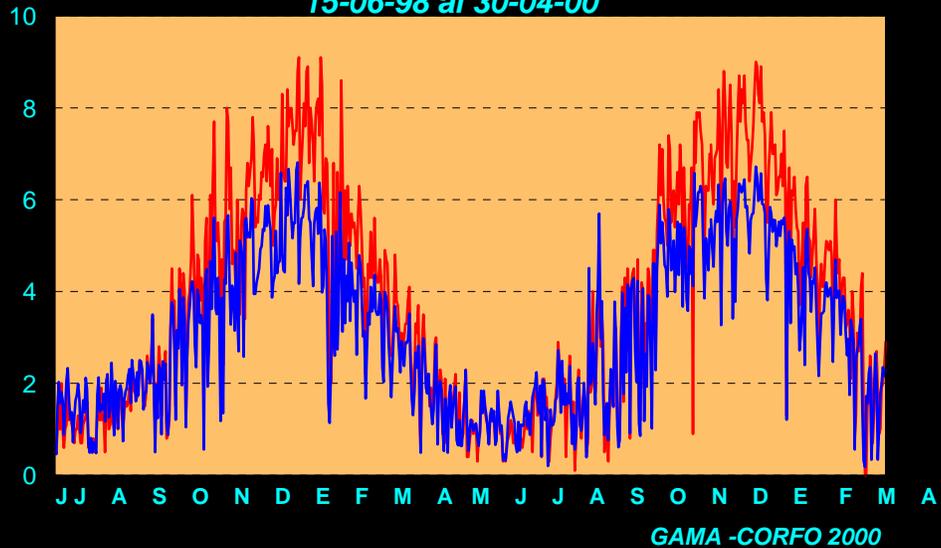


RIEGO EN PALTOS MEDIANTE EL USO DE BANDEJAS EVAPORIMÉTRICAS

- $E_v \times K_b \times K_c \times S \times PSC : ER : P_p =$ Horas de Riego del Sector.**
- E_v = Evaporación en mm (Bandeja Evaporimétrica)**
- K_b = Coeficiente de Bandeja**
- K_c = Coeficiente del Cultivo (Palto)**
- S = Salinidad**
- PSC = Porcentaje de Sombra Corregido**
- ER = Eficiencia de Riego (Sistema)**
- P_p = Precipitación (N° emisores $\times Q$ agua : 10.000 m^2) = mm/hora**

**Comparacion de la Evapotranspiracion Potencial segun Penman-Monteith vs. Bandeja Evaporimetrica Clase A.
15-06-98 al 30-04-00**



**PALTO - COEFICIENTE DE BANDEJA (K_b)
Y DE CULTIVO (K_c)**

MES	K _b Propuesto	K _c Propuesto
ENERO	0,75	0,72 - 0,75
FEBRERO	0,80	0,72 - 0,75
MARZO	0,85	0,72 - 0,75
ABRIL	0,95	0,72 - 0,75
MAYO	0,95	0,72
JUNIO	1,10	0,72
JULIO	1,20	0,72
AGOSTO	1,10	0,72
SEPTIEMBRE	1,00	0,72
OCTUBRE	0,80	0,72
NOVIEMBRE	0,80	0,72 - 0,75
DICIEMBRE	0,75	0,72 - 0,75

GAMA - CORFO 2000 - 2001



EVALUACIÓN DEL RIEGO POR PULSOS Y USO DE DENDROMETRÍA PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN PALTOS

- **TRATAMIENTOS:**
 - Goteo 7 Veces al Día
 - Goteo 3 Veces al Día
 - Goteo 1 vez al Día
 - Microaspersión (noche)
- **INSTRUMENTOS:**
 - Tensiómetros
 - Dendrómetros
 - Estación Metereológica
 - Cámara de Presión
- **MEDICIONES:**
 - Crecimiento Vegetativo
 - Crecimiento Radicular
 - Contracción y Expansión del tronco
 - Crecimiento de frutos
 - Potencial Hídrico de las Hojas
 - Cosecha
 - Calibre de los frutos

EFFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE LA PRODUCTIVIDAD

TRATAMIENTO	K/Árbol 2003	Frutos/Ár bol 2003	Peso Frutos 2003	K/Árbol 2004	Frutos/Ár bol 2004	Peso Frutos 2004
Microaspersión	69,6 a	385 a	186,7	79,7 a	470 a	174,3 a
3 Pulsos/día	70,3 a	398 a	181,8	81,3 a	524 a	162,2 b
7 Pulsos/día	61,3 ab	352 ab	184,8	59,8 b	368 b	168,5 a
1 Pulso/día	43,9 b	246 b	180,3	71,7 ab	518 a	139,8 c
			*			

GAMA-CORFO-TECNAR. 2004





















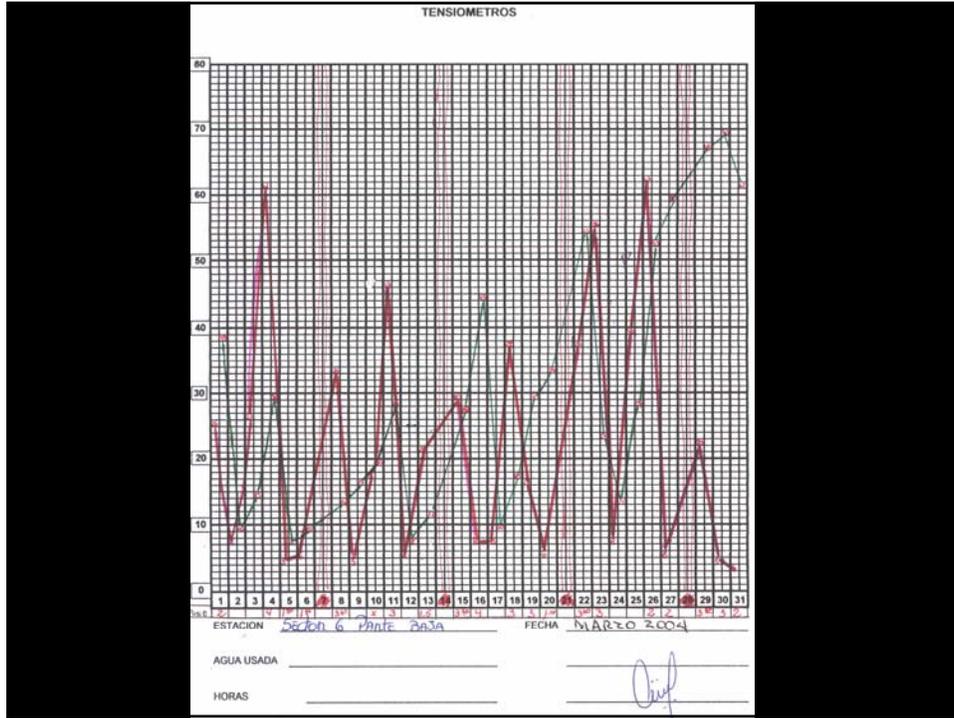


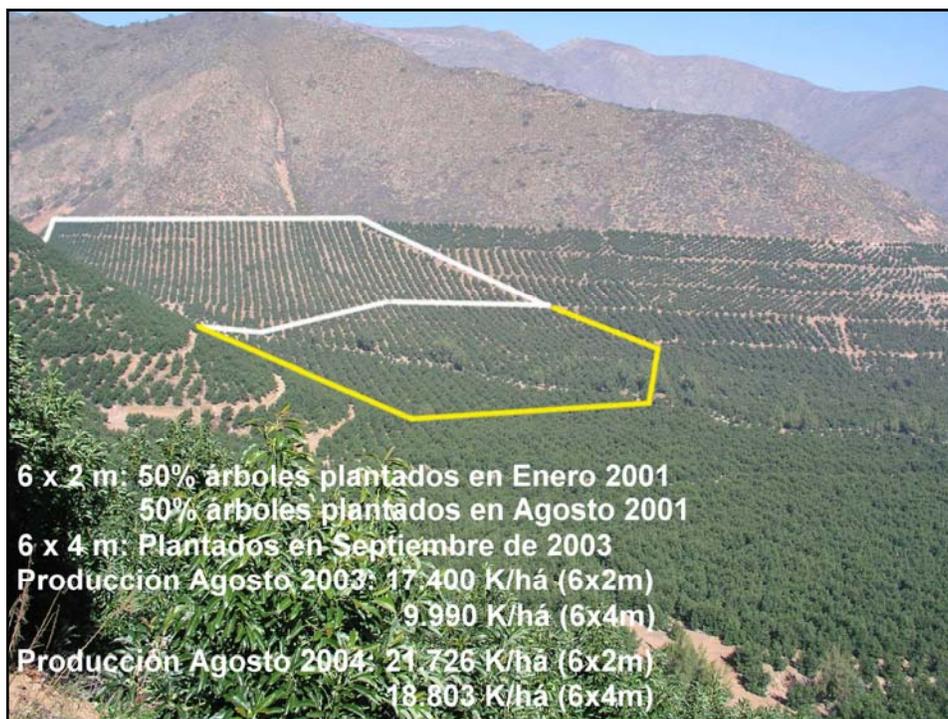










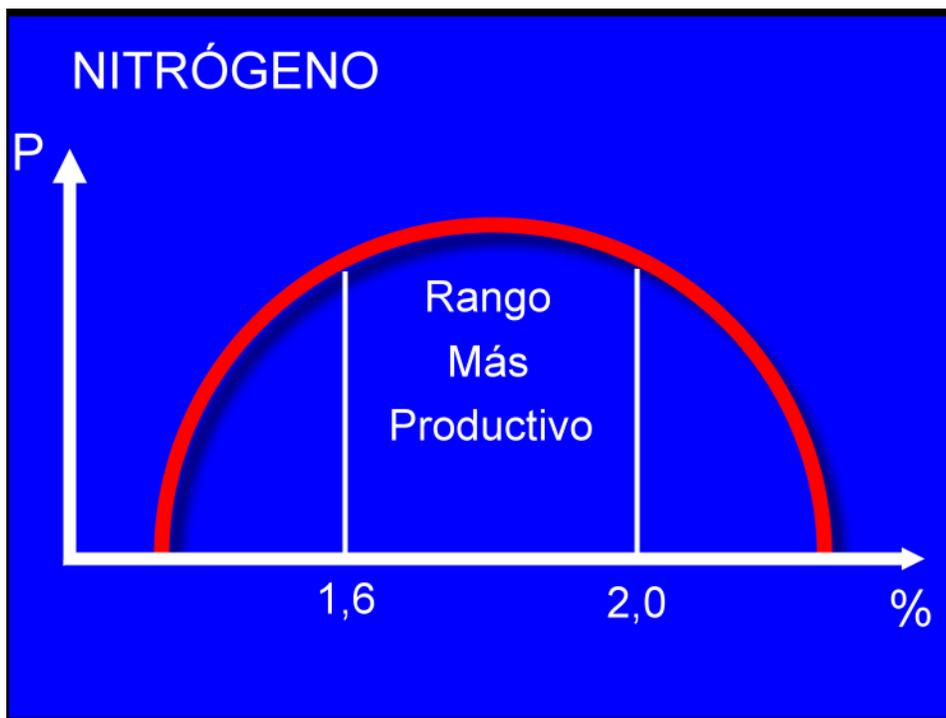


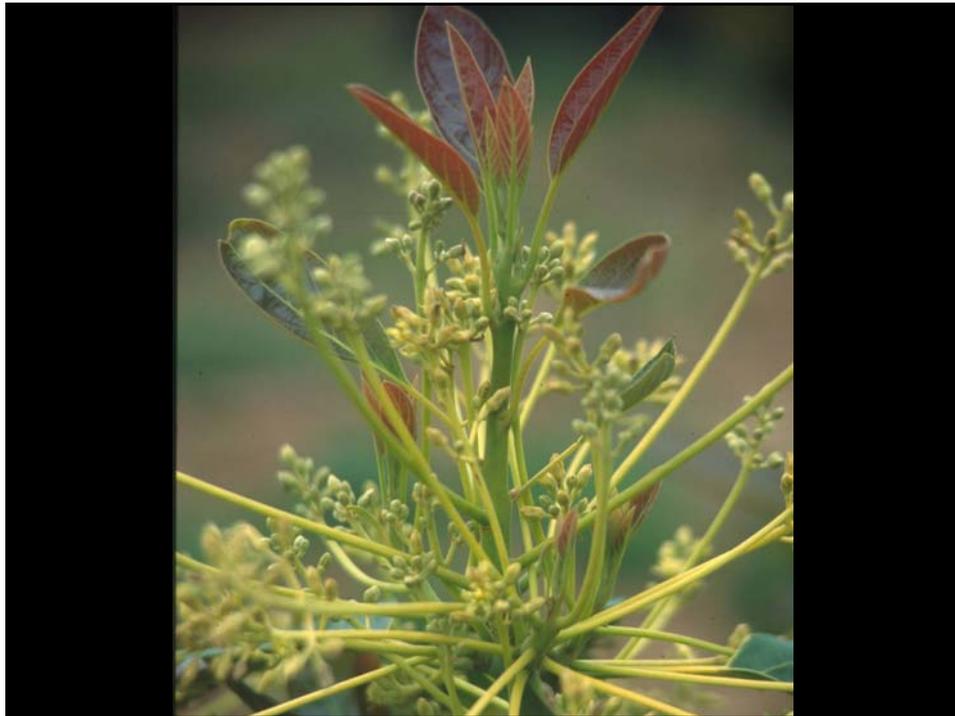
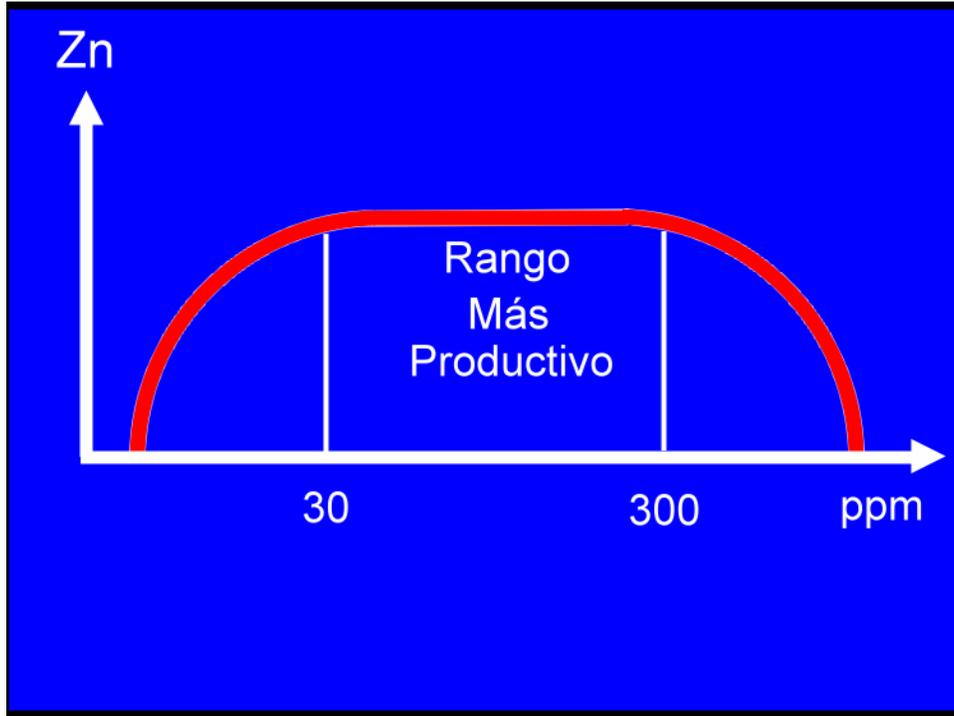


EXTRACCION DE NUTRIENTES EN PALTOS (FRUTA X 10 T/Há.)

ELEMENTO	K/há
• NITRÓGENO	11,3
• FÓSFORO	1,7
• POTASIO	19,5
• CALCIO	2,1
• MAGNESIO	5,0
• CLORUROS	1,5
• AZUFRE	8,0
• SODIO	0,8
• BORO	0,04
• FIERRO	0,09
• CINC	0,04
• MANGANESO	0,02
• COBRE	0,01

Fuente: Lahav y Kadman, 1980

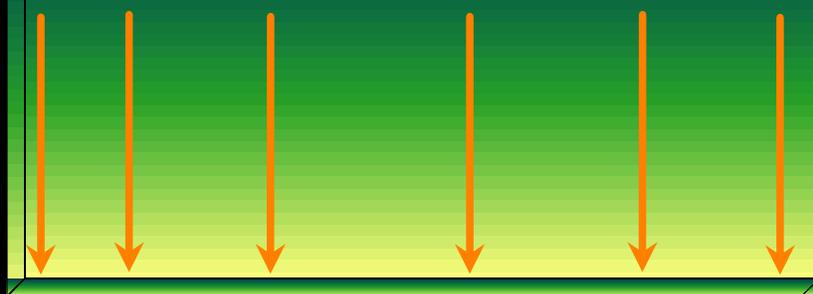






FERTILIZACION NITROGENADA EN CALIFORNIA (+ 6 MESES)

0,28 K N/árbol x 6 aplicaciones (Nitrato de Amonio) + 1 aplicación extra de 0,28 K N/árbol



ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC

LOVATT, C. 1999

EPOCAS DE APLICACIÓN DE NITRÓGENO Y ESTADO FENOLÓGICO

- **Fin Julio-com. de Agosto** Inicio desarrollo Flores
Crecimiento de Ovulos
- **Agosto** Formación del Polen
Estado de Coliflor
- **Mediados de Octubre** Plena Flor
Cuaja de frutos
- **Mediados de Diciembre** 1ª Caída de frutos
Lento Desarrollo de Frutos
- **Mediados de Enero** Rápido Desarrollo de frutos
- **Fin Febrero-com. Marzo** Rápido Desarrollo de frutos
Inducción Floral
- **Fin Abril-com. Mayo** Fin 2º Crecimiento Vegetativo
Iniciación Floral
Lento Desarrollo de Frutos

LOVATT, C. UCR 98

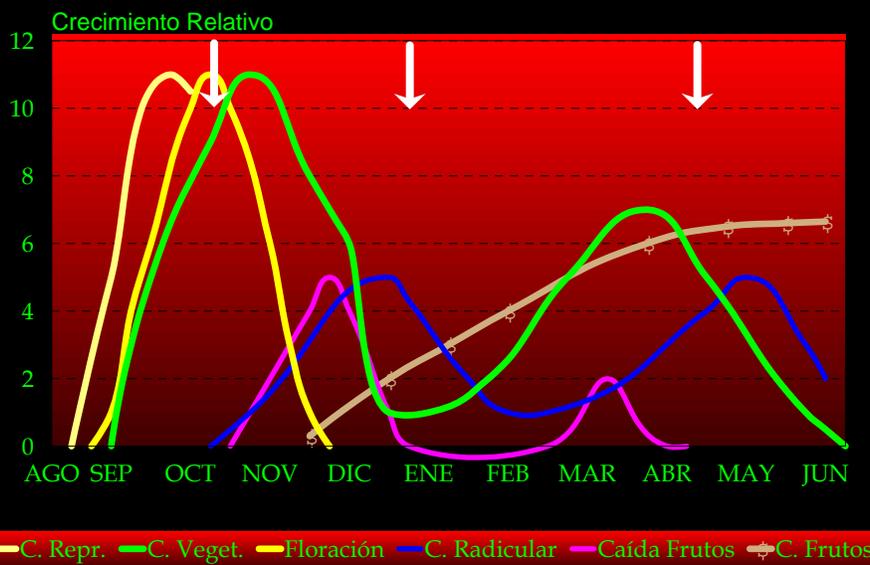
COSECHA ACUMULADA (K/árbol/4 años)

TRATAM.	Todos Tamaños	178 - 212	213-269	270 - 325	Indice Añerismo
ESTANDARD	220,8 c	48,5 b	64,9 bc	28,8 c	0,90 a
JUL-AGO	218,9 c	50,4 ab	57,2 bc	26,9 c	0,79 ab
OCTUBRE	287,9 ab	66,9 ab	87,8 ab	57,5 a	0,71 b
DICIEMBRE	212,9 c	51,2 ab	52,0 c	23,8 c	0,92 a
ENERO	231,5 bc	47,7 b	64,8 bc	36,3 bc	0,85 ab
ABR-MAY	306,1 a	70,0 a	97,8 a	49,1 ab	0,75 ab
Significancia	0,01	0,05	0,01	0,001	0,05

Duncan 0,05

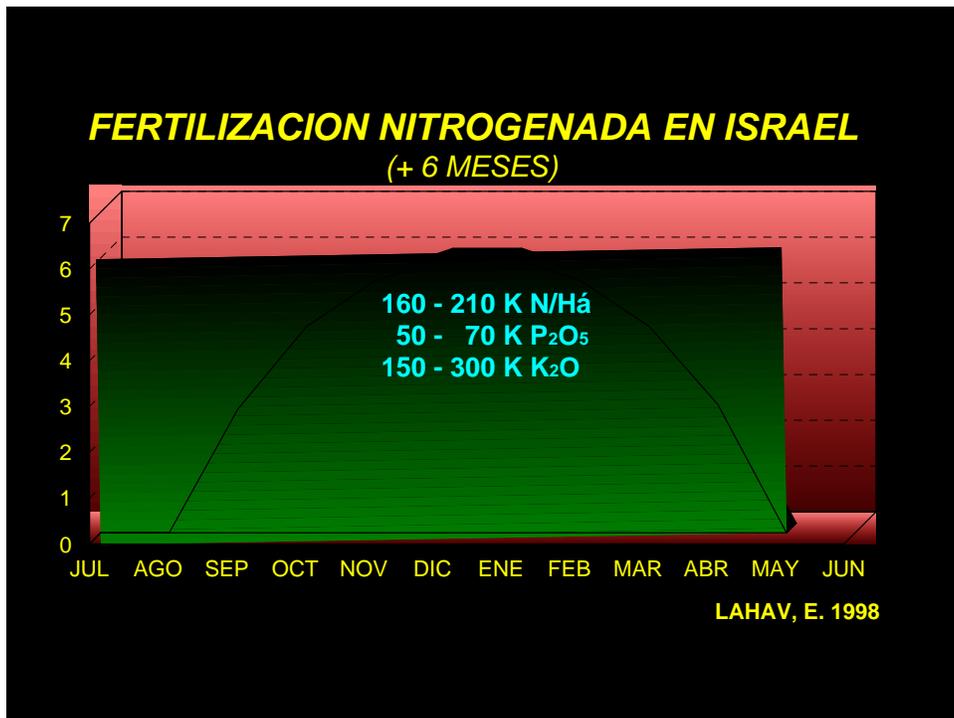
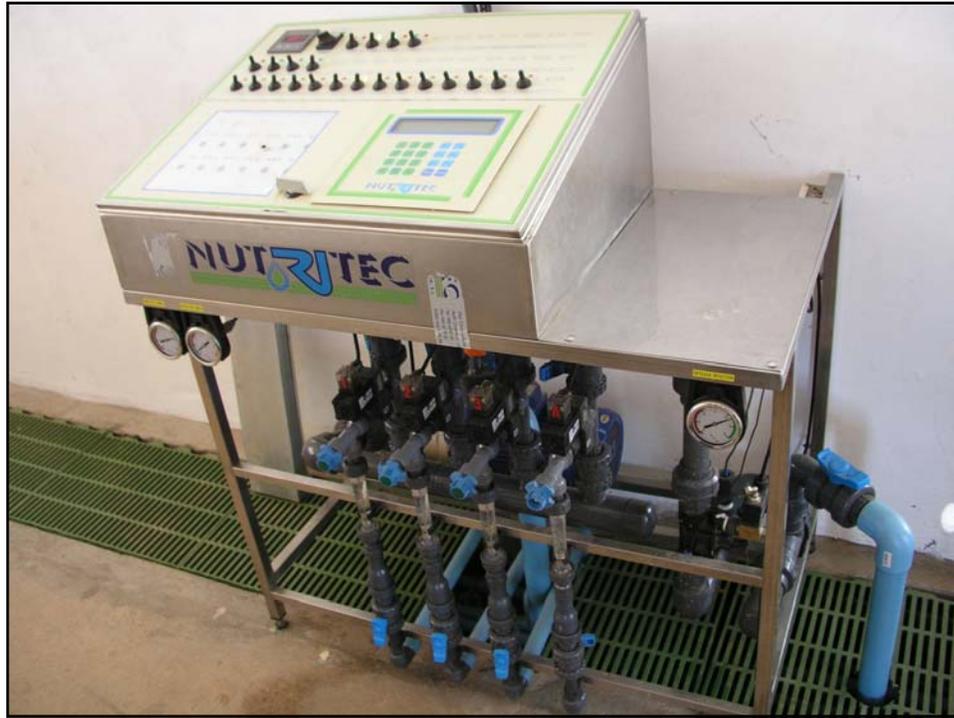
Lovatt, C. 1998

CICLO FENOLÓGICO - PALTO HASS



U.C.V. Quillota











EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS DE FERTILIZACIÓN SOBRE LA COSECHA

	T0 (N-Zn-B)	T1 (N-P-K-Zn-B)	T0 (N-Zn-B)	T1 (N-P-K-Ca-Zn-B)	
	Llay Llay	Llay Llay	Cabildo	Cabildo	
Número de Frutas por árbol	147,48	131,37	67,11	97,55	N.S.
Kilos de Fruta por árbol	38,9	33,34	15,39	20,55	N.S.
Gramos por fruta	275,99	258,12	237,24	226,36	N.S.

GAMA - SOQUIMICH 2002

CONTENIDO DE CALCIO Y MATERIA SECA EN PALTAS HASS - CABILDO

	T0: (N-Zn-B)	T1: (N-P-K-Ca-Zn-B)
CALCIO (ppm)	127,4 a	191,28 b
MATERIA SECA (%)	25,48 a	25,97 a

GAMA - SOQUIMICH 2002

Efecto de Fertilización NPK-Ca sobre la Productividad y Desarrollo del Palto Hass

- T0: Fertilización con N, Zn y B
- T1: Fertilización con N, P, K, Ca, Zn y B
- **Localidad:**
 - Llay Llay (Desarrollo Agrario)

4 Años (2.002 – 2.006)

GAMA - SOQUIMICH

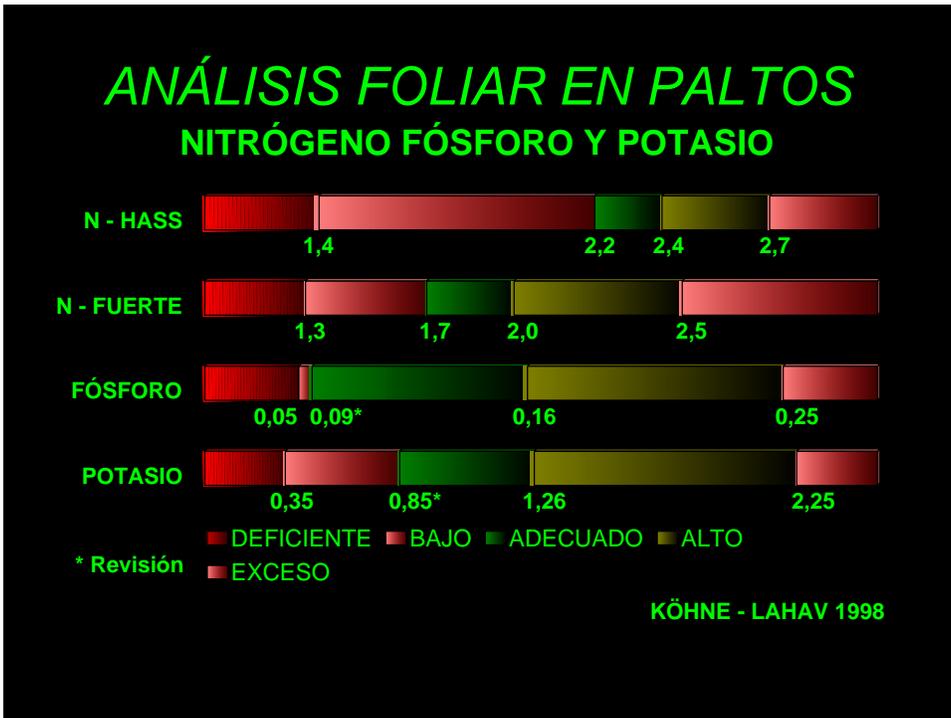
**PRODUCCIÓN TOTAL DE PALTAS - 2 TEMPORADAS
DESARROLLO AGRARIO**

TRATAMIENTO		TEMPORADA			ABI	ABI
		2001	2002	2003	2001-02	2002-03
FERTILIZ. GAMA	Kilos Totales/ Tratamiento*	1.186	2.839	1.457		
	Kilos Totales/ há**	14.405 a	35.014	17.970 a	0,42	0,32
FERTILIZ. SOQUIMICH	Kilos Totales/ Tratamiento*	868	3.015	693		
	Kilos Totales/ há**	10.705 b	37.185	8.547 b	0,55	0,63

* 45 ÁRBOLES POR TRATAMIENTO (15 árboles x 3 repeticiones)
** CONSIDERANDO 555 ÁRBOLES / Há

GAMA - SOQUIMICH 2004





ESTÁNDARES DE ANÁLISIS FOLIARES EN PALTOS

NUTRIENTE	DEFICIENTE (menos de)	RANGO COMERCIAL	EXCESO (más de)
N (%)	1,60	1,60 - 2,80	3,0
P (%)	0,14	0,14 - 0,25	0,3
K (%)	0,90	0,90 - 2,00	3,0
Ca (%)	0,50	1,00 - 3,00	4,0
Mg (%)	0,15	0,25 - 0,80	1,0
S (%)	0,05	0,20 - 0,60	1,0
Mn (mg kg-1)	10 - 15	30 - 500	1000
Fe (mg kg-1)	20 - 40	50 - 200	?
Zn (mg kg-1)	10 - 20	40 - 80	100
B (mg kg-1)	10 - 20	40 - 60	100
Cu (mg kg-1)	2 - 3	5 - 15	25
Cl- (%)	?		0,25 - 0,50
Na (%)	?		0,25 - 0,50

LAHAV Y WHILEY 2002

APLICACIÓN DE NITRÓGENO EN PALTOS ADULTOS

- **HASS** : 100 a 250 K / Há.
- **FUERTE** : 0 a 150 K / Há.
- **EDRANOL** : 0 a 100 K / Há
- **BACON** : 0 a 100 K / Há.
- **ZUTANO** : 80 a 150 K / Há.

FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN PALTOS HASS

- Fines Abril
comienzos de Mayo.
- Fines de Octubre.
- Enero.
- 40% del Total
- 30-40% del Total
- 20-30% del Total

FÓSFORO

MM pl.

l s.

Niveles Óptimos: Australia

Hoja: 0.08 a 0,25%

Suelo: 30 a 60 mg/k



POTASIO

MM pl.

M s.

Niveles Óptimos: Australia

Hoja: 0,75 a 2,0%

**Suelo: 0,75 a 1,0 meq/100 g K
(Intercambiable)**



CALCIO
M pl. (leve redistribución)
l s.



EFFECTOS DEL CALCIO EN EL CRECIMIENTO Y SANIDAD RADICULAR DEL PALTO - USO DE YESO (Ca SO₄.2H₂O)

- **Nutrición:** Importante componente de las membranas celulares, que controlan el crecimiento, el intercambio iónico y la actividad enzimática. Los niveles de Calcio afecta al tamaño del fruto, la cantidad de cosecha y la calidad de la postcosecha.
- **Efecto sobre el N:** Reduce la volatilización del amonio, después de aplicaciones de Urea (posiblemente por acidificación del suelo).
- **Efecto sobre los micronutrientes:** Al afectar el pH, puede influenciar la disponibilidad de micronutrientes como Fe, Mn, Cu y Zn.
- **Efecto sobre el drenaje del suelo:** El Ca estabiliza al humus y a las arcillas floculadas. El Ca desplaza al Na de las partículas de arcilla, incrementando la porosidad del suelo y por lo tanto el drenaje interno.

El Ca Reduce *Phytophthora* por:

- Estimula el crecimiento radicular.
- Incrementa la resistencia a enfermedades en raíces de Paltos.
- Deteriora la actividad de *Phytophthora*, por reducir la formación de esporangios.
- Interfiere la motilidad de las zoosporas o induce a un prematuro encapsulamiento.
- Mejora el drenaje del suelo.
- Estimula a los microorganismos antagonistas.

CINC

PM s.

PM pl.

Niveles Óptimos: Australia

Hoja: 40 a 80 ppm

Suelo: 5 a 10 mg/k Zn
(DTPA)

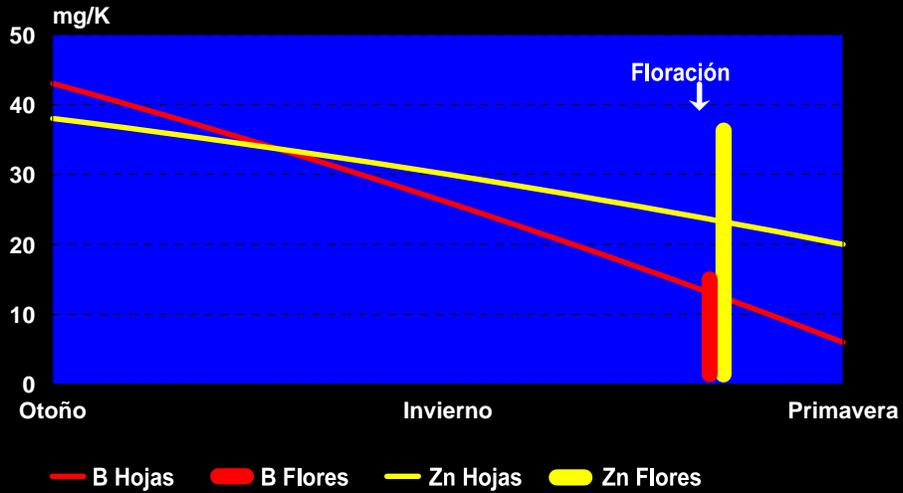
ANÁLISIS FOLIAR EN PALTOS

CINC Y BORO



KÖHNE - LAHAV 1998

Concentración de Boro y Cinc en Hojas y Flores



Whiley, A. 1990







BORO

MM s.

PM pl.

Niveles Óptimos: Australia

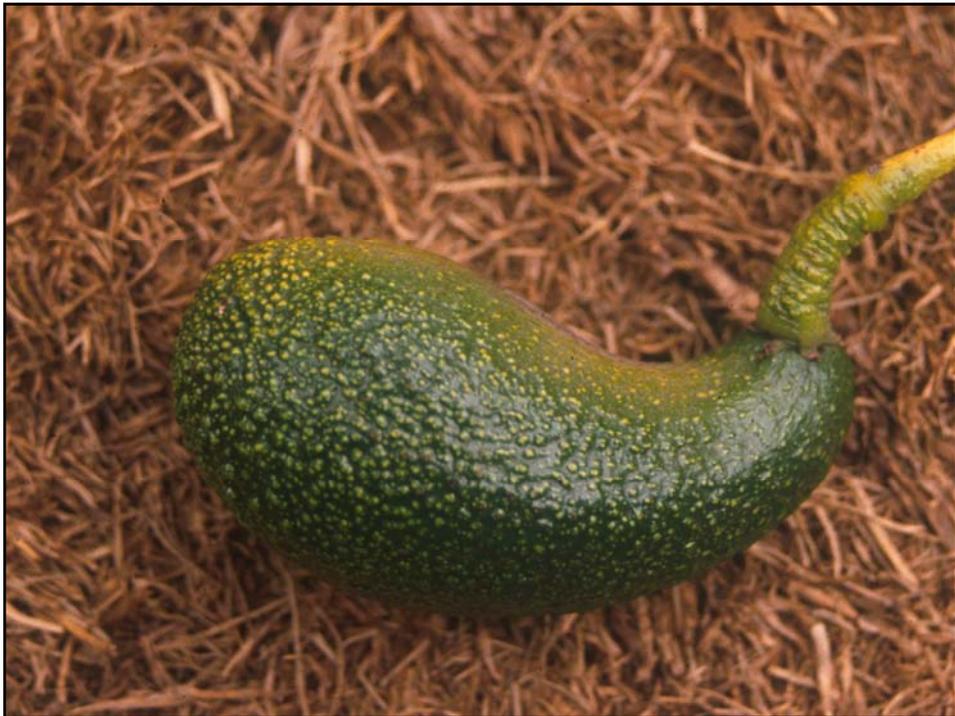
Hoja: 40 a 60 ppm B

Suelo: 3 a 12 mg/K B (suelos arcillosos).

2 a 8 mg/K B (suelos arcillo limosos).

0,75 a 3 mg/K B (suelos limosos). 0,25 a 1

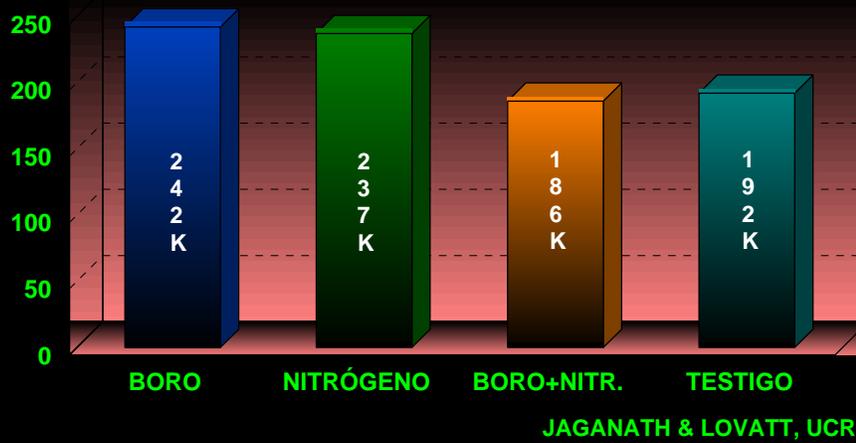
mg/K B suelos areno limosos y areno arcillosos).







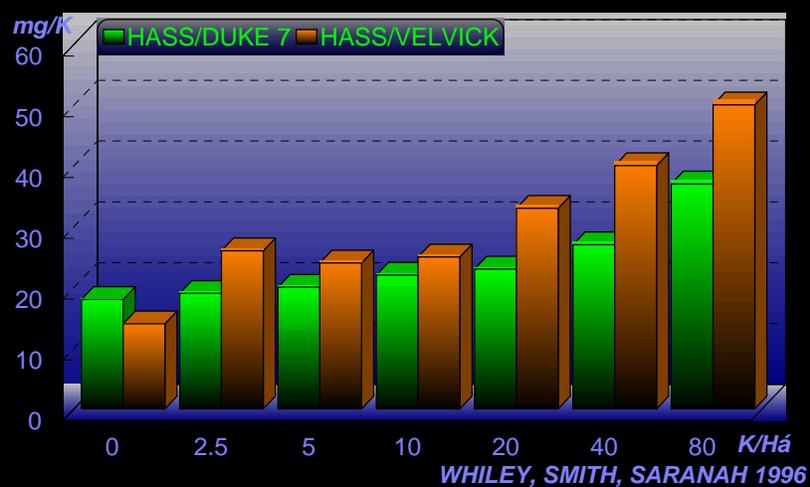
COSECHA ACUMULADA (3 Años) CON APLICACIONES DE BORO Y NITRÓGENO AL FOLLAJE EN PREFLORACIÓN EN PALTOS HASS



FACTORES ASOCIADOS A LA ABSORCIÓN DE BORO EN APLICACIONES AL SUELO

- 5 TEXTURA DEL SUELO (> ARENOSOS < ARCILLOSOS)
- 5 TIPO DE ARCILLA PRESENTE (> ILITA > MONTMORILLONITA > CAOLINITA)
- 5 pH DEL SUELO (> 5,5 a 6)
- 5 MATERIA ORGÁNICA
- 5 PORTAINJERTO USADO

EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE BORO AL SUELO CONCENTRACIÓN DE BORO EN LAS HOJAS DE HASS



FIERRO

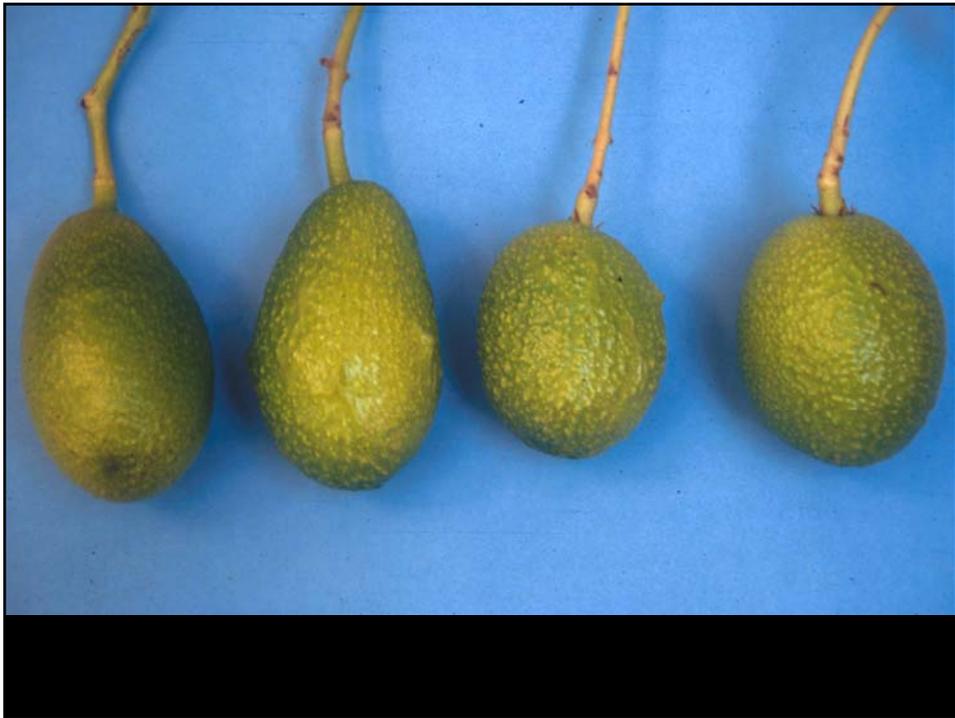
**Rel.M s.
No MM pl.**

Niveles Óptimos: Australia

**Hoja: 50 a 200 ppm (No
confiable)**

Suelo: 4 a 20 mg/K Fe (DTPA)





CORRECCIÓN DEFICIENCIA Fe

- EDDHA (Ej. SEQUESTRENE 138 Fe).
- Época: No es crítica, ojalá en primavera (floración).
- Cuidados en la Aplicación:
 - Incorporación rápida por ser fotolábil.
 - Incorporar con agua (polvo fino).

Efecto Relativo de los Portainjertos en el contenido nutricional de hojas

NUTRIENTE	PORTAINJERTO		
	MEXICANO	ANTILLANO	GUATEMALTECO
N	A	B	B
P	M	A	B
K	A	M	B
Ca	B	B	A
Mg	B	A	A
Na	A	B	B
Cl-	A	B	B
Mn	B	A	-
Fe	M	A	B
Zn	B	A	-
B	B	-	A

- A: Alto. M: Medio. B: Bajo

Fuente. Lahav y Whiley - 2002

FERTIGACIÓN EN PALTOS

MES	N (K/há)	P2O5 (K/há)	K2O (K/há)	S.DE CINC (K/Há)
AGO	10	0	0	20
SEP	10	0	0	30
OCT	60	0	0	40
NOV	10	10	30	50
DIC	10	10	30	50
ENE	50	10	30	50
FEB	10	10	30	50
MAR	10	10	30	30
ABR	70	10	30	0
TOTAL	240	60	180	320

GAMA