



PRINCIPIOS DE NUTRICION y FERTILIZACION APLICADOS AL CULTIVO DEL MANGO.



Bani

01/06/2024



Ing. José Arias

Director Técnico Ferquido

Jose.arias@empresasnajri.com

más de

50
años

Tecnología

Productividad

Principales Funciones de los Nutrientes Vegetales

Nitrógeno (Rendimiento)

Crecimiento Vegetativo
Eficiencia Fotosintética
Formación de Proteínas

Micronutrientes

Zn: Activador Enzimático
Formación de Complejos
Fe: Activador Enzimático
Síntesis de Clorofila
Cu: Activador Enzimático
Mn: Activador Enzimático
Cl: Agente Osmótico
Ayuda al turgor de plantas
B: Activador Enzimático
Desarrollo y Fertilidad de
Tubo Polínico
Mo: Activador Enzimático



Potasio (Calidad)

Transporte de Azúcares
Regulación de Fisiología estomas
Regula Actividad de Enzimas
Tolerancia a estreses ambientales
y bióticos (clima,
enfermedades)

Macronutrientes Secundarios

S: Síntesis de Aminoácidos.
Formación haces
vasculares
Mg: Núcleo Central de la
Clorofila
Ca: Cementación Pared
Celular
Estructura y Permeabilidad
de las Membranas celulares

Fósforo (Energía)

Responsable del Metabolismo en Plantas
Promotor Crecimiento/Desarrollo de Raíz
Provee energía en ATP

Objetivos de la Producción Agrícola

- Obtener altos rendimientos.
- Lograr productos de alta calidad.
- Obtener una buena rentabilidad.
- Mejorar el recurso suelo.
- Proteger el medio ambiente

Definición:Fertilización

Aporte de nutrientes para compensar las deficiencias en el suelo y lograr una **alimentación suficiente, balanceada y oportuna** de los cultivos.

Producto químico que aporta nutrientes.

Sal inerte, sin carga

Agua(solución del Suelo)

Nutrientes en forma iónica



NOTA: Las plantas absorben iones, no fertilizantes

Fertirrigación

Dosificación de nutrientes, suministrados con el agua de riego, aplicados al ritmo que el cultivo los necesita, siguiendo la curva de absorción del cultivo.

Fertirriego

- Con sistemas de riego por goteo, la aplicación continua de fertirriego **NO ES OPCIONAL** sino que es **ABSOLUTAMENTE OBLIGATORIA**.
- En riego por goteo sólo parte del suelo es mojado y allí se desarrollan las raíces activas.
- Si se aplica abono en las zonas no regadas, éste no es aprovechado por las plantas.
- Si no se fertirriega, las características del riego por goteo se convierten en **desventajas.**

Manejo del crecimiento y retención de fruta

El manejo de la retención de fruta se logra con:

- Fertilización balanceada
- Prácticas de riego adecuadas
- Mantenimiento de un sistema radicular sano.



Remoción de nutrientes por la fruta

Yield	N	P	K
T/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha
20	44	8	60



DEMANDA NUTRICIONAL DEL MANGO.

Rendimiento: 25 ton/ha.

MACRONUTRIENTES

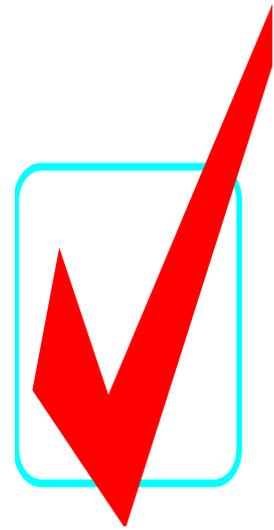
- **Nitrógeno** : 150-200 kg/ha
- **Fósforo** : 50 kg/ha
- **Potasio** : 150-250 kg/ha
- **Calcio** : 170 kg/ha
- **Magnesio** : 90 kg/ha

MICRONUTRIENTES

- **Hierro** : 1840 gr/ha
- **Manganeso** : 1640 gr/ha
- **Cobre** : 820 gr/ha
- **Zinc** : 710 gr/ha
- **Boro** : 330 gr/ha

DECISION DE FERTILIZACION

- ¿ Cuanto Fertilizar ?
- ¿ Cuando Fertilizar ?
- ¿ Cual Fertilizante Utilizar ?



Fertilización Específica

DOSIS (Cuanto)

- Demanda - Aporte
Eficiencia
- Suelo
- Tipo de Fertilizante
-



Fertilización Específica

DOSIS (Cuanto)

- Demanda - Aporte
Eficiencia
- Suelo
- Tipo de Fertilizante

EPOCA (Cuando)

- Fenología del Cultivo
- Curva de Absorción
- Objetivos de Producción



Fertilización Específica

DOSIS (Cuanto)

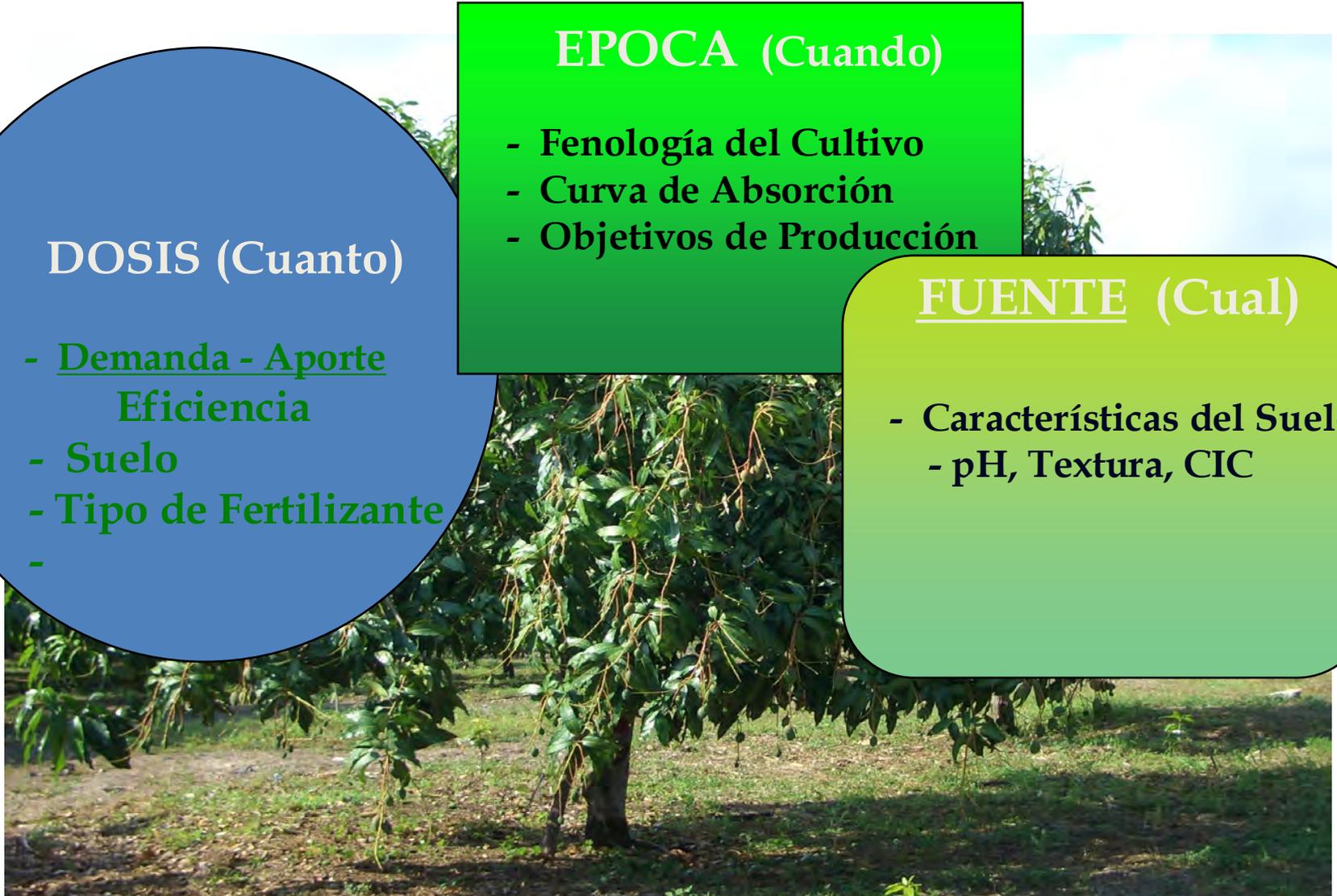
- Demanda - Aporte
Eficiencia
- Suelo
- Tipo de Fertilizante
-

EPOCA (Cuando)

- Fenología del Cultivo
- Curva de Absorción
- Objetivos de Producción

FUENTE (Cual)

- Características del Suelo
- pH, Textura, CIC



Fertilización Específica

DOSIS (Cuanto)

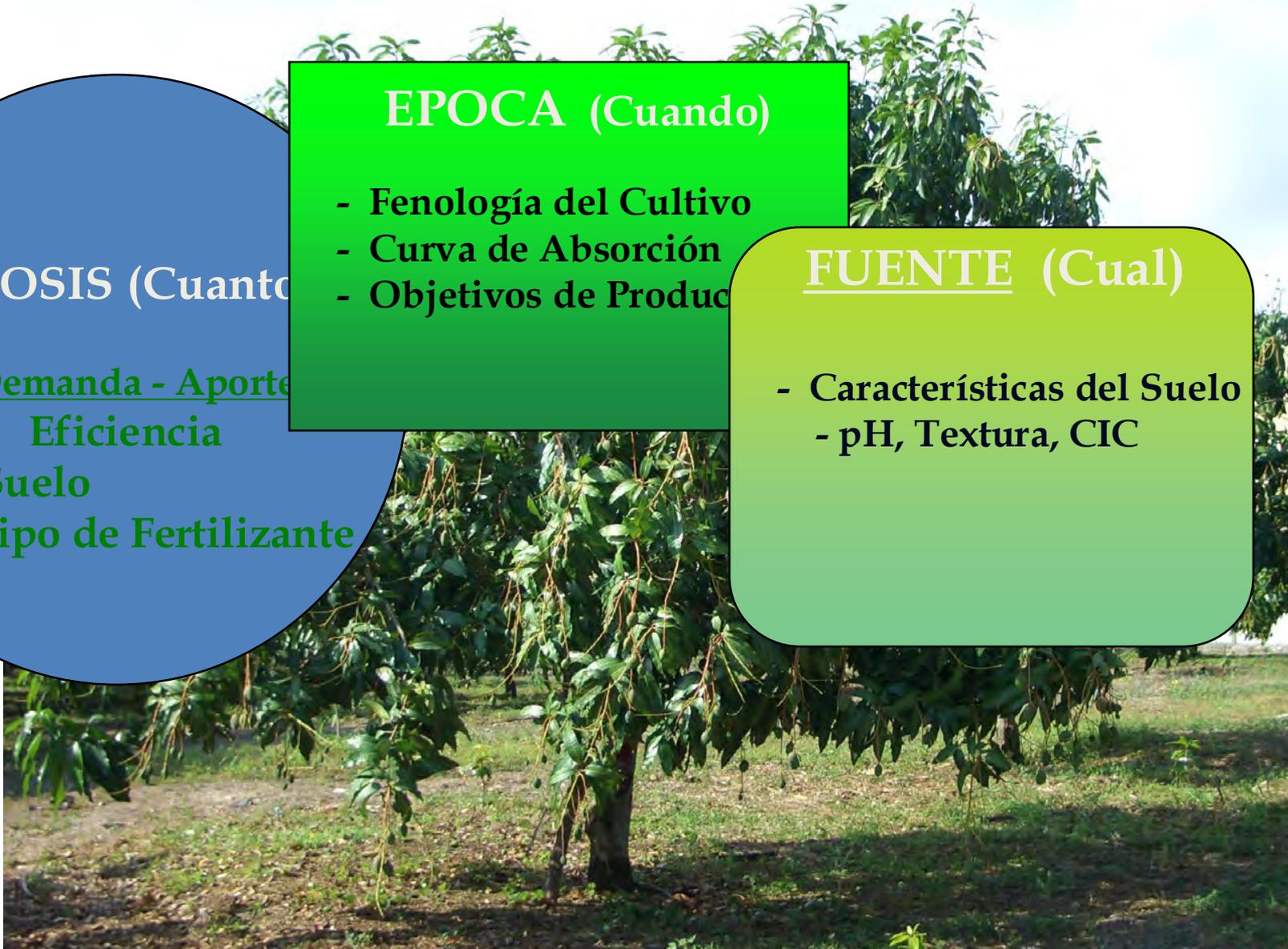
- Demanda - Aporte
- Eficiencia
- Suelo
- Tipo de Fertilizante

EPOCA (Cuando)

- Fenología del Cultivo
- Curva de Absorción
- Objetivos de Producción

FUENTE (Cual)

- Características del Suelo
- pH, Textura, CIC



Fertilización Específica

DOSIS (Cuanto)

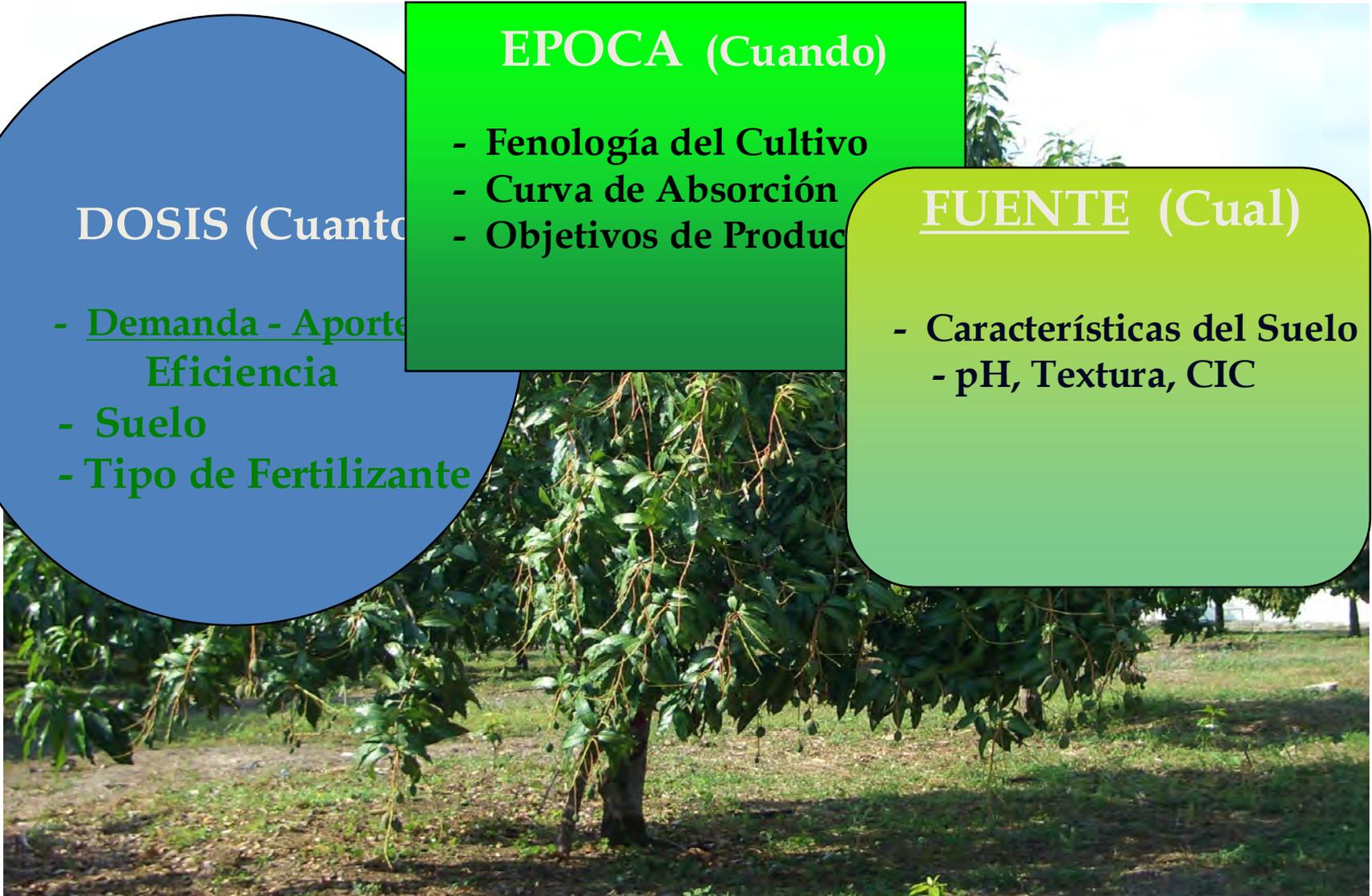
- Demanda - Aporte
- Eficiencia
- Suelo
- Tipo de Fertilizante

EPOCA (Cuando)

- Fenología del Cultivo
- Curva de Absorción
- Objetivos de Producción

FUENTE (Cual)

- Características del Suelo
- pH, Textura, CIC



NUTRICION Y FERTILIZACION

Remoción de Nutrientes por Tonelada de Fruta

Hortalizas	Requerimientos de Nutrientes por tonelada de fruta				
	N	P	K	Ca	Mg
Tomate 	1.6	0.3	2.5	0.1	0.1
Chiles 	2.1	0.29	2.8	0.54	0.23
Papa 	3.3	0.44	4.5	0.09	0.15
Melón 	1.2	0.17	2.4	0.1	0.17
Sandía 					
Cebolla 	2.1	0.3	1.8	0.4	0.24
Espárragos 	3.8	0.5	2.9	0.18	0.16

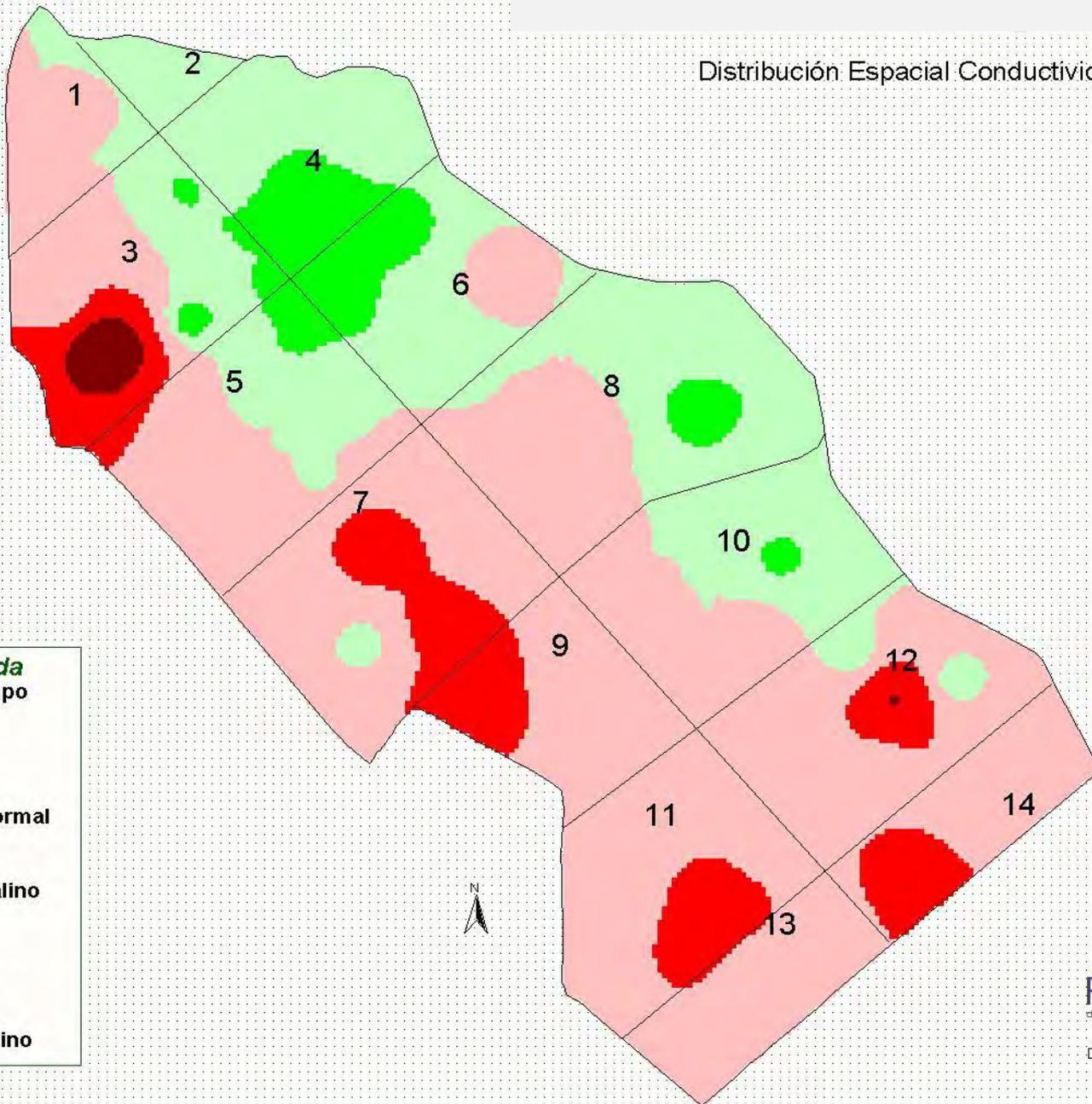
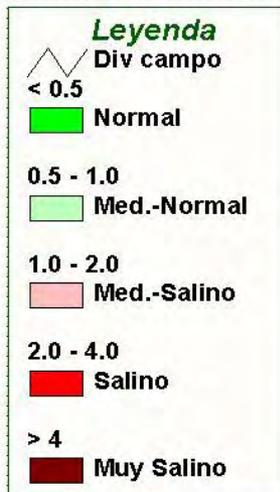
Frutales	Requerimientos de Nutrientes por tonelada de fruta				
	N	P	K	Ca	Mg
Aguacate 	1.3	0.17	3.0	0.15	0.3
Manzana 	0.4	0.1	1.2	0.05	0.04
Limón Persa 	1.5	0.19	1.9	0.44	0.17
Naranja 	1.8	0.22	2.6	0.72	0.22
Mango 	2.2	0.4	3.0	0.6	0.2
Piña 	1.3	0.1	2.3	0.25	0.2
Banano 	2.0	0.95	6.6	0.21	0.32

APORTE DE NUTRIENTES PARA DIFERENTES CULTIVOS

	Rend.Ton/Ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Mango	25	150	70	200
Arroz	6	120	50	160
Yuca	40	150	70	300
Papa	40	175	80	310
Tomate	50	140	65	190
Cebolla	35	120	50	160
Zanahoria	30	125	55	200
Repollo	70	370	85	480
Platano	60	250	100	500
Citricos	30	270	60	350
Piña	50	185	55	350
Tabaco	2	130	40	240
Caña de Azuca	100	130	90	340

ANALISIS DE SUELOS y FOLIARES

Distribución Espacial Conductividad Eléctrica (CE)



NIVELES DE NUTRIENTES DESEABLE PARA INTERPRETACION DE ANALIS DE SUELOS

Meq/100 gramos		micros	ppm
pH 1	Ca/Mg	Fe	10 - 100
pH 2	Mg/K	Mn	10 - 40
C.E	Ca + Mg/K	Cu	3 - 15
CaCO ₃	SCa	Zn	3 - 15
Ca	SMg	P	20 - 80
Mg	SK	B	0.5 - 2
K	SNa	S	20 - 80
Na	SAI,H	MO %	3 - 7
Al			
CIC			

Analisis Suelo Mango: Bani

pH	CE	Ca	Mg	K
7.6	0.13	14.88	4.48	0.52
7.1	0.16	20.63	7.55	1.54
7.6	0.18	22.38	6.52	0.9
5.5-7.5	< 0.75	3.5-30	1.5-10	0.5-2.0

Fe	Mn	Cu	Zn	P	MO
21.6	3.1	7.6	4.3	73.1	2.82
8.9	3.8	4.1	3.5	23.4	3.24
3.5	5.7	1.6	0.4	3.9	3.1
10-100	10-40	3-15	3-15	20-80	3-7

Analisis Foliar Mango: Bani

N	P	K	Ca	Mg
1.64	0.12	1.06	1.76	0.21
1.68	0.11	0.77	2.08	0.22
1.7	0.11	1.04	1.96	0.21
1.2-2.0	0.10-0.17	0.7-1.5	1.5-3.0	0.25-0.4

Fe	Mn	Cu	Zn	B
68	175	7	16	31.3
117	217	14	28	62.4
62	192	12	19	48.9
60-200	100-250	7-20	25-50	40-80



NIVELES DESEABLES

Elemento	Límites críticos	Elemento	Límites críticos
Nitrógeno ¹	1.0 - 1.54	Azufre ¹	0.12 - 0.50
Fósforo ¹	0.05 - 0.10	Fierro ²	171
Potasio ¹	0.50 - 0.97	Manganeso ²	66
Calcio ¹	0.91 - 1.71	Zinc ²	25
Magnesio ¹	0.15 - 0.91	Cobre ²	12

¹ (%), ² (mg/kg)

FENOLOGIA DEL MANGO



Floración - Cuajado

Floración - Cuajado 60 mm

Desarrollo fruto - Cosecha





POTASIO



Potasio (K⁺)

Funciones Principales

- Regula el comportamiento del agua en la planta.
 - Elongación celular.
 - Apertura y Cierre estomático.
 - Transporte Floemático.
- Regulación de procesos metabólicos.
 - Síntesis de proteínas
 - Síntesis de almidón
- Aumenta Resistencia en Plantas sometidas a estrés (sequía, alta radiación, salinidad y baja temperatura).
- En especies leñosas, el K⁺ está involucrado en la producción de madera

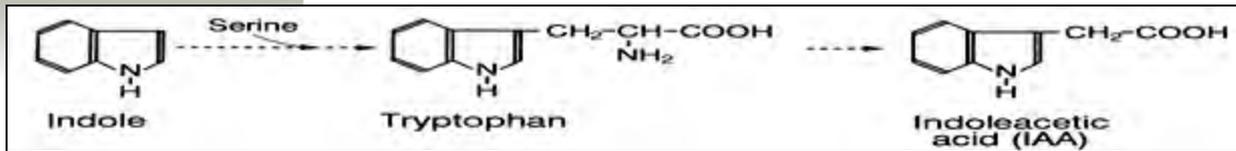
Manejo del crecimiento y retención de fruta: Fertilización en Crecimiento de fruto

1. EL *EFFECTO DEL POTASIO SOBRE EL COLOR* DE LOS FRUTOS ES INDIRECTO.
2. ES PROBABLE QUE UNA *CONCENTRACIÓN INSUFICIENTE DE POTASIO* REDUZCA LA TASA FOTOSINTÉTICA DE LAS HOJAS, LO QUE *INDUCE MENORES CONCENTRACIONES DE AZÚCAR*.
3. ELLO *INDUCIRÍA MENOR COLOR EN EL FRUTO* PUES SE REQUIEREN *ALTAS CONCENTRACIONES DE AZÚCAR* PARA EL DESARROLLO DE COLOR.



Rol del Zinc en el Mango

Etapa Vegetativa:



Funciones del AIA:

1. la dominancia apical.
2. inducción y activación de enzimas.
3. la división y expansión celular de los tejidos cambiales.

Etapa Reproductiva:

El zinc actúa básicamente en tres procesos:

- El primero es la *floración*, donde afecta el crecimiento de las flores.
- El segundo es en el crecimiento del fruto, después del cuaje del fruto (fase de elongación).
- El tercero es el llenado del fruto, ya que el AIA al determinar dominancia apical, le indica a la planta donde debe de traslocar los fotosintatos.

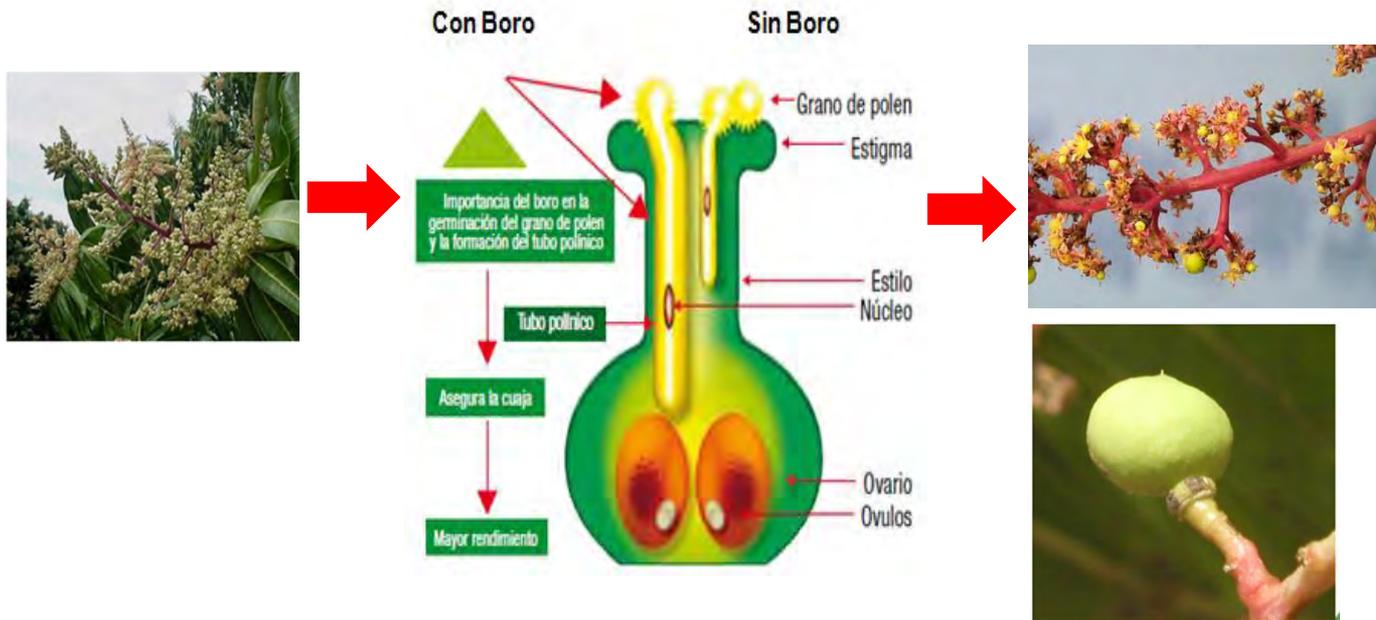
Deficiencias de Zinc



Rol del Boro en el Mango

Etapa Reproductiva:

1. El boro es esencial durante la floración en el desarrollo del tubo polínico y germinación de granos de polen.
2. La deficiencia de boro provoca un menor número de granos de polen por antera y una menor viabilidad de los mismos.
3. El boro aumenta el cuaje de los frutos, produce una menor cantidad de flores estériles y menor deformación de los frutos.



FERTILIZACION MANGO

FENOLOGIA DEL MANGO



Floración - Cuajado

Floración - Cuajado 60 mm

Desarrollo fruto - Cosecha



Criterios de fertilización Fertilización de Post-cosecha

Para superar la baja eficiencia productiva se necesita aumentar el área fotosintética, de modo que un sostenido crecimiento vegetativo de otoño favorecería un aumento de los puntos de floración y fructificación.

- Se requiere aplicar el 50% de las necesidades de N del cultivo (entre 50 y 60 kilos de N) en esta etapa que incluye finales de verano y otoño.
- El 90% del P se aplica en esta etapa, dejando un pequeño remanente para la época de floración y desarrollo radicular.
- Un 25% del K se aplica en esta etapa para la formación de nuevos brotes (madera) que cargarán con las estructuras florales de la siguiente primavera.



USO FERTILIZANTES EN MANGO

Pais	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Florida	360-440	90-110	450-550
Mexico	180-250	75	250-400
Sudafrica	225-675	175-350	400-500
India	250-500	160	600

Uso de N

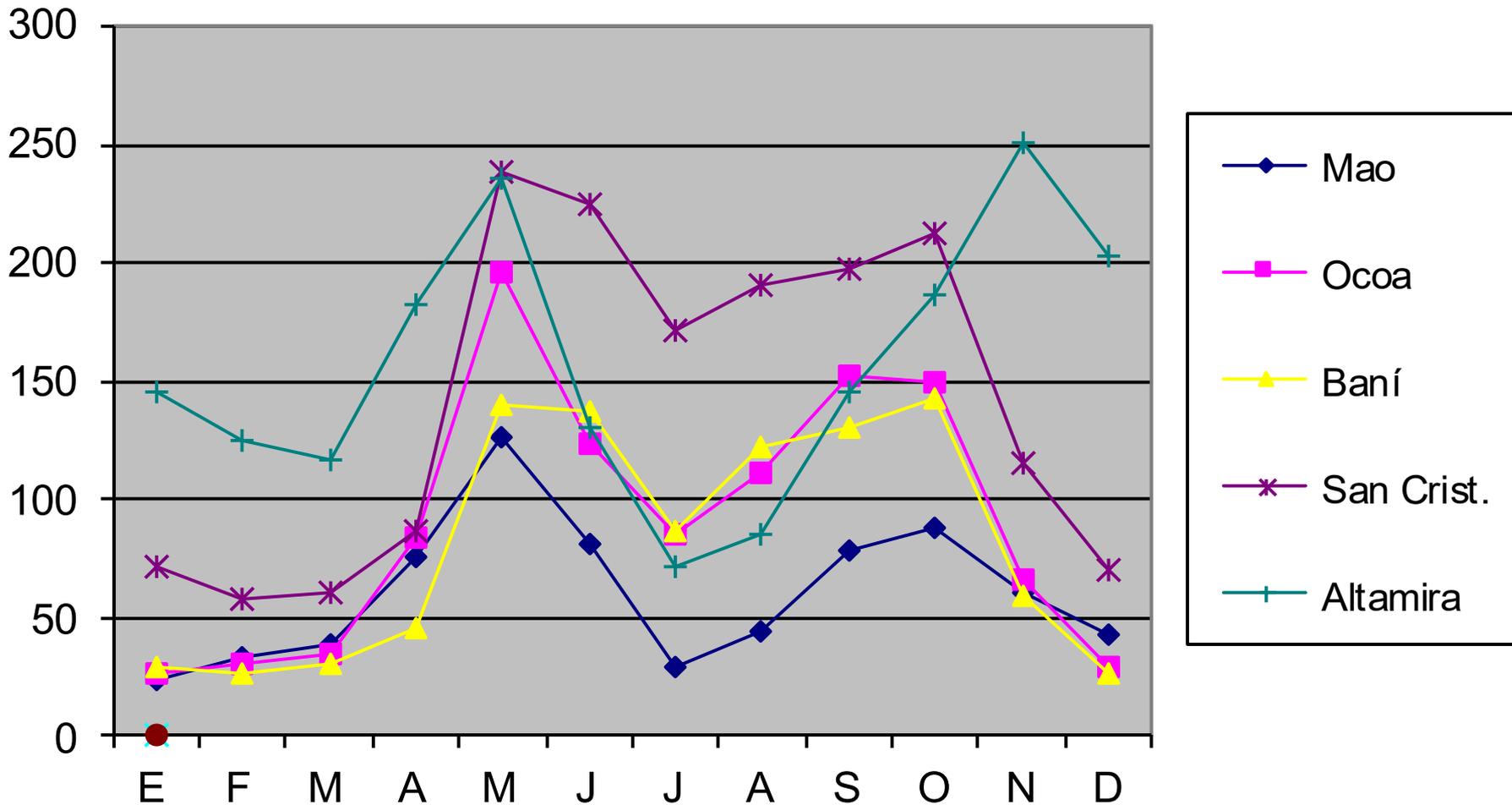
Autores	Kg/ha/año
Malo	- 140-180
Krishnamurthy	- 150-200



¿ CUANTO FERTILIZAR ?

◎ $DOSIS \text{ (Kg/ha)} = \frac{\text{Demanda-Aporte}}{\text{Eficiencia}}$

más





RECOMENDACIONES A SEMBRAR

Fertilización

Fórmula :

MicroEssentials (12-40-0+10S+1Zn)

Dosis :2 onzas/hoyo. Al fondo del hoyo y cubrirlo con suelo antes de la siembra.



RECOMENDACIONES PARA MANTENIMIENTO PRIMER AÑO

Fórmula: 16-8-8+4S+1 Zn

Dosis :

Edad (mes)	1	3	5	7	9	11
Onzas/mata	2	3	4	4	4	4

RECOMENDACIONES PARA MANTENIMIENTO

Crecimiento Vegetativo

Fórmula: 20-5-10+4S+1Zn

Cuajado y Crecimiento del Fruto

Fórmula: 15-5-22+4S+1 Zn+0.05 B

Libras/plantas: 2

Frecuencia: tres aplicaciones/año



CONCLUSIONES:

- ***La fertilidad de un suelo no es función única de su concentración de nutrientes.***
- ***La fertilidad de un suelo se define por la capacidad de “suministrar” nutrientes a las plantas.***
- ⊙ ***Fertilizar no es garantía de nutrición.***
- ***La nutrición de un cultivo es función de:***
 - ***Aplicar la dosis correcta***
 - ***En el momento correcto con***
 - ***La fuente correcta y dentro***
 - ***De un manejo agronómico correcto***
- ***El incremento en el uso eficiente de nutrientes tiene implicaciones no solo agronómicas, sino también ambientales.***

MUCHAS GRACIAS

JOSE ARIAS

Departamento Técnico Ferquido

E-mail: jose.arias@dmpresanajri.com

809 646 7788

Laboratorio Agrícola

Avenida Lunerón, Zona Industrial de Herrera

Principales Funciones de los Nutrientes Vegetales

Nitrógeno (Rendimiento)

Crecimiento Vegetativo
Eficiencia Fotosintética
Formación de Proteínas

Micronutrientes

Zn: Activador Enzimático
Formación de Complejos
Fe: Activador Enzimático
Síntesis de Clorofila
Cu: Activador Enzimático
Mn: Activador Enzimático
Cl: Agente Osmótico
Ayuda al turgor de plantas
B: Activador Enzimático
Desarrollo y Fertilidad de
Tubo Polínico
Mo: Activador Enzimático



Potasio (Calidad)

Transporte de Azúcares
Regulación de Fisiología estomas
Regula Actividad de Enzimas
Tolerancia a estreses ambientales
y bióticos (clima,
enfermedades)

Macronutrientes Secundarios

S: Síntesis de Aminoácidos.
Formación haces
vasculares
Mg: Núcleo Central de la
Clorofila
Ca: Cementación Pared
Celular
Estructura y Permeabilidad
de las Membranas celulares

Fósforo (Energía)

Responsable del Metabolismo en Plantas
Promotor Crecimiento/Desarrollo de Raíz
Provee energía en ATP