



ALTOS RENDIMEINTOS EN CAÑA DE AZÚCAR

ING. EFRAÍN BRAMBILA
25/AGOSTO/2021



Agenda Módulo 1

- Manejo adecuado de siembra para alta densidad
- Manejo de Fertilización
- Monitoreo de humedad

Agenda Módulo 2

- Seguimiento de indicadores para alto rendimiento
- Conteo de yemas viables
- Porcentaje de germinación
- Porcentaje de despoblación
- Determinación de tallos molederos
- Determinación de peso por tallo
- Estimación de cosecha



RENDIMIENTO PROMEDIO POR ESTADO

ESTADO	RENDIMIENTO POR HA.	REIGO POR GOTEO
CAMPECHE	45.5	
COLIMA	79.71	135
CHIAPAS	80.47	
JALISCO	89.20	165
MICHOACAN	84.09	
MORELOS	102.40	
NAYARIT	70.39	
OAXACA	52.49	
PUEBLA	105.93	
QUINTANA ROO	57.97	
SAN LUIS POTOSI	60.92	
SINALOA	78.44	140
TABASCO	47.00	
TAMAULIPAS	72.26	145
VERACRUZ	59.71	145
TOTAL NACIONAL	65.53	155

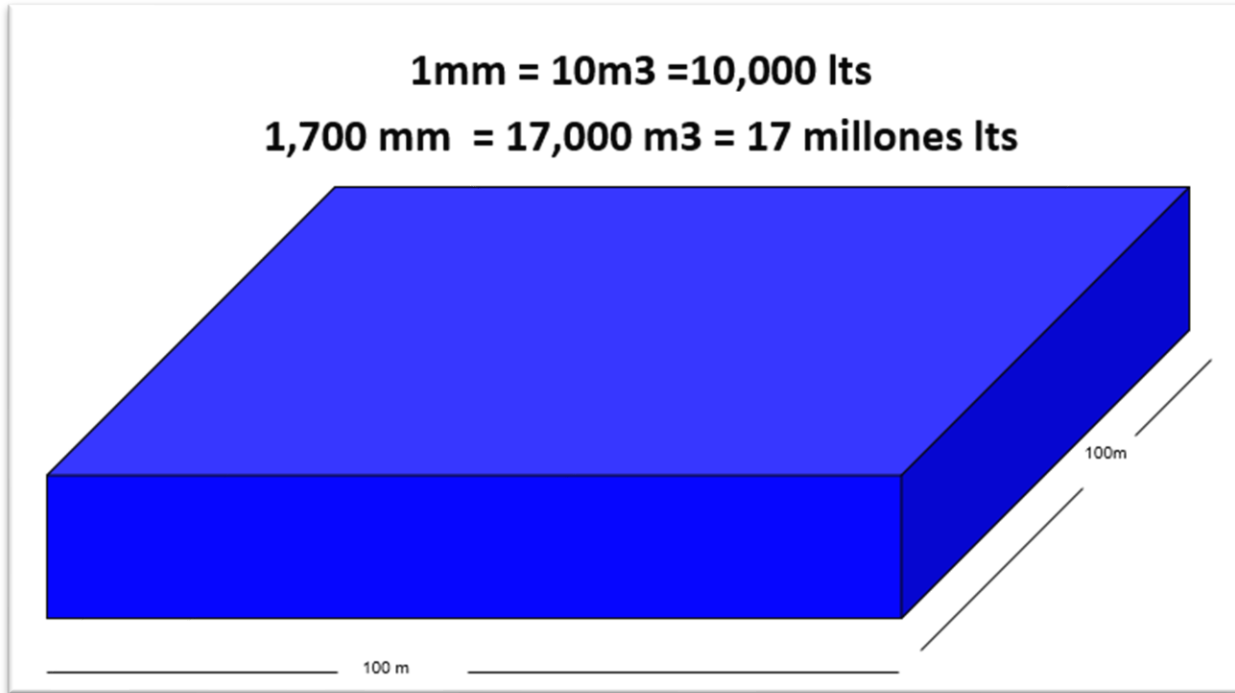
SUPERFICIE DE CAÑA CON GOTEO EN MÉXICO

ESTADO	HAS.	TON/ HA	CICLO	MESES A COSECHA
JALISCO INGENIO TAMAZULA	9,500	155	RESOCA	12
ZUCARMEX ZÚCARMEX	70 60	199 165	PLANTA PLANTA	16 13
COLIMA	100	135	PLANTA	8
TAMAULIPAS	150	145	RESOCA	12
VERACRUZ	800	140	RESOCA	12
SINALOA	50	142	RESOCA	12
TOTAL	10,730	156	RESOCA	11.5

¿CÓMO REGAMOS LA CAÑA HOY EN MÉXICO?

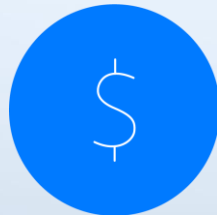


VOLUMEN DE AGUA REQUERIDO PARA UNA PRODUCCIÓN 200 TON



Módulo 1.

¿Cómo lograr altos rendimientos en caña de azúcar con riego por goteo?



AUDITORIA DE CAMPO

	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																	
	REALIZADO			PROGRAMADO			NO REALIZADO			RETRASO DE ACTI								
LOCALIDAD: TAMASOPO, SLP.																		
PROYECTO: OJO CALIENTE	01-feb	02-feb	03-feb	04-feb	05-feb	06-feb	07-feb	08-feb	09-feb	10-feb	11-feb	12-feb	13-feb	14-feb	15-feb	16-feb	17-feb	18-feb
	m	j	v	s	d	l	m	m	j	v	s	d	l	m	m	j	v	s
SEMANA DEL AÑO	1					2												
ACTIVIDADES																		
VOLTEO																		
SUBSUELO																		
RASTRA																		
SURCADO E INYECCION DE MANGUERA																		
CORTE DE SEMILLA																		
SIEMBRA Y PICA																		
TAPA																		
APLICACIÓN DE INSECTIVIDA AL SUELO																		
RIEGO GERMINACION																		
HERBICIDA PREEMERGENTE																		
HERBICIDAD POST EMERGENTE																		
CONTROL DE PLAZA																		

¿CÓMO SE RIEGA LA CAÑA POR GOTEO?



CONFORMACIÓN DE RAÍZ Y TALLO

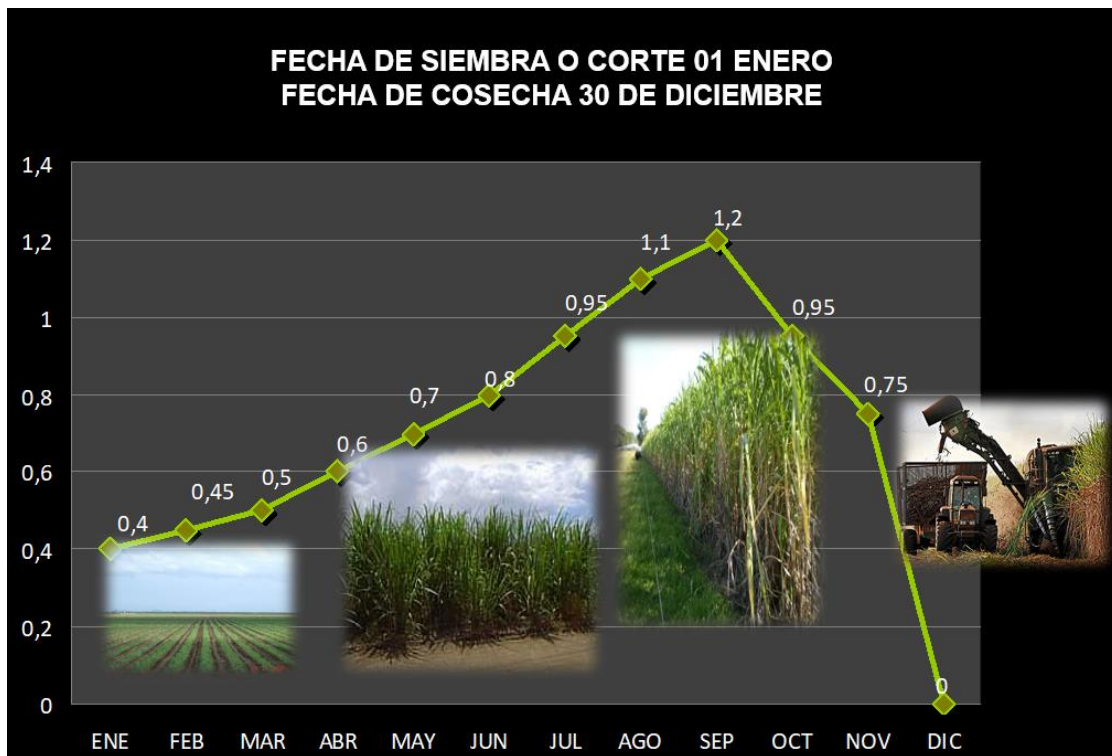
En términos generales, el cultivo presenta una profundidad radicular de 40 a 60 cms.

Sin embargo, cuenta con raíces de anclaje de más de 2m de profundidad.

Las raíces que nutren al cultivo las encontramos en los primeros 30 cms.



COEFICIENTE DE CULTIVO Kc.



CALCULO DE RIEGO

=

Evaporación de referencia
(Et0)

X

Coefficiente de cultivo (Kc)

Ejem:

Et= (6mm)

X

Kc = (1.0)

Lamina de riego

=

6mm

VOLUMEN DE AGUA REQUERIDO POR MES

Enero 80mm

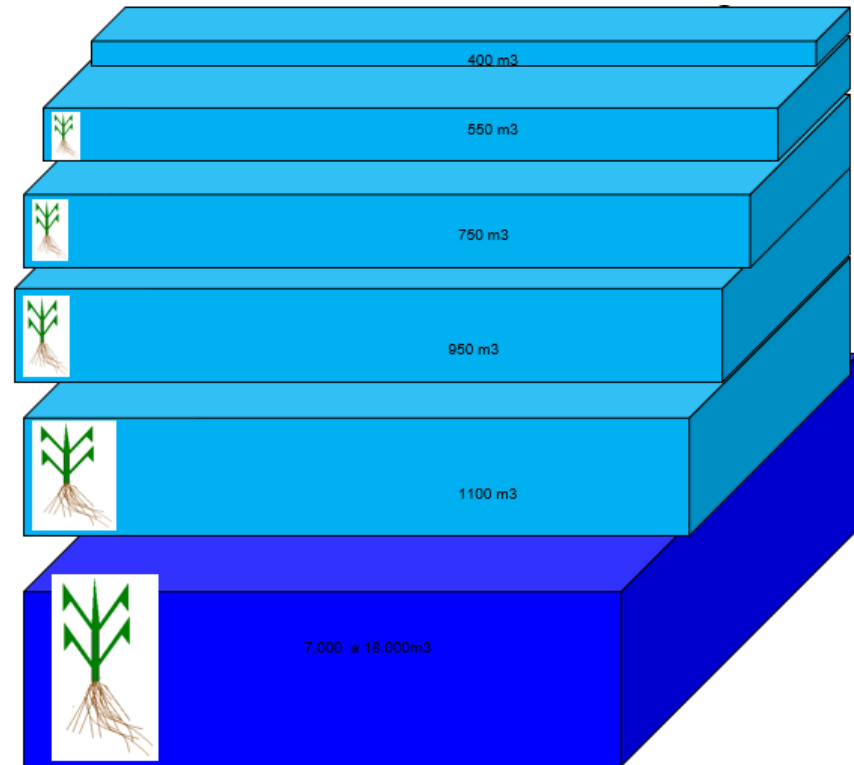
Febrero 100mm

Marzo 120mm

Abril 140mm

Mayo 160mm

Temporada de lluvias
700 a 1800mm



REQUERIMIENTOS PARA INSTALAR EL RIEGO POR GOTEO EN CAÑA E AZÚCAR

1. Definir fecha de siembra.
2. Plano topográfico.
3. Análisis de agua y suelo.
4. Correcta preparación del terreno:
 5. Subsuelo y Rastra.
 6. "siempre con tiempo".
 7. Trazo de drenes
 8. Definir caminos adecuados para maquinaria de cosecha.
 9. Contar con la maquinaria de surcado e instalación de manguera de goteo



CORRECTA INSTALACIÓN DE MANGUERA ENTERRADA



CORRECTA INSTALACIÓN DE MANGUERA ENTERRADA



SIEMBRA A DOBLE HILERA



FERTIRRIEGO EN CAÑA DE AZÚCAR



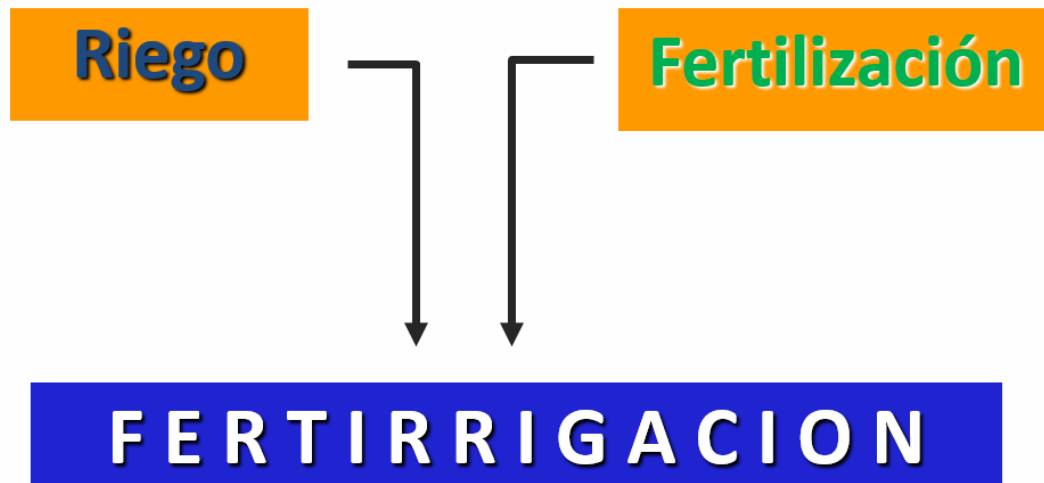
DEFINICIÓN DE FERTIRRIGACIÓN

La fertirrigación, como su nombre lo indica, es la aplicación de fertilizantes con el agua de riego:

Fertilización + irrigación

DEFINICIÓN DE FERTIRRIGACIÓN

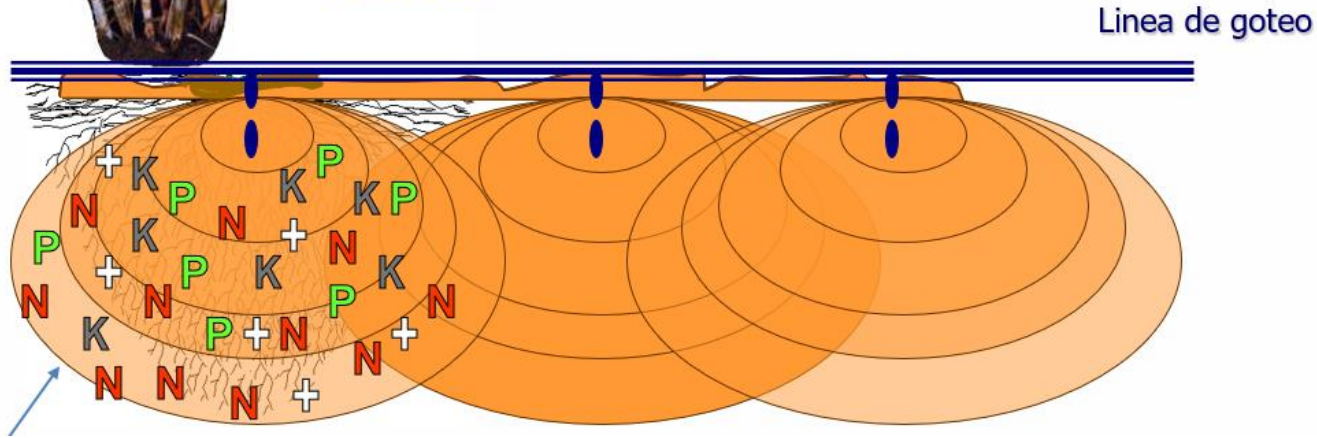
Definición



FERTIRRIGACIÓN



Suple nutrientes a la planta con precisión a través de la línea de goteo directamente al sistema radical



VENTAJAS DE LA FERTIRRIGACIÓN

- **Incremento de eficiencia:**
 - Agua de riego
 - Fertilizantes
- **Aplicación precisa** de nutrientes de acuerdo a la demanda del cultivo
- **Aplicación de agua y fertilizantes** solamente a un volumen determinado del suelo

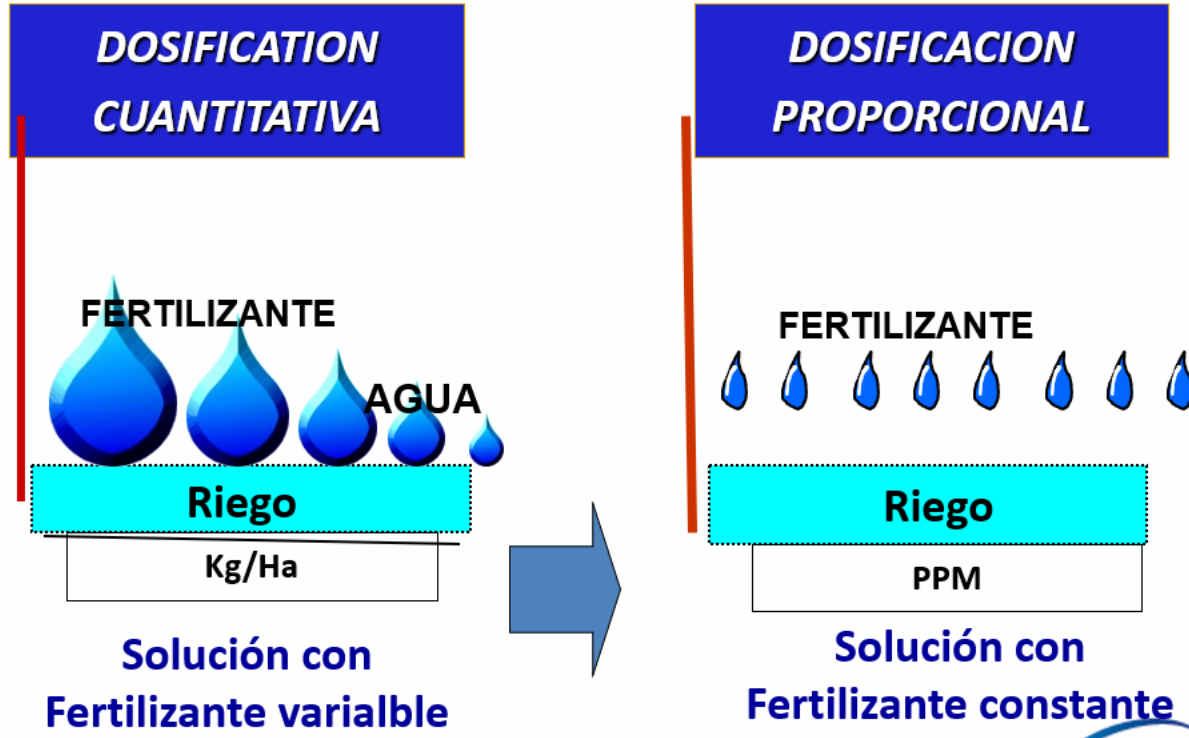


VENTAJAS DE LA FERTIRRIGACIÓN

- Dosis frecuentes y balanceadas
- Menor costo de mano de obra
- Posibilidad de empleo de aguas y suelos de baja calidad
- Reducción de tráfico de maquinaria agrícola
- Fácil automatización



MÉTODOS DE FERTIRRIEGO

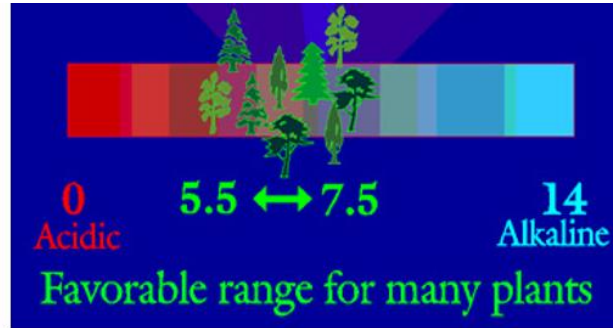


Balance cationes (+) y aniones (-)

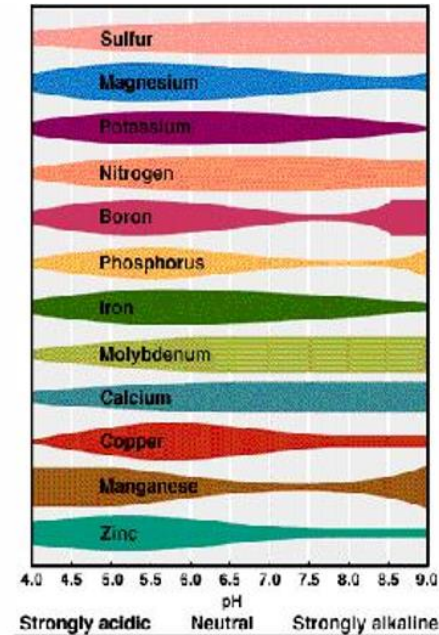
CUADRO 1: Balance de carga hipotético en función del tipo de fertilización Nitrogenada (Burt, et.al., 1998)

FUENTE DE NUTRICION	COMPOSICIÓN	
	CATIONES	ANIONES
NH_4^+	8 NH_4^+ 4 K^+ 1 Ca^{2+} 1 Mg^{2+} <hr/> $16 (+)$	$9 \text{ H}_2\text{PO}_4^-$ 3 SO_4^{2-} 1 Cl^- <hr/> $16 (-)$
NO_3^-	8 K^+ 2 Ca^{2+} 2 Mg^{2+} <hr/> $16 (+)$	8 NO_3^- $5 \text{ H}_2\text{PO}_4^-$ 1 SO_4^{2-} 1 Cl^- <hr/> $16 (-)$

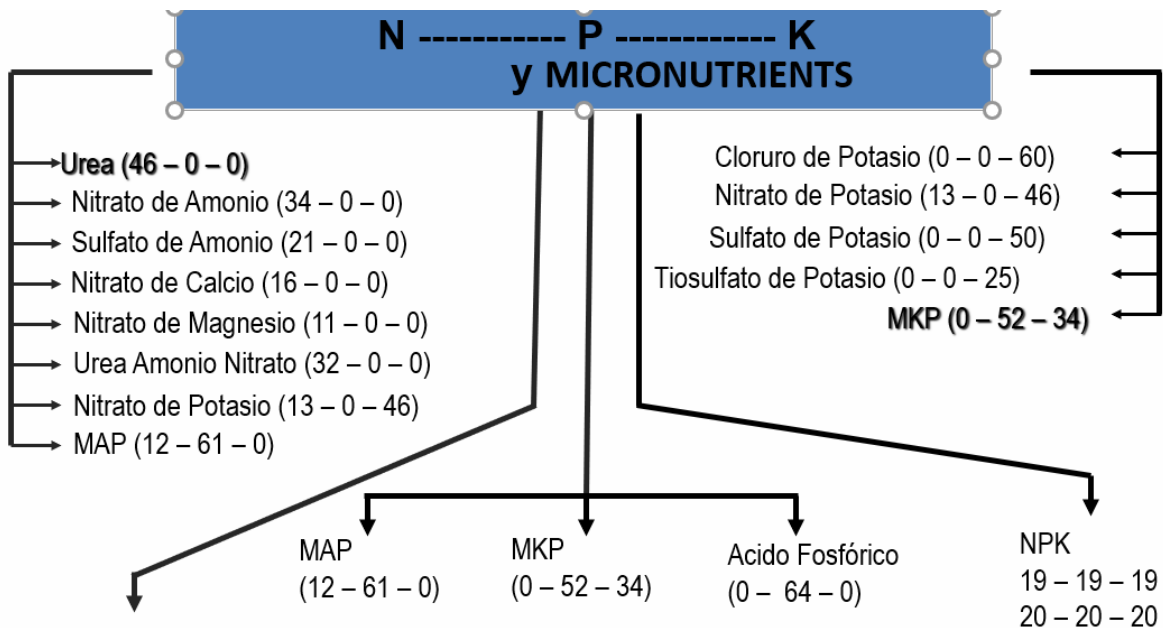
PH DEL SUELO Y DISPONIBILIDAD DE NUTRIENTES



- **Valor óptimo de pH: 5 – 6**
 - Máxima disponibilidad de nutrientes
- **Valores altos de pH:**
 - Disponibilidad reducida de nutrientes
- **Valores bajos de pH:**
 - Disponibilidad reducida de nutrientes
 - Niveles tóxicos de Al, Mn



LISTA DE FERTILIZANTES PERMITIDOS EN FERTIRRIGACIÓN



Micronutrientes

- Fe EDTA (13%)
- Fe DTPA (12%)
- Fe EDDHA (6%)
- Zn EDTA (15%),
- Ca EDTA (9.7%)
- Fertilizantes solubles de (B + Cu + Mn + Mo + Zn)

SOLUBILIDAD DE FERTILIZANTES

grs. fertilizante/ litro agua temperatura C

Fertilizante	0	5	10	20	25	30
Sulfato de Amonio	700	715	730	750	770	780
Urea	680	780	850	1060	1200	1330
Cloruro de Potasio	280	300	310	340	355	370
Sulfato de Potasio	70	80	90	110	120	130
Nitrato de Potasio	130	170	210	320	370	460
Mono Amonio Fosfato	227	255	295	674	410	464

COMPATIBILIDAD

El uso de dos o mas tanques permite la separación de fertilizantes que interactuan y forman precipitados



Colocar en un tanque el calcio, magnesio y micronutrientes, y en el otro tanque los fosfatos y sulfatos para un fertirriego seguro y eficiente



DEMANDA DE NUTRIENTES POR TONELADA DE CAÑA

◆ 1.14 N

◆ 0.41 P

◆ 2.5 K

◆ 0.44 Ca

◆ 0.39 Mg

◆ 0.53 S

◆ 0.009 Fe

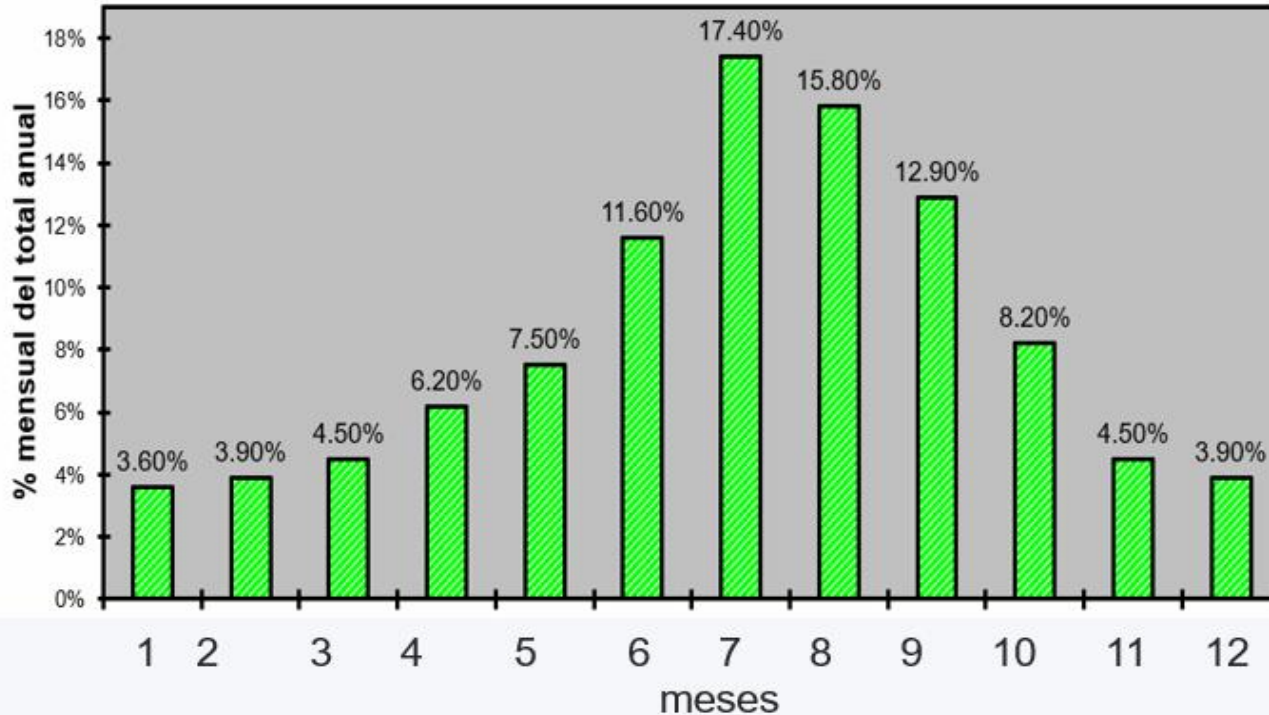
◆ 0.0038 Cu

◆ 0.0017 Mn

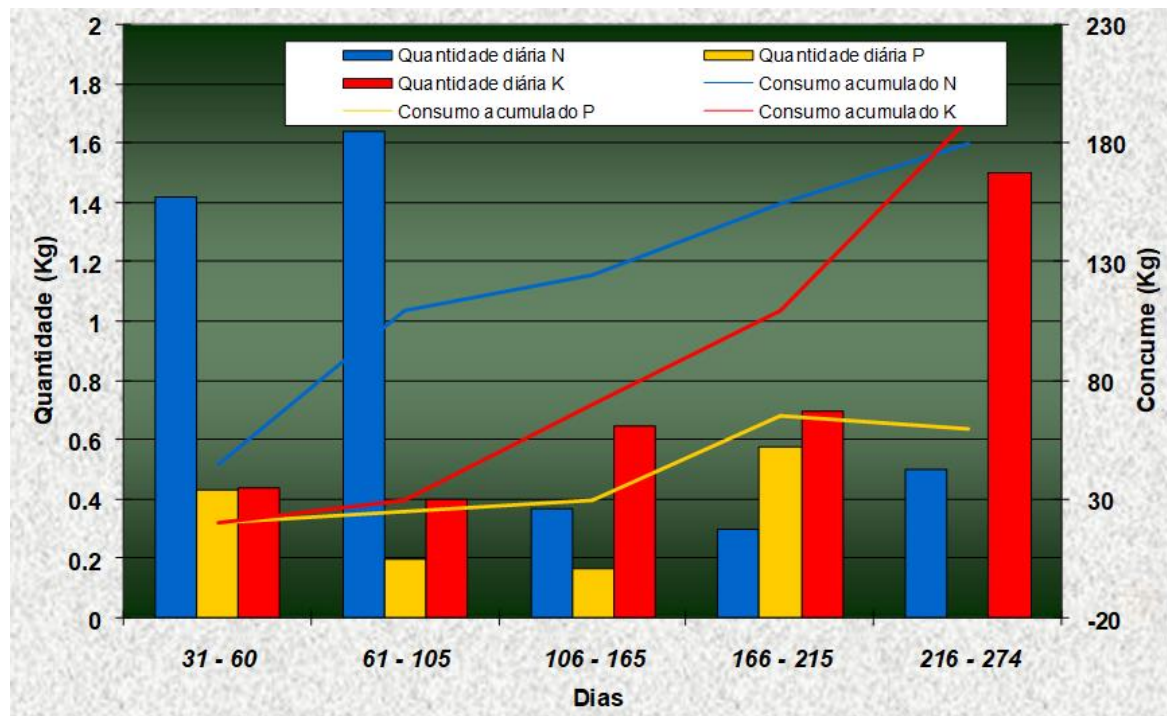
◆ 0.0024 Zn

◆ 0.0051 B

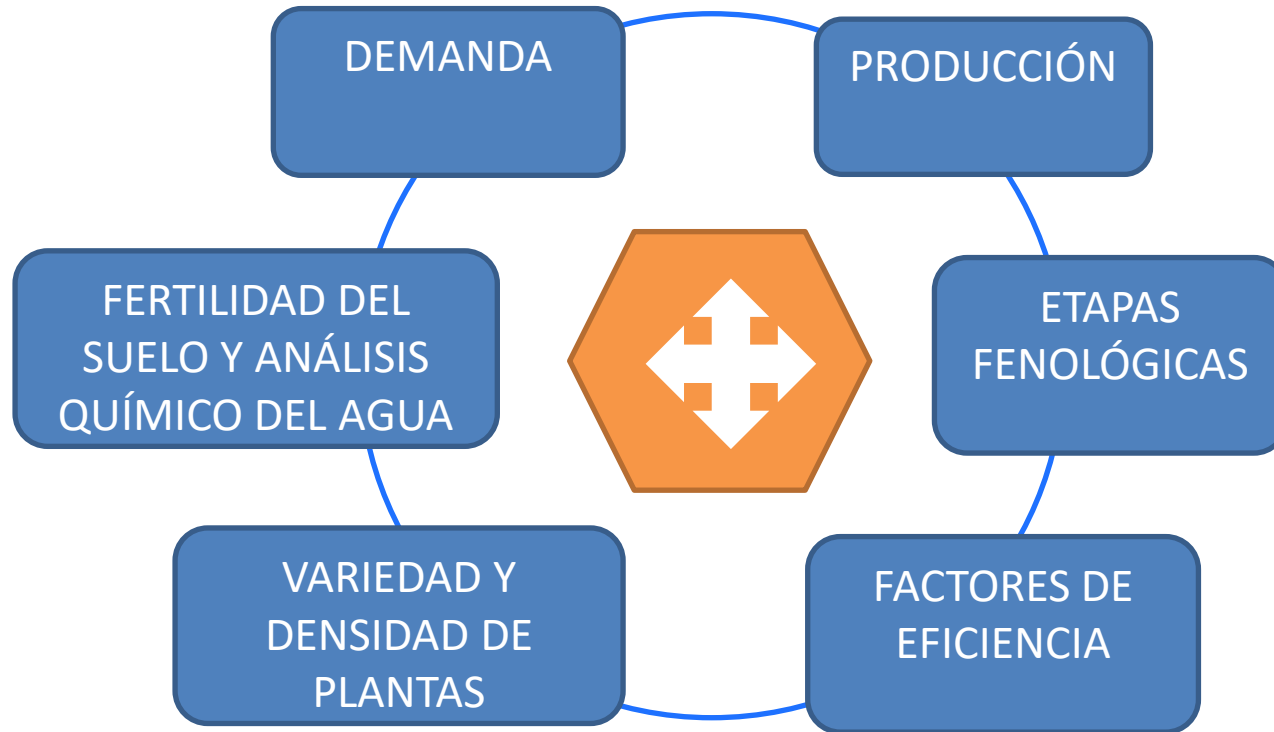
PORCENTAJE MENSUAL DE CRECIMIENTO



CURVAS DE ABSORCIÓN DE NUTRIENTES



PROGRAMA DE FERTILIZACIÓN





Distribución de los elementos en %

Elementos	Mes								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
N	5	20	30	40	5				
P ₂ O ₅	30	30	30	10					
K ₂ O			20	20	30	30			

(Kg Nutrientes/absorbidos por T de Caña)

N
0.7 - 1.2

P2O5
0.4 - 0.8

K2O
1.4 -1.8

DISTRIBUCIÓN DE ELEMENTOS SEGÚN LAS CURVAS DE ABSORCIÓN

Distribución de los elementos en %

<u>Elementos</u>	Mes								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
N	10	15	20	20	10	5	5	10	5
P ₂ O ₅	10	10	10	10	10	5	25	20	
K ₂ O		6	7	7	10	10	15	25	20

CALENDARIO DE FERTILIZACIÓN

FERTILIZANTE SULUBLES	ERMINACION Y ESTABLECIMIENT			FORMACION DE RETOÑOS			FORMACION DE TALLO				ETAPA DE MADURACION				TOTAL Kg/Ha	COSTOS	UNIDADES TOTALES		
	SEP Kg/Ha	OCT Kg/Ha	NOV Kg/Ha	DIC Kg/Ha	ENE Kg/Ha	FEB Kg/Ha	MAR Kg/Ha	ABR Kg/Ha	MAY Kg/Ha	JUN Kg/Ha	JUL Kg/Ha	AGOS Kg/Ha	SEP Kg/Ha	OCT Kg/Ha			N	P	K
	UREA					28												28	\$ 257.60
FOSFONITRATO					36	36									72	\$ 612.00	23		
UAN	27.26	14.27		53.37		36	100	200							430.9	\$ 2,800.85	138		
SULFATO DE AMONIO						64	100	100							403.64	\$ 1,533.83	85		
AC. FOSFORICO	12.43	7.73		20	20	20									80.16	\$ 1,795.58		77.7552	
MAP	66					0	0	0	0	0					66	\$ 693.00	7.26	34.32	
CLORURO DE POTASIO BLANCO SOLUBLE															0	\$ -			0
SULFATO DE POTASIO				10	50	50	60								170	\$ 2,397.00	0		85
SULFATO DE Fe						3	6	6	6	6					27				
SULFATO DE Zn						2	4	4	4	4					18				
						0	0	0	0	0					0				
AC. BORICO															0				
															\$ 10,089.87		266	112	85
NUTRIENTES	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S	MgO	CaO	B	Zn	Fe										
UNIDADES	266	112	85		0	0		6.3	5.4										

PROGRAMA DE FERTILIZACION : PREDIO TAMAZULA JAL

CICLO PLANTA

FERTILIZANTE SULBLES	RMINACION Y ESTABLECIMIEN			FORMACION DE RETOÑOS			FORMACION DE TALLO				ETAPA DE MADURACION				TOTAL Kg/Ha	COSTOS	UNIDADES TOTALES		
	FEB Kg/Ha	MAR Kg/Ha	ABR Kg/Ha	MAY Kg/Ha	JUN Kg/Ha	JUL Kg/Ha	AGS Kg/Ha	SEP Kg/Ha	OCT Kg/Ha	NOV Kg/Ha	DIC Kg/Ha	ENE Kg/Ha	Kg/Ha	Kg/Ha			N	P	K
UREA					28										28	\$ 257.60	13		
20.-10.-10.	300														300	\$ 2,700.00	60	30	30
FOSFONITRATO					36	36									72	\$ 612.00	23		
UAN	25	12	20	36	50	100									243	\$ 1,579.50	78		
SULFATO DE AMONIO				64	100	100									218	\$ 828.40	46		
AC. FOSFORICO	10	7		7	7	7									38	\$ 851.20		36.86	
MAP		20				0	0	0	0	0					20	\$ 210.00	2.2	10.4	
CLORURO DE POTASIO BLANCO SOLUBLE															0	\$ -			0
SULFATO DE POTASIO				10	50	50	60								170	\$ 2,397.00	0		85
SULFATO DE Fe						3	6	6	6	6					27				
SULFATO DE Zn						2	4	4	4	4					18				
						0	0	0	0	0					0				
AC. BORICO															0				
															\$ 9,435.70		222	77	115

NUTRIENTES	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S	MgO	CaO	B	Zn	Fe
UNIDADES	222	77	115		0	0		6.3	5.4

COSTOS

FERTILIZANTE SULUBLES	TOTAL Kg/Ha	COSTOS	UNIDDES TOTALES		
			N	P	K
UREA	28	\$ 257.60	13		
20.-10.-10.	300	\$ 2,700.00	60	30	30
FOSFONITRATO	72	\$ 612.00	23		
UAN	243	\$ 1,579.50	78		
SULFATO DE AMONIO	218	\$ 828.40	46		
AC. FOSFORICO	38	\$ 851.20		36.86	
MAP	20	\$ 210.00	2.2	10.4	
CLORURO DE POTASIO BLANCO SOLUBLE	0	\$ -			0
SULFATO DE POTASIO	170	\$ 2,397.00	0		85
SULFATO DE Fe	27				
SULFATO DE Zn	18				
	0				
AC. BORICO	0				
10		\$ 9,435.70	222	77	115

¿Preguntas?

Ahora es el momento

¡Gracias!

ING. EFRAÍN BRAMBILA
AGRÓNOMO

Teléfono oficina: 33.36.30.65.44
Celular: 33 1605 6318
angel.brambila@netafim.com

Netafim.com.mx
Netafim.mexico@netafim.com

**CONTINUAMOS
MAÑANA 4:00 PM**





CRECE MÁS CON MENOS™