



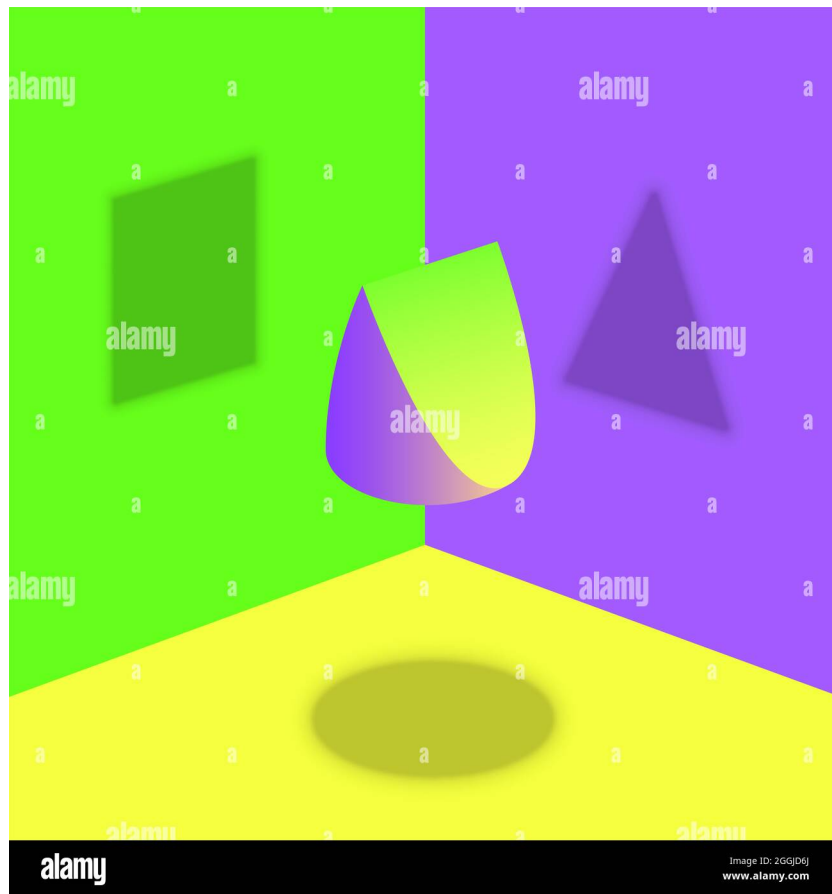
Campos Agrícolas Unidos

*Por la colonia Buena Vista
S.P.R. de R.L.*



PRINCIPIOS DE SOLUCIONES NUTRIVAS
EN EL CULTIVO DE ALGODONERO.

ING. JONATHAN ACEVEDO.
ING. CARLOS ZAVALA.
ING. ADRIAN CEBALLOS A.
ING.VICTOR NAVARRO A.
ING. CARLOS E. GARCIA.



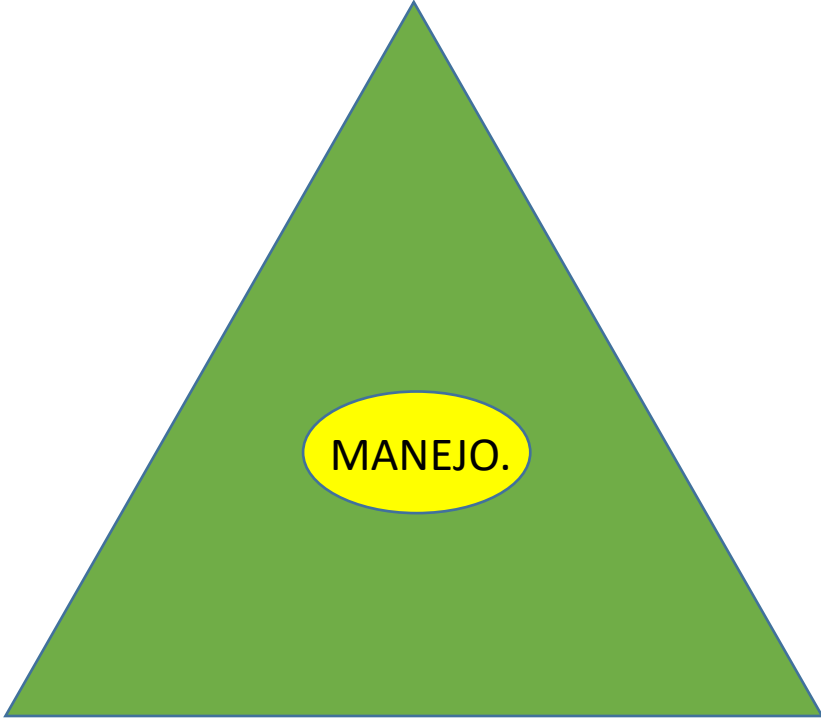
“EN MI EXPERIENCIA PERSONAL EN MIS AÑOS COMO AGRONOMO HE APRENDIDO, QUE EN EL TEMA DE NUTRICION TODA ACCION ES MEJORABLE Y PERFECTIBLE, A CONTINUACION PRESENTARE LA FORMA TEORICA EN LA QUE MI PERSONA VE LA NUTRICION, REITERO EN ESTE TEMA PARA MI NADA ES ABSOLUTO Y TODO ES MEJORABLE”



FACTORES CLIMATICOS

DISPONIBILIDAD DE AGUA.

FACTORES EDAFICOS.



MANEJO.

ELEMENTOS ESENCIALES.

The image shows a periodic table element card for Calcium (Ca) with a pink background and a white border. The card contains the following information:

- Atomic number: 20 (top right)
- Atomic weight: 40.078 (top left, circled in blue)
- Group number: +2 and +1 (middle right, circled in blue)
- Element symbol: Ca (center)
- Element name: Calcium (center)
- Electron configuration: [Ar] 4s² (bottom)
- Water solubility: 589.83 (bottom left)
- Other properties: 1.00 (bottom center)

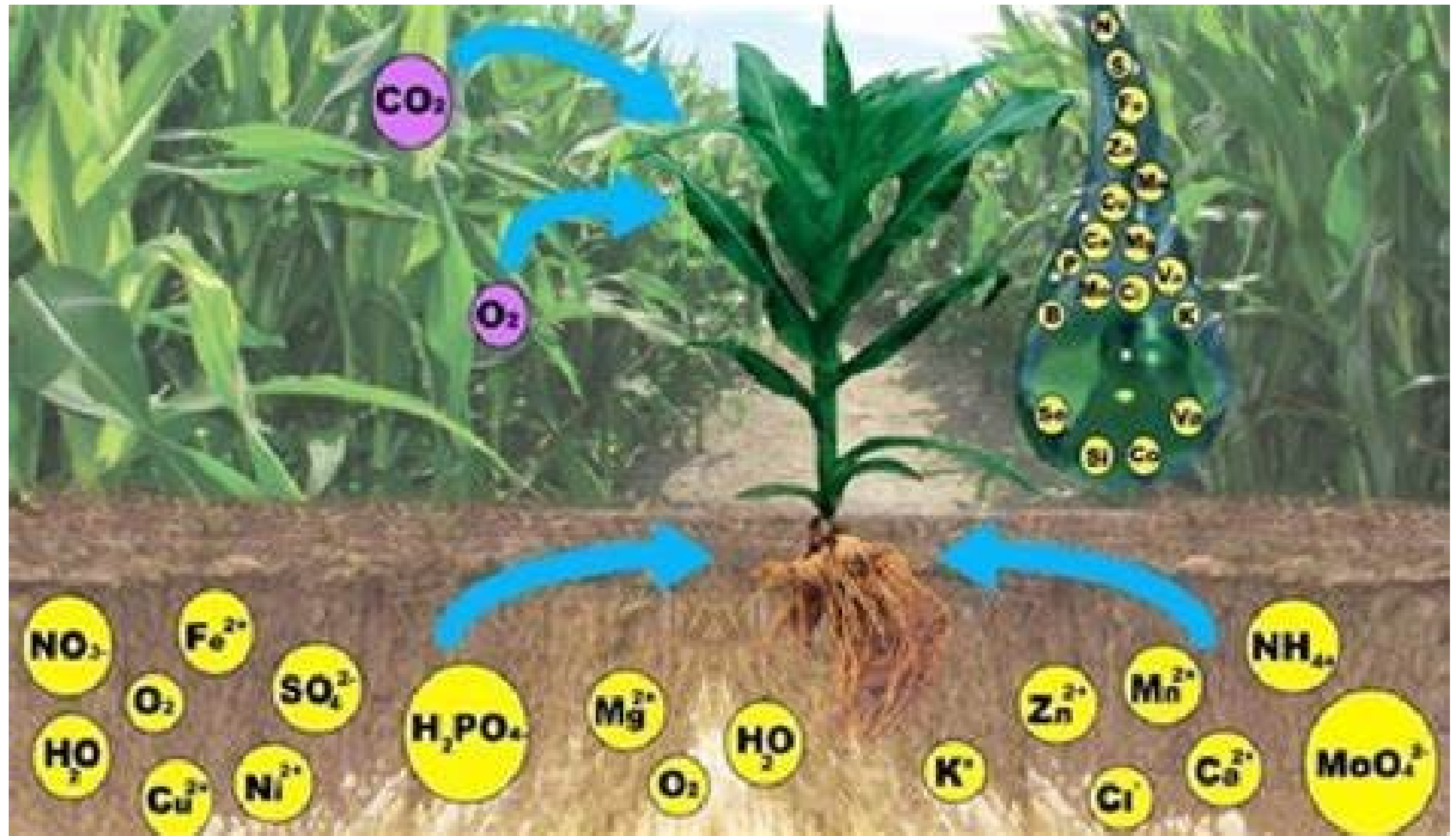
The text "cerebrands" is written in a light gray font across the middle of the card, overlaid on the element symbol "Ca".

Periodo	Grupo																													
	IA 1												IIA 2														VIIA 17		VIIIA 18	
1	H																													
2	Li Be																													
3	Na Mg																													
4	K Ca																													
5	Rb Sr																													
6	Cs Ba																													
7	Fr Ra																													

</

Composición elemental aproximada de un tejido vegetal

Elemento	Símbolo	Porcentaje del peso seco	
Carbono	(C)	96 %	45,0
Oxígeno	(O)		45,0
Hidrógeno	(H)		6,0
Nitrógeno	(N)		1,5
Potasio	(K)	5%	1,0
Calcio	(Ca)		0,5
Magnesio	(Mg)		0,2
Fósforo	(P)		0,2
Azufre	(S)		0,1
Cloro	(Cl)		0,01
Hierro	(Fe)		0,01
Manganeso	(Mn)		0,005
Zinc	(Zn)		0,002
Boro	(B)		0,002
Cobre	(Cu)		0,0006
Molibdeno	(Mo)		0,00001



% Etiqueta	Asimilable
N	NO ₃ NH ₄
P ₂ O ₅	H ₂ PO ₄
K ₂ O	K
CaO	Ca
MgO	Mg
S	SO ₄
Fe	Fe
Zn	Zn
Cu	Cu
Mn	Mn
B	H ₃ BO ₃
Mo	MoO ₄
Na	Na
Cl	Cl
H	H
O	O
C	CO ₂ , HCO ₃ , CO ₃

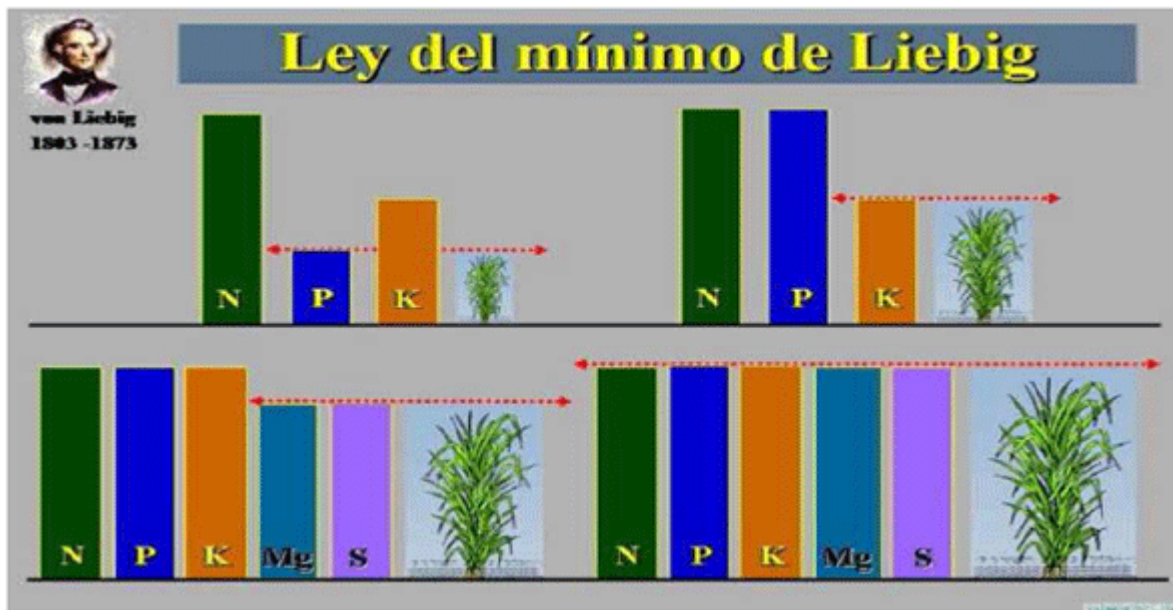
FACTORES DE CONVERSIÓN

4.425	NO ₃
1.287	NH ₄
X 0.4365 X 3.13	H ₃ PO ₄
0.83	K
0.715	Ca
0.603	Mg
2.99	SO ₄
1	Fe
1	Zn
1	Cu
1	Mn
5.72	H ₃ BO ₃
1	MoO ₄
1	Na
1	Cl
1	H
1	O
1	CO ₂ HCO ₃ CO ₃



LEY DEL MINIMO

EL RENDIMIENTO DE LA COSECHA
ESTA DETERMINADO POR EL
ELEMENTO QUE SE ENCUENTRA
EN MENOR CANTIDAD

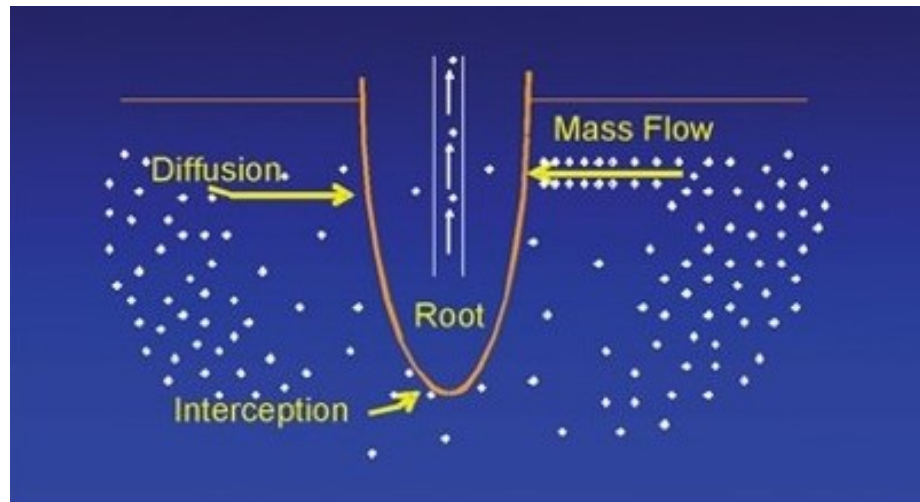


Asimilación de Nutrientes

SON TRES LAS FORMAS QUE SE HAN DOCUMENTADO SOBRE LA ABSORCIÓN DE NUTRIMENTOS DEL SUELO HACIA LA RAÍZ. ESTA ABSORCIÓN LA REALIZAN ACTIVAMENTE LOS PELOS RADICULARES O ABSORBENTES.

- 1.-LA DIFUSIÓN.
- 2.-FLUJO DE MASAS
- 3.-INTERCEPCIÓN RADICAL.

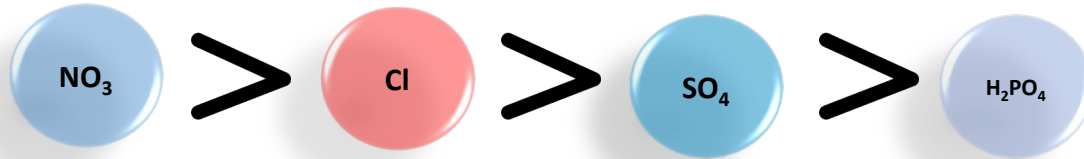
SON LAS TRES FORMAS DE ABSORCIÓN Y A CONTINUACIÓN SE DESCRIBEN.



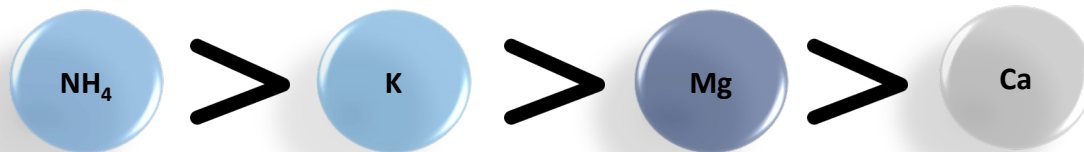
Orden de asimilación de los elementos

Los elementos son absorbidos con velocidades diferentes, en general obedeciendo al siguiente orden decreciente:

Aniones:

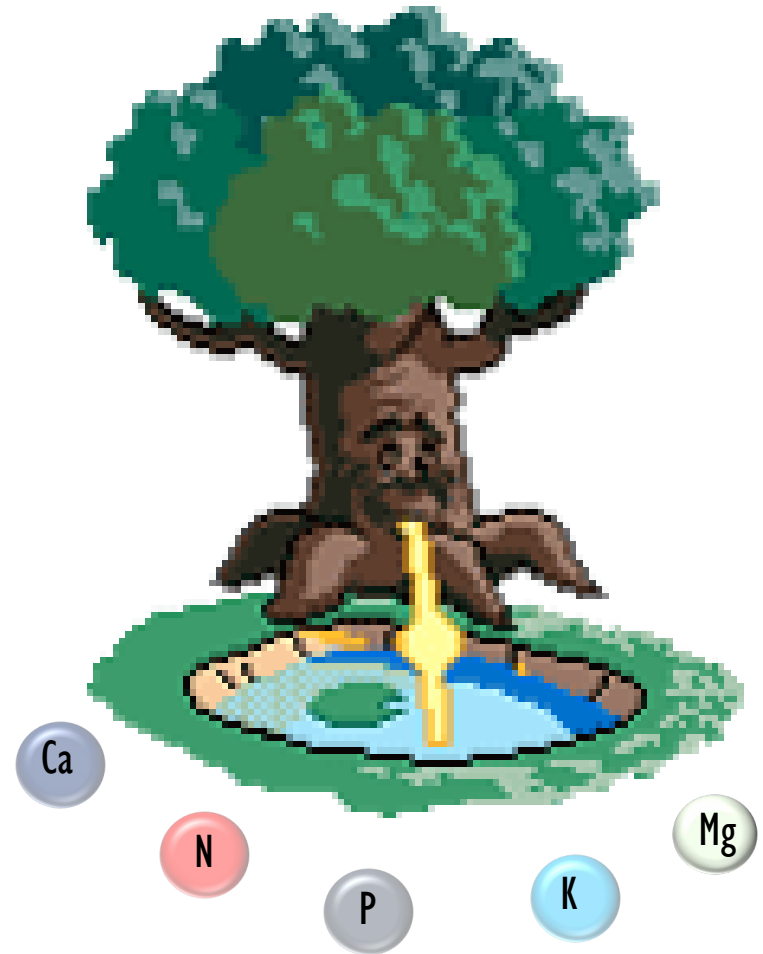


Cationes:



NUTRIENTE	INTERCERCEPTACION POR LAS RAICES	FLUJO DE MASAS.	DIFUSION.
% NITROGENO	1-2	80-98	0-20
% FOSFORO	2-3	5-6	90-92
% POTASIO	1-2	17-20	78-80
% CALCIO	28-30	70-72	-
% MAGNESIO	13	87	-
% AZUFRE	2-5	95-98	-
% BORO	3	65	32
% COBRE	70	20	10
% HIERRO	50	10	40
% MANGANESO	15	5	80
%MOLIBDENO	5	95	-
% ZINC	30	30	40

¡LAS PLANTAS NO
COMEN, LAS
PLANTAS **BEBEN!**



CINTAS DE RIEGO.



Factores a analizar para elaborar la propuesta de fertilización

Análisis de suelos

Análisis de agua

Análisis de clima

Interpretación de
resultados

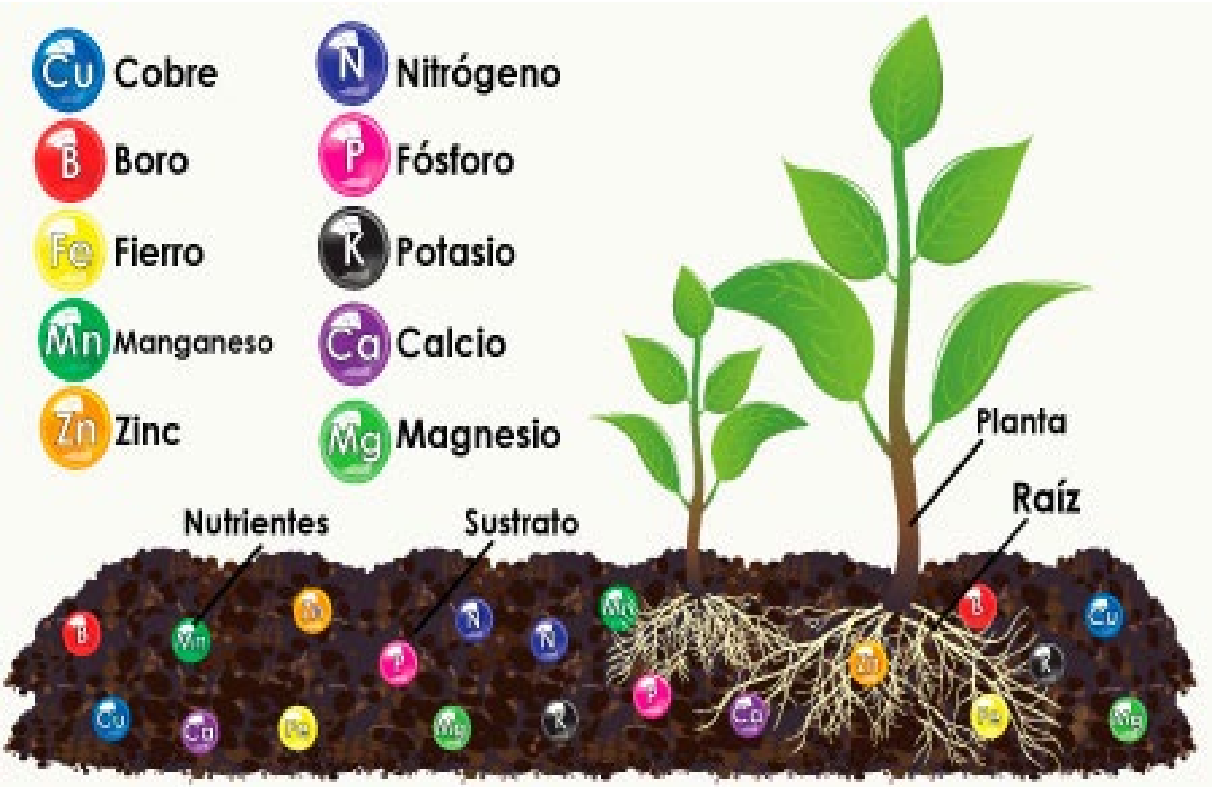


Cultivo

Requerimientos

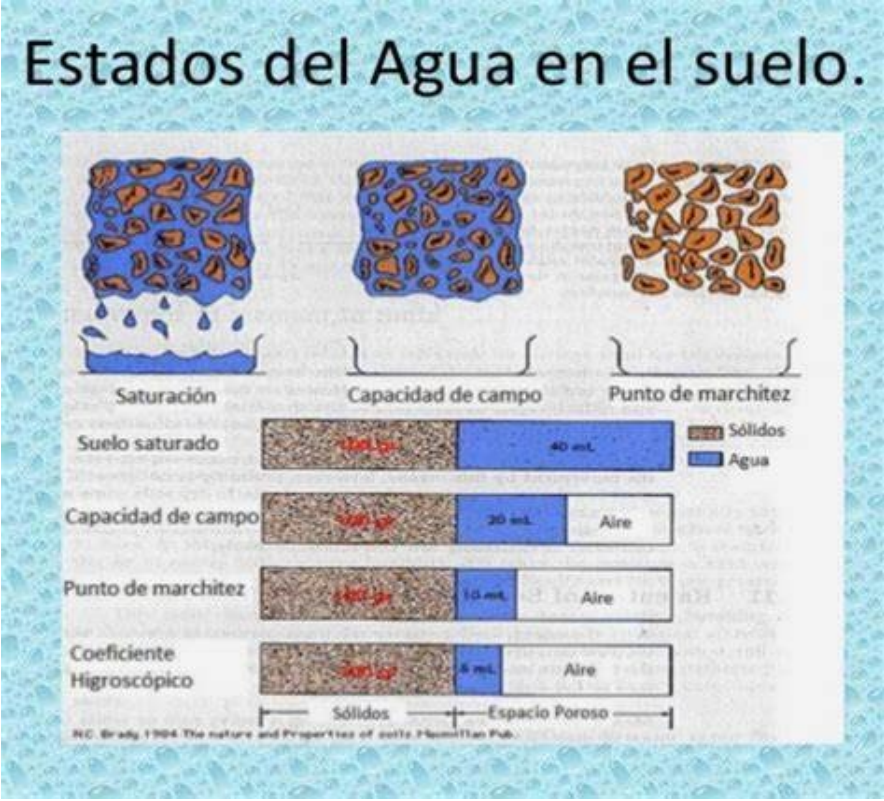
Solución Nutritiva

ANALISIS DE FERTILIDAD



PPM 0 Meq/100 grs

ANALISIS DE EXTRACTO SATURADO.



PPM 0 Meq/ L

Datos del Cliente			
Cliente	CAMPOS AGRÍCOLAS UNIDOS POR LA CALIMA BUENA VISTA	Zona de Muestreo	COLIMA BUENA VISTA
Identificado por	ING CARLOS DEVALA	Ubicación	JANOS, Jalisco
Folio Servicio	240140	Fecha Reporte	24/03/2024

Identificación de la muestra			
Folio de Muestra	MT-240140-449	Fecha Toma de Muestra	27/02/2024
Tipo de Muestra	SUELO	LOTE	SERVA JALISCO
SECTOR	AGRICULTURA LOCAL	CULTIVO	NO CULTIVO
PROFUNDIDAD (cm)	0-30		

Resultados				
Parámetros Fisicos	Resultado		Nivel	
pH (Extracto de Agua Saturada)	5.35		5.0 - 7.5	
Conductividad Eléctrica (mS/cm) (Electrónico)	1.99		1.5 - 2.5 mS/cm	
Relación de Absorción de Suelo	10.94		< 5	
Porcentaje Sólidos Intermedios (%)	7.31			
Porcentaje de Saturación (%)	34.39			
Densidad Aparente (g/cm³)	1.41			
Materia Orgánica (%)	0.57			
Capacidad de Campo	12.85			
Punto de Marchitez Permanente	1.84			
Textura	Arena-Finísima			
Árilla (%)	5.00			
Arilla (%)	87.00			
Limo (%)	8.00			
pH 1:1 (H ₂ O)	5.25		5.0 - 7.5	
Nutrientes				
Aniones (-) Fertilidad	ppm		Nivel	
Mineral Nitrógeno (N-KCl) (Bromato)	29.00		20 - 40 ppm	
Fósforo Fósforo (P-Pb) (Cloro)	10.80		20 - 30 ppm	
Acido de Sulfato S-SO ₄ (Fertilizante)	15.00		50 - 100 ppm	
Cationes (+) de Saturación (Cationes Fertilidad)	ppm	Meq/100 gr	% Base Saturada	Nivel
Sodio Na (Ac-HCl pH 7.0)	401.00	1.75	10.04	< 10 ppm
Potasio K (Ac-HCl pH 7.0)	227.00	8.58	1.57	60 - 250 ppm
Calcio Ca ²⁺ (Ac-HCl pH 7.0)	2,510.00	12.55	77.28	800 - 2000 ppm
Magnesio Mg ²⁺ (Ac-HCl pH 7.0)	110.00	1.39	8.33	200-600 ppm
Capacidad de Saturación Cationes	16.24			
Aniones (-) Extracto Saturado	ppm	Meq/L	Meq/L	Nivel
Nitrato NO ₃ (N)	266.60	4.20	4.20	1 - 4 Meq/L
Fósforo de fosfato	3.45	0.00	0.00	2 - 5 ppm
Fósforo de fosfato (Pb) (Morgan)	1.51	0.00	0.00	
Sulfato SO ₄ (Fertilizante)	990.99	19.00	9.90	1 - 4 Meq/L
Carbonato CO ₃ (Fertilizante)	13.00	0.40	0.20	8 Meq/L
Bicarbonato HCO ₃ (Fertilizante)	488.00	8.80	8.00	0.5 - 1.0 Meq/L
Cloruro Cl (Morgan)	205.42	7.60	1.80	< 10.0 Meq/L
Suma de Aniones	168.58			
Cationes (+) Extracto Saturado	ppm	Meq/L	Meq/L	Nivel
Sodio Na (Sulfato A. Aluminio)	906.00	20.36	20.36	< 10.0 Meq/L
Potasio K (Sulfato A. Aluminio)	80.00	3.65	3.00	1.0 - 1.0 Meq/L
Calcio Ca ²⁺ (Sulfato A. Aluminio)	110.00	8.73	8.37	6.0 - 10.0 Meq/L
Magnesio Mg ²⁺ (Sulfato A. Aluminio)	50.00	3.88	1.44	2.0 - 5.0 Meq/L
Suma de Cationes	1146.00			
Microelementos	ppm	ppm/L	Nivel	
Fierro Fe ²⁺ (DTPA)	1.70	30.44	0 - 30 ppm	
Silicio Si ²⁺ (DTPA)	2.70	41.30	2 - 10 ppm	
Cobalto Co ²⁺ (DTPA)	1.00	15.74	0.5 - 1.0 ppm	
Manganeso Mn ²⁺ (DTPA)	3.70	57.30	0 - 10 ppm	
Cromo Cr ³⁺ (Acetato-H)	1.20	19.33	0.2 - 1.0 ppm	
Relación Nutricional		Meq/L	Nivel	
HCN=	2.10		1.5 - 2.5 Meq/L	
K=Ca=	9.20		0.2 - 0.5 Meq/L	
Ca=Mg=	3.90		2.0 - 2.5 Meq/L	
K=Mg=	0.77		0.5 - 0.75 Meq/L	

Nota: Los resultados están expresados en unidades de medida
estandarizadas de acuerdo a las normas de la industria
para facilitar la interpretación de los resultados.

Q.P. R. SALAS SALAS
Responsable de Laboratorio

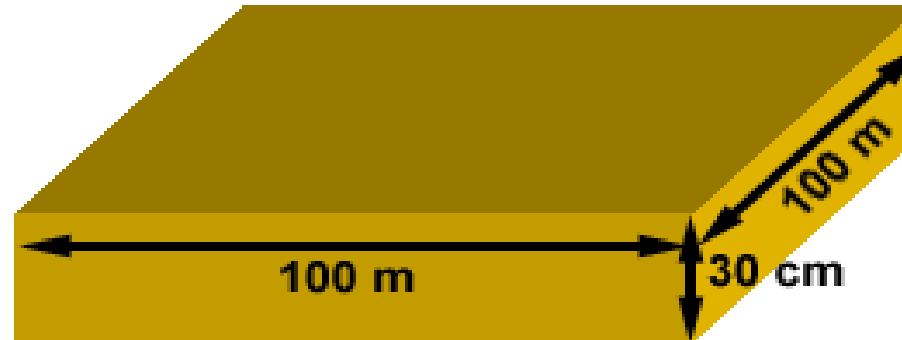
PHYTOMONITOR
LABORATORIO



CALCULO DE PESO DE SUELO POR HECTAREA

Identificación de la muestra			
Folio de Muestra	NT-24021403-4455	Fecha Toma de Muestra	27/02/2024
Tipo de Muestra	SUELO	LOTE	SIERRA JALAPEÑOS
SECTOR	ABRAHAM PETERS LOEWEN	CULTIVO	NOCULTIVO
PROFUNDIDAD (cm)	0-30		

Resultados		
Parametros Fisicos	Resultado	Niveles
pH (Extracto de Pasta Saturada)	8.36	6.0 - 7.5
Conductividad Eléctrica mS/cm (Electrométrico)	3.99	1.5 - 2.5 mS/cm
Relación de Absorción de Sodio	10.94	< 5
Porcentaje Sodio Intercambiable (%)	2.25	
Porcentaje de Saturación (%)	24.55	
Densidad Aparente (g/ml)	1.42	



CALCULO DE PESO DE SUELO EN UNA HECTAREA

$$\text{PESO/HA} = [(\text{LARGO}) * (\text{ANCHO}) * (\text{PRODUNDIDAD})] * \{D. AP\}$$

$$\text{PESO/HA} = [(100) * (100) * (0.3)] * \{1.42\}$$

$$\text{PESO/HA} = 4,260 \text{ TON}$$

Identificación de la muestra			
Folio de Muestra	NT-24021403-4455	Fecha Toma de Muestra	27/02/2024
Tipo de Muestra	SUELO	LOTE	SIERRA JALAPEÑOS
SECTOR	ABRAHAM PETERS LOEWEN	CULTIVO	NOCULTIVO
PROFUNDIDAD (cm)	0-30		

Resultados		
Parametros Fisicos	Resultado	Niveles
pH (Extracto de Pasta Saturada)	8.36	6.0 - 7.5
Conductividad Eléctrica mS/cm (Electrométrico)	3.99	1.5 - 2.5 mS/cm
Relación de Absorción de Sodio	10.94	< 5
Por ciento Sodio Intercambiable (%)	2.25	
Porcentaje de Saturación (%)	 24.55	
Densidad Aparente (g/ml)	1.42	
Materia Orgánica (%)	0.67	
Capacidad de Campo	 12.66	
Punto de Marchitez Permanente	 7.65	
Textura	Arena-Francosa	
Arcilla (%)	5.00	
Arena (%)	87.00	
Limo (%)	8.00	
pH 1:1(H ₂ O)	8.28	6.0 - 7.5

HUMEDAD EN EL SUELO.

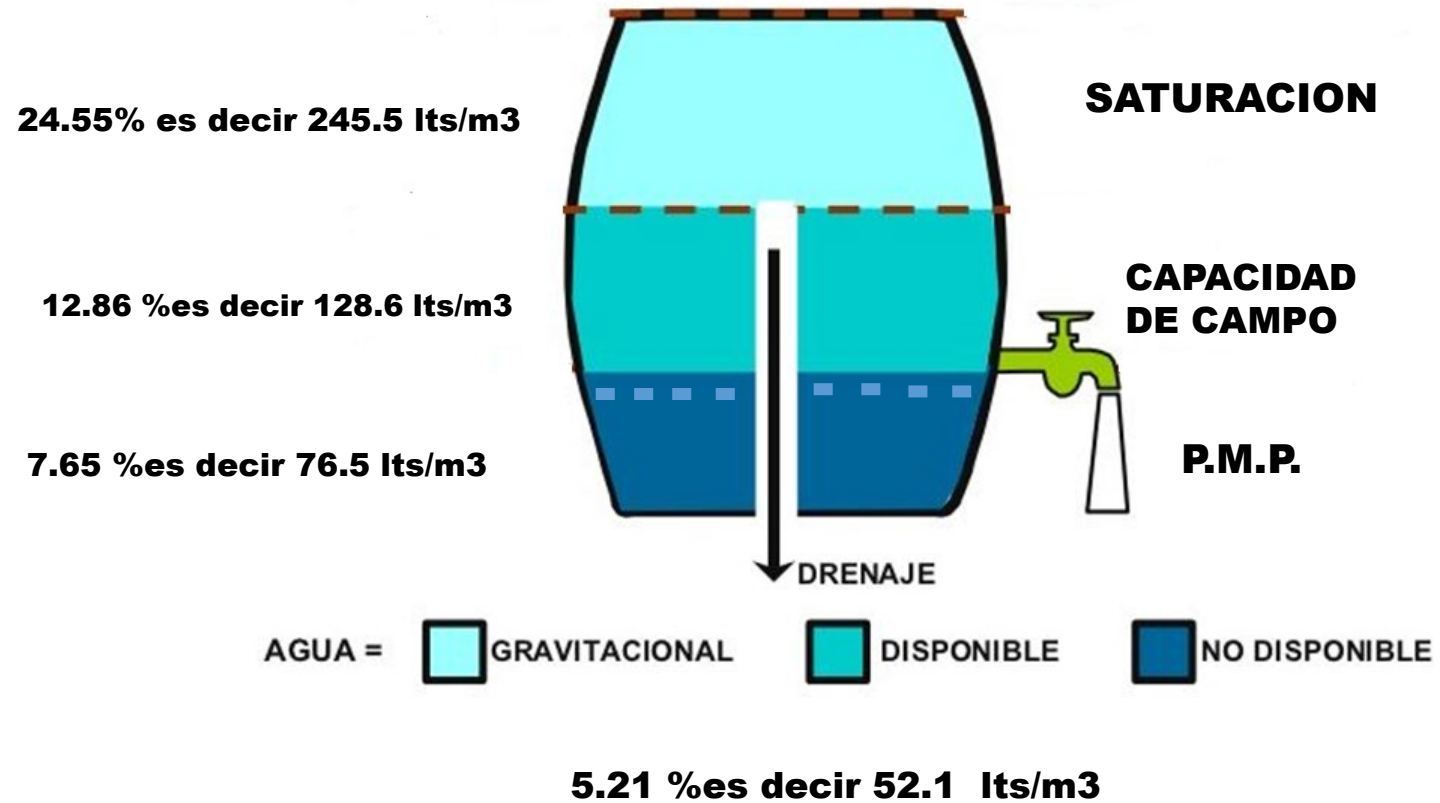


IMAGEN DE INTERNET.

TENIENDO EN CUENTA QUE:

- LA CAPA ARABLE MIDE **3000 M3**.

Y QUE

- EL PORCENTAJE DE SATURACION **(24.55%)** SON **736.5 M3**
- LA CAPACIDAD DE CAMPO **(12.86%)** ES **385.8 M3**
- EL PMP **(7.65%)** SON **501.97 M3**

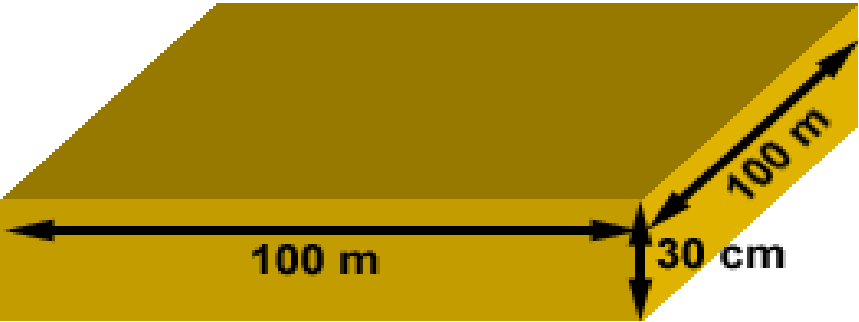
Y:

- LA DIFERENCIA ENTRE CAPACIDAD DE CAMPO Y PMP SE CONSIDERA HUMEDAD APROVECHABLE **(5.21%)**

POR LO TANTO:

156.3 M3 (TON) ES HUMEDAD APROVECHABLE

PORCENTAJE DE SATURACION	24.55%
CAPACIDAD DE CAMPO	12.86%
PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE	7.65%



ANALISIS DE NUTRIENTES EN LOS DOS TIPOS DE ANALISIS.

Aniones (-) Fertilidad	ppm			Nivel
Nitrógeno Nitrico (N-NO ₃) (Brusina)	29.80			20 – 40 ppm
Fosforo de Fosfatos P-PO ₄ ⁻ (Olsen)	10.80			20 - 30 ppm
Azufre de Sulfatos S-SO ₄ ⁻² (Turbidimétrico)	15.00			60 - 100 ppm
Cationes (+) de intercambio (Cationes Fertilidad)	ppm	Meq/100 gr.	% Base Saturada	Niveles
Sodio Na ⁺ (Ac.NH ₄ pH 7.0)	405.00	1.76	10.84	< 150 ppm
Potasio K ⁺ (Ac. NH ₄ pH 7.0)	227.00	0.58	3.57	100 - 250 ppm
Calcio Ca ⁺² (Ac.NH ₄ pH 7.0)	2,510.00	12.55	77.25	1500 - 3500 ppm
Magnesio Mg ⁺² (Ac.NH ₄ pH 7.0)	170.00	1.35	8.33	200-500 ppm
Capacidad de Intercambio Catiónico		16.24		
Aniones (-) Extracto Saturado	ppm	Meq/L	Mmol/L	Niveles
Nitatos NO ₃ ⁻ (UV)	266.60	4.30	4.30	3 - 8 Meq/L
Fosforo de fosfatos	2.40	0.08	0.08	3 - 5 ppm
Fosfato Diácido H ₂ PO ₄ ⁻ (Morgan)	7.51	0.08	0.08	
Sulfatos SO ₄ ⁻² (Turbidimétrico)	950.99	19.80	9.90	3 - 6 Meq/L
Carbonatos CO ₃ ⁻² (Titulación)	12.00	0.40	0.20	0 Meq/L
Bicarbonatos HCO ₃ ⁻ (Titulación)	488.08	8.00	8.00	0.5 - 3.0 Meq/L
Cloruros Cl ⁻ (Mohr)	269.42	7.60	7.60	< 10.0 Meq/L
Suma de Aniones		40.18		
Cationes (+) Extracto Saturado	ppm	Meq/L	Mmol/L	Niveles
Sodio Na ⁺ (Soluble A. Atómica)	606.00	26.36	26.36	< 10.0 Meq/L
Potasio K ⁺ (Soluble A. Atómica)	80.00	2.05	2.05	1.5 - 3.0 Meq/L
Calcio Ca ⁺² (Soluble A. Atómica)	175.00	8.73	4.37	4.0 - 10.0 Meq/L
Magnesio Mg ⁺² (Soluble A. Atómica)	35.00	2.88	1.44	2.0 - 5.0 Meq/L
Suma de Cationes		40.02		
Microelementos	ppm	μmol/L		Niveles
Hierro Fe ⁺² (DTPA)	1.70	30.44		5 - 30 ppm
Zinc Zn ⁺² (DTPA)	2.70	41.28		3 - 10 ppm
Cobre Cu ⁺² (DTPA)	1.00	15.74		0.8 - 3 ppm
Manganeso Mn ⁺² (DTPA)	3.70	67.36		5 - 15 ppm
Boro B ⁻³ (Azometina-H)	1.29	119.33		0.3 - 1.5 ppm

COMPARACION DE NUTRIENTES /HA ENTRE LOS DOS ANALISIS.

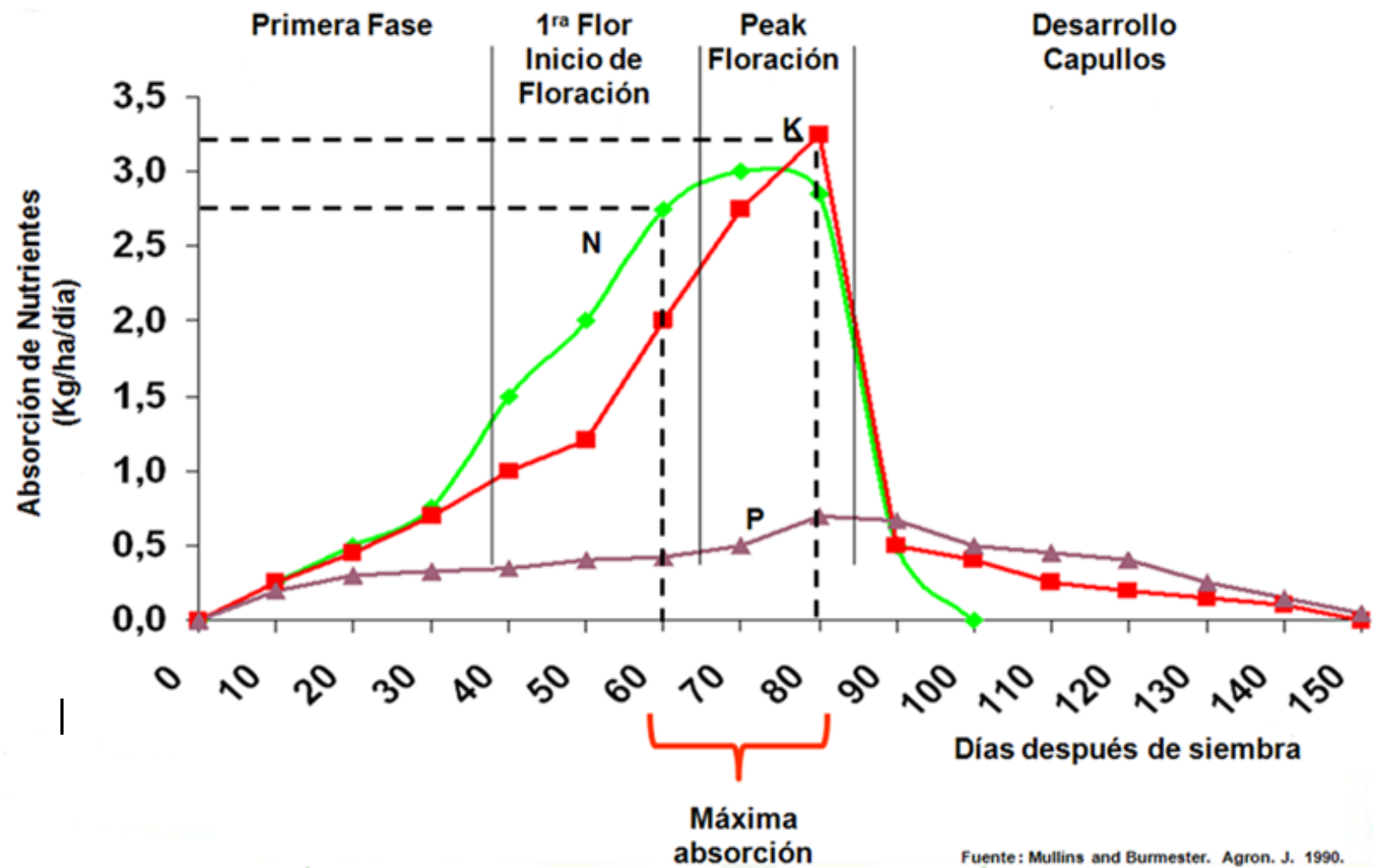
ELEMENTO	PPM	TON/SUELO	KG/HA	PPM	M3 A.A. SUELO/HA	KG/HA
	A.FERTILIDAD.			A. E. SATURADO.		
N (NO3)	29.6	4,260.00	126.10	266.6	156.30	41.67
P (FOSFATOS)	10.8	4,260.00	46.01	7.51	156.30	1.17
SULFATOS	15	4,260.00	63.90	950.99	156.30	148.64
SODIO	405	4,260.00	1,725.30	606	156.30	94.72
POTASIO	227	4,260.00	967.02	80	156.30	12.50
CALCIO	2510	4,260.00	10,692.60	175	156.30	27.35
MAGNESIO	170	4,260.00	724.20	35	156.30	5.47

**EL PRIMER CASO EN BASE A UNIDADES.
PRIMER EJEMPLO.**

COMO EMPEZAMOS

FERTILIZACION.

	Nutriente.	Nececidades Estimada Kilos/Paca.	Necesidades Estimada Para 10 Pacas
Primarios.	Nitrogeno (N)	20-27	220-270
	Fosforo (P)	9-11	90-110
	Potasio (K)	18-20	180-200
Secundarios.	Calcio (Ca)	3-4	30-40
	Magnesio (Mg)	4-6	40-60
	Azufre (S)	4-6	40-60
Micronutrientes	Boro (B)	menos de 1	8
	Zinc (Zn)	menos de 2	18
	Manganeso (Mn)	menos de 4	35
	Fierro (Fe)	menos de 2	15
	Cobre (Cu)	menos de 0.3	0.300



DDS	N		P		K	
	KG/DIA	UNIDADES	KG/DIA	UNIDADES	KG/DIA	UNIDADES
BASE		40		90		40
0	0	0		0	0	0
10	0	0		0	0.25	0
20	0	0		0	0.5	0
30	0	0		0	0.75	0
40	1.5	15		0	1	0
50	2	20		0	1.5	15
60	2.75	28		0	2	20
70	3	30		0	2.5	25
80	3	30		0	3.5	35
90	1.5	15		0	0.5	5
100	0.5	5		0	0.3	3
110	0	0		0	0.25	2.5
120	0	0		0	0.2	2
130	0	0		0	0.15	1.5
140	0	0		0	0.15	1.5
150	0	0		0	0	0
TOTAL		183		90		150.5

SISTEMA DE INYECCION.



Solución Nutritiva

FORMULACIONES QUE CONTIENEN LOS NUTRIENTES ESENCIALES DISUELTOS EN EL AGUA, QUE LAS PLANTAS NECESITAN PARA SU DESARROLLO.



¿Meq?

SI TENGO 400 PPM DE POTASIO
¿CUANTOS Meq DE POTASIO TENGO?

$$\text{Meq} = \text{PPM} / \text{PE}$$

$$\text{Meq} = 400 / 39$$

$$\text{Meq} = \mathbf{10.25}$$

SOLUCIONES NUTRITIVAS POR ETAPA EN ALGODON

Establecimiento	
	meq./lt
NO3	7.50
H2PO4	1.00
SO4	3.36
Cl	0.00
NH4	6.30
K	1.00
Ca	3.00
Mg	1.60



Desarrollo	
	meq./lt
NO3	9.00
H2PO4	1.20
SO4	4.80
Cl	0.00
NH4	6.00
K	2.20
Ca	4.20
Mg	2.60

Floración	
	meq./lt
NO3	9.18
H2PO4	1.20
SO4	4.50
Cl	0.00
NH4	4.40
K	3.00
Ca	5.00
Mg	2.50

Llenado	
	meq./lt
NO3	10.10
H2PO4	1.20
SO4	3.00
Cl	0.00
NH4	1.50
K	6.00
Ca	5.00
Mg	2.00

PRINCIPALES FERTILIZANTES, CONCENTRACIÓN Y CUALIDADES

Fertilizante	Formula	% de Nutrientes								Peso Molecular	Peso Equivalente	Solubilidad grs./ltr.
		N-NO ₃	N-NH ₄	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Cl	S			
Nitrato de Calcio	Ca(NO ₃) ₂ ·4H ₂ O	16				26				236	118	1020
Nitrato de Potasio	KNO ₃	13			46					101	101	130
Nitrato de Amonio	NH ₄ NO ₃	16	16							80	80	1180
Nitrato de Magnesio	Mg(NO ₃) ₂ ·6H ₂ O	11					15			256.3	128.2	420
Fosfato Monopotasico	KH ₂ PO ₄			53	34					136.1	136.1	330
Fosfato Monoamónico	NH ₄ H ₂ PO ₄		12	62						115	115	230
Sulfato de Potásio	K ₂ PO ₄				54				18	174.3	87.2	70
Cloruro de potásio	KCl				63			48		74.6	74.6	35
Sulfato de Magnesio	MgSO ₄ ·7H ₂ O						16.6		13	246.3	123.2	710
Sulfato de Amonio	(NH ₄) ₂ SO ₄		21						24	132	66	710

GASTO DE AGUA/HA

1 HA = 100m X 100m

Con surcos a: **32" (81.28 cm = 0.812 m)**

100m (ancho) / 0.812m = **12,345.27m lineales**

Si cada gotero se ubica a: **12" (30.48cm)**

Entonces
$$\frac{12345.27 \text{ m}}{0.3048 \text{ m}} = 40,502.85 \text{ goteros/ha}$$

Si el gasto del gotero es: **0.25 gal/hr (0.945 lt/ha)**

Entonces **Gasto/ha/hr = 40,502.85 goteros X 0.945 lt/hr = 38,275.19 lt/ha/hr**

Gasto/ha/hr = $\frac{38,275.19 \text{ lt/ha/hr}}{1000} = 38.27 \text{ m}^3\text{/ha/hr}$

CALCULO DE PESOS EQUIVALENTES.

NUTRIENTE	H	O	N	P	K	Ca	Mg	S	Cl	Na
PESO MOLECULAR	1	16	14	31	39	40	24	32	35	23

FERTILIZANTE	FORMULA
NITRATO DE CALCIO	Ca(NO3)2 4H2O

ELEM.	No. ELEM	P. MOL	TOTAL PESO.
Ca	1	40	40
N	2	14	28
O	10	16	160
H	8	1	8
		PESO MOL.	236

PESO EQUIV.	118
-------------	-----

$$118 * 4.2 = 495.6 \text{ grs}$$

$$\text{HR } 38.28 * 0.4956 \text{ KG/1000LTS} = 18.97 \text{ KG/HR}$$

CONCENTRACIONES IMPORTANTES A CONSIDERAR

Partes por millón (ppm)		
gr./m ³	mg/L	mg/kg
1 por ciento (%)	10000 ppm	10 g/L
0,1 %	1000 ppm	1000 mg/L
0,01 %	100 ppm	100 mg/L
0,001 %	10 ppm	10 mg/L
0,0001 %	1 ppm	1mg/L

Formulas de conversión

***Peso Molecular** = Suma de Peso Atómico

***Peso Equivalente** = Peso Molecular/Valencia

***ppm** = (Meq/L)(Peso Equivalente)

***Meq/L** = ppm/Peso Equivalente

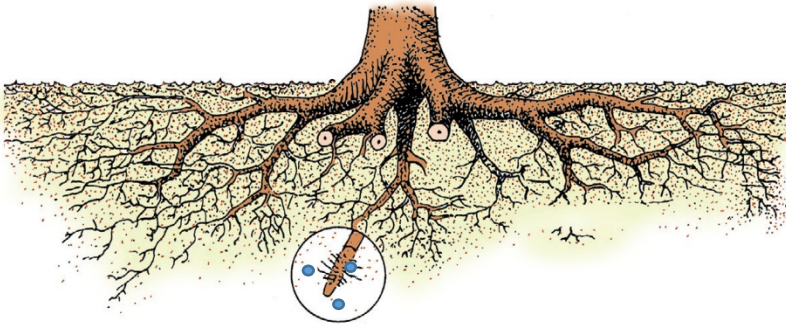
CONCENTRACION

***15 kgr. De Nitrato de potasio= 6.45 UN. De K**

***15 kgr. De Nitrato de potasio/60 m³= 250 ppm**

***2.47 meq/ltr. De K**

Solución Diluida

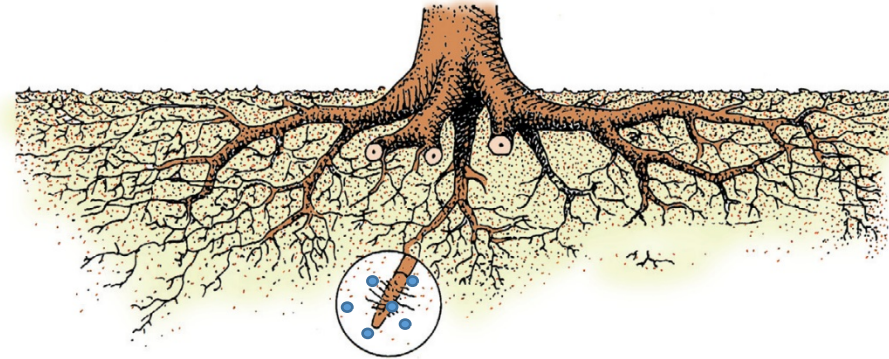


***15 kgr. De Nitrato de potasio= 6.45 UN. De K**

***15 kgr. De Nitrato de potasio/15 m³= 1000 ppm**

***9.89 meq/ltr. De K**

Solución Diseñada con concentración ideal



GASTO DE AGUA/HA

1 HA = 100m X 100m

Con surcos a: **32" (81.28 cm = 0.812 m)**

100m (ancho) / 0.812m = **12,345.27m lineales**

Si cada gotero se ubica a: **12" (30.48cm)**

Entonces
$$\frac{12345.27 \text{ m}}{0.3048 \text{ m}} = 40,502.85 \text{ goteros/ha}$$

Si el gasto del gotero es: **0.25 gal/hr (0.945 lt/ha)**

Entonces **Gasto/ha/hr = 40,502.85 goteros X 0.945 lt/hr = 38,275.19 lt/ha/hr**

Gasto/ha/hr = $\frac{38,275.19 \text{ lt/ha/hr}}{1000} = 38.27 \text{ m}^3/\text{ha/hr}$

Datos del Cliente					
Nombre:	COMPO EXPERT MEXICO SA DE CV			Zona de Muestreo:	JIMENEZ
Solicitado por:	ARNULFO SIFUENTES			Ubicación:	JIMENEZ Jiménez, Chihuahua
Folio Servicio:	18040565	Folio Solicitud:	FS00025911	Fecha Recepción:	2018-04-20 14:37
				Fecha Entrega:	2018-05-10 14:02

Identificación de la muestra			
Folio de Muestra	NT-18040565-2165	Tipo de Muestra	AGUA
Etiqueta	116181	LOTE	SIERRA
SECTOR	ABRAHAM PETERS L.		

Resultados				
Parametros Fisicos	Resultado			Niveles
pH (Potenciométrico)	8.01			6.5 - 8.0
Conductividad Eléctrica mS/cm (Electrométrico)	1.08			0.2 - 2.0 mS/cm
Relación de Absorción de Sodio	6.49			< 5
Por ciento Sodio Intercambiable (%)	1.35			
Aniones (-)	ppm	Meq/L	Mmol/L	Niveles
Nitratos NO ₃ ⁻ (Brusina)	6.02	0.10	0.10	
Fosforo de fosfatos	0.08	0.00		0.0 ppm
Fosfato Diácido H ₂ PO ₄ ⁻ (Morgan)	0.25	0.00	0.00	
Sulfatos SO ₄ ⁻² (Turbidimétrico)	230.54	4.80	2.40	< 5 ppm
Carbonatos CO ₃ ⁻² (Titulación)	12.00	0.40	0.20	< 0.1 Meq/L
Bicarbonatos HCO ₃ ⁻ (Titulación)	244.04	4.00	4.00	0.5 - 3.0 Meq/L
Cloruros Cl ⁻ (Mohr)	56.72	1.60	1.60	< 5.0 Meq/L
SUMA DE ANIONES		10.90		
Cationes (+)	ppm	Meq/L	Mmol/L	Niveles
Sodio Na ⁺ (Soluble A. Atómica)	176.00	7.66	7.66	< 5.0 Meq/L
Potasio K ⁺ (Soluble A. Atómica)	9.00	0.23	0.23	0.2 Meq/L
Calcio Ca ⁺² (Soluble A. Atómica)	26.00	1.30	0.65	5.0 Meq/L
Magnesio Mg ⁺² (Soluble A. Atómica)	18.00	1.48	0.74	4.0 Meq/L
SUMA DE CATIONES		10.66		
Microelementos	ppm	μmol/L		Niveles
Hierro Fe ⁺² (L.C.H. Fe -A. Atómica)	0.02	0.36		0.5 ppm
Zinc Zn ⁺ (L.C.H. Zn-A. Atómica)	0.02	0.31		1.0 ppm
Cobre Cu ⁺² (L.C.H. Cu-A. Atómica)	0.00	0.00		0.2 ppm
Manganeso Mn ⁺⁺ (L.C.H. Mn -A. Atómica)	0.00	0.00		0.2 ppm
Boro B ⁺³ (Azometina-H)	0.92	85.11		1.0 ppm

Fecha de emisión: 10/03/2022 Folio Informe: 005568

Datos del Cliente			
Cliente:	CAMPOS AGRICOLAS UNIDOS POR LA COL. BUENA VISTA SPR DE RL		Zona de Muestra:
Solicitado por:	ING. CARLOS GARCIA	carlosgarciaduran@icloud.com	Ubicación:
Folio Servicio:	22030369		Fecha Recepción:
			08/03/2022

Identificación de la muestra			
Folio de Muestra:	NT-22030369-1503	Fecha Toma de Muestra:	03/03/2022
Tipo de Muestra:	SUELO	LOTE:	ABRAHAM PETERS L.
SECTOR:	PRESON	TABLA:	OESTE
CULTIVO:	CHILE PICOSO HC	PROFUNDIDAD (cm):	0-30CM

Resultados				
Parámetros Físicos	Resultado		Niveles	
pH (Potenciométrico)	6.25		6.0-7.5	
Conductividad Eléctrica mS/cm (Electrométrica)	1.04		1.5-2.5 mS/cm	
Relación de Absorción de Sodio	6.38		<5	
Porcentaje Sodio Intercambiable (%)	1.32			
Porcentaje de Saturación (%)	39.20			
Capacidad de Campo	20.82			
Punto de Marchitez Permanente	12.59			
Aniones (-)	ppm	Meq/L	mmol/L	Niveles
Nitrato NO ₃ (Bismita)	15.94	0.26	0.26	3-8 Meq/L
Fosforo de fosfatos	0.96	0.03	0.03	3-5 ppm
Fosfato Disico H ₂ PO ₄ (Morgan)	3.00	0.03	0.03	
Sulfato SO ₄ ²⁻ (Turbidimétrico)	126.80	2.64	1.32	3-6 Meq/L
Carbonatos CO ₃ ²⁻ (Titulación)	8.40	0.28	0.14	0 Meq/L
Bicarbonatos HCO ₃ ⁻ (Titulación)	275.77	4.52	4.52	0.5-3.0 Meq/L
Cloruro Cl ⁻ (Mohr)	127.82	3.60	3.60	<10.0 Meq/L
Suma de Aniones		11.33		
Cationes (+)	ppm	Meq/L	mmol/L	Niveles
Sodio Na ⁺ (Soluble A. Atómica)	171.80	7.39	7.39	<10.0 Meq/L
Potasio K ⁺ (Soluble A. Atómica)	29.00	0.91	0.91	1.5-3.0 Meq/L
Calcio Ca ²⁺ (Soluble A. Atómica)	44.00	2.20	1.10	4.0-10.0 Meq/L
Magnesio Mg ²⁺ (Soluble A. Atómica)	6.00	0.40	0.25	2.0-5.0 Meq/L
Suma de Cationes		10.89		
Microelementos	ppm	µmol/L		Niveles
Hierro Fe ²⁺ (DTPA)	7.40	132.52		5-30 ppm
Zinc Zn ²⁺ (DTPA)	5.30	81.04		3-10 ppm
Cobre Cu ²⁺ (DTPA)	1.90	29.90		0.8-3 ppm
Manganeso Mn ²⁺ (DTPA)	3.10	56.46		5-15 ppm
Boro B ³⁺ (Azomolina-H)	1.54	142.46		0.3-1.5 ppm
Relación Nutricional	Meq/L		Nivel	
NO ₃ (K+)	0.50		1.5 -2.5 -	
K+K ₂ O++	0.23		0.3 - 0.5 -	
Ca++Mg++	4.45		2.0 - 2.5 -	
K+Mg++	1.04		0.5 - 0.75 -	

Nota: Los resultados emitidos únicamente analizan los nutrientes
análisis en el presente laboratorio. Se prohíbe reproducir o
parcialmente la información sin nuestra autorización.

Q.F.B. SAUL SANCHEZ SALOMON
Responsable de Laboratorio



ANÁLISIS DE AGUA

Resultados				
Parametros Fisicos	Resultado			Niveles
pH (Potenciometrico)	8.01			6.5 - 8.0
Conductividad Eléctrica mS/cm (Electrométrico)	1.08			0.2 - 2.0 mS/cm
Relación de Absorción de Sodio	6.49			< 5
Por ciento Sodio Intercambiable (%)	1.35			
Aniones (-)	ppm	Meq/L	Mmo/L	Niveles
Nitratos NO ₃ ⁻ (Brusina)	6.02	0.10	0.10	
Fosforo de fosfatos	0.08	0.00		0.0 ppm
Fosfato Diácido H ₂ PO ₄ ⁻ (Morgan)	0.25	0.00	0.00	
Sulfatos SO ₄ ⁻² (Turbidimétrico)	230.54	4.80	2.40	< 5 ppm
Carbonatos CO ₃ ⁻² (Titulación)	12.00	0.40	0.20	< 0.1 Meq/L
Bicarbonatos HCO ₃ ⁻ (Titulación)	244.04	4.00	4.00	0.5 - 3.0 Meq/L
Cloruros Cl ⁻ (Mohr)	56.72	1.60	1.60	< 5.0 Meq/L
SUMA DE ANIONES		10.90		
Cationes (+)	ppm	Meq/L	Mmo/L	Niveles
Sodio Na ⁺ (Soluble A. Atómica)	176.00	7.66	7.66	< 5.0 Meq/L
Potasio K ⁺ (Soluble A. Atómica)	9.00	0.23	0.23	0.2 Meq/L
Calcio Ca ⁺² (Soluble A. Atómica)	26.00	1.30	0.65	5.0 Meq/L
Magnesio Mg ⁺² (Soluble A. Atómica)	18.00	1.48	0.74	4.0 Meq/L
SUMA DE CATIONES		10.66		
Microelementos	ppm	µmol/L		Niveles
Hierro Fe ⁺² (L.C.H. Fe -A. Atómica)	0.02	0.36		0.5 ppm
Zinc Zn ⁺ (L.C.H. Zn-A. Atómica)	0.02	0.31		1.0 ppm
Cobre Cu ⁺² (L.C.H. Cu-A. Atómica)	0.00	0.00		0.2 ppm
Manganeso Mn ⁺² (L.C.H. Mn -A. Atómica)	0.00	0.00		0.2 ppm
Boro B ⁺³ (Azometina-H)	0.92	85.11		1.0 ppm

ANALISIS DE SUELO.

Aniones (-)	ppm	Meq/L	Mmol/L	Niveles
Nitratos NO ₃ ⁻ (Brusina)	15.94	0.26	0.26	3-8 Meq/L
Fosforo de fosfatos	0.96	0.03	0.03	3-5 ppm
Fosfato Diácido H ₂ PO ₄ ⁻ (Morgan)	3.00	0.03	0.03	
Sulfatos SO ₄ ⁻² (Turbidimétrico)	126.80	2.64	1.32	3-6 Meq/L
Carbonatos CO ₃ ⁻² (Titulación)	8.40	0.28	0.14	0 Meq/L
Bicarbonatos HCO ₃ ⁻ (Titulación)	275.77	4.52	4.52	0.5-3.0 Meq/L
Cloruros Cl ⁻ (Mohr)	127.62	3.60	3.60	<10.0 Meq/L
Suma de Aniones		11.33		
Cationes (+)	ppm	Meq/L	Mmol/L	Niveles
Sodio Na ⁺ (Soluble A. Atómica)	170.00	7.39	7.39	<10.0 Meq/L
Potasio K ⁺ (Soluble A. Atómica)	20.00	0.51	0.51	1.5-3.0 Meq/L
Calcio Ca ⁺² (Soluble A. Atómica)	44.00	2.20	1.10	4.0-10.0 Meq/L
Magnesio Mg ⁺² (Soluble A. Atómica)	6.00	0.49	0.25	2.0-5.0 Meq/L
Suma de Cationes		10.60		
Microelementos	ppm	μmol/L		Niveles
Hierro Fe ⁺² (DTPA)	7.40	132.52		5-30 ppm
Zinc Zn ⁺² (DTPA)	5.30	81.04		3-10 ppm
Cobre Cu ⁺² (DTPA)	1.90	29.90		0.8-3 ppm
Manganeso Mn ⁺² (DTPA)	3.10	56.44		5-15 ppm
Boro B ⁻¹ (Azometina-H)	1.54	142.46		0.3-1.5 ppm
Relacion Nutricional	Meq/L		Nivel	
NO ₃ /K+	0.50		1.5 -2.5 -	
K+/Ca++	0.23		0.3 - 0.5 -	
Ca++/Mg++	4.45		2.0 - 2.5 -	
K+/Mg++	1.04		0.5 - 0.75 -	

Nota: Los resultados emitidos únicamente avalan la(s) muestra(s) analizada(s) en el presente laboratorio. Se prohíbe reproducir total o parcialmente la información sin previa autorización.

Q.F.B. SAUL SANCHEZ SALOMON
Responsable de Laboratorio



EMPRESA
SOCIALMENTE
RESPONSABLE



SOLUCIONES NUTRITIVAS POR ETAPA EN ALGODON

Establecimiento

	meq./lt
NO3	7.50
H2PO4	1.00
SO4	3.36
Cl	0.00

NH4	6.30
K	1.00
Ca	3.00
Mg	1.60

Desarrollo

	meq./lt
NO3	9.00
H2PO4	1.20
SO4	4.80
Cl	0.00

NH4	6.00
K	2.20
Ca	4.20
Mg	2.60

Floración

	meq./lt
NO3	9.18
H2PO4	1.20
SO4	4.50
Cl	0.00

NH4	4.40
K	3.00
Ca	5.00
Mg	2.50

llenado

	meq./lt
NO3	10.10
H2PO4	1.20
SO4	3.00
Cl	0.00

NH4	1.50
K	6.00
Ca	5.00
Mg	2.00

Relación mutua entre aniones

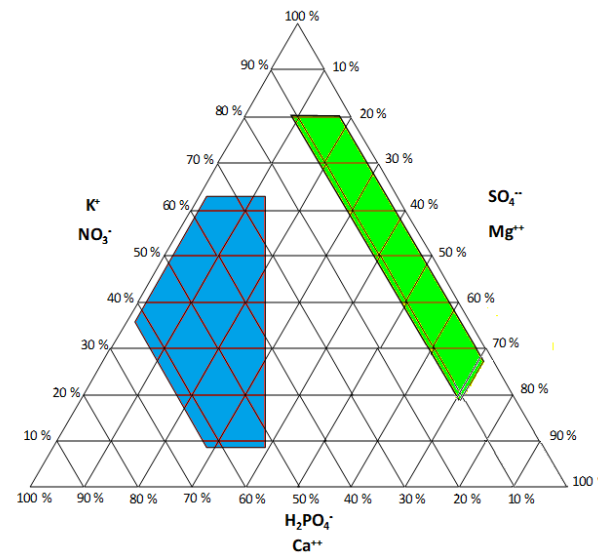
Este concepto que introdujo **Steiner** en 1961, se basa en la **relación mutua** que existe entre los **aniones** NO_3^- , H_2PO_4^- y SO_4^{2-} , y los **cationes** K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , con los cuales se regula la SN. Tal relación no sólo consiste en la cantidad absoluta de cada ión presente en la solución, sino en la relación cuantitativa que guardan los iones entre sí, ya que de existir una relación inadecuada entre ellos, puede disminuir el rendimiento (Steiner, 1968).

niveles maximos y minimos en suelo

	en %
NO₃	20-80
H₂PO₄	2-10
SO₄	10-70

K	10-65
Ca	22-62
Mg	1-40

Nota NH_4^+ : 0-15 %



	Meq./ltr.					
	Aniones			Cationes		
	NO ₃	H ₂ PO ₄	SO ₄	K	Ca	Mg
Agua	0.14	0.00	1.29	0.09	0.54	0.12
Suelo	0.09	0.03	3.30	0.84	1.90	0.66
Suma	0.23	0.03	4.59	0.93	2.44	0.78

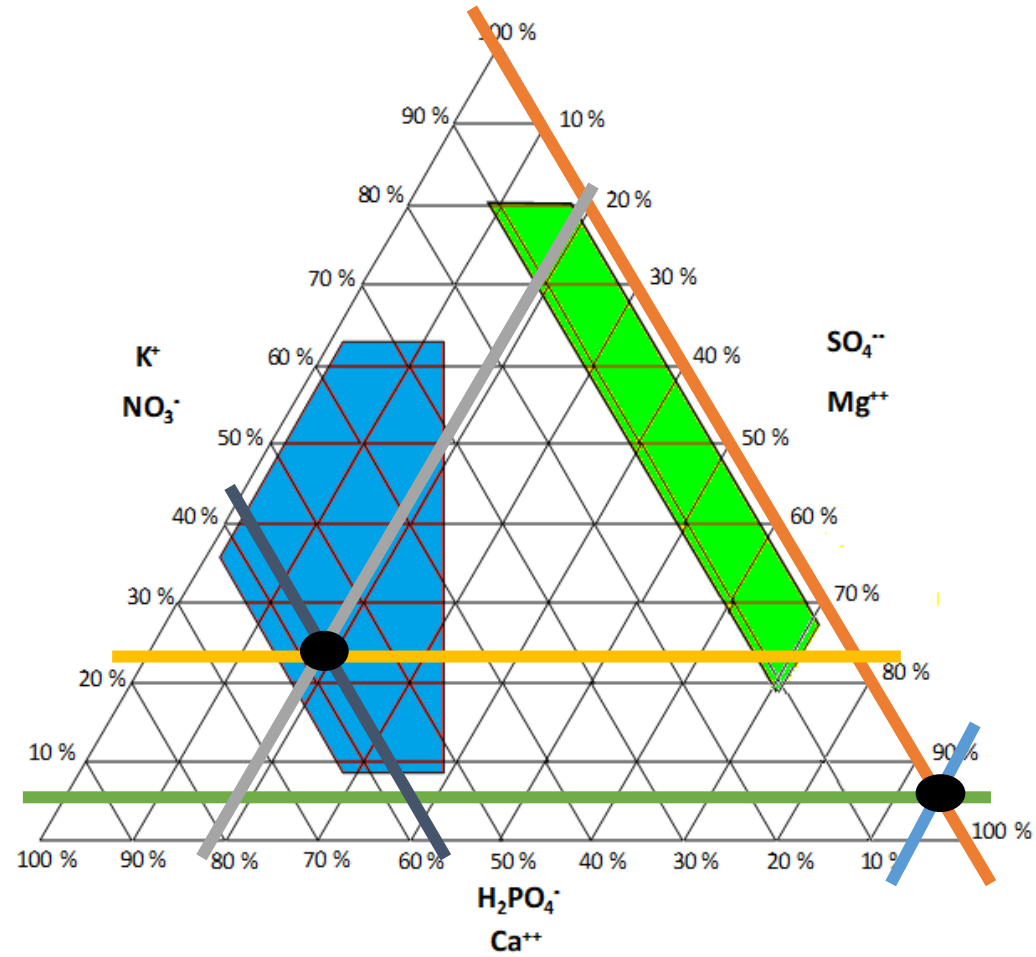
Etapla LLENADO

	meq/l	Suma	%	C.E	% aporte	meq./ltr. Aporte	Suma	C.E final	% final
NO ₃	0.23		4.7		70	9.9	10.10		63.6
H ₂ PO ₄	0.03	4.9	0.6	10.0	10	1.2	1.2	15.89	7.6
SO ₄	4.59		94.6		20	0.0	4.6		28.9
K	0.93		22.4		20	5.07	6.0		46.2
Ca	2.44	4.15	58.8	10.0	40	2.56	5.0	13.00	38.5
Mg	0.78		18.8		30	1.22	2.0		15.4

niveles maximos y minimos en suelo
en %

NO ₃	20-80
H ₂ PO ₄	2-10
SO ₄	10-70

K	10-65
Ca	22-62
Mg	1-40



	meq/l	Suma	%	C.E	% aporte
— NO ₃	0.23		4.7		70
— H ₂ PO ₄	0.03	4.9	0.6	10.0	10
— SO ₄	4.59		94.6		20
— K	0.93		22.4		20
— Ca	2.44	4.15	58.8	10.0	40
— Mg	0.78		18.8		30

	Meq./ltr.					
	Aniones			Cationes		
	NO ₃	H ₂ PO ₄	SO ₄	K	Ca	Mg
Agua	0.14	0.00	1.29	0.09	0.54	0.12
Suelo	0.09	0.03	3.30	0.84	1.90	0.66
Suma	0.23	0.03	4.59	0.93	2.44	0.78

Etapla LLENADO

	meq/l	Suma	%	C.E	% aporte	meq./ltr. Aporte	Suma	C.E final	% final
NO ₃	0.23		4.7		70	9.9	10.10		63.6
H ₂ PO ₄	0.03	4.9	0.6	10.0	10	1.2	1.2	15.89	7.6
SO ₄	4.59		94.6		20	0.0	4.6		28.9
K	0.93		22.4		20	5.07	6.0		46.2
Ca	2.44	4.15	58.8	10.0	40	2.56	5.0	13.00	38.5
Mg	0.78		18.8		30	1.22	2.0		15.4

Ras 2.85

38.7
3.87

niveles maximos y minimos en suelo

en %

NO ₃	20-80
H ₂ PO ₄	2-10
SO ₄	10-70

K	10-65
Ca	22-62
Mg	1-40

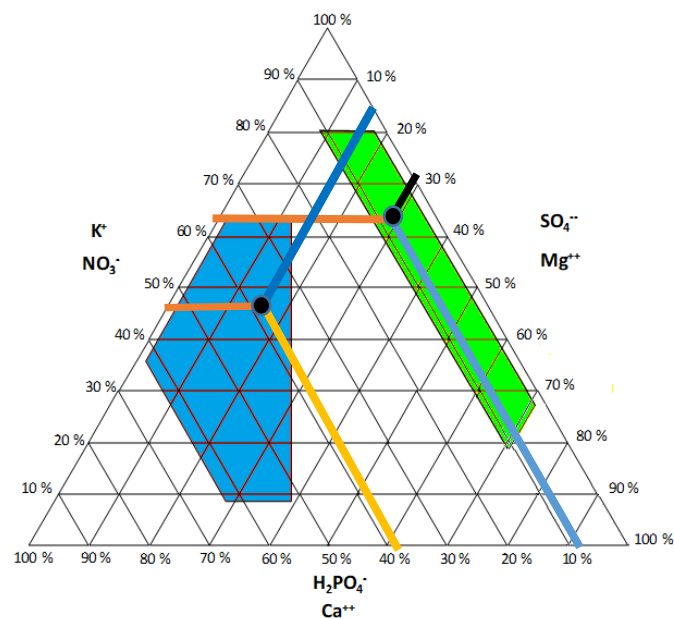


TABLA PARA CALCULO DE SOLUCIONES NUTRITIVAS.

	MADURACION	NO3	H2PO4	SO4	HCO3	NH4	K	Ca	Mg	Na	CL
	SOLUCION NUTRITIVA	10.1	1.2	3		1.5	6	5	2		
	APORTACION SUELO	0.09	0.03	3.3	0	0	0.84	1.9	0.66	7.48	
	APORTACION AGUA	0.14	0	1.29	4.6	0	0.09	0.54	0.12	6.96	
	DIFERENCIA.	9.87	1.17	-1.59	-4.6	1.5	5.07	2.56	1.22	-14.44	
		0.0	0	-5.01	-8.7	0	0.00	0	0.00	-14.44	
					-0.5						
0	H3PO4										
4.1	HNO3	4.1			4.1						
0	KH2PO4										
1.17	NH4H2PO4		1.17			1.17					
2.56	Ca(NO3)2 4H2O	2.56						2.56			
3.2	KNO3	3.2					3.2				
0	NH4NO3										
0	Mg(NO3)2 6H2O										
1.87	K2SO4			1.87			1.87				
1.22	MgSO4, 7H2O			1.22					1.22		
0.33	2(NH4)SO4			0.33		0.33					
0	ClK										
		9.86	1.17	3.42	4.1	1.5	5.07	2.56	1.22		
			14.3					13			
	%	71	8.4	21			46	38	15		

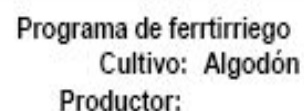
	FERTILIZANTE	P. EQUIV.	GRS/LTO	GRS/1000LTS	GRS/38.27 M3	KG/38.27M ³ 
4.1	ACIDO NITRICO	63	0.2583	258.3	9,885.14	9.9
1.17	FOSFATO MONOAMONICO	115	0.13455	134.55	3363.75	3.4
2.56	NITRATO DE CALCIO	118	0.30208	302.08	11,560.60	11.6
3.2	NITRATO DE POTASIO	101	0.3232	323.2	12,368.86	12.4
1.87	SULFATO DE POTASIO	87	0.16269	162.69	6,226.15	6.2
1.22	SULFATO DE MAGNESIO	123	0.15006	150.06	5,742.80	5.7
0.33	SULFATO DE AMONIO	66	0.02178	21.78	833.52	0.8

PRINCIPALES FERTILIZANTES, CONCENTRACIÓN Y CUALIDADES

Fertilizante	Formula	% de Nutrientes								Peso Molecular	Peso Equivalente	Solubilidad grs./ltr.
		N-NO ₃	N-NH ₄	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Cl	S			
Nitrato de Calcio	Ca(NO ₃) ₂ ·4H ₂ O	16				26				236	118	1020
Nitrato de Potasio	KNO ₃	13			46					101	101	130
Nitrato de Amonio	NH ₄ NO ₃	16	16							80	80	1180
Nitrato de Magnesio	Mg(NO ₃) ₂ ·6H ₂ O	11					15			256.3	128.2	420
Fosfato Monopotasico	KH ₂ PO ₄			53	34					136.1	136.1	330
Fosfato Monoamónico	NH ₄ H ₂ PO ₄		12	62						115	115	230
Sulfato de Potásio	K ₂ PO ₄				54				18	174.3	87.2	70
Cloruro de potásio	KCl				63			48		74.6	74.6	35
Sulfato de Magnesio	MgSO ₄ ·7H ₂ O						16.6		13	246.3	123.2	710
Sulfato de Amonio	(NH ₄) ₂ SO ₄		21						24	132	66	710

TANQUES DE PRODUCTOS.



UNIDADES APLICADAS



AGRADECIMIENTOS.

ING. SAMUEL GARCIA.

ING. JESUS DOMINGUEZ,

ING. ALFONSO SOTO M.

ING. SOCORRO ARMANDO BURROLA A.

LIC. OSCAR HDEZ P.

ING. JOSE LUIS ALDAVA.

ING. JESUS CORRAL B.

ING. ALDO M. CORNEJO N.

ING. NESTOR DIAZ FLORES.

ING. MARTIN MURGUIA.

ING. LUIS LEAL G.



Ing. Carlos E. García D.
carlosgarciadurann@icloud.com



Ing. Jonathan Acevedo
acevedo_ch.j@Hotmail.com



Ing. Carlos Zavala Z.
carlos.zavala65@Outlook.com



Ing. Víctor H. Navarro A.
navarro.h@Outlook.com

GRACIAS



DANKSCHEEN

% Sat	56.3	25.8	5.94	12.0	NA	NA	—
meq/100g	12.6	5.79	1.33	2.69	NA	NA	22.4
Catión	Ca	Mg	K	Na*	Al*	H*	CIC

PND = PENDIENTE POR VERIFICACIÓN NA = NO ANALIZADO

12%-----2.69 meq

5%----- X

X=1.12 meq

2.69

-1.12 =1.57

CaSO₄ + 2H₂O= 86 mg.

1.57 X 86 mg=

135.02mg—100gr/suelo

1350.2mg---1 kg

1350.2 grs--- 1 Ton

1350.2 X 3450 ton

=4658,190grs/ha

=4.65819 Ton/ha