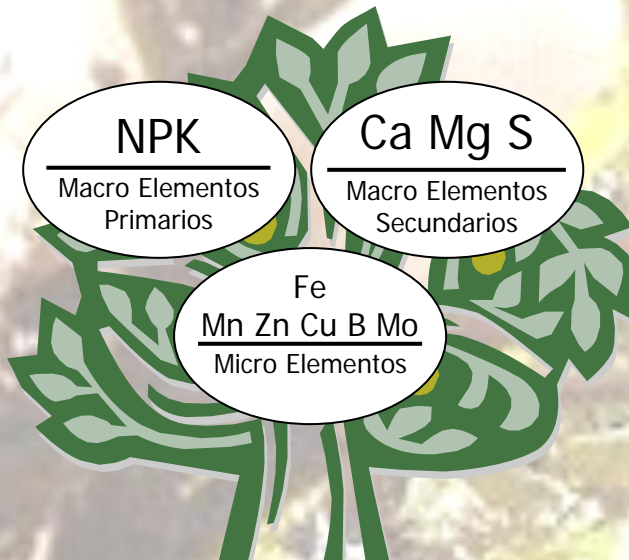




Universidad Nacional Agraria
"La Molina" UNALM

ALGODÓN

Dr. Sven Villagarcía Hermoza
Punta Cana, 2009



SOLUCIÓN SUELO
> 99,5% AGUA < 0,5% SALES SOLUBLES

SUELO
(Capa arable)

CATIONES (+)

- Ca⁺⁺
- Mg⁺⁺
- K⁺
- Na⁺
- H⁺
- NH₄⁺
- Al⁺⁺⁺
- Fe⁺⁺
- Mn⁺⁺
- Zn⁺⁺
- Cu⁺⁺

ANIONES (-)

- NO₃⁻
- H₂PO₄⁻
- SO₄⁻
- BO₃⁻
- M₀O₄⁻
- Cl⁻
- HCO₃⁻
- CO₃⁻

ENMIENDAS ABONOS

Edáficos	Solubles	Foliare
----------	----------	---------

AGUA DE RIEGO
(río o pozo)

APORTE DEL SUELO +
 APORTE DEL AGUA +
 APORTE DE LOS ABONOS =
 EXTRACCIÓN POR LAS PLANTAS +
 PÉRDIDAS POR VOLATILIZACIÓN Y PERCOLACIÓN +
 EFECTO RESIDUAL

DIAGNÓSTICO DE LA FERTILIDAD

1. Análisis de los tejidos vegetales.
2. Análisis de los suelos.
3. Análisis de las aguas de riego.
4. Experimentos de cuánto, qué, cuándo y dónde abonar.
5. Experiencia profesional del productor.
6. Uso de cultivos indicadores.
7. Uso de láminas de color, diapositivas, DVD de deficiencias.

1. ANÁLISIS DE LOS TEJIDOS VEGETALES.

Biomasa: Agua > 80%

Materia Seca < 20% : $\left. \begin{array}{l} \text{C} = 40\% \\ \text{O} = 40\% \\ \text{H} = 10\% \end{array} \right\} 90\% \text{ de la Materia Seca}$
Minerales = 10%

Nutrientes Minerales: < 10% de la materia seca ó < 2% de la biomasa

MACRO NUTRIENTES PRIMARIOS

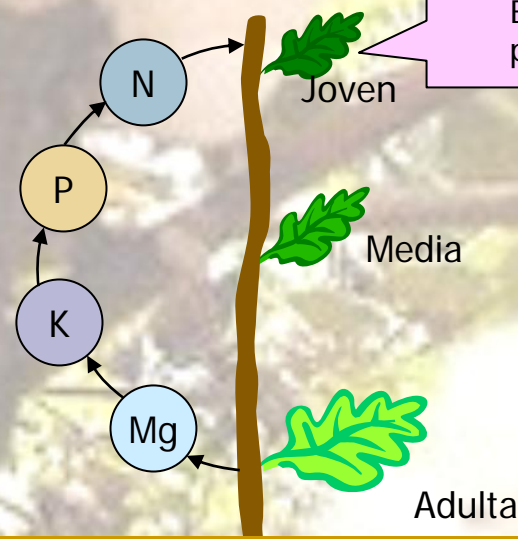
M-1 $\left\{ \begin{array}{l} [\text{N}] : 0.1 \text{ (madera) a } 5\% \text{ (nódulos)} \\ [\text{P}] : 0.2 \text{ a } 0.3\% \\ [\text{K}] : 1.2 \text{ a } 1.4\% \end{array} \right.$

MACRO NUTRIENTES SECUNDARIOS

M-2 $\left\{ \begin{array}{l} [\text{Ca}] : 0.05 - 4.0\% \\ [\text{Mg}] : 0.10 - 0.3\% \\ [\text{S}] : 0.10 - 0.3\% \end{array} \right.$

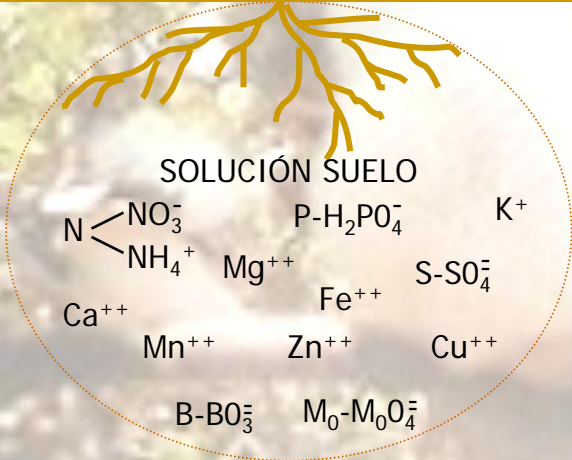
MICRO NUTRIENTES Ó OLIGO ELEMENTOS

	pH ↓	(ppm)	pH ↑
EM	[Fe] 300		90
	[Mn] 20		50
	[Zn] 15		40
	[Cu] 5		20
	[B] 10		30
	[Mo] 20		5



PRIMERAS DEFICIENCIAS de Ca, S y E.M. (Fe, Mn, Zn, Cu, B) elementos poco móviles dentro de la planta.

PRIMERAS DEFICIENCIAS de N, P, K y Mg elementos muy móviles dentro de la planta.



EXTRACCION DE N-P₂O₅-K₂O EN ALGODON

RENDIMIENTO		EXTRACCIÓN (Kg)		
qq	Kg	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	50	3	2.2	4.8
2	100	6	4.4	9.6
20	1000	60	44	96
40	2000	120	88	192
60	3000	180	132	288
80	4000	240	176	384
100	5000	300	222	480
120	6000	360	266	576

APORTE DEL SUELO

A1 donde se puede obtener Rto. de 100 qq/ha (5000 Kg)

MO = 1.2%

P (Olsen) = 1.4 ppm

K - H₂SO₄ = 280 ppm (alto)

TRATAMIENTO

Rto./ha

O P K

20 qq (1000 kg)

N O K

60 qq (3000 kg)

N P O

80 qq (4000 kg)

N P K

100 qq (5000 kg)

**80 qq
(4000 kg)**

**40 qq
(3000 kg)**

**20 qq
(1000 kg)**

FALTA FERTILIZACIÓN	240	88	96
EFICIENCIA	0.8	0.4	0.7
RECOMENDACIÓN (CUÁNTO)	300	220	137
QUÉ	UREA SULF. AMONIO	FDA	KCI K ₂ SO ₄ SULPOMAG

2. ANÁLISIS DE LOS SUELOS.

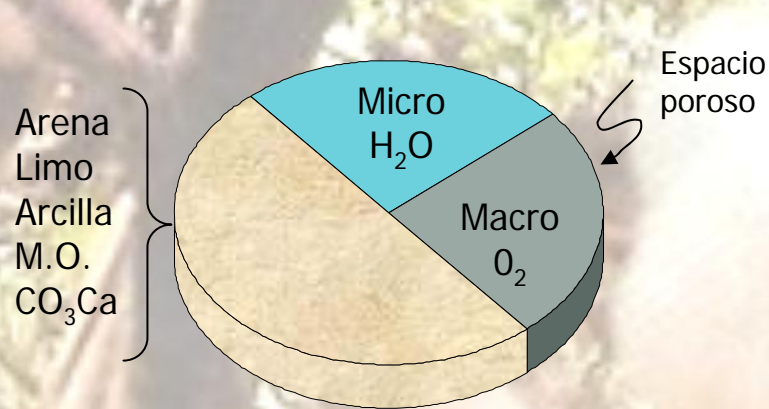
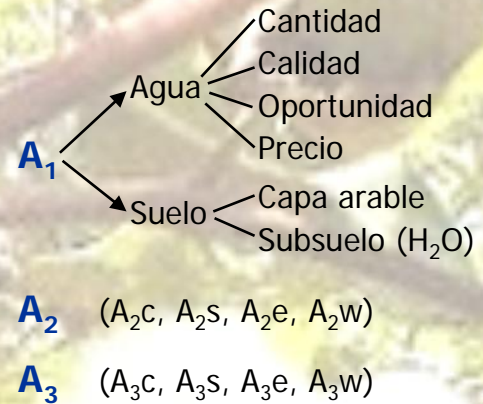
I) FACTORES DETERMINANTES

1. Clima
2. Suelo
3. Erosión
4. Humedad

"c"
"s"
"e"
"w"

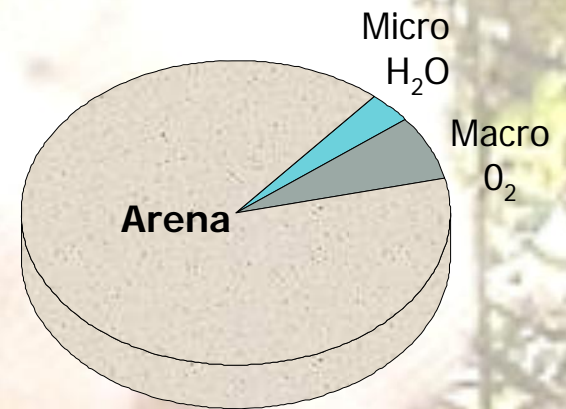


Suelos aptos para cultivos en limpio



Aluvial de Valle

Densidad aparente (g/cc) 1.2 a 1.4



Arenoso de Irrigación

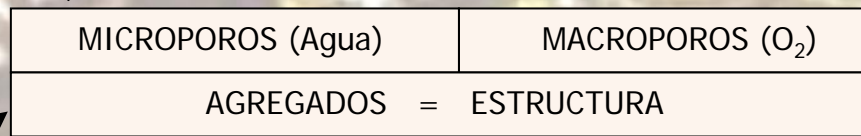
1.9 a 2.2

Coefficiente hídrico:
Capacidad de campo: 0.3 atm
Punto de marchitez: 15 atm
Agua aprovechable

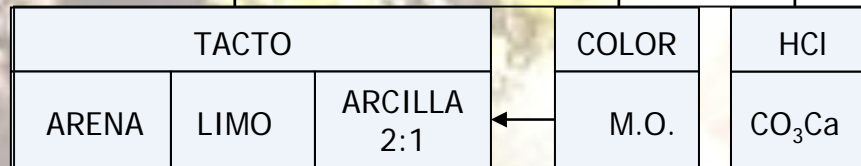
Aereación
Velocidad de infiltración
Coefficiente hídrico

POROSIDAD

PROPIEDADES FÍSICAS

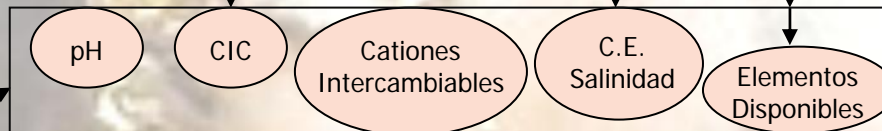


PROPIEDADES BIOLÓGICAS



FASE SOLIDA

PROPIEDADES QUÍMICAS



DIAGNÓSTICO DE LOS MACRO Y MICRONUTRIENTES DISPONIBLES

	INDICADOR	<u>RTO</u> (Kg/ha)	<u>RTO</u> (qq/ha)	
1) N ↓↓	<ul style="list-style-type: none"> ↳ % M.O. ↳ Coeficiente de mineralización 	→	-1000	-20
2) P-ppm (Olsen)	<ul style="list-style-type: none"> ↳ Suelos Aluviales de valle <ul style="list-style-type: none"> Parte Alta : 6 - 8 ppm → Parte Media : 8 - 12 ppm → Parte Baja : > 12 → ↳ Suelos Arenosos de irrigación <ul style="list-style-type: none"> Suelos nuevos 2 - 3 ppm → Suelos con efecto residual 15 - 30 ppm → 			
3) K-ppm	<ul style="list-style-type: none"> - Peech - H₂SO₄ 6N - K-intercambiable <div style="margin-left: 40px;"> Provistos <ul style="list-style-type: none"> ↳ Feldespatos ↳ Micas <ul style="list-style-type: none"> ↳ Muscovitas ↳ Biotitas ↳ Illitas </div>	→	+3000	+60
4) Ca	contenido alto (> 15,000 Kg/ha) pero tiene problemas de TRANSLOCACIÓN LENTA de la raíz a los puntos de crecimiento (fuente para corregir Ca (NO ₃) ₂ , Cl ₂ Ca; etc.)	→	+5000	+100

DIAGNÓSTICO DE LOS MACRO Y MICRONUTRIENTES DISPONIBLES

INDICADOR

5) Mg {
- Contenido de Arcilla 2:1
- K ↑ Mg ↓
- Calidad del agua de riego (meq. Mg/L)

6) S {
- M.O. ↓ S ↓
- Yeso ↑ S ↑
- Control fungoso
- Fertilizantes (SO₄ (NH₄)₂, K₂SO₄, SO₄K₂ SO₄Mg, NITRO-S)

7) E. Menores (Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo)

{
- pH ↑ E.M. ↓
- CO₃Ca ↑ pH ↑ E.M. ↓

A) - Def. Real

- Def. Aparente

B) - Control preventivo

- Control curativo

C) - Sales de elementos menores

- Quelatos elementos menores

NOTA:

Cada elemento expresa su propia deficiencia (N, P, K, Ca, Mg, S, E.M.)

3. ANÁLISIS DE LAS AGUAS DE RIEGO.

I) Niveles de la Conductividad Eléctrica (C.E.)

II) Concentración de los cationes, aniones de las sales solubles

	C_1	C_2	C_3	C_4
CE (dS/m)	<0.25	0.25-0.75	0.75-2.25	>2.25

	S_1	S_2	S_3	S_4
$SAR \left(\sqrt{\frac{Na}{\frac{Ca+Mg}{2}}} \right)$	<10	10-18	18-26	>26

SALES SOLUBLES

$$\text{Cationes (meq/L) (+)} = \text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++} + \text{K}^{+} + \text{Na}^{+}$$

$$\text{Aniones (meq/L) (-)} = \text{SO}_4^{-2}, \text{Cl}^{-}, \text{HCO}_3^{-}, \text{CO}_3^{-}$$

1. Agua de Avenida (agua dulce)	C_1	S_1	<0.7	<10
2. Agua de Represa	C_1	S_1		
	C_2	S_1		
3. Agua de pozo tubular	C_2	S_1	C_2	S_2
	C_3	S_1	C_3	S_2
	C_4	S_1	C_4	S_2
4. Agua de pozo superficial (agua de infiltración)	C_2	S_1	C_2	S_2
	C_3	S_1	C_3	S_2
	C_4	S_1	C_4	S_2
5. Agua de mal drenaje	C_2	S_1	C_2	S_2
	C_3	S_1	C_3	S_2
	C_4	S_1	C_4	S_2

4. EXPERIMENTOS DE DOSIS (CUÁNTO), DE FUENTES (QUÉ), MOMENTO DE APLICACIÓN (CUÁNDO), DE LOCALIZACIÓN (DÓNDE).

Resultados obtenidos en suelos A, de valles y en suelos arenosos de irrigación con goteo.

	TRATAMIENTO				RENDIMIENTOS		
	N	P ₂ O ₅ (Kg/ha)	K ₂ O	M.O. (TM/ha)	Suelos de Valle (riego por gravedad)	Suelos arenosos (goteo)	
					M.O.↓ P+ K↓		
	1)	O	O	O	1.0	- 0.1	
	2)	O	O	10 (\$200)	1.2	0.5	
Ns	3)	O	P	K	0.8	-0.1	
Ps	4)	N	O	K	3.0	-0.1	
Ks	5)	N	P	O	4.0	2.0	
	6)	N	P	K	O (\$300)	4.5	5.5
	7)	N	P	K	10 (\$500)	4.7	6.0
	8)	N	P	K	20 (\$700)	5.0	6.5

PRECIOS:

Fertilización edáfica/ha : 3 N, 2P₂O₅, K₂O = \$ 250 a \$ 350

Estiércol (enmienda) : 10 a 20 TM/ha = \$ 200 a \$ 400

EFICIENCIAS DE LA FERTILIZACIÓN

N : 100 — 40 a 20 se pierde — Volatilización como $\text{NH}_3 \uparrow$
— 60 a 80 cultivo — Percolación como NO_3

Eficiencia: 60 a 80%

P_2O_5 : 100 — 95 a 60 se fija Ca-P (efecto residual)
— 5 a 40 cultivo

Eficiencia: 5 a 40%

K_2O : 100 — 40 a 20 se fija en el suelo: ej. CaH-K (efecto residual)
— 60 a 80 cultivo

Eficiencia: 60 a 80%

5. EXPERIENCIA PROFESIONAL DEL PRODUCTOR

Cuánto Abonar (dosis)

- 1) Suelos Aluviales del valle
 - 1.1 Fertilización edáfica con riego por gravedad.
 - 1.2 Fertilización edáfica y solubles con riego por goteo.

- 2) Suelos Arenosos de irrigación
 - 2.1 Fertilización edáfica de fondo con solubles por goteo.
 - 2.2 Fertilización 100% vía goteo.

5. EXPERIENCIA PROFESIONAL DEL PRODUCTOR.

	N	P ₂ O ₅ (Kg/ha)	K ₂ O
A.- <u>Cultivos Tradicionales:</u> Maíz, arroz, algodón, caña, frutales (Fertilización Edáfica)	200 - 250 Necesidad	60 - 120 Necesidad y Seguridad	0 - 60 Seguridad
B.- <u>Cultivos de Agroexportación:</u> Espárrago, alcachofa, paprika, cebolla; etc.	300 -350 Necesidad y Seguridad	200 - 250 Seguridad y Necesidad	300 - 400 Calidad y Sanidad
QUÉ ABONAR ? (fuentes)	<u>Edáfico y goteo:</u> - CO (NH ₂) ₂ - SO ₄ (NH ₄) ₂ - NO ₃ NH ₄ - NITRO-S	<u>Edáfico:</u> - PO ₄ H(NH ₄) ₂ - Super Triple <u>Solubles:</u> - H ₃ PO ₄ - PO ₄ H ₂ NH ₄	<u>Edáfico:</u> - ClK - SO ₄ K ₂ - SulpoMag <u>Solubles:</u> - SO ₄ K ₂ crist. - NO ₃ K crist. - ClK standard

CUÁNDO ABONAR (Momento buscando eficiencia)

- A) **Suelos de Valle:**
(riego por gravedad) { 1) Preparación de campo (Abonamiento de fondo)
2) En la instalación (Siembra)
3) Durante la etapa de crecimiento lento
- B) **Suelos Arenosos de Irrigación:**
(riego por goteo) { 1) En la preparación (Abonamiento de fondo)
2) Vía goteo todo el tiempo

CÓMO ABONAR (Localización)

- Temor a la salinidad del fertilizante (Índice de Salinidad).
- Temor a las pérdidas por volatilización y/o percolación.

NOTA: Cuanto más se fraccione la aplicación, la eficiencia será mayor.

- A) **Suelos de Valle:**
(riego por gravedad) - Al voleo en la preparación del campo.
- Localizado por puñados o línea corrida.
- B) **Suelos Arenosos:**
(riego por goteo) - Al voleo como abono de fondo.
- Vía goteo: ej. 1,500 Kg de abono diluido en
5 a 10 mil m³ de agua por campaña.

RENTABILIDAD DEL ABONAMIENTO EN ALGODON

ABONO	Rto. Kg/ha (rama)	
	Suelo Aluvial (gravedad)	Suelo Arenoso (goteo)
Sin abono	- 1000 (20qq)	TRAZAS
Con abono	+ 4000 (+80qq)	+ 6000 (+120qq)
Incremento	+ 3000 (+60qq)	+ 6000 (+120qq)
\$/ha	+ 2000	+ 4000
Costo Abono	- 500	- 1000
Beneficio Costo	1/4	1/4

MANEJO Y CONSERVACIÓN DE SUELOS

Kg/ha
(Productividad)

S./ha
(Rentabilidad)



FACTORES DE LA PRODUCTIVIDAD

MANEJO Y CONSERVACIÓN DE SUELOS


I. CLIMA

- Temperaturas (Máximas, Mínimas, Promedios).
- Luminosidad.
- Altitud y Longitud.
- Agua:
 - * En cantidad m^3/ha , láminas de riego y p. pluvial en mm/día.
 - * En calidad (concentración y clases de sales solubles).
 - * En oportunidad (50% del agua aprovechable).
 - * En precio: Agua de avenida ej. S/. $0.015/m^3$ (\$ $0.003/m^3$)
Agua de pozo: S/. $0.09 m^3$ (\$ $0.03/m^3$)
Agua de reservorio: S/. $0.07 m^3$ ej. (\$ $0.02/m^3$)

II. SUELO

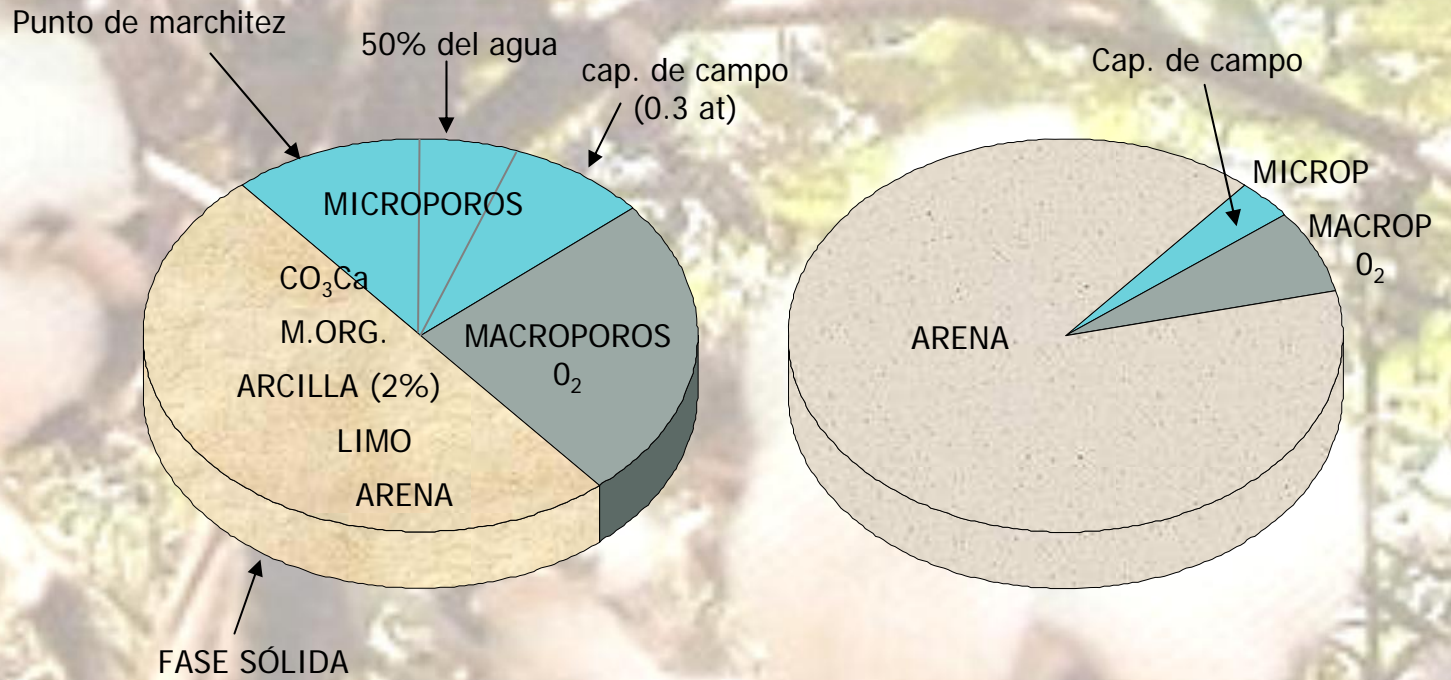
A. Externas (que son determinantes de la capacidad productiva).

1. Fisiografía.
2. Topografía.
3. Pendiente.
4. Textura de la capa arable (nutrición mineral).
5. Profundidad efectiva del perfil (Almacenamiento de agua).
6. Permeabilidad (grado de porosidad del suelo para evaluar la aereación y la capacidad de almacenamiento del agua de riego o de la precipitación pluvial).
7. Pedregosidad (porcentaje, tamaño y grado de descomposición).
8. Drenaje natural (movimiento del agua dentro y fuera del suelo).
9. Movimiento de las sales solubles.



HORIZONTES	PROFUNDIDAD (cm)	TEXTURA (tacto)	M. ORGÁNICA (color)	Carbonatos (HCl 1/3)	PROPIEDADES		
					FÍSICAS	QUÍMICAS	BIOLÓGICAS
1							
2							
3							
Etc.							

B. Capa Arabe como Sustento y Nutrición Radicular



SUELO	ALUVIAL DE VALLE	ARENOSO DE IRRIGACIÓN
Textura	Media o Lig. Gruesa Fr., Fr. L., Fr. Aren., etc.	Arena (> 95%)
M.Org. (%)	0.8 a 1.2	< 0.3
CO ₃ Ca (%)	0.1 a 30	0.1 a 2.0
Porosidad total (%)	45 a 60	20 a 30
Microporosidad (%)	22 a 30	< 8
C. Campo (%)	22 a 30	6 a 10
P. de Marchitez	11 a 15	3 a 5
d. Aparente (g/cc)	1.2 a 1.6	1.9 a 2.1
PH	> 7	> 7
CIC (meq/100 g)	12 a 18	< 5
Ca (meq/100 g)	10 a 15	> 4.0
Mg, K, Na (meq/100 g)	2 a 3	< 0.5
C.E. (mMhos/cm)	< 4 (+70%)	< 4

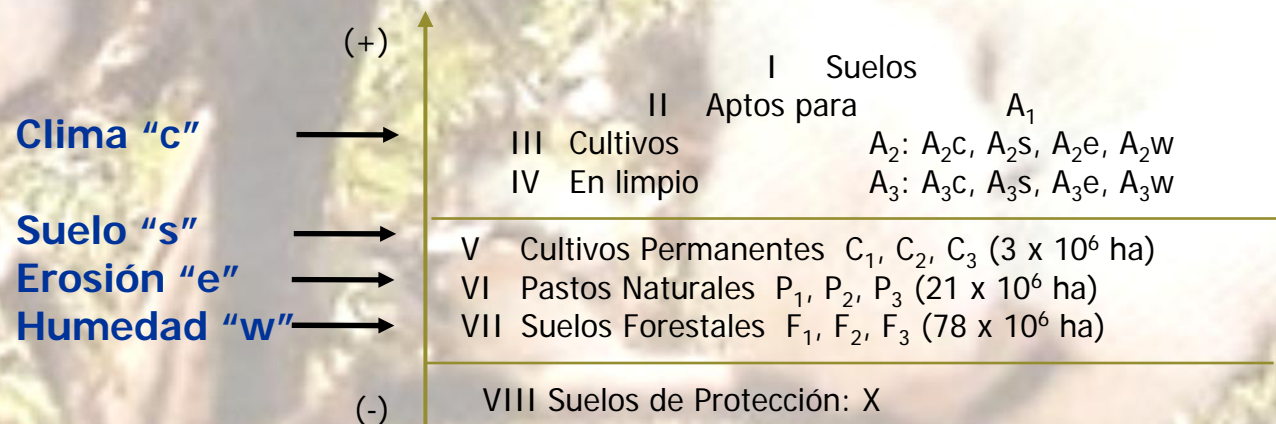
C. Elementos Disponibles Capa Arable

NUTRIENTES DISPONIBLES			ALUVIAL DE VALLE	ARENOSO DE IRRIGACIÓN
ELEMENTO	PARÁMETRO INDICADOR	UNIDAD		
N	M. O (%) coeficiente de mineralización/año (%)	Kg/ha/año	30 - 40	< 5
P ₂ O ₅	Olsen	P-ppm	6 (alta) - 14 (baja)	2 - 3 (virgen) 10 - 20 (después)
K ₂ O	H ₂ SO ₄ 6N	K-ppm	120 - 200	60 - 80
Ca	pH	Kg/ha	> 10000	> 1000
Mg	pH Arcilla (2:1)	Kg/ha	50 - 200	< 50
S	M.O, fungicidas y/o fertilización	Kg/ha	30 - 50	< 10
E. Menores	pH, CO ₃ Ca	aprecia	suficiente	depende

ABONAMIENTO CON ABONOS EDÁFICOS Y/O SOLUBLES

	CULTIVOS TRADICIONALES (Maíz, Arroz, Algodón, Caña; etc.) (Mayormente Edáficos)	CULTIVOS DE AGROEXPORTACIÓN (Espárrago, Alcachofa, Paprika; etc.)
N (Kg/ha)	200 a 300	300 a 400
P ₂ O ₅ (Kg/ha)	60 a 110	200 a 250
K ₂ O (Kg/ha)	0 a 60	300 a 400

D. Clasificación de Suelos por Capacidad de Uso





III. FACTOR CULTIVO

- Epoca de siembra.
- Calidad de la siembra.
- Calidad y Sanidad de los patrones.
- Calidad y Sanidad de las yemas.
- Cantidad y Calidad de las enmiendas.
- Fertilización de fondo.
- Fertilización edáfica y/o soluble de mantenimiento.
- Podas.
- Uso de agroquímicos.
- Uso de Fitoreguladores (hormonas y/o abonos foliares).
- Agoste.
- Cosecha.
- Post-cosecha; etc.



IV. FACTOR HOMBRE (Tecnología empleada)

- Sistema de Riego por gravedad.
- Sistema de Riego por goteo.
- Fertilización solamente edáfica (riego por gravedad).
- Fertilización edáfica de fondo y con solubles.
- Solamente solubles; etc.



RECOMENDACIONES CLÁSICAS DE MANEJO DE SUELOS

- Nivelación (para riego por gravedad).
- Sub-solación para mejorar la porosidad y velocidad de infiltración.
- Mantener limpios los drenes.
- Cortaderas; etc.

CARACTERISTICAS Y/O PROPIEDADES DEL SULFATO DE AMONIO

Fórmula química: $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$

Peso molecular: 132 (suma de los pesos del N, S, O e H)

Nitrógeno (N): 21%, en su totalidad como amonio (NH_4^+)

Azufre (S): 24%, en su totalidad como sulfato ($\text{SO}_4^{=}$)

Solubilidad (a 20°C): 75,4 kg de sulfato de amonio se disuelven en 100 litros de agua, lo que permite su uso en sistemas de riego por goteo y en aplicaciones foliares.

Índice de acidez: 110 (Pierre, 1935); 76-88 (Chien, 2001). El índice de acidez indica los kg. de CaCO_3 necesarios para neutralizar la acidez originada por la aplicación de 100 kg. del producto en cuestión. El efecto acidificante del sulfato de amonio permite reducir el pH del suelo en forma localizada y temporal mejorando **la disponibilidad de P** y elementos menores que típicamente están precipitados en suelos alcalinos.

Humedad crítica (a 30°C): 81%, significando que el producto empieza a absorber humedad al 81% de humedad relativa ambiente. Esto permite aplicaciones mecanizadas del sulfato de amonio, sin los problemas de empaste que ocurren con la urea.



RECOMENDACIONES DEL SULFATO DE AMONIO COMO UNA PARTE DEL NITROGENO EN EL CULTIVO DEL ALGODON

En los últimos meses, debido a una menor oferta del algodón en el mercado nacional, se espera que mejore significativamente los precios de compra; hecho que estimulará a los productores de este cultivo a fertilizar con mayores niveles de N, P, K, Mg y S; hecho que se podrá resumir en el siguiente cuadro de CUANTO Y CON QUE ABONAR (QUE ES UNA ALTERNATIVA GENERALIZADA)

RECOMENDACIONES DEL SULFATO DE AMONIO COMO UNA PARTE DEL NITROGENO EN EL CULTIVO DEL ALGODON

ABONO	BOLSA/ha	Kg/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	S
Fosfato de Amonio (18-46-0)	4 a 6	200 a 300	36 a 54	92 a 138	-	-	-
Urea (45-0-0)	6 a 8	300 a 400	135 a 180	-	-	-	-
Sulfato de Potasio (0-0-0+18S)	3 a 4	150 a 200	-	-	75 a 100	-	27 a 36
Sulfato de Amonio (21-0-+24S)	6 a 8	300 a 400	63 a 84	-	-	-	72 a 96
Sulpomag 0-0-22+18 MgO + 22S	1 a 2	50 a 100	-	-	11 a 22	9 a 18	11 a 22
TOTAL	20 a 28	1000 a 1400	234 a 318	92 a 138	86 a 122	9 a 18	110 a 154



RECOMENDACIONES DEL SULFATO DE AMONIO COMO UNA PARTE DEL NITROGENO EN EL CULTIVO DEL ALGODON

OBSERVACIONES

1. Existen agricultores que prefieren el uso del NITRATO DE AMONIO en lugar de la Urea, especialmente en aquellos suelos con problemas de insuficiencia de aereación (suelos con mal drenaje, suelos compactados).
2. Igualmente existen productores que prefieren el uso de KCl en lugar del K_2SO_4 cuando están seguros que no tienen problemas de salinidad y/o deficiencia de S.

RECOMENDACIONES DEL SULFATO DE AMONIO COMO UNA PARTE DEL NITROGENO EN EL CULTIVO DEL ALGODON

OBSERVACIONES

3. Cuando el riego se realiza con aguas de pozo tubular cargadas de bicarbonatos (HCO_3^-) se prefiere utilizar toda la dosis del N como SULFATO DE AMONIO para neutralizar los efectos negativos del HCO_3^- que entre otras podría provocar "la clorosis férrica".
4. La labor del abonamiento se hace generalmente durante el período de "crecimiento lento del algodón" (siembra, desahije, desmanche) porque después de este período el algodón vegetativamente cubre todo el campo por tanto es casi imposible entrar al campo para abonar y tapar el abono; mientras que en el sistema de riego por goteo se aprovecha este riego para abonar todo el tiempo.

LOS BENEFICIOS O VENTAJAS DEL USO DEL SULFATO DE AMONIO como fuente de N y S EN EL CULTIVO DE ALGODON

1. En el SULFATO DE AMONIO el N se encuentra en forma amoniacal (NH_4^+) que puede ser retenido por el **“complejo arcillo-húmico”**, y así minimizar los riesgos de perderse por percolación.
2. **El sulfato de amonio es tan soluble** (75.4 kg/100 l de agua) que también puede ser utilizado en el sistema de riego por goteo; especialmente cuando el agua de riego esta cargado de bicarbonatos (HCO_3^-) que podría ser la causa de la mencionada **“clorosis ferrica”** (deficiencia aparente de Fe).
3. **El alto “índice de acidez” del Sulfato de Amonio** (110) puede provocar una caída del pH a 6.5 a 6.8 en **forma localizada y temporal** hecho que ayudaría a una mejor disponibilidad del P y de los elementos menores (Fe, Mn, Zn) excepto Mo.

LOS BENEFICIOS O VENTAJAS DEL USO DEL SULFATO DE AMONIO como fuente de N y S EN EL CULTIVO DE ALGODON

4. **EL SULFATO DE AMONIO** permite una mejor nutrición azufrada al cultivo para protegerse con mayor vigor del ataque de las enfermedades fungosas e inclusive bacterianas.
5. **El sulfato de amonio gracias** a su baja capacidad **higroscópica de humedecimiento** comparada con la urea y el nitrato de amonio es una excelente fuente nitrogenada **para abonar en forma mecanizada sin que se empaste el abono a la salida de la abonadora y afectar la homogeneidad del abonamiento.**
6. **El sulfato de amonio** es también una excelente fuente nitrogenada para la preparación de mezclas formuladas de NPK sin los riesgos de empastarse en pocas semanas.



Universidad Nacional Agraria
"La Molina" UNALM

GRACIAS POR SU ATENCIÓN