

GENERACIÓN DE DOSIS DE FERTILIZACIÓN EN FUNCIÓN DEL ANÁLISIS DEL SUELO.

Dr. Gustavo Almaguer Vargas

Utilización de análisis de suelo

FÓRMULA

- Etchevers (1987) propone la siguiente fórmula, para generar una dosis óptima de fertilización:
- Dosis de fertilizante = f (demanda de nutrimentos por el cultivo (A)-disponibilidad de nutrimentos en el suelo (B)/ eficiencia del fertilizante)(C).

A). DEMANDA DE NUTRIMENTOS: EXTRACCIÓN DE NUTRIMENTOS POR TONELADA DE FRUTA COSECHADA

- Maldonado (1999) menciona, que por cada tonelada de fruta de limón mexicano producida en Michoacán, se extraen 1.86 kg de N; 0.17 kg de P; 2.25 kg de K; 1.05 kg de Ca; 0.13 kg de Mg; 0.17 g de S; 1.34 g de Mn; 4.47 g de Fe; 2.82 g de Zn; 3.44 g de Cu y 3.3 g de B.

**A). DEMANDA DE NUTRIMENTOS
EXTRACCIÓN POR DIFERENTES ÓRGANOS
DE LA PLANTA (%) DE NUTRIMENTOS**

Órgano	Mandar ina	Limón persa (Suelo arenoso)	Limón persa (Suelo arcillos)
Raíces	15.85	26.93 (0.25)	22.43 (.26)
Tallos y ramas	48.98	60.32 (0.22)	68.91 (.22)
Hojas	19.37	9.41 (0.62)	7.59 (0.62)
Frutos	15.80	3.35 (0.23)	1.08 (0.23)

A). DEMANDA DE NUTRIMENTOS: CONTENIDO DE NITRÓGENO (%) EN DIFERENTES ÓRGANOS DE CITRICOS

	Hamlim 6 años, Florida	Valencia 15 y 10 años, California	Mandarin a Satsuma 21 y 22 años
Raíces	37	20, 14	28, 23
Tallos y ramas	28	35, 39	45, 50
Hojas	35	45, 47	27, 27
TOTAL	100	100, 100	100, 100

A). Demanda de nitrógeno por el cultivo

Por cada tonelada de fruta que se cosecha,
se extraen 1.86 kg de nitrógeno.

Si además se tiene una inversión del doble
para la construcción de estructuras y
se espera una producción de 15 t por ha,
se tendrá un requerimiento de 83.7 kg de
Nitrógeno por hectárea

B). Disponibilidad de nutrimentos en el suelo

- 20 cm de profundidad del suelo. Como me interesa en peso de suelo por ha:
- Volumen de una ha de suelo:
- $100 \text{ m} (100 \text{ m}) (0.20 \text{ m}) = 2000 \text{ m}^3$
- Suponiendo que de acuerdo con los análisis de textura del suelo del predio, se trata de uno franco con densidad aparente (dap) de 1.21 g. cm^{-3}
- Se estiman los cm^3 presentes en 1 m^3 de suelo: $(100\text{cm}) (100\text{cm}) (100\text{cm}) = 1\,000\,000 \text{ cm}^3$
- Se tiene: 1 m^3 de suelo $\Rightarrow 1\,000\,000 \text{ cm}^3$;
- 2000 m^3 de suelo (ha) $\Rightarrow X$
- $X = 2\,000\,000\,000 \text{ cm}^3$
- 1.21g/cm^3 ($1\text{kg}/1000\text{g}$) $(2\,000\,000\,000 \text{ cm}^3 / 1 \text{ ha}) = 2\,420\,000 \text{ kg ha}^{-1} = 2\,420 \text{ t/ha}$

B). Disponibilidad de nutrimentos en el suelo

- El análisis de suelo indica: Nitrógeno inorgánico = 10.4 mg/ kg, lo que representa que en una tonelada tenemos 10.4 g
- En una hectárea , que tiene un peso de 2420 ton de suelo se tienen:
- 1.00 ton- 10.4 g
- 2420 ton- X; $X = 25,168 \text{ g} = 25.168 \text{ kg de N}$ disponibles en el suelo por hectárea;

EFICIENCIA DE FERTILIZANTES

- N = 45- 60 %
- P = 5- 20 %
- K = 60 – 70 %

- Si tengo 100 árboles por hectárea y tengo que aplicar 83.7 kg de N por hectárea, a cada árbol le corresponden 0.837 kg de N
- Si hay disponible en el suelo 25.168 kg de N, lo que le tengo que aplicar a cada árbol es: 0.586 Kg de N (0.837 – 0.251).
- Si aplico Sulfato de amonio, que tiene 20.5 % de N, al árbol le tengo que aplicar 2.86 Kg de sulfato (20.5 es a 100, como 0.586 es a X);
- si tengo una eficiencia de 60 %, aplico 4.77 Kg de sulfato de amonio por planta (60 es a 2.86, como 100 es a X);

APLICACIÓN DE FÓRMULA

- Dosis de fertilizante = f (demanda de nutrimentos por el cultivo = 83.7 kg de N) – (disponibilidad de nutrimentos en el suelo = 25.168 kg de N) / (eficiencia del fertilizante = 60 %) = 4.77 KG DE SULFATO DE AMONIO POR PLANTA
- Dosis de fertilización = 477 kg de sulfato de amonio por hectárea; siempre y cuando se apliquen 15 t/ha de MO cada tres años.
- ¿Cuánto se aplica de urea por árbol?

CÁLCULO PARA EL POTASIO

- La fruta extrae 2.25 kg de K/ tonelada
- Si se espera una cosecha de 15 ton/ha, la extracción por planta es de 101.25 kg de K
- Se tienen disponibles 876.6 mg/kg de suelo; 874.6 g/ton. En una hectárea es: 1 ton es a 874.6 g, como 2420 ton/ha es a X; = 2'116,532 g/ha
- En una hectárea se tienen disponibles 2,116.53 Kg de K
- ¿Cuánto necesito aplicar? Nada

CALCULO PARA EL HIERRO

- La fruta extrae 4.47 g de Fe por tonelada
- Si se espera una cosecha de 15 ton/ha, la extracción por hectárea es de 201.15 g de Fe
- Se tienen disponibles 3.18 mg/kg de suelo = 3.18 g/ton. En una hectárea es: 1 ton es a 3.18 g, como 2420 ton/ha es a X; = 7.695 Kg/ha
- En una hectárea se tienen disponibles 7.69 kg y se requieren 201.15 g de Fe por hectárea;
-

M.O.

- Óptimo=4 %; análisis= 2.56 %= .44 % el requerimien
- Peso de una hectárea = 2800 t/ha
- 100 ton-1.44 ton
- 2800-X; X = 40 ton; en 2800 ton debo de aplicar 40 ton de M. O. para alcanzar el 4 %
- Dosis de M. O. $(4-2.56) * (2800) / 100 = 40$ ton para 2800 ton;
- Peso por árbol = $\text{Pi} * r^2 = 3.1416 * (R^2 - r^2)$
- Area= $3.1416 * (4^2 - 2^2) = 3.1416 * (16 - 4) = 37.69$
- Volumen = $37.69 * 0.30 = 11.3$ m³; Densidad= peso/volumen=
- Peso= Densidad * Volúmen= $11.3 * 1.4 = 15.83$ ton
- Para saber cuanto aplicó por árbol:
- 2800 ton-40 ton de M.O.
- $15.83 - X$; X= 0.21 ton = 214 kg por árbol
- En Suelos con Ph alto, agregar 30 % más de Fe