



“FERTILIZACIÓN AL SUELO EN EL CULTIVO DE CAFÉ”

Roberto Carlos Rodas Rodríguez
Investigador Regional –Anacafé–



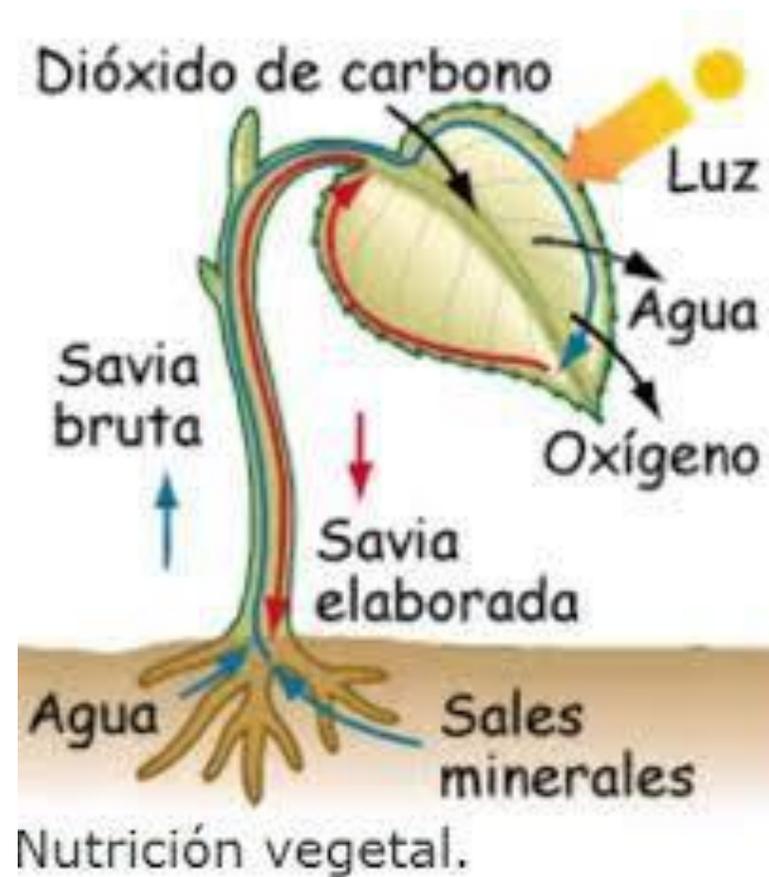
“FERTILIZACIÓN AL SUELO EN EL CULTIVO DE CAFÉ”

Cómo absorben los nutrientes las plantas

AGUA

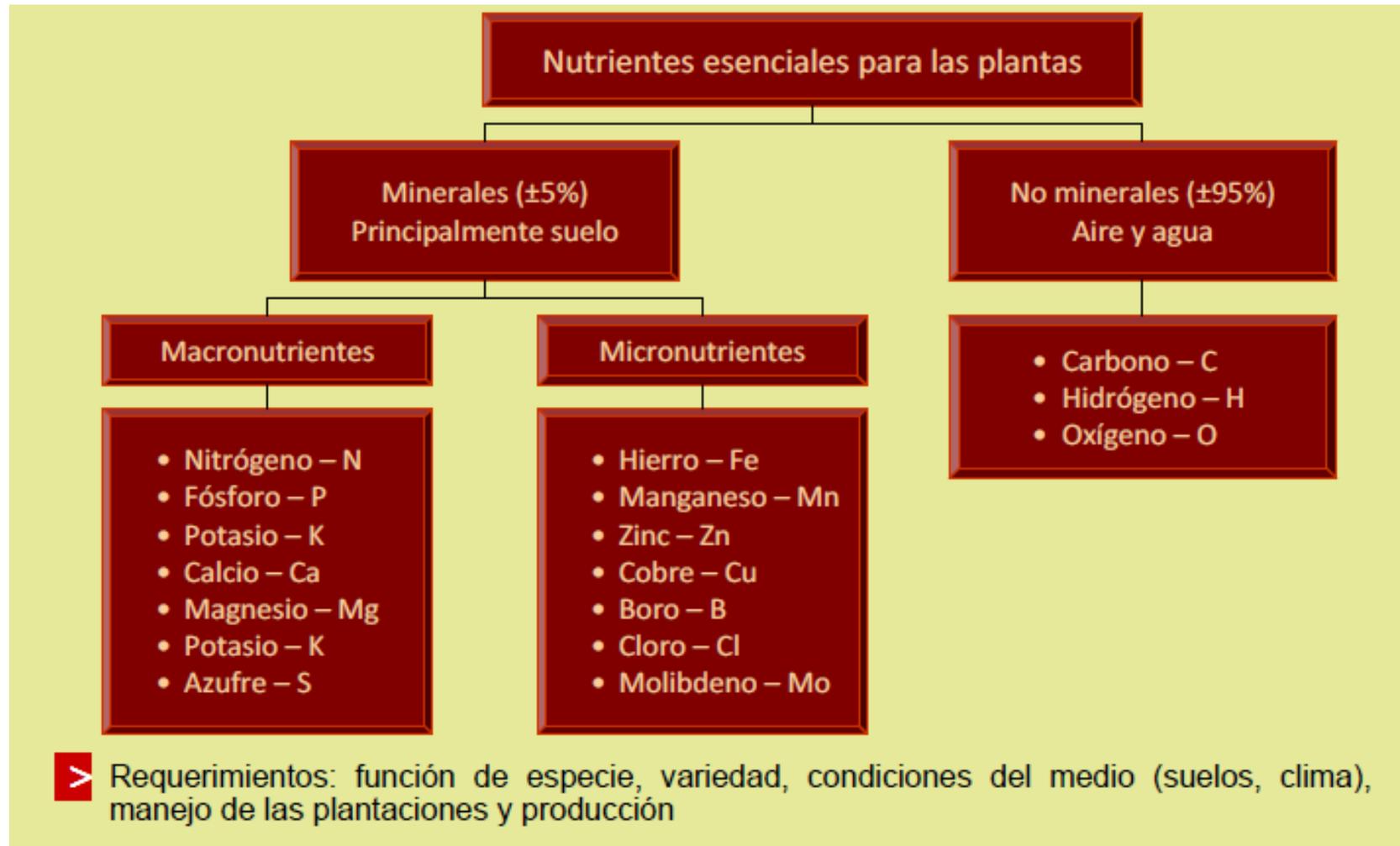
AIRE

SUELO



Sadeghian, 2012

Clasificación de los nutrientes esenciales para las plantas



Suelo

Es la parte superficial de la corteza terrestre y cuerpo natural biológicamente activo

- Soporte físico para las plantas.
- Sitio de almacenamiento y suministro de:
 - ✓ Aire
 - ✓ Nutrientes
 - ✓ Agua

- Es hogar de miles de microorganismos

Los suelos no son estáticos, ni inertes.

Poseen vida



Tomado de Edgar E. López, (2021)



Objetivo de la Fertilización

Mantener o aumentar los contenidos de materia orgánica y nutrientes en el suelo para que las deficiencias (o excesos), debido a la naturaleza del material parental, al clima y al uso y manejo se corrijan, de acuerdo con las exigencias de los cultivos y la potencialidad de la productividad del sitio.

Leyes relacionadas con la Fertilización

La Ley de la Restitución

Para mantener la fertilidad del suelo es indispensable restituir los nutrientes exportados por las cosechas y los que se pierden del suelo.



Removidos por cada 1.000 kg de café almendra

- Nitrógeno (N) 31 kg
- Fósforo (P_2O_5) 5 kg
- Potasio (K_2O) 44 kg
- Calcio (CaO) 6 kg
- Magnesio (MgO) 3 kg
- Azufre (S) 1,2 kg
- Hierro (Fe) 107 g
- Manganeso (Mn) 61 g
- Boro (B) 50 g
- Cobre (Cu) 33 g
- Zinc (Zn) 18 g

Elementos perdidos por:

- Lixiviación
- Fijación
- Inmovilización
- Escorrentía – Erosión
- Volatilización

Corrección:

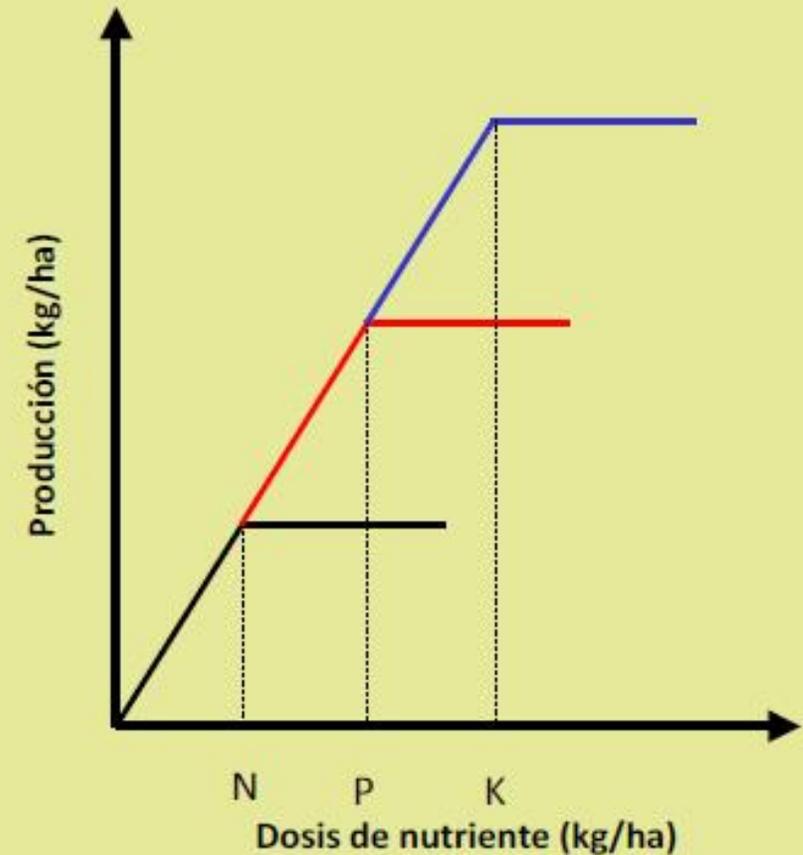
- Deficiencias
- Exesos

(Voisin, 1970)

Leyes relacionadas con la Fertilización

La Ley del Mínimo

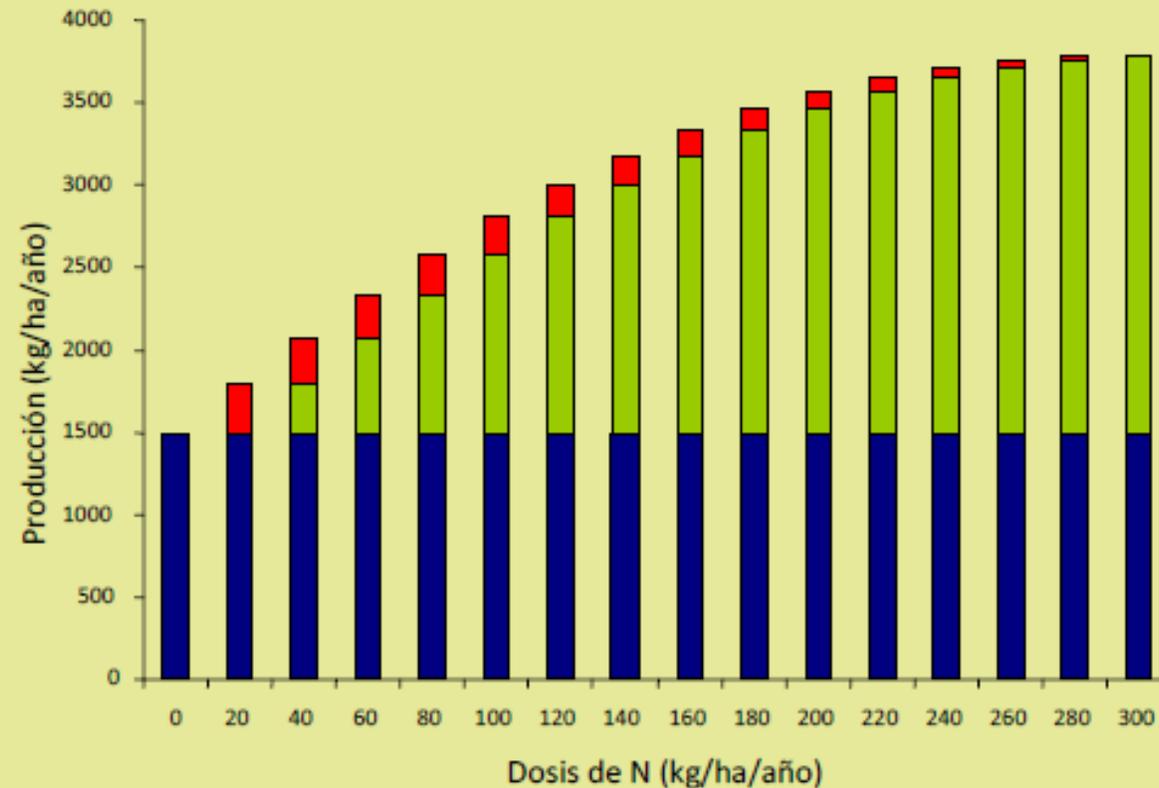
El crecimiento de una planta está limitado por aquel nutriente que se encuentra en menor proporción dentro del suelo.



Leyes relacionadas con la Fertilización

La Ley de los Rendimientos Decrecientes

“Cuando se aportan al suelo dosis crecientes de un elemento fertilizante, los aumentos del rendimiento obtenido son cada vez menores, a medida que las cantidades aportadas se elevan”

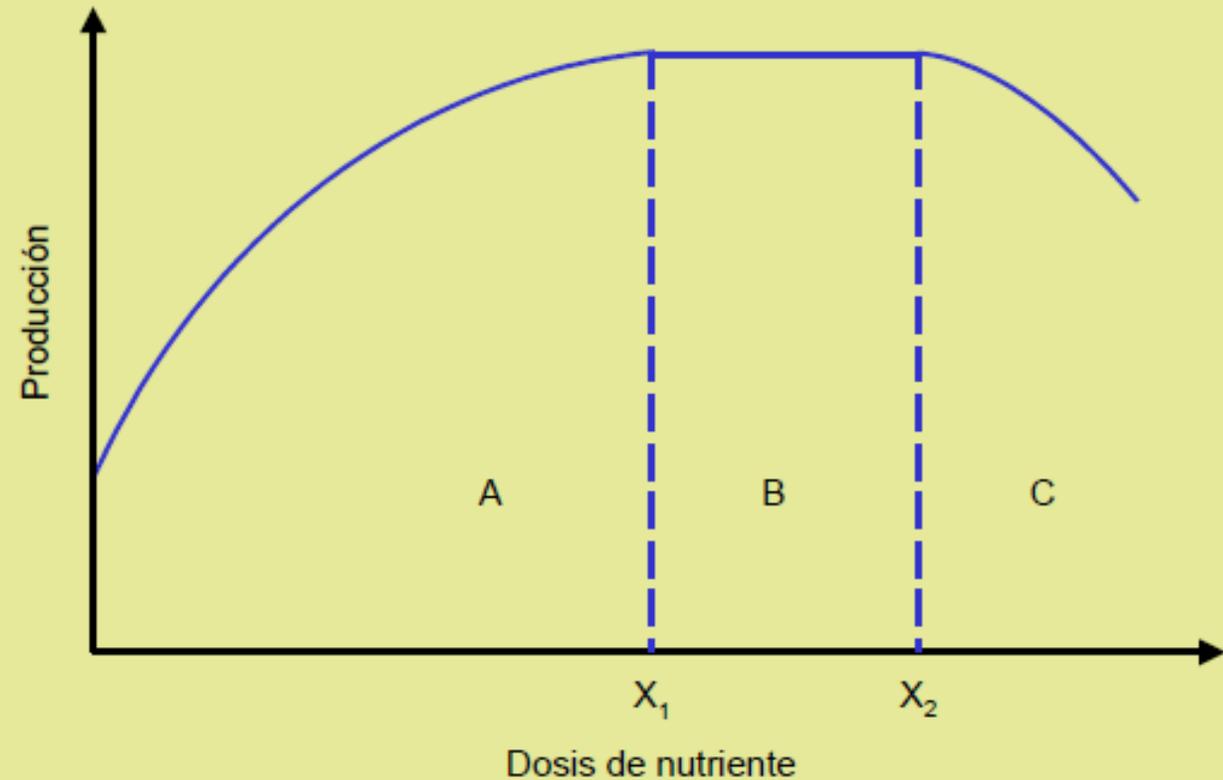


(Mitscherlich, 1909)

Leyes relacionadas con la Fertilización

“El exceso de un elemento asimilable en el suelo reduce la eficiencia de otros y, por consiguiente, disminuye el rendimiento de las cosechas.”

La Ley del Máximo



(Voisin, 1970)

Fertilidad del suelo

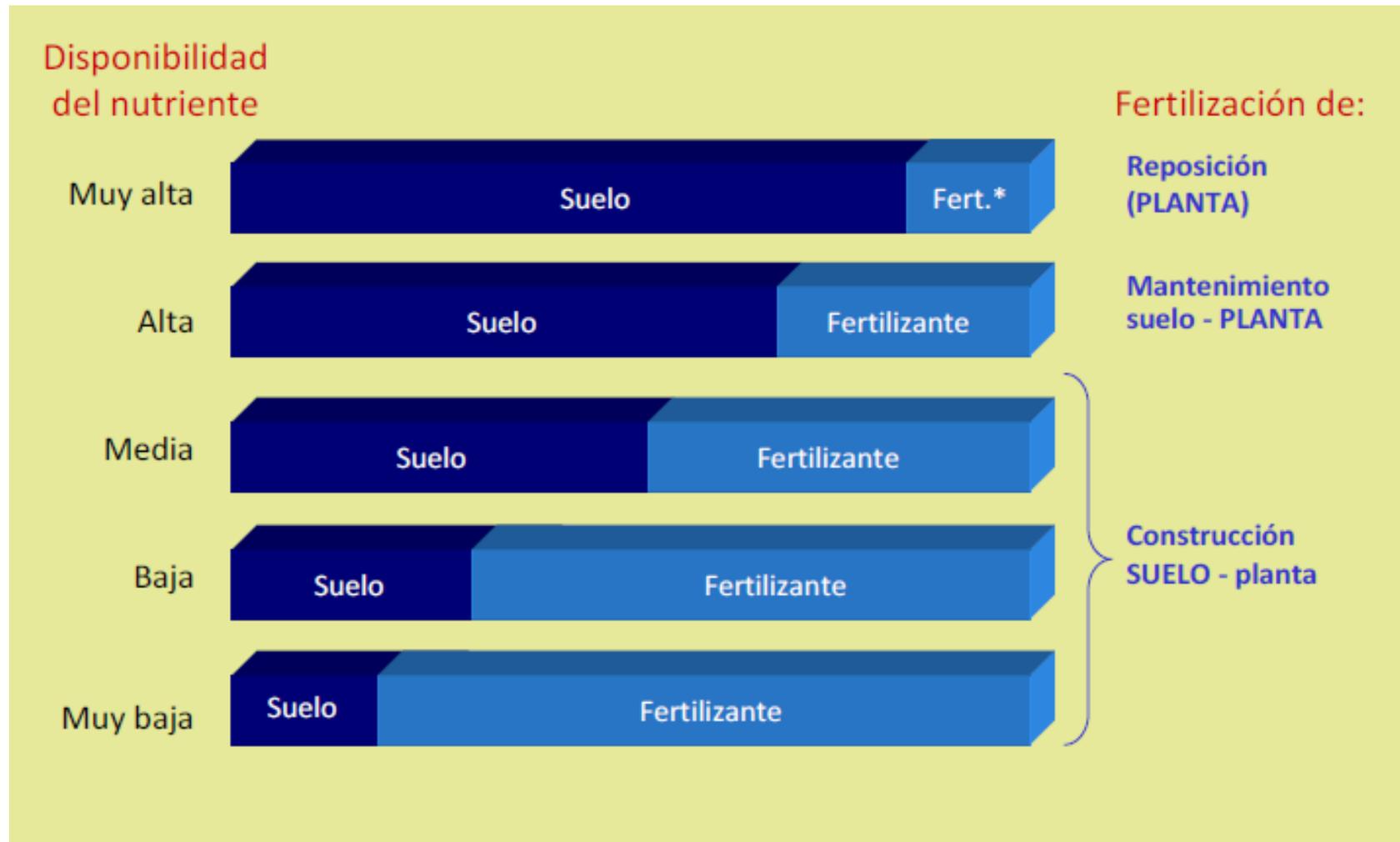
FERTILIDAD DEL SUELO

Un suelo fértil es aquel que puede proporcionar las cantidades adecuadas de nutrientes para el crecimiento y producción de las plantas.

PRODUCTIVIDAD DEL SUELO

Capacidad del suelo para la producción de cultivos.

Fertilización en función de la disponibilidad de nutrientes

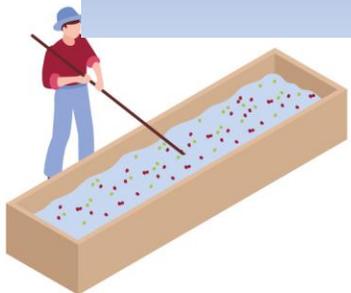


(Adaptado de Havlin et al., 1999)

Fertilidad del suelo

PERDIDA DE LA PRODUCTIVIDAD DEL SUELO

- UTILIZACIÓN, EXTRACCION O CONSUMO DE NUTRIENTES POR LAS COSECHAS
- EROSION NATURAL
- LIXIVIACION Y LAVADO DE NUTRIENTES
- MAL MANEJO DEL SUELO PARA LA PRODUCCION
- SOBRE EXPLOTACION, SALINIZACION, COMPACTACION, CONTAMINACION.



Fertilidad del suelo

RECUPERACION Y MANTENIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DEL SUELO

PRACTICAS DE MANEJO Y CONSERVACION DE SUELOS

- ADICIONES
- ENMIENDAS
- FERTILIZANTES

Evaluaciones sobre fertilización en café

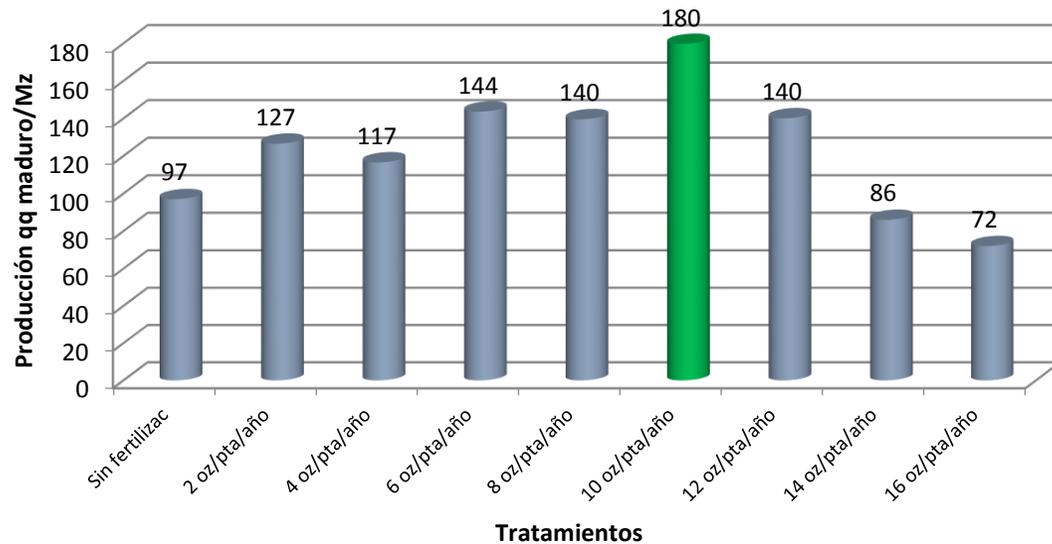
Algunas experiencias de investigación en fertilización de café por Anacafé en Guatemala

- QUE APLICAR?
- CUANTO APLICAR?
- CUANDO APLICAR?
- DONDE APLICAR?
- COMO APLICAR?

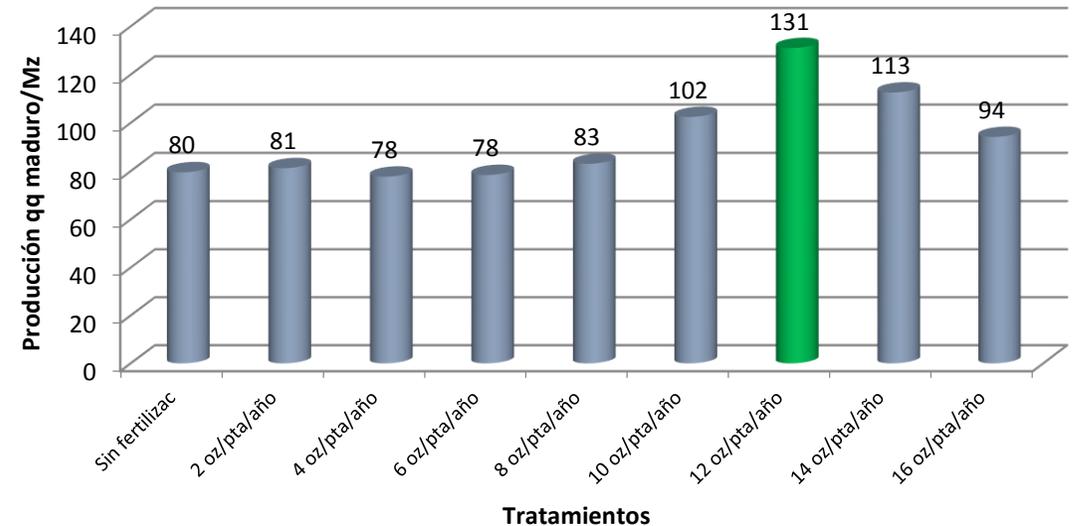
Evaluaciones sobre fertilización en café

Ley de rendimientos decrecientes

PRODUCCIÓN PROMEDIO DE CUATRO COSECHAS (2016-2020), LRD, FINCA CAROLINA, EL TUMBADOR, SM.



PRODUCCIÓN PROMEDIO DE CUATRO COSECHAS (2016-2020), LRD, FINCA NUEVA GRANADA, EL TUMBADOR, SM.



San Marcos

Girón J. y Rodas R., (2020).

Evaluaciones sobre fertilización en café

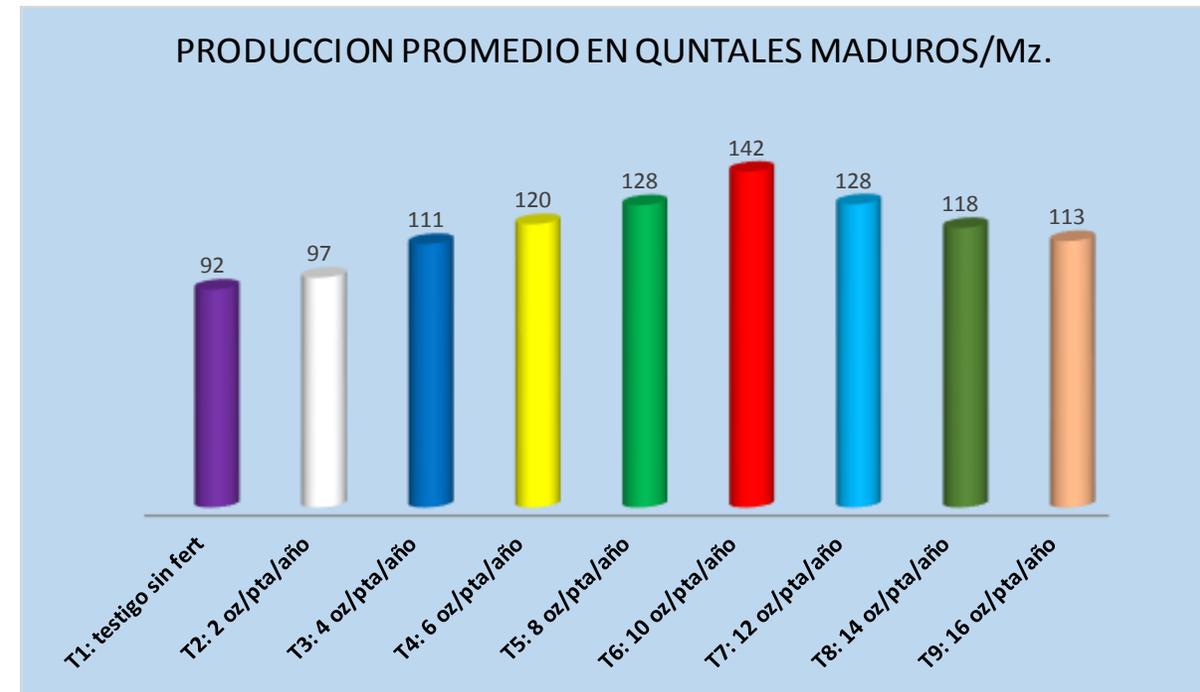
Ley de rendimientos decrecientes

Rendimiento promedio de cuatro años en quintales maduro por manzana versus las onzas aplicadas a cada tratamiento, Finca Plan de la Arada, Esquipulas, Chiquimula.



Chiquimula

Finca Huixoc, La Democracia, Huehuetenango.

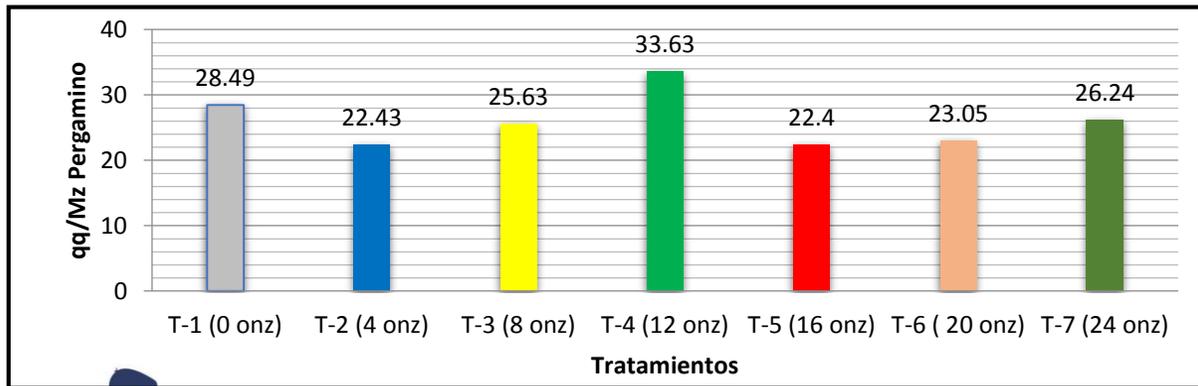


Huehuetenango

Evaluaciones sobre fertilización en café

Sulfato de Calcio (YESO)

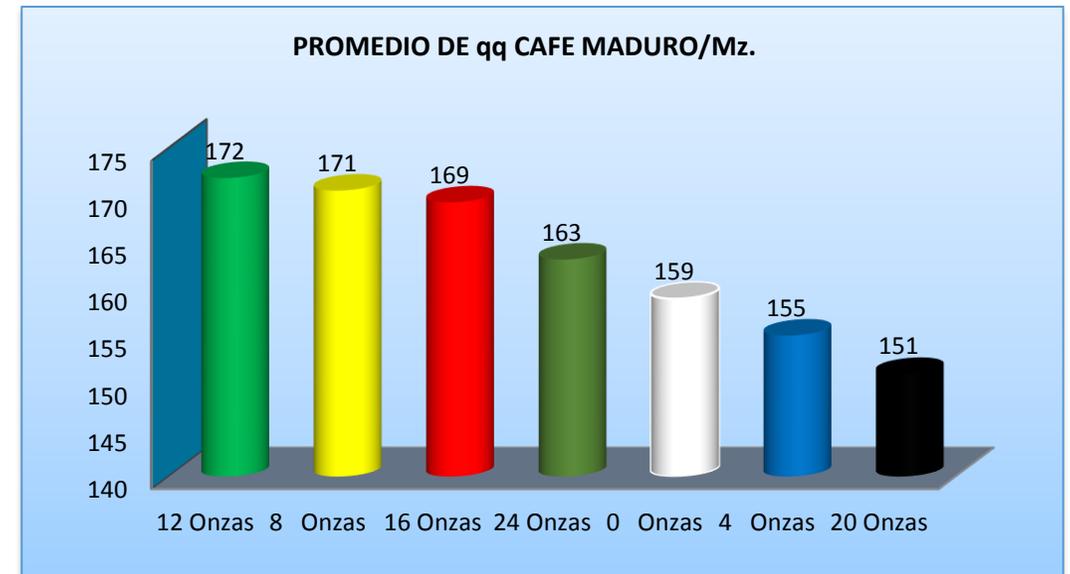
Comparación del promedio de seis años (2011/2012, 2012/2013, 2013/2014, 2014/2015, 2015/2016 y 2016/17) de cosechas en pergamino qq/mz. Finca El Rincón, Villa Canales, Guatemala.



López E., (2017)



Rendimiento promedio de cuatro años consecutivos, evaluación de sulfato de calcio (yeso) en plantía hasta cafetal adulto, finca El Injerto, La Libertad, Huehuetenango.

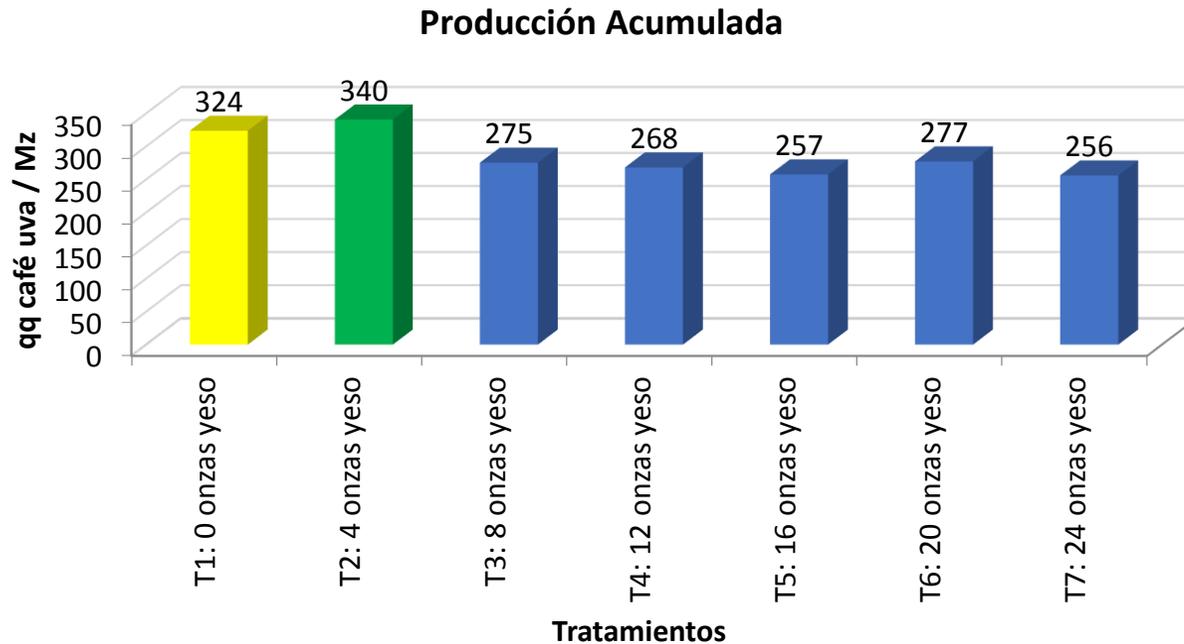


López E. y Carrillo R., (2015)

Evaluaciones sobre fertilización en café

Sulfato de Calcio (YESO)

Producción acumulada de cuatro cosechas (2012-2016) del efecto del yeso en plantía hasta cafetal adulto, Finca San Rafael Las Flores, El Rodeo, San Marcos.



Textura arcillosa: 68% arcilla

López E. y Rodas R., (2016)

DOSIS DE ENMIENDA

Efectos de materiales alcalinizantes y no alcalinizantes en la producción del café. Fca. Mundo Nuevo, Malacatan, San Marcos



Fuente: Investigadores Ings. Edgar López, Humberto Jiménez, et. al.

Evaluaciones sobre fertilización en café

Curva de variación estacional de nutrientes –CVEN–

Épocas de muestreo para fertilidad de suelos, según CVEN

La Democracia, Huehuetenango:

Épocas de muestreo de para fertilidad de suelos	
Época 1:	Enero - Febrero
Época 2:	Julio - Agosto

La Reforma, San Marcos:

Épocas de muestreo para fertilidad de suelos	
Época 1:	Diciembre-Enero
Época 2:	Mayo-Junio

Esquipulas, Chiquimula:

Épocas de Muestreo para fertilidad de suelos	
Época 1:	Abril-Mayo
Época 2:	Junio-Julio

La unión, Zacapa:

Época de muestreo para fertilidad de suelos	
Época	Marzo-Abril

Camotán, Chiquimula:

Épocas de muestreo para fertilidad de suelos	
Época	Mayo-junio

Época de muestreo para fertilidad de suelos para Región Oriente:

Febrero-Mayo

Evaluaciones sobre fertilización en café



Curva de variación estacional de nutrientes –CVEN-

Épocas de aplicación de los nutrientes al suelo, según CVEN

La Democracia, Huehuetenango

EPOCAS	PRINCIPAL O		SECUNDARIA O	
ELEMENTO	PRIORITARIA	FUNCION	COMPLEMENTARIA	FUNCIONES
Nitrógeno	Julio-Agosto	Nutriente	Sept, Oct, Nov.	Nutriente
Fosforo	Mayo-Junio	Nutriente	Agost, Sept, Oct.	Nutriente
Potasio	Sept, Oct, Nov.	Nutriente	Junio-Julio	Nutriente

La Reforma, Quetzaltenango

EPOCAS	PRINCIPAL O		SECUNDARIA O	
ELEMENTO	PRIORITARIA	FUNCION	COMPLEMENTARIA	FUNCIONES
Nitrógeno	Mayo-Junio	Nutriente	Ag, Sept, Oct, Nov	Nutriente
Fosforo	Mayo-Junio	Nutriente	Agost-Sep	Nutriente
Potasio	Oct-Nov	Nutriente	Junio-Julio	Nutriente

Esquipulas, Chiquimula

EPOCAS	PRINCIPAL O		SECUNDARIA O	
ELEMENTO	PRIORITARIA	FUNCION	COMPLEMENTARIA	FUNCIONES
Fósforo	Junio-Julio	Nutriente	Sept-Oct	Nutriente
Potasio	Junio-Julio	Nutriente	Sept-Oct	Nutriente

La Unión, Zacapa

EPOCAS	PRINCIPAL O		SECUNDARIA O	
ELEMENTO	PRIORITARIA	FUNCION	COMPLEMENTARIA	FUNCIONES
Fósforo	Junio-Julio-Agosto	Nutriente	Sept-Oct	Nutriente
Potasio	Junio-Julio-Agosto	Nutriente	Sept-Oct	Nutriente

Curva de variación estacional de nutrientes –CVEN-

Épocas de aplicación de los nutrientes al suelo, según CVEN

Camotán, Chiquimula

EPOCAS	PRINCIPAL O		SECUNDARIA O	
ELEMENTO	PRIORITARIA	FUNCION	COMPLEMENTARIA	FUNCIONES
Fósforo	Agosto	Nutriente	Septiembre	Nutriente
Potasio	Agosto	Nutriente	Diciembre	Nutriente

Girón J., Sicajú R., (2017)

Insumos para la fertilización

ENMIENDAS

SON PRODUCTOS O MATERIALES QUE SE APLICAN AL SUELO CON LA FINALIDAD DE:

- CORREGIR LA ACIDEZ DEL SUELO
- NEUTRALIZAR LA PRESENCIA DE ELEMENTOS TOXICOS
- APORTAR NUTRIENTES COMO CALCIO, MAGNESIO, AZUFRE
- MEJORAR O RECUPERAR LOS SUELOS (MATERIA ORGANICA)

PRODUCTOS

- ✓ CAL AGRICOLA O CALCITA: Carbonato Cálcico = CaCO_3
- ✓ MAGNESITA: Carbonato de Magnesio = MgCO_3
- ✓ CAL DOLOMITA = $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$
- ✓ YESO: Sulfato de Calcio = $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- ✓ ENMIENDAS ORGANICAS

Insumos para la fertilización

FERTILIZANTES

Son sustancias o materiales naturales o sintéticas; sólidas, líquidas, gaseosas que contienen 1, 2, 3 o más nutrientes esenciales para el desarrollo, crecimiento y producción de plantas.

TIPOS

- ✓ NATURALES U ORGANICOS
- ✓ SINTETICOS

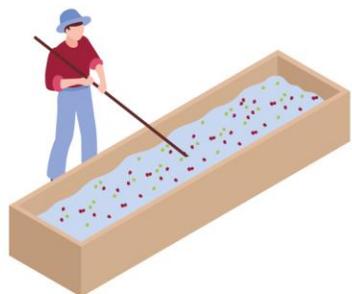


Insumos para la fertilización

FERTILIZANTES ORGANICOS

RESTOS DE ANIMALES Y VEGETALES DESCOMPUESTOS Y QUE PROVEEN DE NUTRIENTES, MATERIA ORGANICA A LAS PLANTAS, ASÍ COMO MANTIENEN LA HUMEDAD DEL SUELO Y LA VIDA MICROBIANA.

- ✓ PULPA DE CAFÉ DESCOMPUESTA
- ✓ LOMBRICOMPOST
- ✓ GALLINAZA, BOVINASA, CERDAZA



Insumos para la fertilización

FERTILIZANTES SINTETICOS

- SON ELABORADOS POR LA INDUSTRIA
- PUEDEN CONTENER UNO O MAS NUTRIENTES ESENCIALES PARA LAS PLANTAS.
- SIMPLES
- COMPUESTOS

PRESENTACION

- FORMULACIONES DE MEZCLAS FISICAS
- FORMULACIONES QUIMICAS

FORMULACIONES

- SOLIDAS
- LIQUIDAS
- GASEOSAS

Programa de fertilización

Programa de Fertilización

- A. Muestreo y Análisis de suelos
- B. Requerimiento nutricional del cultivo café
- C. Cálculo de la fórmula de fertilizante a aplicar
- D. Método de aplicación del fertilizante

Requerimiento Nutricional del Café

DISTRIBUCIÓN DEL REQUERIMIENTO DE NITROGENO (N), FOSFORO (P₂O₅) Y POTASIO (K₂O), EN EL CULTIVO DEL CAFÉ

Producción quintales maduro/Mz	Libras / Mz		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O ₅
Menor de 50	150	25	150
50 a 100	200	40	200
100 a 150	300	50	300
150 a 225	400	60	400
Mas de 225	500	70	500



Épocas y distribución de los nutrientes en la fertilización del café

DOS APLICACIONES AL AÑO

Opción	Mayo-Junio	Agosto-Septiembre	M-J	A-S
# 1	60% del Nitrógeno	40% del Nitrógeno	NPK	NPK
	60% del Fósforo	40% del fosforo		
	40% del potasio	60% del Potasio		
# 2	60% del Nitrógeno	40% del Nitrógeno	NP	NK
	100% del Fósforo	-----		
	-----	100% del Potasio		
# 3	60% del Nitrógeno	40% del Nitrógeno	N	NPK
	-----	100% del Fósforo		
	-----	100% del Potasio		

Anacafé e INPOFOS, (2017)



Épocas y distribución de los nutrientes en la fertilización del café

TRES APLICACIONES AL AÑO

La opción # 4 se recomienda en climas fríos con épocas de cosecha tardía.

Opción	Mayo-Junio	Agosto-Septiembre	Octubre-Noviembre	M-J	A-S	O-N
1	40% del Nitrógeno	30% del Nitrógeno	30% del Nitrógeno	NPK	NPK	NK
	60% del Fósforo	40% del Fósforo	-----			
	20% del Potasio	40% del Potasio	40% del Potasio			
2	40% del Nitrógeno	30% del Nitrógeno	30% del Nitrógeno	NP	NPK	NK
	60% del Fósforo	40% del Fósforo	-----			
		50% del Potasio	50% del Potasio			
3	60% del Nitrógeno		40% del Nitrógeno	NP	K	N
	100% del Fósforo					
		100% del Potasio				
4	60% del Nitrógeno	40% del Nitrógeno	-----	NP	NK	K
	100% del Fósforo	-----	-----			
	-----	50% del Potasio	50% del Potasio			



Calculo de la fórmula de fertilizante a aplicar

EJEMPLO

- Producción: Entre 125 quintales maduro / manzana
- Requerimiento según producción Lbs/Mz: N=300, P2O5=50, K2O= 300
- Análisis de Suelo: Fósforo NORMAL y Potasio BAJO
- Por lo tanto nuestro requerimiento según producción en Lbs/Mz es: N=300, P2O5=0 y K2O= 300
- Opción: 2 aplicaciones por año

a) 1a. Fertilización (may-jun)	60% N	0% P2O5	40% K2O
b) 2a. Fertilización (ag-sept)	40% N	0% P2O5	60% K2O

a) 1a. Fertilización (may-jun):

180 libras N	0 libras P2O5	120 libras K2O	6 qq/Mz
30	0	20	

b) 2a. Fertilización (ag-sep):

120 libras N	0 libras P2O5	180 libras K2O	6 qq/Mz
20	0	30	

Aplicación Mejor suelo Mejor café



Compatible con **teléfonos inteligentes** con sistema operativo **Android** (a partir de la versión 4.1) e **iOS** (a partir de la versión 10).

Se recomienda que el dispositivo tenga una cámara funcional con la suficiente nitidez para capturar imágenes QR, además de **conexión a internet**.

Luego de **descargar** la aplicación con el nombre de "**Analab**" en iOS o Android

- 1 Presionar el botón "**Escanear código QR**" o el botón "**Ingreso manual**" para ingresar manualmente
- 2 Después de **ingresar los datos** manualmente o con el código QR, presiona el botón **siguiente**, se mostrará una página cargando tu solicitud
- 3 Si la muestra es **AS-1** o **AS-2** no fue analizada previamente se desplegará el **ingreso de la productividad y densidad**.



- 4 Aceptar el **permiso de escritura** en la memoria de su dispositivo para **generar la orden**.
- 5 Finalmente se desplegará el archivo PDF de la orden con la información de su **programa de fertilización**



El **código QR** lucirá similar a este

Aplicación Mejor suelo Mejor café

ORDEN: ANÁLISIS: AS-2
CLIENTE :
UNIDAD PRODUCTIVA:
LOCALIZACIÓN: LOS AMATES IZABAL
CULTIVO: CAFE
Fecha de Ingreso: 12/11/2019 **Fecha de Ejecución:**



Escanear para validar autenticidad

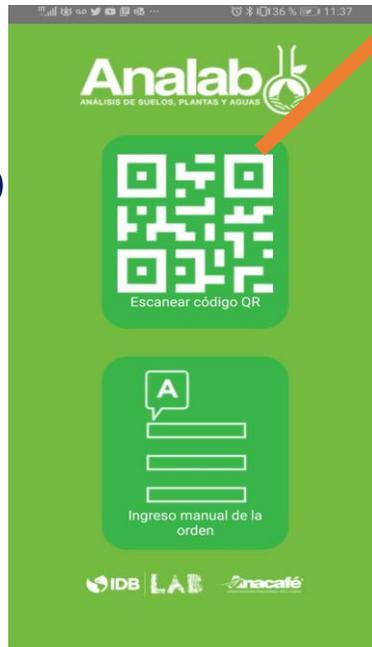


Fecha de Impresión: 20/11/2019

Informe de Análisis de Suelos

Identificación de la Muestra		-	mg/L			Cmol(+)/L			mg/L		Cmol(+)/L		mg/L		%
No.	Niveles Adecuados --->	*pH	Boro	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Azufre	Cobre	Sílice Intercala	Hierro	Manganeso	Zinc	Materia Orgánica	
1258	LOTE JUAN CARLOS SALAMANCA	7.37	0.29	9.45	0.24	6.84	2.24	12.77	2.86	0.03	68.26	14.19	0.76	0.39	

Lectura del código QR



Cargando, por favor espere



Cancelar

1275 LOTE 01 MAURICIO
Productividad

Densidad

1276 LOTE 01 RUBEN
Productividad

Densidad

Aplicación Mejor suelo Mejor café

Analab ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS Y AGUAS

PLAN DE FERTILIZACIÓN DE SUELOS Y FERTIGRAMA

Página 1 de 4

Analab ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS Y AGUAS

FERTIGRAMA FOLIAR

Pág 1 de 1

Fecha de impresión: 28/04/2020
 Fecha de generación: 28/04/2020
 Cliente: LOTE ASS2003-1
 Unidad productiva: ANALAB
 Identificación de la muestra: 3580
 Localización: Guatemala GUATEMALA
 Densidad: 2500 plantas/Mz

Análisis	No. de orden	No. de laboratorio
AS-2	27-1144	3580

Cultivo: CAFÉ
 Productividad: 100 qq/Mz

Fecha de impresión: 05/04/2019
 Fecha de generación: 05/04/2019

Cliente: LOREM IPSUM DOLOR SIT AMET CONSECTETUR ADIPISQING ELIT, SED DO BUSMOD
 Orden: 0565
 Localización: LOREM IPSUM
 No. de laboratorio: 2351
 Unidad productiva: LOREM IPSUM
 Cultivo: LOREM IPSUM
 Identificación de muestra: 2351

Plan de fertilización y enmienda

Tipo de enmienda	Ciclo de enmienda	Dosis qq/planta	qq/Mz
50% Carbonato de Calcio + 50% YESO (Sulfato de Calcio)	1 año(s)	6	9

Primera aplicación										
N	P	K	Fuente recomendada	Ca-Culca	Fe-Hierro	Mn-Manganeso	Zn-Cinc	B-Boro	S-Sulfuro	Si-Silicio
18	3	7	Sulfato de Amonio					X	X	5

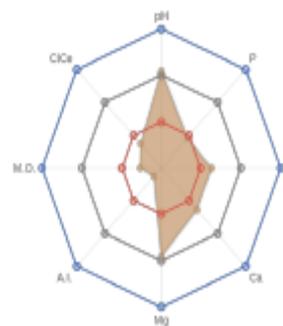
Segunda aplicación										
N	P	K	Fuente recomendada	Ca-Culca	Fe-Hierro	Mn-Manganeso	Zn-Cinc	B-Boro	S-Sulfuro	Si-Silicio
14	5	20	Sulfato de Amonio					X	X	5

Tercera aplicación										
N	P	K	Fuente recomendada	Ca-Culca	Fe-Hierro	Mn-Manganeso	Zn-Cinc	B-Boro	S-Sulfuro	Si-Silicio
17	0	12	Sulfato de Amonio					X	X	5

Plan de Fertilización y enmienda

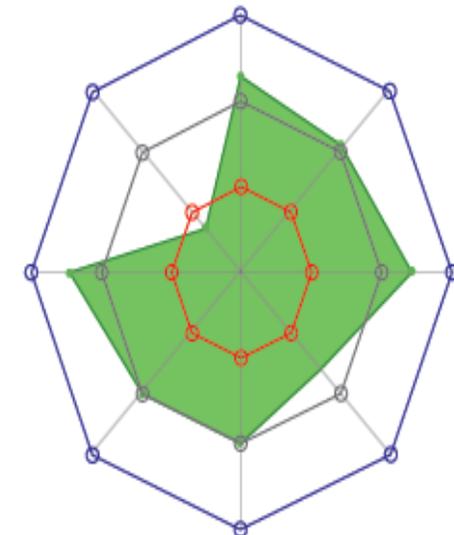
Fertigrama

Deficiencia Suficiencia Exceso Muestra



FERTIGRAMA

Deficiencia Suficiencia Exceso Muestra



Aplicación del fertilizante

APLICACIÓN DEL FERTILIZANTE

1. GRANULADOS (en banda y al voleo)
2. DISUELTAS (al drench)
3. HIDROSOLUBLES (al drench)
4. FERTI-IRRIGACION
5. DE LIBERACION LENTA
6. FOLIARES

FERTILIZACIÓN GRANULADA

En Banda

- En banda dispersa a la mitad de la distancia entre tallo y punto de goteo.
- Limpiar la banda de fertilización
- Media luna en terrenos inclinados

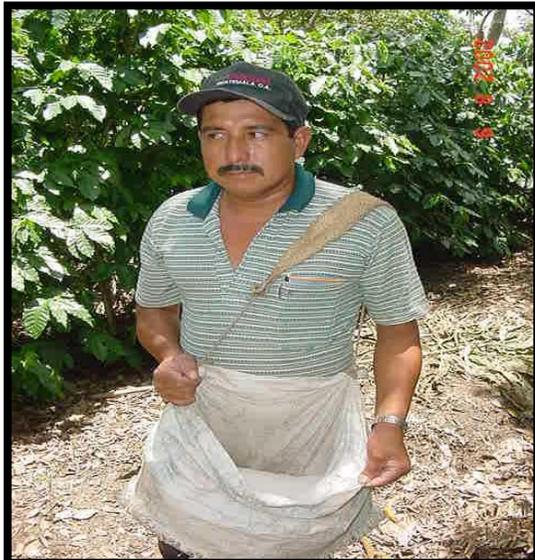


Aplicación del fertilizante

FERTILIZACIÓN GRANULADA

Al Voleo

- El fertilizante se aplica de forma dispersa del tallo al punto de goteo.
- No limpia de hojarasca ni plateo.
- Eficiencia mano de obra, ha dado buenos resultados
- Cuidar que el fertilizante quede cerca del suelo



FERTILIZACIÓN DISUELTA

VENTAJAS DE LA FERTILIZACION DISUELTA

- Incremento en la producción de un 10%
- Incremento en valores iniciales de P y K
- Baja concentración de aluminio
- Menor acidez del suelo
- Ahorro de 50% en el costo

EFICIENCIA DE LA FERTILIZACION DISUELTA

- En fertilizante 35 a 50%
- En mano de obra relación 6 a 1 respecto a la Tradicional

Aplicación del fertilizante



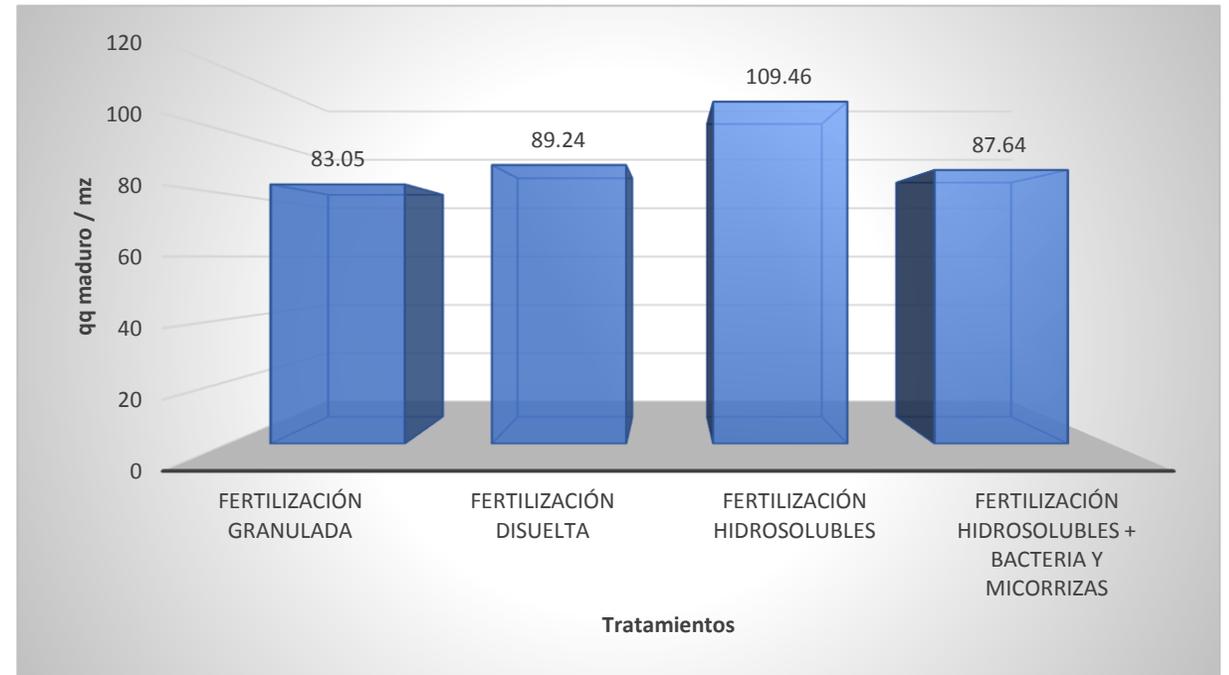
D
I
S
U
E
L
T
A

Evaluación de Anacafé: Fertilización Hidrosoluble

FERTILIZACIÓN HIDROSOLUBLE

- ❑ La fertilización hidrosoluble en cuatro cosechas obtuvo un incremento en producción de 31% con respecto a la fertilización granulada.
- ❑ El análisis económico indicó, en el Beneficio Parcial, en los cuatro años del estudio, mejor respuesta económica para el fertilizante hidrosoluble.

Comparación del promedio de cuatro años (09/10, 10/11, 11/12 y 12/13) de cosecha en qq/mz, Finca San Agustín Las Minas, Villa Canales, Guatemala.



Algunas fórmulas de fertilizantes para el cultivo del café en el mercado

Algunas fórmulas de fertilizantes para el cultivo del café en el mercado:

Fórmula	1a. Fertil May-Jun	2a. Fertil Ag-Sept	3a. Fertil Oct-Nov	Cafetal Plantía	Cafetal Producción	Observación / Aplicación
Fórmulas Altas en Fósforo:						
16-50-0						Disuelto ó granulado
18-46-0						Disuelto ó granulado
20-20-0						Disuelto ó granulado
12-11-18+2.7MgO+8S+0.015B+0.2Fe+0.02Mn+0.02Zn						Disuelto ó granulado
21-17-3+0.6MgO+4S						Disuelto ó granulado
Fórmulas Completas:						
18-6-16						Granulado
20-5-17+1MgO+2S+0.01B+0.01Zn						Granulado
19-4-19+3Mg+1.9S+0.1B+0.1Zn						Granulado
16-3-21+CaO+Mg+S+B+Zn+EM						Granulado
15-15-15+0.4S+0.022EM+11.67 Filler (CaCO/CaCO ₃)+38.61(MgO/MgCO ₃) MF						Granulado
22-0-17						Granulado
19-0-27+3MgO+4S+0.01B						Granulado
Fórmulas Nitrogenadas:						
15.4-0-0+26%Ca+0.3B						Disuelto ó granulado
27-0-0+6CaCO+4MgO						Disuelto ó granulado
46-0-0						Disuelto ó granulado
21-0-0-24						Disuelto ó granulado
33.5-0-0						Disuelto ó granulado
11-0-0-15						Disuelto ó granulado
13.4-0-46						Disuelto ó granulado

Dosis de fertilizantes utilizadas en el cultivo del café

Dosis de fertilizantes utilizadas en el cultivo del café arábigo y robusta, para una plantación en producción con una densidad de 3,500 cafetos por manzana.

NOTA IMPORTANTE:

**DEBEMOS CONOCER
LA CANTIDAD DE
CAFETOS (PLANTAS)
POR UNIDAD DE
ÁREA DE CADA LOTE
DE NUESTRA UNIDAD
PRODUCTIVA.**

Dosis en una aplicación de fertilizante			Observación
onzas/planta	qq/Mz	qq/Ha	
1 onza	2.2	3.1	cafetal arábigo plantía
1.5 onzas	3.3	4.7	cafetal arábigo plantía
2 onzas	4.4	6.3	cafetal arábigo en producción
3 onzas	6.6	9.4	cafetal arábigo en producción
4 onzas	8.75	11.5	cafetal arábigo en producción ó cafetal robusta en producción
5 onzas	10.9	15.6	cafetal robusta en producción

Fertilización en viveros de café

Fertilización disuelta en viveros de café aplicada al drench

Fertilizante	Inicio dosis/tonel	Final (1 año) dosis/tonel	Inicio dosis/bomba de 16 litros	Final (1 año) dosis/bomba de 16 litros	dosis/plantula ó bolsa, al drench	Observación
16-50-0	6 libras	25 ó 30 libras	0.5 libras	2.5 libras	50 cc/planta	Se incrementan 2 libras por tonel cada mes
18-46-0	6 libras	25 ó 30 libras	0.5 libras	2.5 libras	50 cc/planta	Se incrementan 2 libras por tonel cada mes
20-20-0	6 libras	25 ó 30 libras	0.5 libras	2.5 libras	50 cc/planta	Se incrementan 2 libras por tonel cada mes
21-17-3+0.6MgO+4S	6 libras	25 ó 30 libras	0.5 libras	2.5 libras	50 cc/planta	Se incrementan 2 libras por tonel cada mes
Hakaphos (violeta) 13-40-13+EM	6 libras	12 libras	0.5 libras	1 libras	50 cc/planta	Se incrementan 2 libras por tonel cada 3 meses
Basacote Plus 6M 16-8-12 +EM	2.6 libras	3.1 libras	3.5 onzas	4.1 onzas	50 cc/planta	Fertilizante de liberación controlada, una dosis dura 6 meses

Ordoñez O., (2021)

Suplemento de nutrientes menores deficientes

SUPLEMENTO DE NUTRIENTES MENORES DEFICIENTES

% de suplemento de elementos menores en las fórmulas de fertilización al suelo.

Nutriente Puro	% de fuente en la fórmula
Boro	0.1
Zinc	0.2
Hierro	0.3
Manganeso	0.1
Cobre	0.05

GRACIAS POR SU ATENCIÓN



 Asociación Nacional del Café

 @CafedeGuatemala

 AnacafeGuatemala

