



Boletín Técnico No. 32
Estación Experimental "Santa Catalina"
Agosto de 1979

Washington Padilla G.

GUIA DE
RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION
PARA LOS PRINCIPALES
CULTIVOS DEL ECUADOR

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS



Ing. Agr. Washington Padilla G., M.Sc.

Jefe, Departamento de Suelos
Estación Experimental "Santa Catalina"

GUIA DE
RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION
PARA LOS PRINCIPALES
CULTIVOS DEL ECUADOR

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

NOTA A ESTA EDICION

Con el objeto de acercarnos cada vez más a una recomendación de fertilización adecuada en cada uno de los cultivos, la investigación en este campo seguirá adelante, razón por la cual esta publicación tendrá que sufrir modificaciones periódicas.

El presente boletín constituye un alcance a la edición de Junio de 1976, realizada por el ingeniero agrónomo Jorge Cáceres R., bajo el título de Recomendaciones de Fertilización para los principales cultivos del Ecuador.

En la recomendación, discusión y aprobación de estas tablas, participaron los siguientes técnicos:

Ing. Agr. M. Sc. José Arroyave, Jefe del Departamento de Suelos y Fertilizantes de la Estación Experimental "Portoviejo" - INIAP.

Ing. Agr. M. Sc. José Laínez C., Jefe del Laboratorio de Suelos de la Estación Experimental "Bolíche" - INIAP.

Ing. Agr. Juan León, Jefe Encargado del Laboratorio de Suelos de la Estación Experimental "Santa Catalina" - INIAP.

Ing. Agr. M. Sc. Saúl Mestanza S., Jefe del Departamento de Suelos de la Estación Experimental "Bolíche" - INIAP.

Ing. Agr. Nelson Motato, Jefe Encargado del Departamento de Suelos de la Estación Experimental Tropical "Pichilingue" - INIAP.

Ing. Agr. M. Sc. Vicente Novoa, Jefe del Departamento de Suelos de la Estación Experimental "Santo Domingo" - INIAP.

Ing. Agr. M. Sc. Washington Padilla G., Jefe del Departamento de Suelos de la Estación Experimental "Santa Catalina" y Coordinador de los Departamentos de Suelos del INIAP.

Dr. Sam Portch, Asesor Internacional de los Departamentos de Suelos del INIAP.

Ing. Agr. Joel Regalado Polo, Jefe del Departamento de Fertilizantes del Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG.

Además del personal especializado en suelos anteriormente citado, participaron técnicos de los diferentes programas del INIAP emitiendo sus criterios en relación al cultivo de su experiencia.

Técnicos de los diferentes Programas y Direcciones Zonales del MAG y otras Instituciones pusieron también su valioso aporte en la preparación del presente boletín.

I N D I C E

	Páginas
Introducción	5
Localización de fertilizantes en el suelo	6
Uso de tablas	7
Abaca	8
Ajo y Cebolla	8
Ajonjolí	9
Alfalfa	9
Algodón	10
Arroz	10
Avena	11
Banano	11
Café y Cacao	12
Camote	13
Caña de azúcar	14
Cebada	15
Cocotero	15
Flores	16
Fréjol	17
Fréjol y Haba	18
Higuerilla	18
Maíz	19
Maíz-Fréjol	20
Maní	20
Palma Africana	20
Papa	22
Pastos	23
Piña	24
Sandía	25
Sorgo	25
Soya	26
Tabaco	26
Tomate	27
Trigo	28
Yuca	28
Tablas para transformaciones	29
Apéndice	33

INTRODUCCION

Nuestra principal obligación es la de satisfacer las necesidades del sector agropecuario, utilizando la tecnología disponible, con el fin de dar soluciones a sus innumerables y complejos problemas.

En este boletín se proporciona la información necesaria, tomando en consideración los avances más recientes en las ciencias de: análisis de suelos, tejidos vegetales, nutrición de plantas y respuesta de los cultivos a la aplicación de fertilizantes en experimentos de campo conducidos en todo el país.

La elaboración de una recomendación para el uso de fertilizantes no solamente es el producto de la ciencia sino que también se la puede catalogar como un arte, ya que muchos factores tales como: clima, cultivo, manejo, etc., necesitan ser tomados en consideración para luego de un detenido análisis, integrarlos en un programa de fertilización.

La ecuación de rendimiento, generada por Fitts, que se considera como la piedra angular, sobre la cual se desarrolla una buena recomendación de fertilización involucra los siguientes términos:

$$\text{Rendimiento} = \text{función (clima, cultivo, suelo y manejo)}$$

La primera pregunta que se plantea cuando se elabora una recomendación es ¿Vale una misma recomendación de fertilización para todos los agricultores?, la respuesta es no, ya que, si se recurre a la ecuación enunciada, cada uno de los factores en ella establecidos varían de acuerdo al lugar de establecimiento del cultivo. Cada factor representa una limitante si no es estudiado adecuadamente. Cuando todos estos factores sean controlados mediante un adecuado conocimiento de los mismos, se podrá hablar de rendimientos óptimos.

Con el objeto de obtener los mejores rendimientos, tomando por separado el factor suelo, es necesario adicionar apropiadamente el suplemento de los nutrimentos que deberán recibir los cultivos, ni poco ni demasiado, *pero si lo suficiente* para alcanzar los mejores rendimientos. Cantidades inadecuadas de nutrimentos puede ser uno de los mayores factores limitantes.

Hay cuatro recomendaciones básicas, cada una de ellas es específica a la situación del campo de donde proviene la muestra de suelo; estas son:

1. Un tratamiento para aumentar la fertilidad del suelo en todos los elementos en un rango óptimo. Generalmente constituye el objetivo de un agricultor con recursos suficientes.
2. La aplicación anual de fertilizantes a un cultivo determinado, bajo condiciones limitadas de recursos económicos (mano de obra, equipos, etc.). Posiblemente sería una norma de interés para el agricultor arrendatario o aquel que desea minimizar sus insumos.
3. Fertilización para un sistema de rotación, en el cual el agricultor desea fertilizar el cultivo más rentable y aprovechar el efecto residual de los fertilizantes con una aplicación mínima de los mismos para el segundo o tercer cultivo. Un ejemplo frecuente de este tipo es el que ocurre con el cultivo de papa cuando es seguido por trigo, en la Sierra y el de maíz seguido por soya, en la Costa.
4. Una fertilización de mantenimiento para restituir los nutrimentos tomados por el cultivo, de esta manera, la fertilidad no será un factor limitante en el futuro.

En síntesis, las siguientes consideraciones deben ser tomadas en cuenta para realizar una acertada recomendación:

1. Conocimiento de los factores: clima y cultivo del área de donde proviene la muestra.
2. Determinación de los recursos y capacidad del agricultor para poner en práctica un programa de fertilización.
3. Analizar con el agricultor, cuál de los cuatro tipos de recomendaciones enunciadas es más conveniente para su situación.
4. Cualquier tipo de recomendación deberá tender a un balanceamiento adecuado de los nutrientes en el suelo.

Esta GUIA DE FERTILIZACION PARA LOS PRINCIPALES CULTIVOS DEL ECUADOR, está dirigida para todos quienes en una u otra forma se encuentran vinculados con el sector agropecuario, y en especial a quienes trabajan en el área del conocimiento de los suelos y su fertilización.

Es necesario destacar, para quienes hagan uso de este boletín, que cada tabla no representa más que una guía, que ayudará a realizar una recomendación que se acerque más a la realidad.

Recuerde que la recomendación de fertilizantes dada por usted, puede ser muy beneficiosa para el agricultor de su área; ésta, puede servirle para aumentar la producción y estabilizar su economía. Use su influencia sabiamente.

LOCALIZACION DE LOS FERTILIZANTES EN EL SUELO

La localización apropiada de un fertilizante, puede ser tan importante como la clase de fertilizantes a usarse. El fertilizante colocado en contacto o muy cerca de la semilla o de plantas jóvenes puede causar daño por salinidad o por quema, dando como resultado una germinación pobre y un lento crecimiento inicial.

Una aplicación de fertilizante al voleo mal distribuida y/o mal incorporada al suelo, poco antes de la siembra, podría afectar la germinación de la semilla en caso de siembra directa de las plántulas trasplantadas.

La quema causada por los fertilizantes es mucho más severa en tiempo seco o después de una ligera llovizna, la que disuelve el fertilizante y deja altas concentraciones de sales en solución en la zona radicular. Los fertilizantes nitrogenados y potásicos causan mayores problemas de esta índole.

Con la finalidad de prevenir la quema causada por la aplicación de dosis altas de fertilizante (más de 200 kg/ha) se recomienda aplicarlos en banda al lado (10 a 15 cm) y debajo (3 a 5 cm) de la semilla, cuando se trata de cultivos en surcos (papa, maíz, algodón, soya, etc.).

Si la aplicación de fertilizante al voleo es un método de preferencia en la zona, se recomienda aplicarlo antes de la última labor de rastra con la finalidad de mezclarlo con el suelo.

Los cultivos de grano pequeño o plantas como: trébol, pastos y alfalfa, responden al fósforo en las etapas muy tempranas de crecimiento, por lo tanto, es indicado colocar el fósforo cerca de la semilla o de las plántulas.

USO DE LAS TABLAS

Las recomendaciones de fertilización para los diferentes cultivos se expresan en kg/ha o en g/planta de "elemento puro", por lo cual es necesario transformarlas en términos de fertilizantes simples o de fertilizantes compuestos. Para facilitar estas transformaciones, en las últimas páginas, se presentan ejemplos.

Para determinar el fertilizante compuesto más conveniente, se seleccionará el fertilizante (disponible en el mercado local) que satisfaga los requerimientos de fósforo y aproximadamente los de potasio.

En cuanto al nitrógeno, se aplicará a la siembra una parte de los requerimientos, con un fertilizante compuesto y después de 15 a 40 días, de acuerdo con el cultivo, se completará los requerimientos con nitrógeno "Complementario" el mismo que corresponderá al 40 o 60% del nitrógeno total recomendado.

Por lo general, los fertilizantes simples son más baratos por unidad de nutrimento, que los fertilizantes compuestos; pero tienen el inconveniente de ser de diferente granulación, lo que dificulta una adecuada mezcla de los mismos.

La interpretación de los análisis de suelos y plantas se indican en términos de niveles de contenido de nutrimento (bajo, medio, alto). Estos han sido determinados en base de los niveles críticos existentes para cada uno de los elementos nutritivos.

A B A C A

Población: 1.500 plantas/ha

RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	g/plantas		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	150	100	300
MEDIO	100	80	150
ALTO	50	40	50

Establecimiento del cultivo

Aplicar en el fondo del hueco, donde se va a plantar, toda la cantidad de fósforo y la mitad de potasio; tapar el fertilizante con 2 a 5 cm de suelo y proceder a plantar.

Después de tres meses del trasplante aplicar la mitad del nitrógeno.

Al año aplicar la otra mitad de nitrógeno y potasio, a unos 20 a 40 cm de distancia del tallo en media luna siguiendo el sentido de los hijuelos.

Mantenimiento del cultivo

Las recomendaciones de fertilización dadas en el cuadro deben ser divididas en dos partes. La primera aplicación se hará a la iniciación de la época lluviosa y la otra al final de la misma.

A J O Y C E B O L L A

RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	120	160	160
MEDIO	80	80	80
ALTO	60	40	40

Aplicar el fertilizante compuesto a chorro continuo en la línea de siembra, tapar y luego sembrar.

El nitrógeno adicional se aplicará después de 30-45 días, en banda lateral, a 10 cm de las plantas.

A J O N J O L I

RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	80	40	40
MEDIO	60	20	20
ALTO	40	0	0

Aplicar todo el fertilizante a la siembra, al fondo del surco a chorro continuo.

A L F A L F A

RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	kg/ha		
	N*	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	50	120	70
MEDIO	30	80	50
ALTO	20	40	30

Estas dosis deberán usarse en el caso de no haber sido usado inoculante o la acción de éste no fue efectiva. Cuando se usa inoculante se recomienda aplicar 20 kg N/ha como arranque del cultivo.

Establecimiento del alfalfar

Aplicar todo el fertilizante incorporarlo y sembrar.

Mantenimiento del alfalfar

Después de cada año aplicar:

- 40 kg/ha de fósforo
- 30 kg/ha de potasio.

A L G O D O N

RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	100	40	60
MEDIO	60	40	40
ALTO	40	0	0

Aplicar el fertilizante compuesto a la siembra al lado y debajo de la semilla. El resto del nitrógeno se aplicará de 40 a 50 días de emergencia de las plantas, en bandas laterales, a 10 cm de las plantas.

NOTA: Para el caso de la zona de Portoviejo las dosis recomendadas de P₂O₅ serán de 60-100.

A R R O Z (Secano)

RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	120	40	40
MEDIO	100	20	20
ALTO	80	0	0

En condiciones de inundación:

La cantidad de nitrógeno a aplicarse oscilará entre 80 y 120 kg/ha.

En siembra por trasplante, aplicar el nitrógeno en dos partes: la mitad de 10 a 15 días después del trasplante y la otra mitad a los 70 ó 75 días.

En siembras directas aplicar el nitrógeno en tres partes: a los 30, 50 y 75 días después de la siembra.

Recomendaciones de fertilización para semilleros

Aplicar preferentemente al voleo 100 g de sulfato de amonio por metro cuadrado después de 15 días de la siembra.

A V E N A

RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	60	80	60
MEDIO	40	50	40
ALTO	20	20	20

Aplicar el fertilizante compuesto a la siembra a chorro continuo.

El resto del nitrógeno al voleo, de 30 a 40 días después de la siembra.

B A N A N O

RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

Población: 1.300 plantas

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	g/planta/año		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	300	50	200
MEDIO	200	25	100
ALTO	50	0	0

NOTA: Para las zonas Central y Sub-Central los niveles de nitrógeno serán de: 150-100-50 g/planta/año, para Bajo, Medio y Alto, respectivamente.

A. Para establecimiento del cultivo

Al momento de la siembra, al fondo del hueco aplicar toda la cantidad recomendada de fósforo, la mitad de potasio, tapar el fertilizante con 2 a 5 cm de tierra y proceder a sembrar.

Aplicar alrededor de la planta 1/3 del nitrógeno a los tres meses de haber sembrado.

Después de 6 meses de la siembra aplicar alrededor de la planta el resto de las recomendaciones de potasio y nitrógeno (1/2 de potasio y 2/3 de nitrógeno).

B. Para bananeras en producción

Seguir el siguiente calendario de fertilización

EPOCAS	NITROGENO	FOSFORO	POTASIO
BANANERAS CON RIEGO			
Diciembre a Enero	1/4	1/2	1/2
Abril a Mayo	1/4	1/2	1/2
Junio a Julio	1/4		
Septiembre a Octubre	1/4		
BANANO SIN RIEGO			
Diciembre a Enero	1/2	1/2	1/2
Abril a Mayo	1/2	1/2	1/2

Los fertilizantes deben ser aplicados en media luna hacia el hijo y nieto.

C A F E Y C A C A O

RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

A. Para vivero:

Llenar las fundas donde se plantan las semillas con la mejor tierra orgánica disponible. La tierra superficial de montaña virgen, generalmente, es la más apropiada. Un análisis químico completo, incluyendo el de materia orgánica, podría ayudar en la selección de este material.

B. Para el trasplante:

Población: 800 plantas

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	g/planta		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	30	30	45
MEDIO	15	15	20
ALTO	10	5	5

Aplicar en el fondo del hueco donde se va a plantar, toda la recomendación de fósforo y 1/3 de las de nitrógeno y potasio; tapar los fertilizantes colocando sobre ellos una capa de 3 a 5 cm de tierra y plantar. Después de un mes aplicar el segundo 1/3 de nitrógeno y potasio, y dos meses después del trasplante aplicar el último 1/2 de estos elementos.

C. Para plantas en producción

a) Cultivadas a pleno sol

INTERPRETACION DEL ANALISIS FOLIAR	g/planta		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	200	100	300
MEDIO	150	50	150
ALTO	120	30	0

b) Para plantas cultivadas con sombra de leguminosas (aproximadamente 40% de la luminosidad natural)

INTERPRETACION DEL ANALISIS FOLIAR	g/planta		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	60	30	90
MEDIO	30	15	45
ALTO	0	0	0

Para plantas en producción, en lugar del análisis químico de suelos, se recomienda el análisis foliar de las hojas No. 4 a partir del ápice de las ramas terciarias*.

Las dosis recomendadas se deben dividir para aplicar en la siguiente forma:

2/3 del fósforo y 1/2 del nitrógeno y del potasio después de las primeras lluvias; el otro 1/3 del fósforo y la otra 1/2 de nitrógeno y potasio 2 meses después de la primera aplicación. Sin embargo, en los huertos ubicados en suelos sueltos podría resultar más conveniente dividir las dosis de nitrógeno y potasio para un número mayor de aplicaciones.

Los fertilizantes pueden ser distribuidos al voleo en las calles de la plantación. El fertilizante que contenga el fósforo de preferencia debe ser enterrado.

* Para los detalles de la toma de muestras consulte al técnico de la Estación Experimental más cercana.

C A M O T E

RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	80	80	120
MEDIO	60	40	60
ALTO	40	20	20

Aplicar el fertilizante completo al voleo; incorporar con una rastra y sembrar.

Si se quiere nitrógeno adicional se aplicará después de 30-40 días de la siembra.

C A Ñ A D E A Z U C A R (Sierra)

RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	200	150	200
MEDIO	150	100	150
ALTO	100	50	100

Para la iniciación del cultivo:

Aplicar el fertilizante compuesto a chorro continuo al fondo del surco y plantar.

El nitrógeno adicional aplicar después de 4 meses.

Para mantenimiento del cultivo:

Aplicar las recomendaciones de nitrógeno fraccionado en dos partes, la mitad después del corte y la otra mitad a los 4 meses.

C E B A D A

RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	60	80	60
MEDIO	40	60	30
ALTO	20	40	20

Aplicar el fertilizante compuesto a la siembra a chorro continuo.

El resto del nitrógeno al voleo en la fase de macollamiento.

C O C O T E R O

A. RECOMENDACION DE FERTILIZACION PARA ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO

Población: 224 plantas/ha

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	g/planta			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
BAJO	200	150	200	50
MEDIO	100	80	100	30
ALTO	50	0	0	20

Aplicar en el fondo del hueco, donde se va a plantar, toda la recomendación de fósforo, tapar el fertilizante con 2 a 5 cm de tierra y plantar.

Considerando que el trasplante se hace a principios de la época lluviosa, se recomienda aplicar la mitad de los requerimientos de nitrógeno, potasio y magnesio, tres meses después del trasplante.

La fertilización se hará, en corona, a unos 50 a 100 cm del tronco.

B. RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION PARA PLANTACIONES DE 2 A 3 AÑOS.

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	g/planta			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
BAJO	250	200	250	80
MEDIO	150	100	150	40
ALTO	100	0	0	20

Aplicar las recomendaciones de fósforo y potasio a la iniciación de la época lluviosa. Las recomendaciones de nitrógeno y magnesio dividir en dos partes para aplicar cada 6 meses.

C. RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION EN BASE AL ANALISIS FOLIAR.

INTERPRETACION DEL ANALISIS FOLIAR (Hoja No. 14)	g/planta			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
BAJO	300	200	300	100
MEDIO	200	100	200	50
ALTO	100	0	0	30

La cantidad total de fósforo y potasio se debe aplicar a la iniciación de las lluvias, en corona, 50 a 100 cm del tronco, enterrando el fertilizante.

El nitrógeno y magnesio deben ser fraccionados en dos partes para aplicar cada 6 meses.

F L O R E S

RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	100	200	100
MEDIO	75	150	75
ALTO	50	100	50

INTERVALOS DE pH OPTIMO PARA EL
DESARROLLO DE LAS FLORES

pH		
5.0 a 6.0	5.5 a 6.5	6.0 a 7.5
Lirio Flox (Chloxi) Aster (aster)	Gladiolo Dalia Lirio de Egipto Dalia Jacinto Iris (Flor de lis) Narciso Clavel	Tulipán Caléndula

F R E J O L (Costa)

RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	kg/ha		
	N*	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	80	40	60
MEDIO	60	20	30
ALTO	40	0	0

Aplicar el fertilizante compuesto a la siembra al lado y debajo de la semilla.

El resto del nitrógeno se aplicará después de 10 a 20 días, en bandas laterales, a 10 cm de las plantas.

* Estas dosis deberán usarse en el caso de no haberse usado inoculante o que se compruebe que la acción de éste no fue efectiva. Cuando se usa inoculante se recomienda aplicar 20 kg N/ha como arranque del cultivo.

F R E J O L Y H A B A S
(Sierra)

RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	kg/ha		
	N*	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	80	60	80
MEDIO	60	40	40
ALTO	40	20	0

Aplicar el fertilizante compuesto a la siembra al lado y debajo de la semilla.

El resto del nitrógeno se aplicará después de 30 a 40 días, en bandas laterales, a 10 cm de las plantas.

* Estas dosis deberán usarse en el caso de no haberse usado inoculante o que se compruebe que la acción de éste no fue efectiva. Cuando se usa inoculante se recomienda aplicar 20 kg N/ha como arranque del cultivo.

H I G U E R I L L A

RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	40	40	60
MEDIO	20	20	20
ALTO	20	0	0

Aplicar el fertilizante compuesto en cada golpe de siembra, tapar con un poco de suelo y sembrar.

El resto del nitrógeno (3/4 de la dosis total), se aplicará después de 60 a 90 días, en corona superficial, de 30 a 40 cm del tallo.

M A I Z (Litoral)

RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	90	60	60
MEDIO	60	30	30
ALTO	30	0	0

Aplicar el fertilizante a la siembra, al lado y debajo de la semilla.

El resto del nitrógeno se aplicará después de 10 a 20 días de la siembra, en banda lateral, a 10 ó 15 cm de las plantas.

NOTA: En las zonas de Quevedo, Babahoyo y Balzar, las dosis de nitrógeno recomendadas son de 120, 80 y 60 kg/ha.

M A I Z (Sierra)

RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	120	100	60
MEDIO	100	60	30
ALTO	80	30	0

Aplicar el fertilizante a la siembra, al lado y debajo de la semilla.

El resto del nitrógeno se aplicará después de 40 a 45 días de la siembra o al realizar el medio aporque, en banda lateral, a 10 ó 15 cm de las plantas.

M A I Z - F R E J O L (Asociado)

RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	80	80	90
MEDIO	40	40	60
ALTO	20	20	30

Aplicar todo el fertilizante a la siembra, al lado y debajo de la semillas.

M A N I

RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	40	60	80
MEDIO	20	30	40
ALTO	0	0	0

Aplicar el fertilizante compuesto a la siembra, al lado y debajo de la semilla.

P A L M A A F R I C A N A

A. RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION PARA VIVERO

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELO USADO PARA VIVERO	Gramos/Bolsa			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O*	MgO
BAJO	60	30	40	30
MEDIO	40	15	20	20
ALTO	25	10	0	15

* PARA SUELOS DE ORIGEN VOLCANICO DE LA ZONA DE SANTO DOMINGO NO SE REQUIERE APLICAR POTASIO.

Las recomendaciones deben aplicarse cada dos meses, colocando el fertilizante alrededor de la plántula, lo más cerca al borde de la bolsa de polietileno.

La recomendación total deberá dividirse en 10 partes para aplicar de la siguiente manera:

A los 3 meses	1 Parte
A los 5 meses	2 Partes
A los 7 meses	3 Partes
A los 9 meses	4 Partes

B. RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION PARA PRIMER AÑO DE PLANTACION

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	Gramos/Planta			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
BAJO	250	160	200	80
MEDIO	150	80	100	40
ALTO	100	0	0	40

El fósforo se aplicará antes del trasplante al fondo del hueco, tapando el fertilizante con una capa de 2 a 4 cm de suelo.

El magnesio se aplicará a fines de la época lluviosa, aproximadamente entre los meses de mayo y junio. El nitrógeno se aplicará 1/2 conjuntamente con el magnesio y la otra mitad 6 meses después.

C. RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION PARA PLANTACIONES DE 2 A 3 AÑOS DE PLANTADAS

INTERPRETACION DEL ANALISIS FOLIAR (Hoja No. 9)	Gramos/Planta			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
BAJO	400	250	300	160
MEDIO	300	150	150	80
ALTO	100	0	0	40

D. RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION PARA PLANTACIONES DE 4 O MAS AÑOS

INTERPRETACION DEL ANALISIS FOLIAR (Hoja No. 17)	Gramos/Planta			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
BAJO	500	300	400	300
MEDIO	350	150	200	200
ALTO	100	0	0	100

E. NORMAS GENERALES PARA APLICACION DE LOS FERTILIZANTES

Con excepción del fertilizante fosfatado inicial los demás fertilizantes se aplicarán en corona, variando el radio de la misma en función de la edad de la planta, para lo cual se recomienda las siguientes distancias:

EDAD DE LA PLANTA	CORONA DE FERTILIZACION
1 Año	0.40 m — 1 m
2 — 3 Años	0.60 m — 1.50 m
3 — 4 Años	1.0 m — 1.80 m
Más de 4 Años .	1.5 m — 2.5 m

P A P A

RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	200	300	150
MEDIO	150	150	100
ALTO	50	80	40

Al momento de la siembra aplicar a chorro continuo al fondo del surco todo el fósforo y potasio, y aproximadamente la mitad de la dosis de nitrógeno.

El resto del nitrógeno aplicar en banda lateral, a 10 cm de las plantas, inmediatamente antes del medio aporque.

P A S T O S (Litoral)
(Intensivos o producción de semilla)

RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	kg/ha		
	N*	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	150	80	80
MEDIO	120	60	40
ALTO	100	0	0

A. Para formación del Potrero:

Aplicar a la siembra, al voleo, la cantidad recomendada de fertilizante compuesto, incorporando el fertilizante con una rastra y luego sembrar.

El nitrógeno "adicional" se aplicará después de cada dos o tres cortes o pastoreos.

B. Para mantenimiento del Potrero:

Después de cortar o pastorear aplicar, al voleo la cantidad recomendada de fertilizante compuesto.

Aplicar el nitrógeno "adicional", después de cada dos o tres cortes o pastoreos.

Después de 2 años nuevamente analizar los suelos para determinar si es necesario modificar la fertilización inicial.

* Cuando se realiza la siembra en asociación con leguminosas no se realizará ninguna aplicación de nitrógeno.

P A S T O S E N A S O C I A C I O N

(Sierra)

RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	50	120	100
MEDIO	30	80	60
ALTO	20	40	30

Establecimiento del potrero

Aplicar todo el fertilizante, incorporar y sembrar.

Mantenimiento del potrero

Después de cada seis meses aplicar:

- 20 kg/ha de nitrógeno
- 40 kg/ha de P₂O₅
- 30 kg/ha de K₂O

NOTAS: Cuando se tenga necesidad de mayor cantidad de pasto, duplicar la dosis de nitrógeno.

Al final de la época de lluvia aplicar 40 kg/ha de nitrógeno.

P I Ñ A

RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

Población: 26.666 plantas/ha

(Hileras pareadas a 50 cm entre sí, 1 m entre pares de hileras y 50 cm entre plantas).

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	150	80	200
MEDIO	100	40	150
ALTO	80	0	50

Aplicar toda la recomendación de fósforo, 1/4 de la de nitrógeno y potasio al fondo del hueco donde se va a plantar, tapar los fertilizantes con una capa de 3 a 5 cm de tierra y sembrar.

Dividir el resto del nitrógeno y potasio para aplicarlo en la superficie del suelo húmedo a los 3, 6 y 9 meses después de la siembra. Si al tiempo en que deben hacerse estas aplicaciones el suelo no está suficientemente húmedo, éstas pueden hacerse en las axilas de las hojas más viejas, empleando para ello sulfato de amonio como fuente de nitrógeno y sulfato de potasio como fuente de potasio.

En caso de que se utilice estimulantes de floración (carburo de calcio u hormonas) su aplicación debe hacerse 3 meses después de haber puesto las últimas fracciones de nitrógeno y potasio, es decir, 12 meses después de iniciado el cultivo.

Para el segundo y tercer rebrote se recomienda sólo la mitad de las dosis señaladas.

S. A N D I A

RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

Población: 1.500 plantas/ha

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	g/planta		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	100	80	100
MEDIO	80	40	75
ALTO	40	0	50

Aplicar el fósforo y el potasio a la siembra, incorporar y sembrar.

Para el nitrógeno adicional después de 10 días de emergidas las plantas, aplicar la mitad del nitrógeno recomendado. La otra mitad debe aplicarse después de 30 días de la primera aplicación. Estas aplicaciones se harán alrededor de la planta a 30 cm del tallo.

S O R G O

RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	80	40	60
MEDIO	40	20	30
ALTO	20	0	0

Aplicar el fertilizante a la siembra, al lado y debajo de la semilla.

El nitrógeno "adicional" se aplicará después de 10 a 20 días de la siembra, en banda lateral, a 10 ó 15 cm de las plantas.

NOTA: En el caso de usar como forraje, las dosis de nitrógeno a aplicarse serán de 150-100-80 kg/ha.

S O Y A

RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	kg/ha		
	N*	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	80	40	60
MEDIO	40	20	30
ALTO	0	0	0

Estas dosis deberán usarse en el caso de no haber sido utilizado inoculante o se compruebe que la acción de éste no fue efectiva.

Inocular la semilla con bacterias (*Rhizobium Japonic*), en la proporción de 300 g por 50 kg de semilla. Por lo general cuando se usa inoculante, se requiere poco fertilizante nitrogenado el cual debe aplicarse a la siembra (20 kg/ha).

Aplicar el fertilizante compuesto a la siembra, al lado y debajo de la semilla.

T A B A C O

A. RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION PARA TABACO TIPO "BURLEY"

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	150	100	250
MEDIO	100	50	150
ALTO	100	0	100

B. RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION PARA TABACO TIPO "VIRGINIA" (L.F.C.)

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	60	100	200
MEDIO	30	50	150
ALTO	30	0	100

Antes del trasplante aplicar toda la dosis de fósforo, las 2/3 partes de potasio y las 2/3 partes de nitrógeno.

El resto de potasio y nitrógeno aplicar después de 20 a 30 días del trasplante, en bandas laterales.

NOTA: Como fuente de potasio usar sulfato de potasio.

T O M A T E (Costa)

RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	200	100	150
MEDIO	150	80	100
ALTO	100	40	50

Antes del trasplante aplicar en la línea de siembra toda la dosis de fósforo, la mitad de potasio y la tercera parte de nitrógeno e incorporar al suelo.

Al momento del trasplante aplicar 1/4 de litro de solución de "arranque" por golpe. Solución de "arranque": diluir 2 kg de fertilizante 10-30-10 en 100 litros de agua.

El resto del nitrógeno aplicar 1/3 al inicio de la floración y 1/3 al momento de la fructificación.

La segunda mitad del potasio aplicar conjuntamente con la segunda aplicación del nitrógeno.

T O M A T E (Sierra)

RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	150	150	150
MEDIO	100	100	100
ALTO	80	50	50

Antes del trasplante aplicar en la línea de siembra toda la dosis de fósforo, la mitad de potasio y la tercera parte del nitrógeno e incorporar al suelo.

Al momento del trasplante aplicar 1/4 de litro de solución de "arranque" por golpe. Solución de "arranque": diluir 2 kg de fertilizante 10-30-10 en 100 litros de agua.

El resto del nitrógeno aplicar 1/3 al inicio de la floración y 1/3 al momento de la fructificación.

La segunda mitad del potasio aplicar conjuntamente con la segunda aplicación del nitrógeno.

T R I G O

RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	80	90	60
MEDIO	60	60	40
ALTO	40	30	20

Aplicar el fertilizante compuesto a la siembra a chorro continuo.

Si se requiere nitrógeno adicional aplicar en la fase de macollamiento al voleo.

Y U C A

RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

INTERPRETACION DEL ANALISIS DE SUELOS	kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
BAJO	120	80	200
MEDIO	80	60	100
ALTO	60	0	40

Aplicar todo el fósforo y el potasio al fondo del surco, tapar y plantar.

El nitrógeno "adicional" se aplicará después de 45 a 60 días, en banda superficial, a 30 ó 40 cm del tallo.

TRANSFORMACIONES DE LAS RECOMENDACIONES DE "ELEMENTOS
 PUROS" U OXIDOS A FERTILIZANTES COMERCIALES

Tomando como ejemplo las recomendaciones de nutrimentos para papa (pág.) para un suelo bajo en nitrógeno, bajo en fósforo y medio en potasio, las cantidades de nutrimentos en "elementos puros" son los siguientes:

kg/ha		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
200	300	100

Para satisfacer estas recomendaciones se puede usar fertilizantes simples o compuestos.

Utilizando fertilizantes simples:

Como fuente de nitrógeno se usará úrea del 46^o/o N.
 Como fuente de fósforo se usará superfosfato triple del 45^o/o P₂O₅.
 Como fuente de potasio se usará cloruro de potasio 60^o/o K₂O

Cálculo para Nitrógeno:

46 kg de nitrógeno hay en 100 kg de úrea
 200 kg de nitrógeno requeridos X

$$\frac{100 \times 200}{46} = 434.78 \text{ kg de úrea}$$

Cálculo para Fósforo:

45 kg de P₂O₅ hay en 100 kg de superfosfato triple
 300 kg de P₂O₅ requeridos X

$$\frac{100 \times 300}{45} = 666.67 \text{ kg de superfosfato triple.}$$

Cálculo para Potasio:

60 kg de K₂O hay en 100 kg de cloruro de potasio
 100 kg de K₂O requeridos X

$$\frac{100 \times 100}{60} = 166.67 \text{ kg de cloruro de potasio.}$$

Recomendación final usando fertilizantes simples:

434.78 kg de úrea, aproximadamente 8 1/2 sacos de 50 kg.

666.67 kg de superfosfato triple, aproximadamente 13 1/2 sacos de 50 kg.

166.67 kg de cloruro de potasio, aproximadamente 3 1/2 sacos de 50 kg.

No es necesario llegar al 100^o de precisión.

Utilizando fertilizante compuesto 10-30-10

Cuando se usa un fertilizante compuesto, los cálculos se inician con los requerimientos de fósforo (P₂O₅), siguiendo este procedimiento:

30 kg de P₂O₅ hay en 100 kg de 10-30-10
300 kg de P₂O₅ requeridos. X

$$\frac{100 \times 300}{30} = 1000 \text{ kg de 10-30-10}$$

Cálculo para Nitrogeno:

En 100 kg de 10-30-10 hay 10 kg de N
1000 kg de 10-30-10 X

$$\frac{1000 \times 10}{100} = 100 \text{ kg de N}$$

Para completar los 200 kg de N requeridos se usará úrea del 46^o/o.

$$\begin{array}{r} 200 \\ - 100 \\ \hline 100 \text{ kg de N que se debe completar} \end{array}$$

46 kg de N hay en 100 kg de úrea
100 kg de N X

$$\frac{100 \times 100}{46} = 217.39 \text{ kg de úrea}$$

Cálculo para Potasio:

En 100 kg de 10-30-10 hay 10 kg de K₂O
1000 kg de 10-30-10 X

$$\frac{1000 \times 10}{100} = 100 \text{ kg de K}_2\text{O}$$

De acuerdo a la recomendación se necesitan 100 kg de K₂O, por lo tanto se completa el requerimiento.

Recomendación final usando fertilizante 10-30-10

1000 kg de 10-30-10, equivalen a 20 sacos de 50 kg.

217.39 kg de úrea, aproximadamente 4 1/2 sacos de 50 kg.

Los requerimientos de K₂O están completos en el 10-30-10.

Transformaciones de las recomendaciones de g/planta

Ejemplo: Para las plantaciones de café en producción, a pleno sol, de más de 5 años de edad; para un suelo bajo en nitrógeno, bajo en fósforo y medio en potasio, las recomendaciones de fertilización son las siguientes (pág.).

g/planta		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
200	100	150

El fertilizante compuesto más adecuado para este caso, puede ser el 12-12-18.

Cálculo para Fósforo:

12 g de P₂O₅ hay en 100 g de fertilizante (12-12-18)
100 g X

$$\frac{100 \times 100}{12} = 833.33 \text{ g de 12-12-18}$$

Cálculo para Potasio:

100 g de fertilizante 12-12-18 tiene 18 g de K₂O
833.33 g X

$$\frac{18 \times 833.33}{100} = 150 \text{ g de K}_2\text{O}$$

(Satisface los requerimientos de potasio)

Cálculo para Nitrógeno:

100 g de fertilizante 12-12-18 tiene 12 g de N
833.33 g X

$$\frac{12 \times 833.33}{100} = 100 \text{ g de N.}$$

Para completar los requerimientos de nitrógeno será necesario aplicar urea. El procedimiento de cálculo es el siguiente:

45 g de nitrógeno hay en 100 g de urea
100 g que falta para completar los requerimientos X g.

$$\frac{100 \times 100}{45} = 222.22 \text{ g de urea}$$

La recomendación final para café, usando 12-12-18.

Aplicar 835 g de fertilizante 12-12-18 más 225 g de urea por planta.

SI USTED DESEA MAYOR INFORMACION SOBRE FERTILIZACION DE
CULTIVOS, VISITENOS

PREGUNTE POR LOS TECNICOS DEL DEPARTAMENTO DE
SUELOS Y FERTILIZANTES

Para cultivos de clima templado-frío, la Estación "Santa Catalina" ubicada en el km 18 al Sur de Quito.

Para cultivos de clima tropical, la Estación "Boliche", ubicada en el km 28 al este de Guayaquil, vía Durán-Tambo.

Para cultivos de clima tropical-húmedo, la Estación "Pichilingue", ubicada en el km 14 al sur-este de Quevedo, vía El Empalme.

Para cultivos de clima tropical-seco, la Estación "Portoviejo", ubicada en el km 12 al sur de Portoviejo, vía Santa Ana.

Para cultivos de clima ecuatorial-cálido-húmedo, la Estación "Santo Domingo", ubicada en el km 39 al oeste de Santo Domingo, vía Esmeraldas.

Para cultivos de clima templado en la zona de Cañar y Azuay, el Centro Regional del Austro, ubicado en Chuquipata en el km 14, vía Cuenca-Azogues.

Consulte también al Agente de Extensión del MAG de su zona.

A P E N D I C E

TABLA 1. Niveles críticos de los principales elementos, usados en los laboratorios del INIAP

P (Costa)	7 ug/ml de suelo
P (Sierra)	10 ug/ml de suelo
Cu	1 ug/ml de suelo
Mn	5 ug/ml de suelo
Zn	3 ug/ml de suelo
B	0.2 ug/ml de suelo
K	0.16 meq/100 g de suelo
Ca/Mg	1.2 - 6.2
Mg/K	1.6 - 14

TABLA 2. Valores para determinar los niveles de Bajo, Medio y Alto en los diferentes elementos químicos.

	BAJO	MEDIO	ALTO
N	1 - 30	31 - 60	61
P (Sierra)	1 - 10	11 - 20	21
P (Costa)	1 - 7	8 - 14	15
Zn	3	3.1 - 7	7.1
Cu	1	1.1 - 4	4.1
Fe	20	21 - 40	41
Mn	5	5.1 - 15	15.1
K	0.19	0.20-0.38	0.39
Ca	0.20	0.21-0.70	0.71
Mg	0.33	0.34-0.66	0.67

pH

Acido	5.5
Ligeramente ácido	5.6 - 6.4
Prácticamente neutro	6.5 - 7.5
Ligeramente alcalino	7.6 - 8.0
Alcalino	8.1

TABLA 3. Concentración de elementos en fertilizantes comerciales.

FUENTE	FORMULA	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S	Zn	Mn	CaO	MgO	B	Fe
Urea	CO(NH ₂) ₂	46									
Sulfato de Amonio	SO ₄ (HN ₄) ₂	20.5	/		24.2						
Superfosfato Triple	-----		46					13			
Superfosfato Simple	-----		20		13.9			20			
Cloruro de Potasio	KCl			60							
Sulfato de Potasio	SO ₄ K ₂			50	17.6						
Sulfato de Magnesio	SO ₄ Mg				13.0				9.8		
Sulfato de Zinc	SO ₄ Zn.H ₂ O				17.8	36.4					
Oxido de Zinc	ZnO					78.0					
Sulfato de Manganeso	SO ₄ Mn.H ₂ O				21.2		36.4				
Oxido de Manganeso	MnO						68.0				
Yeso	SO ₄ Ca.H ₂ O				18.6			32.6			
Borax	Na ₂ B ₄ O ₇ .10H ₂ O									11.0	
Solubor	Na ₂ B ₄ O ₇ .5H ₂ O+										
	Na ₂ B ₁₀ O ₁₆ .10H ₂ O									20.0	
Oxido de Hierro	Fe ₂ O ₃										69

FUENTE: Tisdale y Nelson Soil Fertility and Fertilizer, 1975.

Patrones para interpretación de resultados de análisis químico foliar E. E. "Bolíche". 1979

Cultivos		o/o de materia seca						ppm					Referencias
		N	P	K	Ca	Mg	S	B	Fe	Mn	Cu	Zn	
Café	defic.	2.0	0.11	1.1	0.6	0.06	0.10	44	192	15	3	3	Para N, Mg, S, B, Fe, Cu y Zn Haag y Malavolta (1960); P, K y Ca, Machado (1956), y para Mn Mueller (1959).
	adec.	3.0	0.15	1.8	1.3	0.25	0.25	77	226	150	17	7	
Cacao	defic.	1.8	0.13	1.2	0.3	0.20	-----	11	50	11	4	20	Para N, P, K, Cu y Mg Murray (1967) para micro elementos Spector (1964).
	adec.	2.2	0.20	2.0	0.4	0.45	-----	---	123	163	---	---	
Palma Africana	adec.	2.7	0.19	1.1	0.6	0.29	-----	15	80	150	5	18	Macronutrientes Coulter (1958); micronutrientes Chemara Research Institute.
Banano	defic.	1.5	0.08	1.9	0.5	0.12	-----	---	-----	-----	---	---	Para niveles deficientes Hewitt; adecuados Murray
	adec.	2.6	0.20	2.8	1.0	0.36	-----	---	-----	-----	---	---	
Soya	adec.	5.5	0.45	2.3	1.2	0.70	0.45	40	180	65	25	46	Stangel, P. (1967).
Maíz	adec.	3.0	0.25	1.9	0.4	0.25	-----	10	25	15	5	15	Melsted, S. W y Col (1969)
Algodón	defic.	1.1	0.12	0.4	0.8	0.04	0.17	---	-----	-----	---	---	Malavolta y Haag (1961), micronutrientes Small, H. G. Jr. (1969)
	adec.	2.6	0.25	3.9	2.4	0.15	1.33	34	200	350	10	36	
Caña de azúcar	defic.	1.5	0.10	1.0	---	0.05	0.13	---	-----	24	5	---	Macronutrientes Samuels y Col. (1955), micronutrientes: Humbert y Evans (1955).
	adec.	2.5	0.25	2.0	---	0.10	0.17	---	-----	40	10	50	
Maní	adec.	3.0	0.19	2.3	1.7	0.37	-----	---	127	167	15	24	Small H. G. Jr. (1969).
Piña	defic.	0.8	0.05	0.2	0.2	0.29	0.13	10	216	40	---	---	Macronutrientes: Haag y Co. (1967). Micronutrientes Cibes y Samuels (1958).
	adec.	1.3	0.12	2.3	0.7	0.41	0.25	63	257	122	---	---	
Contenidos adecuados mínimos y máximos													
Mínimos		1.3	0.12	1.1	0.4	0.10	0.17	10	25	15	5	7	
Máximos		5.5	0.45	3.9	2.4	0.70	0.45	77	257	350	25	50	

SEÑOR AGRICULTOR VISITENOS

Visite las Estaciones Experimentales del INIAP, donde el personal técnico atenderá sus consultas sobre problemas específicos.

Para cultivos de clima templado-frío, la Estación Experimental "Santa Catalina", ubicada en el km 14 al Sur de Quito.

Para cultivos de clima tropical, la Estación Experimental "Boliche", ubicada en el km 26 al Este de Guayaquil, vía Durán-Tambo.

Para cultivos de clima tropical-húmedo, la Estación Experimental "Pichilingue", ubicada en el km 5 al Sur de Quevedo, vía El Empalme.

Para cultivos de clima tropical-seco, la Estación Experimental "Portoviejo", ubicada en el km 12 al Sur de Portoviejo, vía Santa Ana.

Para cultivos de clima ecuatorial-cálido-húmedo, la Estación Experimental "Santo Domingo", ubicada en el km 39 al Oeste de Santo Domingo, vía Esmeraldas.

Para cultivos de clima templado en la zona de Cañar y Azuay, el Centro Experimental del Austro, ubicado en Chuquipata en el km 19, vía Cuenca-Azogues.

Para cultivos de clima tropical-húmedo, de la amazonía ecuatoriana, la Estación Experimental "Napo", ubicada en el km 52 de la vía Lago Agrio-Coca. Sitio Sacha Sur km 4 vía San Carlos.

Consulte también al Agente de Extensión de su zona.

ECUATORIANO

Aumenta la producción
usando nuevas técnicas de cultivo

PRODUCCION:
DEPARTAMENTO DE COMUNICACION DEL INIAP D-35
Casilla 2600 Quito-Ecuador
Agosto, 1979 - SIP-010
Boletín Técnico No. 32
Editor: Lcdo. Eduardo F. Naranjo C., M.Sc.
Impresión: INIAP
CdeA.