

# Estrategias para Incrementar la Productividad en el Cultivo de la Palma de Aceite

**Por:**

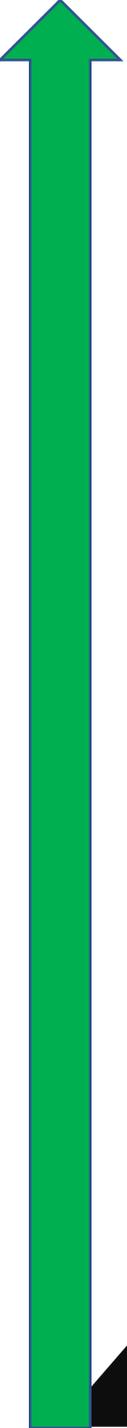
**Jose Alvaro Cristancho Rodriguez I.A. *Ph.D***

**Fecha 5 de Marzo de 2020**

**Campeche México**

# Agradecimientos

Pais	Empresa	Ubicación
Méjico	Palmas de Comillas	Benemérito de Las Americas
Guatemala	Palmas del Ixcan	Peten
Guatemala	Nacional Agroindustrial NAISA	Peten
Guatemala	Industrias Chiquibul	Peten
Honduras	DINANT	Aguan y Lean
Nicaragua	WAPI INDUSTRIAL	Wapi RAAS
Nicaragua	PALCASA	El Castillo
Colombia	Guaicaramo	Barranca de Upia
Colombia	Hacienda La Cabaña	Cumaral
Colombia	Palmeras La Carolina	San Carlos - Llanos
Colombia	Palmar El Diamante	Tauramena - Llanos
Colombia	Promotora Palmeras De Antioquia	Uraba - Antioquia
Colombia	Palmas Monterrey	Puerto Wilches - Santander
Colombia	Grupo Posada	Sabana de Torres - Santander
Peru	Palmas del Huaguaya	San Martin
Perú	Grupo Palmas	San Martín y Palmawasi



42 t/ha

ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS  
PARA PRODUCCIONES  
SOSTENIBLES

11) Manejo × sitio 10 a 20

10) RECICLADO DE NUTRIENTES (BIOMASA) +/- 2 - 8

9) COSECHA A 10 a 12 DIAS + - 2 a 4 t/ha

8) ADMINISTRACION DEL DOSEL (Poda & Raleo - 0.8 a 4 t/ha)

7) MANEJO SANITARIO MIP (plagas +/- 2 a 8 t/ha) & MIE (PC, MS, ML, AR, PB +/- 4 a 20 t/ha)

6) NUTRICION BALANCEADA (+ - 4 a 14 t/ha)

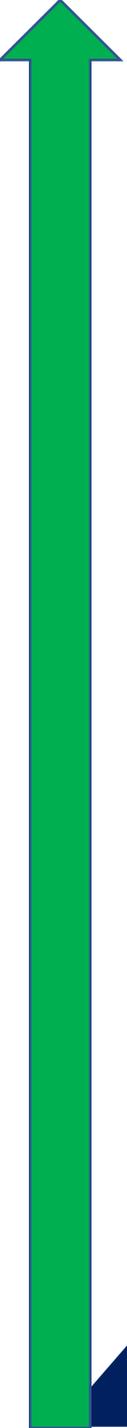
5) MANEJO DE LA POLINIZACION† +/- 4 a 10 t/ha

4) CONTROL GRAMINEAS & ESTABLECIMIENTO DE COBERTURAS (>M.O.) (+ /- 2 a 6 t/ha)

3) DESCOMPACTACION & MANEJO DE LA ACIDEZ (+/ - 2 a 8 t/ha)

2) Diseño Plant. → DRENAJES (+/- 4 a 8 t/ha) & RIEGO (+ - 6 a 12 t/ha) ^

1) Sitio Lluvia + Suelo + Cultivar (+/- 7 a 42 t/ha)



42 t/ha

11) Manejo x sitio 10 a 20

10) RECICLADO DE NUTRIENTES (BIOMASA) +/- 2 - 8

9) COSECHA A 10 a 12 DIAS +/- 2 a 4 t/ha

8) ADMINISTRACION DEL DOSEL (Poda & Raleo - 0.8 a 4 t/ha)

7) MANEJO SANITARIO MIP (plagas +/- 2 a 8 t/ha) & MIE (PC, MS, ML, AR, PB +/- 4 a 20 t/ha)

6) NUTRICION BALANCEADA (+ - 4 a 14 t/ha)

5) MANEJO DE LA POLINIZACION<sup>†</sup> +/- 4 a 10 t/ha

4) CONTROL GRAMINEAS & ESTABLECIMIENTO DE COBERTURAS (>M.O.) (+ /- 2 a 6 t/ha)

3) DESCOMPACTACION & MANEJO DE LA ACIDEZ (+/ - 2 a 8 t/ha)

2) Diseño Plant. → DRENAJES (+/- 4 a 8 t/ha) & RIEGO (+ - 6 a 12 t/ha) ^

1) Sitio Lluvia + Suelo + Cultivar (+/- 7 a 42 t/ha)

ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS  
PARA PRODUCCIONES  
SOSTENIBLES

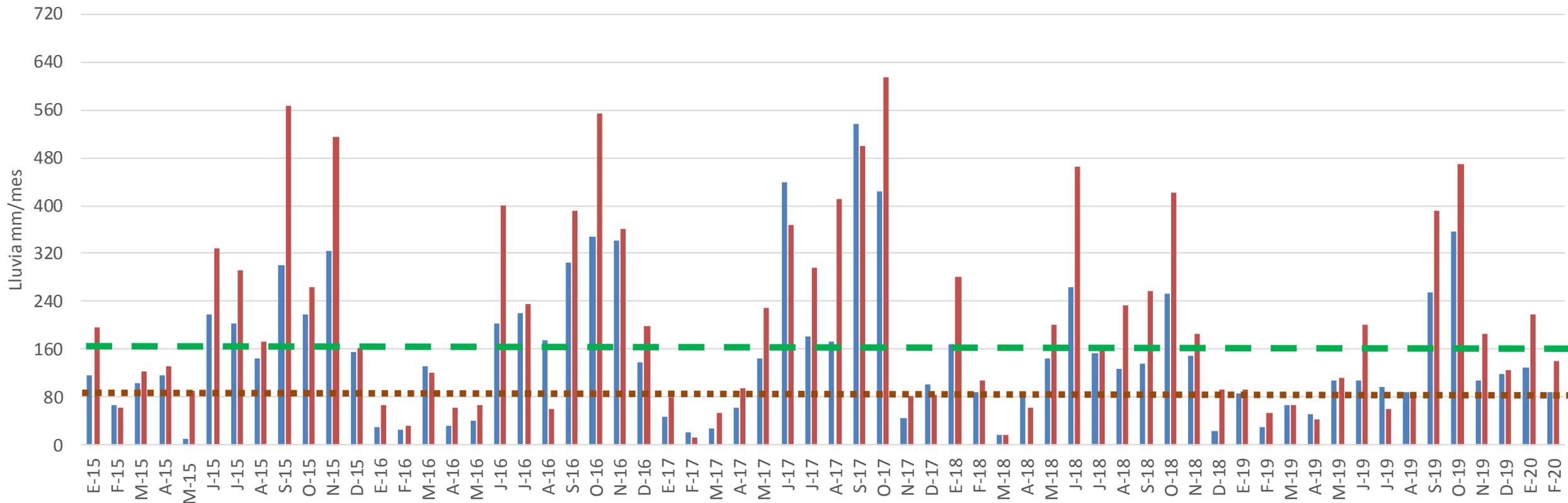
# LLUVIA ó Disponibilidad de agua

Define en gran medida el potencial de rendimientos del cultivo,

Determina la variabilidad de rendimientos entre años,

Determina la distribución de la producción mensual.

# Contraste de las lluvias mensuales entre los dos sitios y entre años, cerca de 9 meses hubo déficit hídrico 18/19.

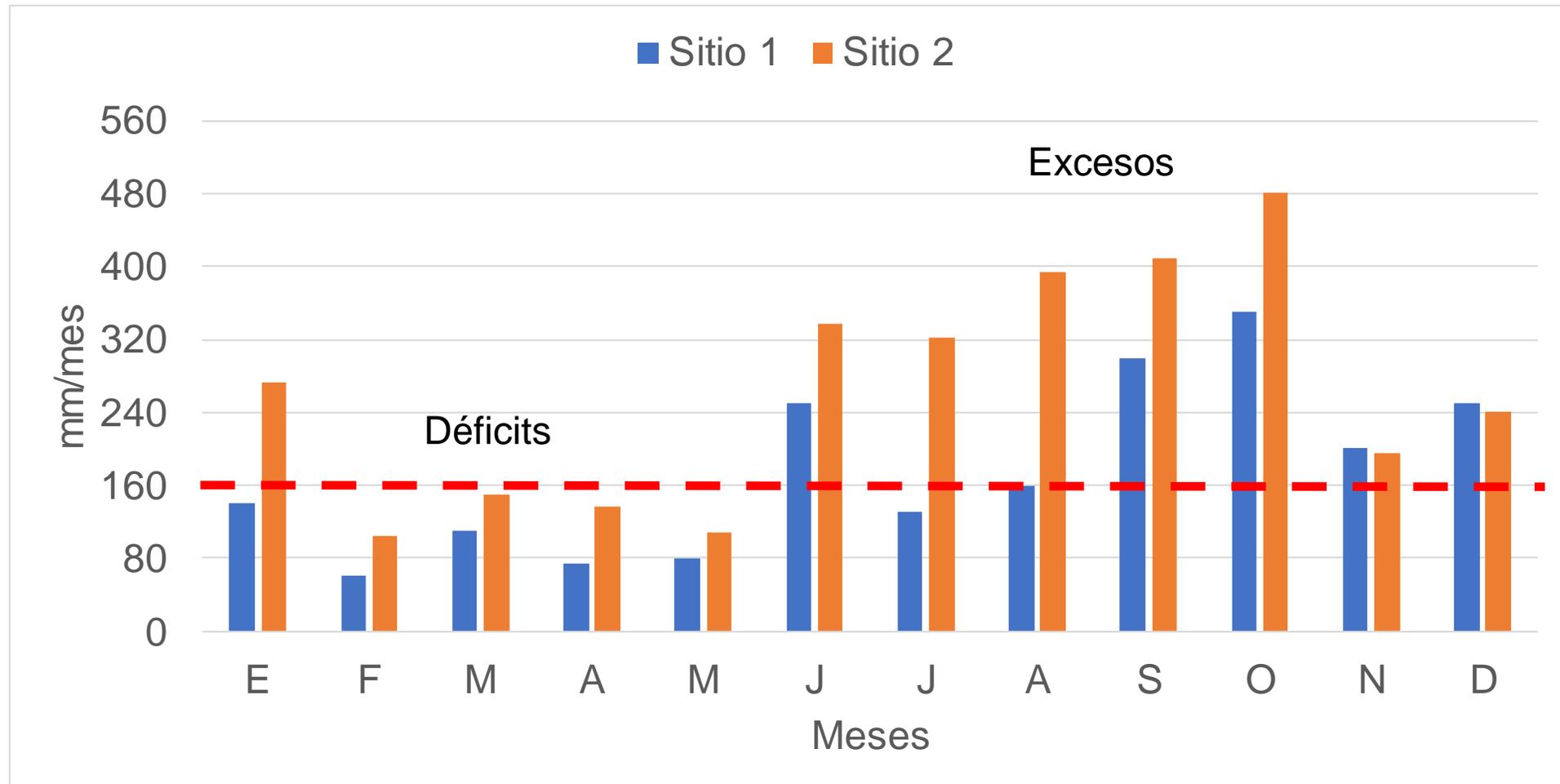


<b>PRECIPITACIÓN 2015</b>													
Promedio (mm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Distrito 1	🟡117	🔴67	🟡103	🟡117	🔴11	🟢218	🟢203	🟡144	🟢300	🟢219	🟢323	🟡155	1891
Distrito 2	🟢195	🔴63	🟡124	🟡131	🟡91	🟢329	🟢293	🟢172	🟢567	🟢264	🟢516	🟢162	2907
Días de Lluvia Distrito 1	7	4	6	2	1	12	9	7	12	8	15	9	
Días de Lluvia Distrito 2	9	5	6	4	5	10	10	9	15	8	15	9	
<b>PRECIPITACIÓN 2016</b>													
Distrito 1	🔴29	🔴26	🟡130	🔴32	🔴40	🟢204	🟢221	🟢175	🟢304	🟢348	🟢343	🟡137	1987
Distrito 2	🔴67	🔴31	🟡121	🔴63	🔴67	🟢400	🟢236	🔴59	🟢391	🟢555	🟢362	🟢200	2550
Días de Lluvia Distrito 1	2	2	4	2	2	9	9	9	14	14	12	7	
Días de Lluvia Distrito 2	4	2	6	3	2	15	10	16	16	17	14	10	
<b>PRECIPITACIÓN 2017</b>													
Distrito 1	🔴47	🔴20	🔴27	🔴63	🟡143	🟢440	🟢180	🟢172	🟢537	🟢423	🔴46	🟡101	2201
Distrito 2	🔴79	🔴12	🔴53	🟡94	🟢230	🟢368	🟢295	🟢410	🟢500	🟢615	🟡82	🟡83	2820
Días de Lluvia Distrito 1	2	2	2	3	6	14	11	9	12	13	3	5	
Días de Lluvia Distrito 2	4	2	5	3	6	15	18	12	15	17	6	9	
<b>PRECIPITACIÓN 2018</b>													
Distrito 1	🟢169	🟡88	🔴17	🔴79	🟡145	🟢263	🟡154	🟡127	🟡135	🟢253	🟡148	🔴22	1601
Distrito 2	🟢281	🟡108	🔴18	🔴62	🟢201	🟢464	🟢161	🟢234	🟢257	🟢421	🟢185	🟡93	2328
Días de Lluvia Distrito 1	8	6	2	3	6	11	7	8	6	11	5	2	
Días de Lluvia Distrito 2	8	9	1	3	5	14	9	8	12	10	7	5	
<b>PRECIPITACIÓN 2019</b>													
Distrito 1	🟡86	🔴29	🔴66	🔴51	🟡107	🟡107	🟡97	🟡89	🟢255	🟢356	🟡108	🟡118	1468
Distrito 2	🟡93	🔴53	🔴65	🔴42	🟡113	🟢201	🔴61	🔴79	🟢392	🟢469	🟢185	🟡125	1876
Días de Lluvia Distrito 1	6	2	3	3	6	7	5	4	10	12	7	6	
Días de Lluvia Distrito 2	7	2	2	3	5	10	5	4	13	16	10	5	
<b>PRECIPITACIÓN 2020</b>													
Promedio (mm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Distrito 1	🟡129	🟡87											
Distrito 2	🟢219	🟡140											
Días de Lluvia Distrito 1													
Días de Lluvia Distrito 2													

La lluvia de 2018 y 2019 han sido las peores de los últimos 5 años

Afectó bastante los rendimientos entre -15 al 50%

# Distribución de las lluvias en dos sitios contrastantes de México



# Como manejar la falta de agua

1. Riego x subirrigación, microaspersión y goteo - **pozos profundos**
2. Coberturas (*Mucuna bracteata*, *Pueraria phaseoloides*, *Desmodium ovalifolium* – **Mezcla de coberturas**)
3. Materia Orgánica, tucas, hojas de poda, lodos, fibra, mulch de arvenses etc,
4. Manejo del nivel freático – Trinchos – borrar canales en suelos arenosos y pedregosos

Se tienen alta variabilidad en los suelos – se debe aprender a manejar cada sitio.



# Importante conocer las limitantes de los suelos del proyecto

Los suelos de México se caracterizan por:

- 1) Suelos arenosos,
- 2) Ácidos,
- 3) Baja materia orgánica,
- 4) Calcio adecuado pero variable,
- 5) Magnesio variable,
- 6) Potasio bajo
- 7) Baja saturación de K,
- 8) Bajo boro.

Fincas	Arena %	Arcillas	pH	M.O.	Fósforo	Calcio	Magnesio	Potasio	Ca/Mg	K/(Ca+Mg)
5 de Mayo	52	21	5.2	2.4	3	12.0	4.9	0.30	2	0.02
Caballito 1	35	36	4.4	2.0	3	5.1	2.3	0.22	2	0.03
Caballito 2	37	30	4.2	2.6	4	2.9	1.2	0.12	2	0.03
Caballito 3	35	37	4.5	2.2	4	5.8	3.3	0.31	2	0.03
Chacamax	80	6	5.2	1.0	8	2.8	0.9	0.17	3	0.05
La Sombra	49	16	4.5	2.0	3	3.0	1.0	0.14	3	0.04
La Sombra 1	49	16	4.5	2.0	3	3.0	1.0	0.14	3	0.04
La Sombra 2	49	16	4.5	2.0	3	3.0	1.0	0.14	3	0.04
Limon	76	8	4.2	1.1	5	0.8	0.2	0.18	4	0.19
Palomas	70	5	4.7	2.1	4	2.7	0.4	0.20	7	0.06
Playas	40	39	4.8	3.0	6	16.9	6.5	0.40	3	0.02
Retiro	76	8	4.2	1.1	5	0.8	0.3	0.18	3	0.17
San Juan	70	5	4.7	2.1	4	2.7	0.4	0.20	7	0.06
San Miguel	46	28	5.1	2.3	3	10.9	3.6	0.20	3	0.01
<b>Total general</b>	<b>49.99</b>	<b>22.48</b>	<b>4.65</b>	<b>2.12</b>	<b>3.96</b>	<b>6.34</b>	<b>2.47</b>	<b>0.22</b>	<b>2.93</b>	<b>0.04</b>

# Características de los suelos – Parcelas de productores independientes

**Suelos franco arenosos**

**Baja Materia orgánica – Bajo N,**

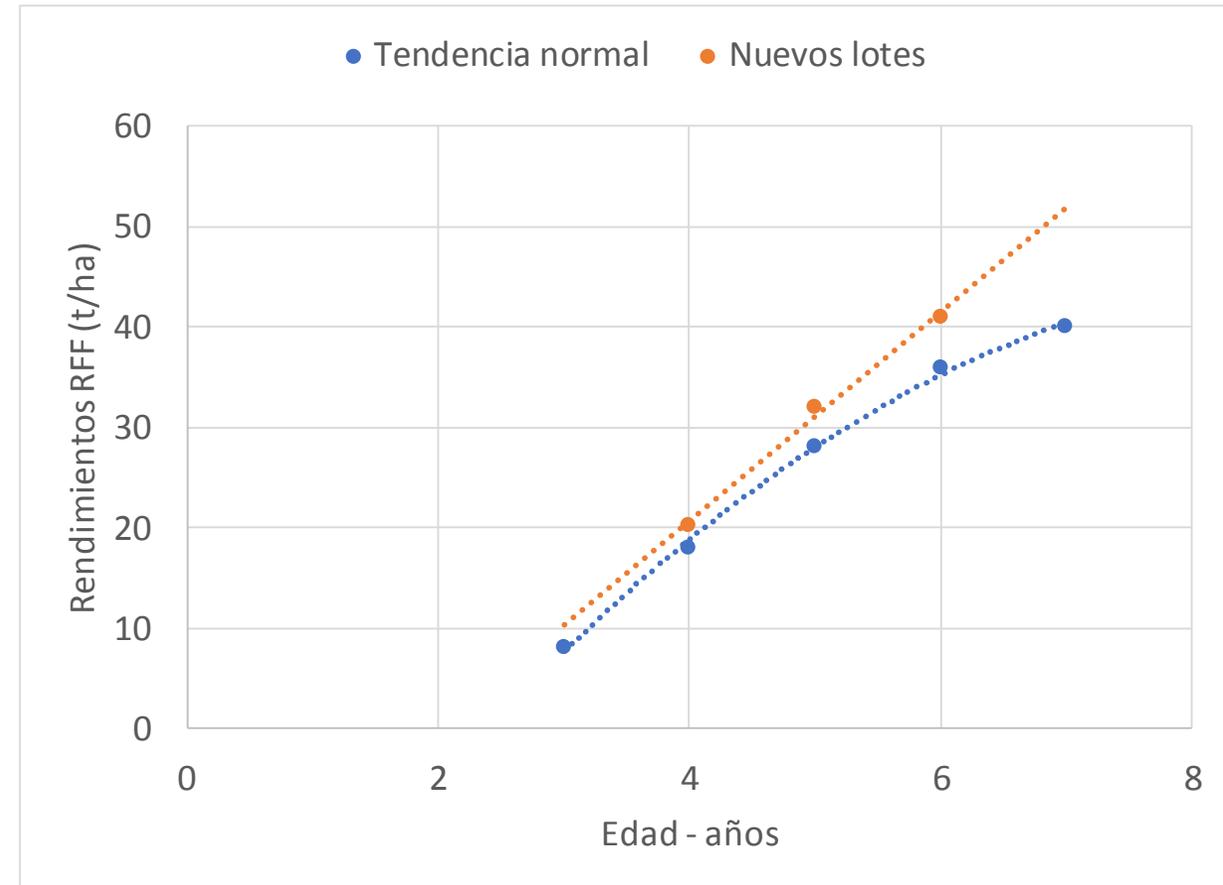
**Bajo fósforo,**

**Bajo potasio,**

**Bajo Boro, bajo Zn**

#	Name	Siembra	M.O	Arena	Arcilla	Limo	PH	N ppm	P Bray 1	Zn	Cu	B	S	Ca	Mg	K	Na	Al	CIC
1	CRUZ CRUZ FERMIN	2001	2.2	51	29	20	5.7		5	0.6	0.9	0.13	1	2.5	0.69	0.03	0.11	0.53	3.93
2	HERNANDEZ LUNA JUAN	1999	1.9	53	27	20	5.7	8	4	0.1	0.4	0.12	1	1.8	0.64	0.02	0.08	0.04	2.62
3	DE LA CRUZ PANIAGUA NOEMI	1998	2.9	39	21	40	6.1	15	10	0.2	0.7	0.12	1	3.1	1.36	0.48	0.12	0.06	5.08
4	NOBERTHA RODRIGUEZ C.	2001	5.0	29	45	26	6.5	59	2	0.4	2.0	0.15	40	30.4	2.00	0.12	0.14	0.00	32.69
5	Javier Hernández Miranda	2007	1.8	41	21	38	5.33	4	3	0.2	1.2	0.10	32	3.0	0.93	0.06	0.11	0.11	4.16
6	Rosa Aurora Pelaez Priego	2014	1.7	31	33	36	5.99	15	4	0.1	1.9	0.13	1	10.6	2.97	0.08	0.11	0.01	13.80
7	ALVARADO LINDO HILARIO	2012	2.6	41	21	38	6.29	4	3	0.2	0.8	0.135	26	3.0	0.36	0.05	0.12	0.02	3.5
8	ARCOS PEÑATE GUADALUPE	1999	2.2	41	21	38	6.58	3	7	1.2	1.8	0.138	7	5.4	1.10	0.11	0.19	0.00	6.77
9	CONSTANTINO PEREZ FRANCISCO	2005	2.1	47	19	34	6.32	3	6	0.1	1.1	0.105	1	3.0	0.29	0.02	0.10	0.05	3.48
		<b>media</b>	<b>2.5</b>	<b>41.9</b>	<b>25.9</b>	<b>32.2</b>	<b>6.1</b>	<b>13.9</b>	<b>5</b>	<b>0.4</b>	<b>1.2</b>	<b>0.1</b>	<b>12</b>	<b>7.0</b>	<b>1.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>8.4</b>
		<b>Ideal</b>	<b>4</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>30</b>	<b>5</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0.5</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0.3</b>		<b>&lt;1</b>	<b>8</b>

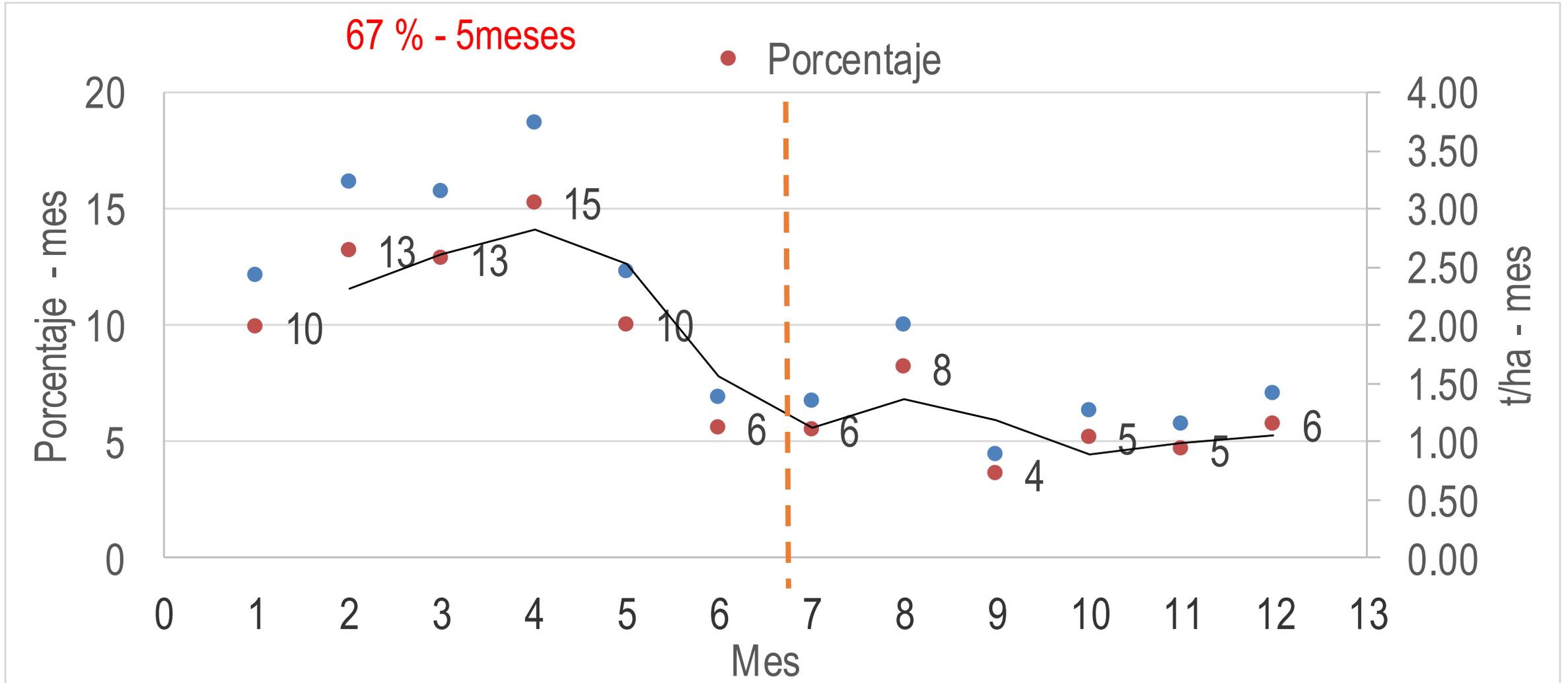
# Se deben buscar sitios con suelos profundos y con buena distribución de lluvias para obtener altas productividades



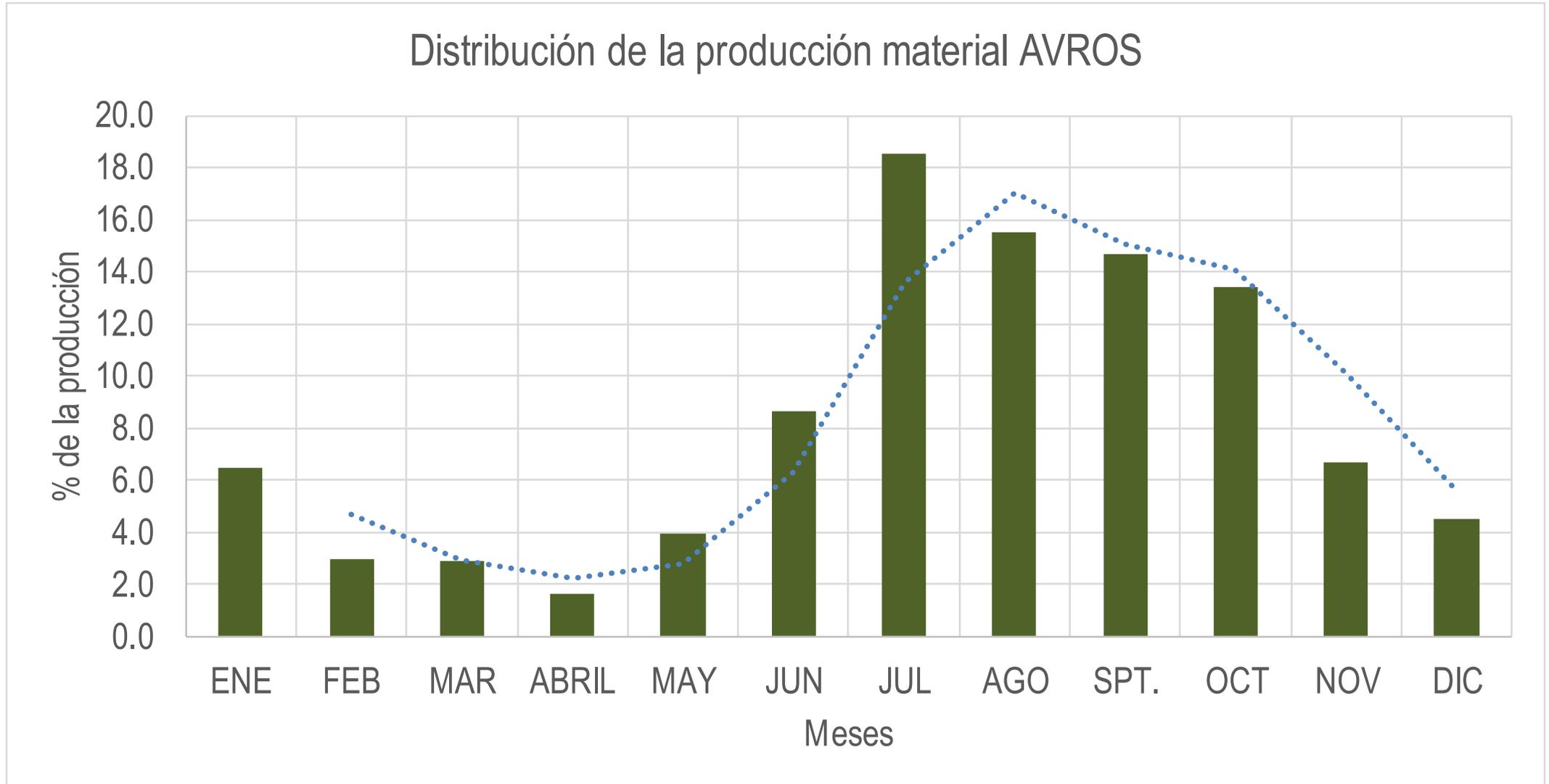
# Cultivares de palma de aceite

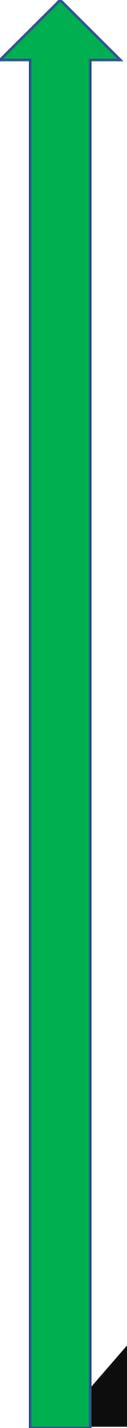
- Los cultivares son buenos son buenos en general,
- Con buen manejo permiten alcanzar altos rendimientos,
- Tienen diferente velocidad de crecimientos AVROS (60 a 80 cm/año), CIRAD (36 a 42 cm/año) e HÍBRIDOS (18 a 22 cm/año),
- Presentan demandas nutricionales diferentes – N, P, K, Mg, B, Zn
- Diferencia en la susceptibilidad enfermedades – Pudrición de Cogollo,
- Distribuyen la producción de diferente forma en el año

# DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN MATERIALES CIRAD



# DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN MATERIALES AVROS





42 t/ha

ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS  
PARA PRODUCCIONES  
SOSTENIBLES

11) Manejo × sitio 10 a 20

10) RECICLADO DE NUTRIENTES (BIOMASA) +/- 2 - 8

9) COSECHA A 10 a 12 DIAS + - 2 a 4 t/ha

8) ADMINISTRACION DEL DOSEL (Poda & Raleo - 0.8 a 4 t/ha)

7) MANEJO SANITARIO MIP (plagas +/- 2 a 8 t/ha) & MIE (PC, MS, ML, AR, PB +/- 4 a 20 t/ha)

6) NUTRICION BALANCEADA (+ - 4 a 14 t/ha)

5) MANEJO DE LA POLINIZACION† +/- 4 a 10 t/ha

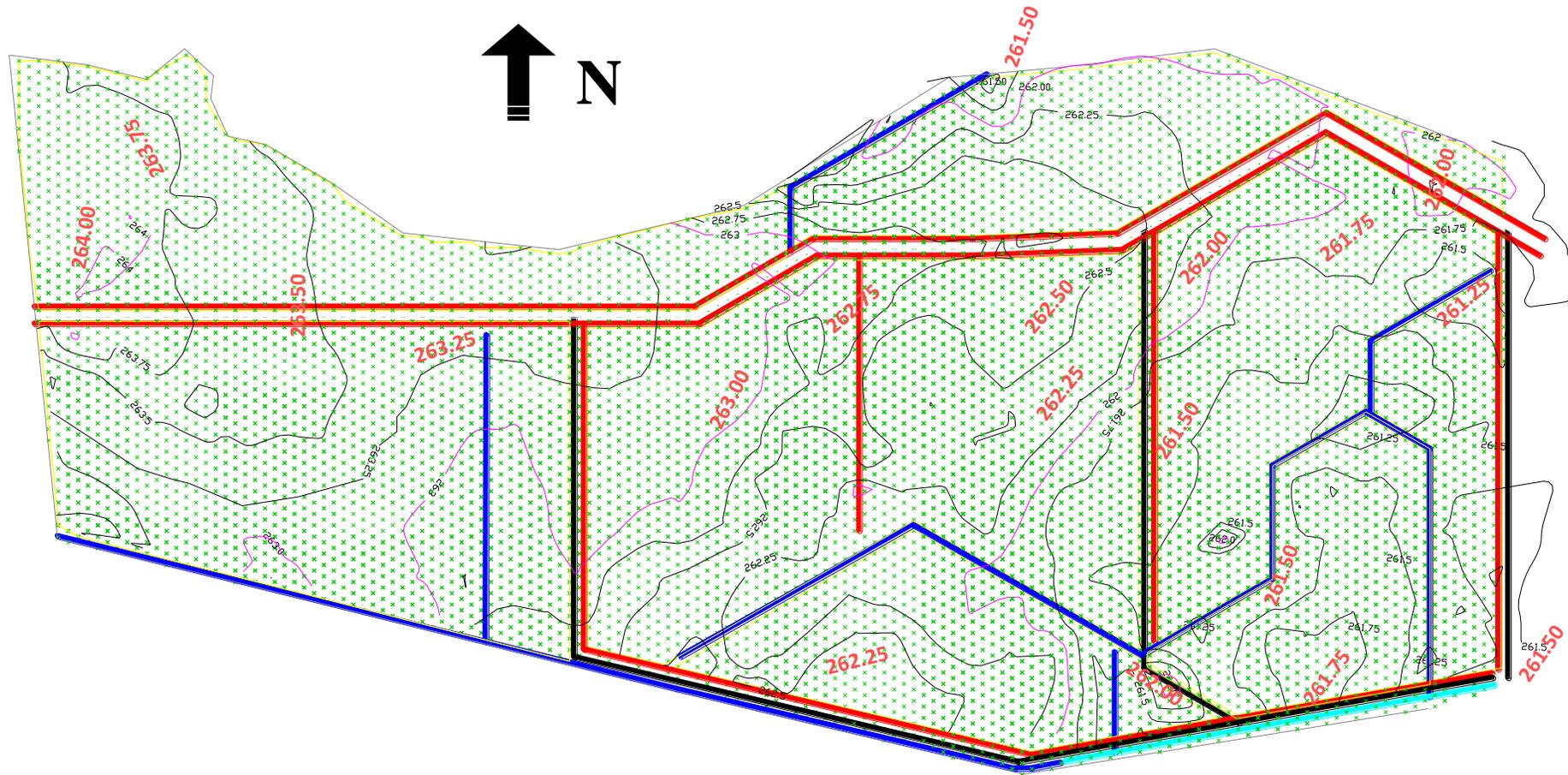
4) CONTROL GRAMINEAS & ESTABLECIMIENTO DE COBERTURAS (>M.O.) (+ /- 2 a 6 t/ha)

3) DESCOMPACTACION & MANEJO DE LA ACIDEZ (+/ - 2 a 8 t/ha)

2) Diseño Plant. → DRENAJES (+/- 4 a 8 t/ha) & RIEGO (+ - 6 a 12 t/ha) ^

1) Sitio Lluvia + Suelo + Cultivar (+/- 7 a 42 t/ha)

# Ej. Diseño de la plantación de acuerdo con las curvas de nivel y estudio de niveles freáticos al menos un año antes de siembra



**Drenajes** – Criterio cambia dependiendo del tipo de textura, topografía, y cultivar de palma

**Espaciamiento y profundidad de los drenajes está en función de los cambios en el Seguimiento al Nivel freático por lo menos un año antes de la siembra con mediciones quincenales un freatómetros cada cuatro hectáreas**

Lo primero que se debe perfeccionar en un cultivo de palma de aceite es:

# DRENAJE

Lotes bien drenados permiten:

Mayor desarrollo del sistema de raíces para tomar agua y nutrientes,

Menor desarrollo de gramíneas y mejor establecimiento de coberturas,

Permite mecanización (cosecha) y mejora la distribución y colocación de la materia orgánica,

Disminuye la severidad de la PC y mejora la recuperación de palmas afectadas,

Incrementa la eficiencia de la nutrición,

Permite hacer mejor supervisión,

Mayor actividad de microorganismos benéficos.



**Implementación del sistema de drenaje, Depende del nivel freático, Textura, Cultivar,**

**Esta plantación realizó el estudio de NF un año antes de la siembra y realizó el diseño de drenajes y riego**

**32-36 t/ha**

**La palma permite  
optimizar los  
drenajes en etapas  
adultas,**

**Se obtienen mejoras  
importantes en  
producción.**



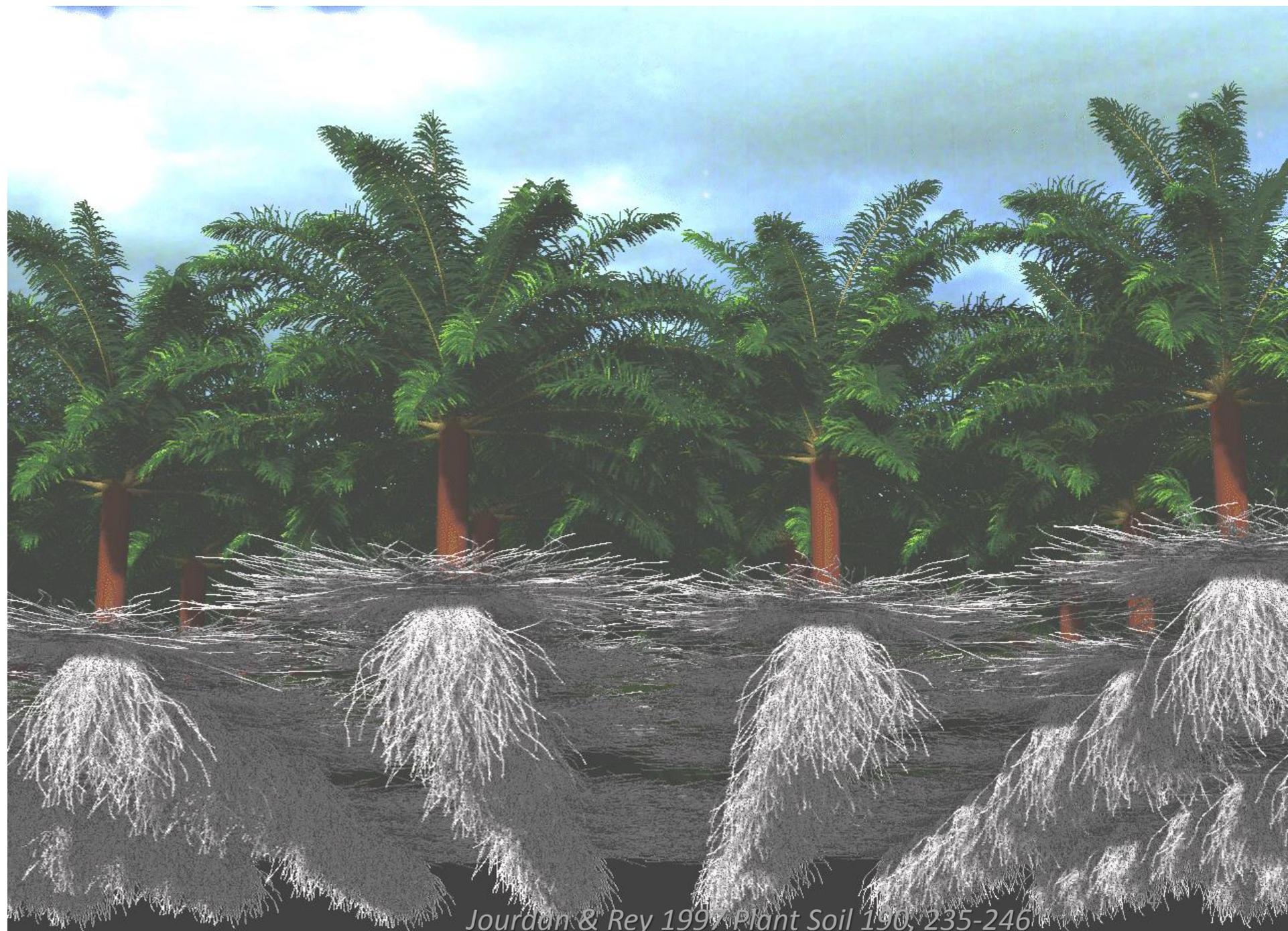
**Optimización  
drenajes en  
plantaciones  
establecidas,  
ha permitido  
alcanzar altos  
rendimientos.**



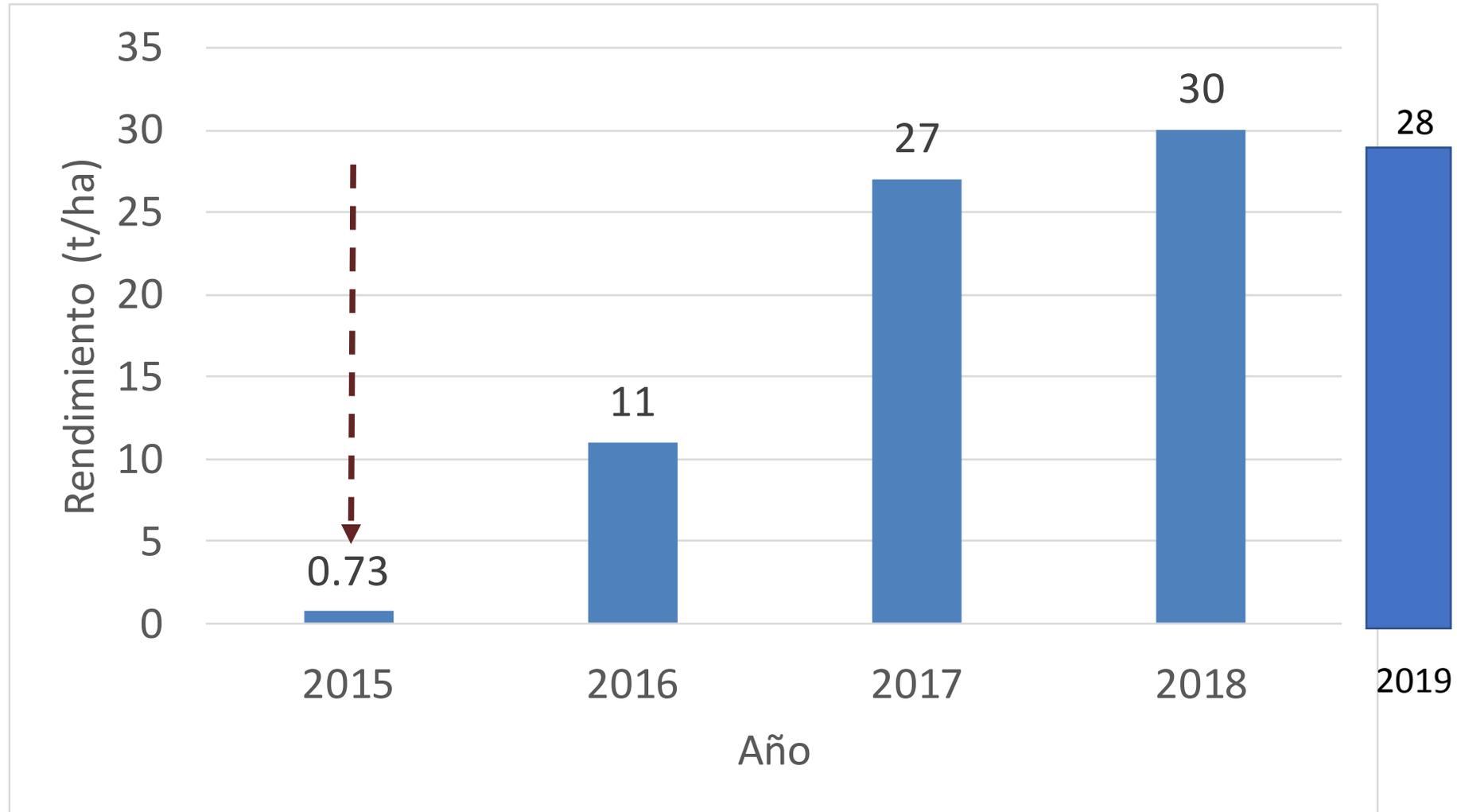
**Con un buen drenaje le apuntamos a tener un buen sistema de raíces**

**Mayor toma de agua y nutrientes**

**Al menos 1 m**



# Impactos del Drenajes + Podas + Manejo de la Acidez y Nutrición,



**Riego en palma de aceite?**

# **Cuál es el efecto de los meses secos en el cultivo de palma?**

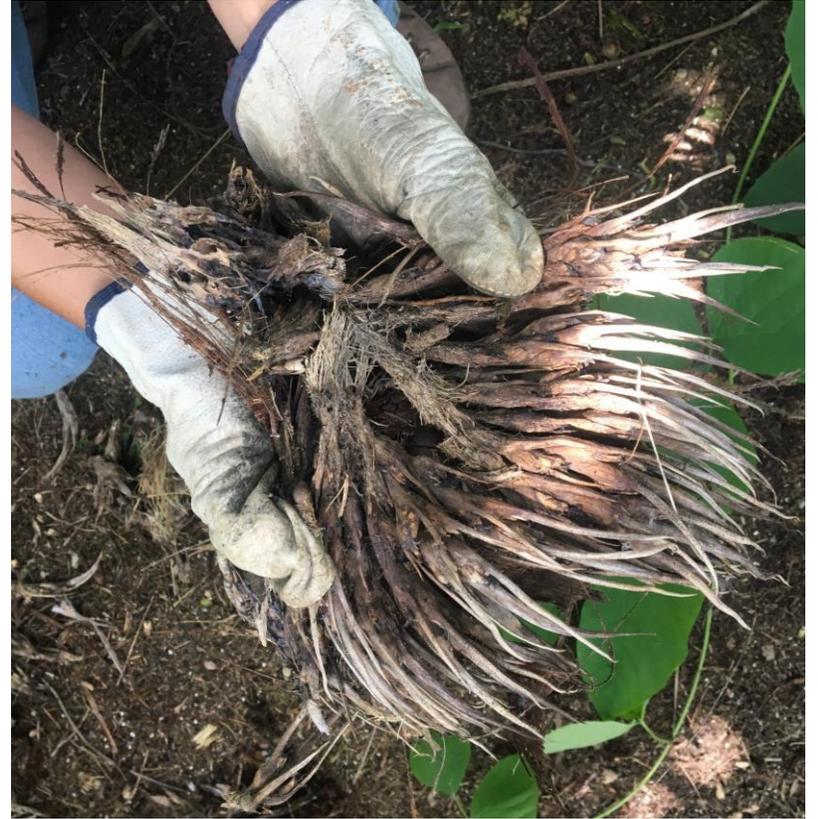
- **Acumulación de flechas,**
- **Reducción del índice de área foliar,**
- **Afecta la diferenciación sexual que ocurre 19 -22 meses antes de la cosecha,**
- **Mayor ciclo de flores masculinas**
- **Aborto de inflorescencias,**
- **Produce estacionalidad de los rendimientos,**
- **Colapso de las hojas verdes y secamiento de los racimos,**
- **Hojas bajas se secan**

**Ecuación del IRHO**

$$**YR = 0,0288 \times WD**$$

En sitios con alto estrés se presentó doblamiento de hojas y volcamiento de la corona – efecto del estrés hídrico – baja lluvia y vientos fuertes





**Efectos de la sequia en aborto de inflorescencias y falla de racimos**

# Efecto del estrés hídrico en plantaciones jóvenes – Rajamiento de bases del peciolo



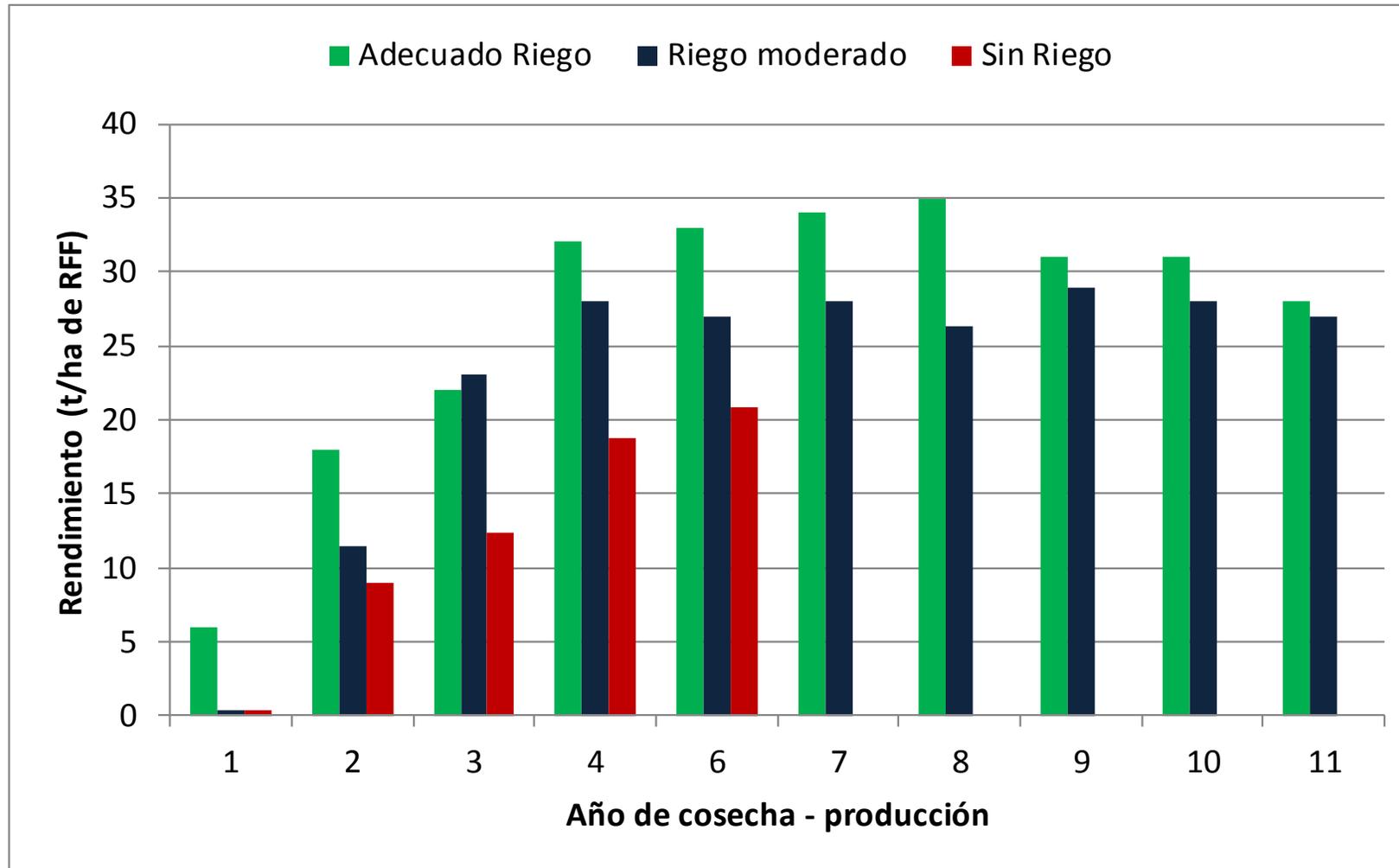
En Colombia con la sequia 2015/16 y 2018/19 Cada vez se tienen mayores esfuerzos para colocar riego



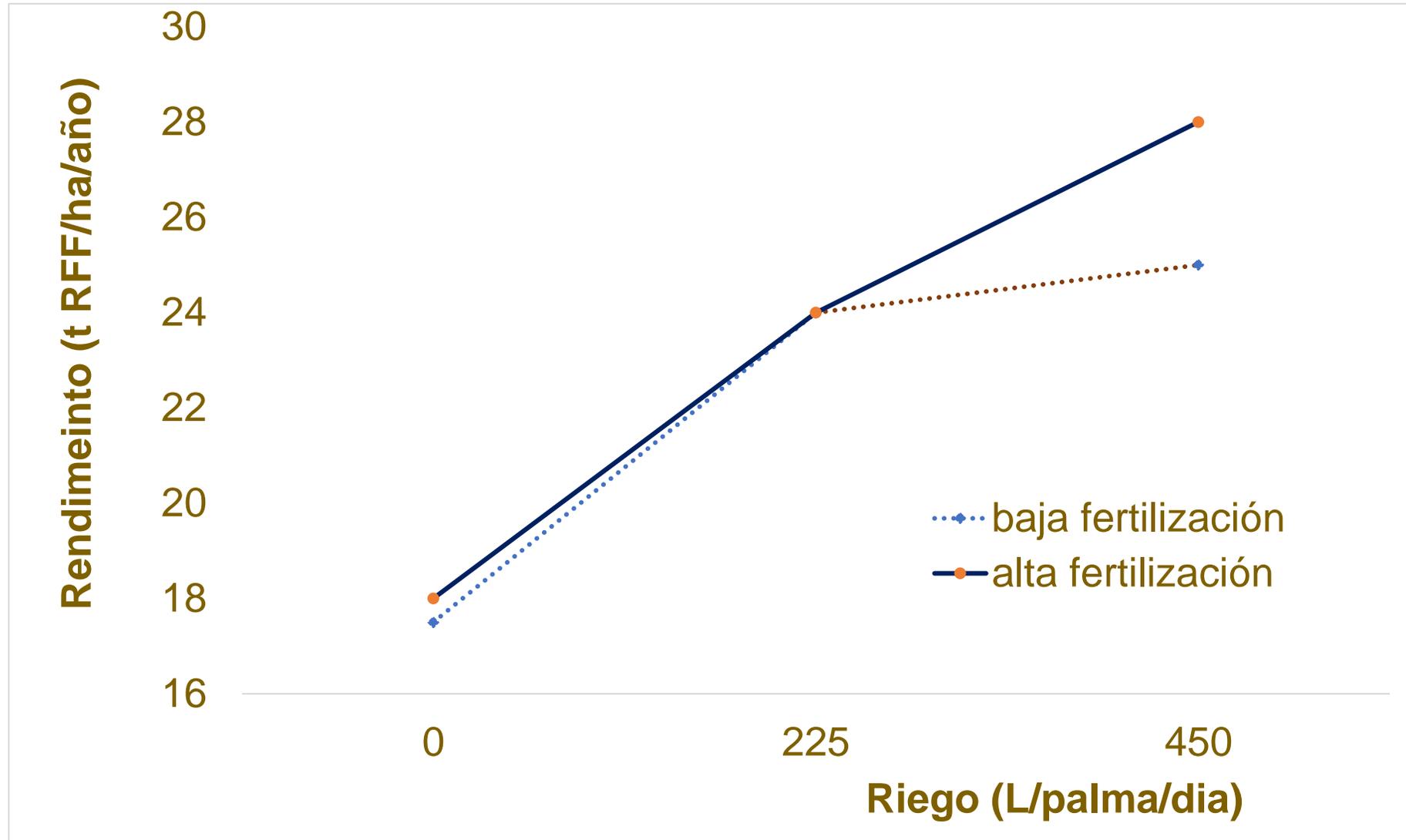
El sistema de riego x microaspersión ha logrado mantener rendimientos cercanos a 30 t/ha en suelos pedregosos



# EL AGUA ES DE VITAL IMPORTANCIA PARA ALCANZAR ALTOS RENDIMIENTOS



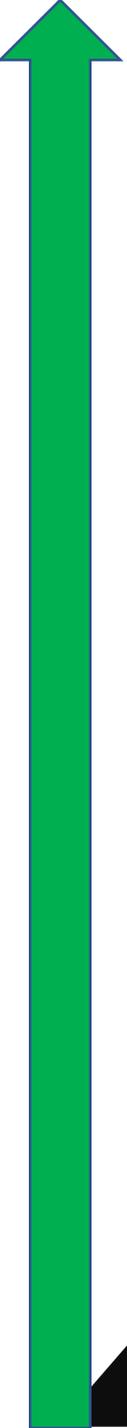
# Riego × nutrición



La respuesta fue más o menos lineal, alcanzando una diferencia de 10 t RFF con un equivalente a 6,4 mm de lluvia (450 L/palma/día)

En la Región ya se tienen ejemplos con sistemas de riego





42 t/ha

ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS  
PARA PRODUCCIONES  
SOSTENIBLES

11) Manejo × sitio 10 a 20

10) RECICLADO DE NUTRIENTES (BIOMASA) +/- 2 - 8

9) COSECHA A 10 a 12 DIAS + - 2 a 4 t/ha

8) ADMINISTRACION DEL DOSEL (Poda & Raleo - 0.8 a 4 t/ha)

7) MANEJO SANITARIO MIP (plagas +/- 2 a 8 t/ha) & MIE (PC, MS, ML, AR, PB +/- 4 a 20 t/ha)

6) NUTRICION BALANCEADA (+ - 4 a 14 t/ha)

5) MANEJO DE LA POLINIZACION† +/- 4 a 10 t/ha

4) CONTROL GRAMINEAS & ESTABLECIMIENTO DE COBERTURAS (>M.O.) (+ /- 2 a 6 t/ha)

3) DESCOMPACTACION & MANEJO DE LA ACIDEZ (+/ - 2 a 8 t/ha)

2) Diseño Plant. → DRENAJES (+/- 4 a 8 t/ha) & RIEGO (+ - 6 a 12 t/ha) ^

1) Sitio Lluvia + Suelo + Cultivar (+/- 7 a 42 t/ha)

# Estudiar y entender la variabilidad de la compactación y complejo acidez en el cultivo de la palma

- ⦿ Entre regiones productoras,
- ⦿ Al interior de cada región,
- ⦿ Entre plantaciones,
- ⦿ Al interior de cada plantación.

# Registro de la resistencia de la penetración, densidad aparente antes y después de la labranza



# Preparación de suelos y fertilización Pre- siembra

*Ajustar y mejorar en  
profundidad*

*CIC,  
Fósforo-P,  
Calcio,  
Magnesio-Mg,  
Potasio-K,  
Azufre*

**Neutralizar  
Al, H, Fe, Mn**



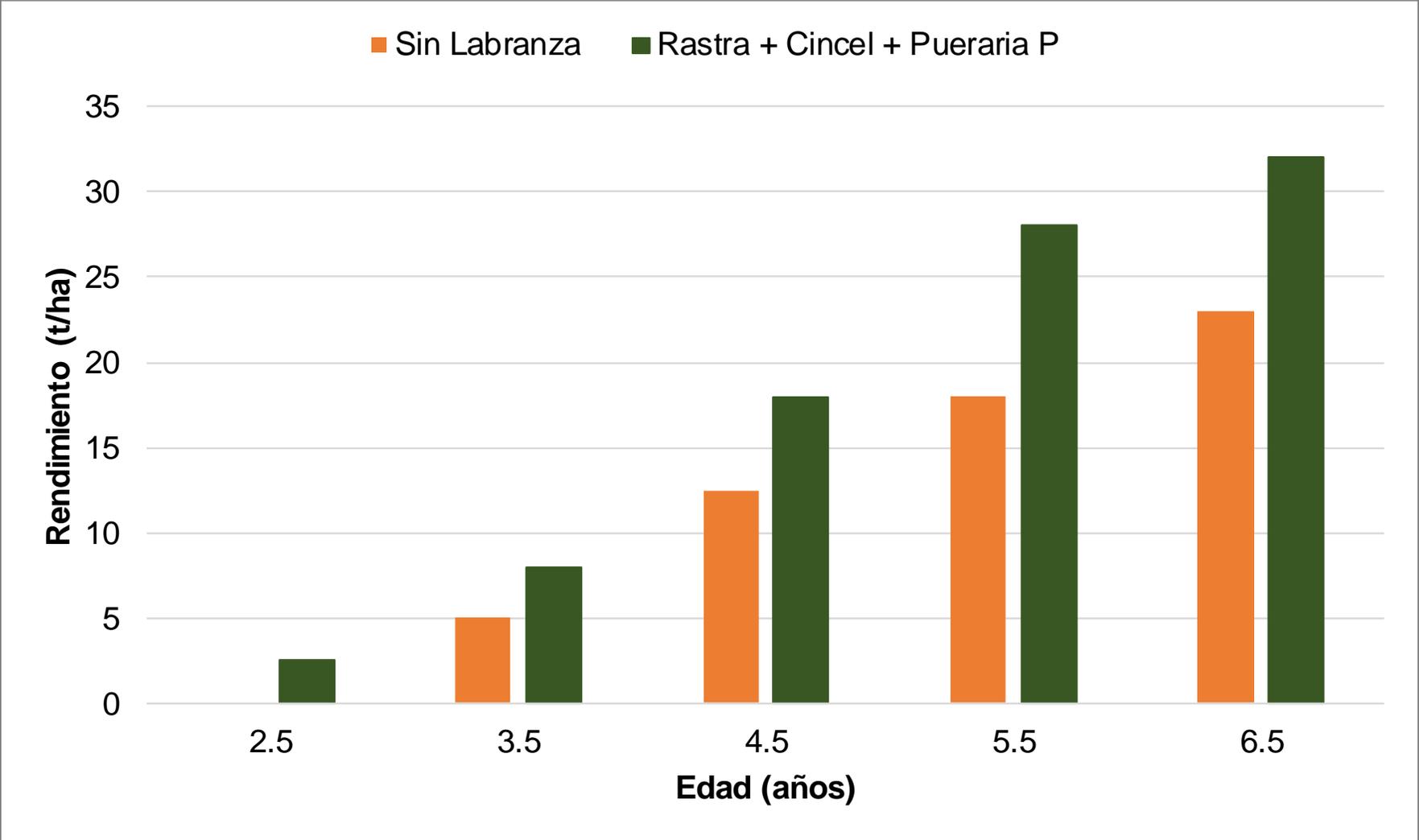
En cultivos establecidos se hacen correcciones de compactación y acidez del suelo.



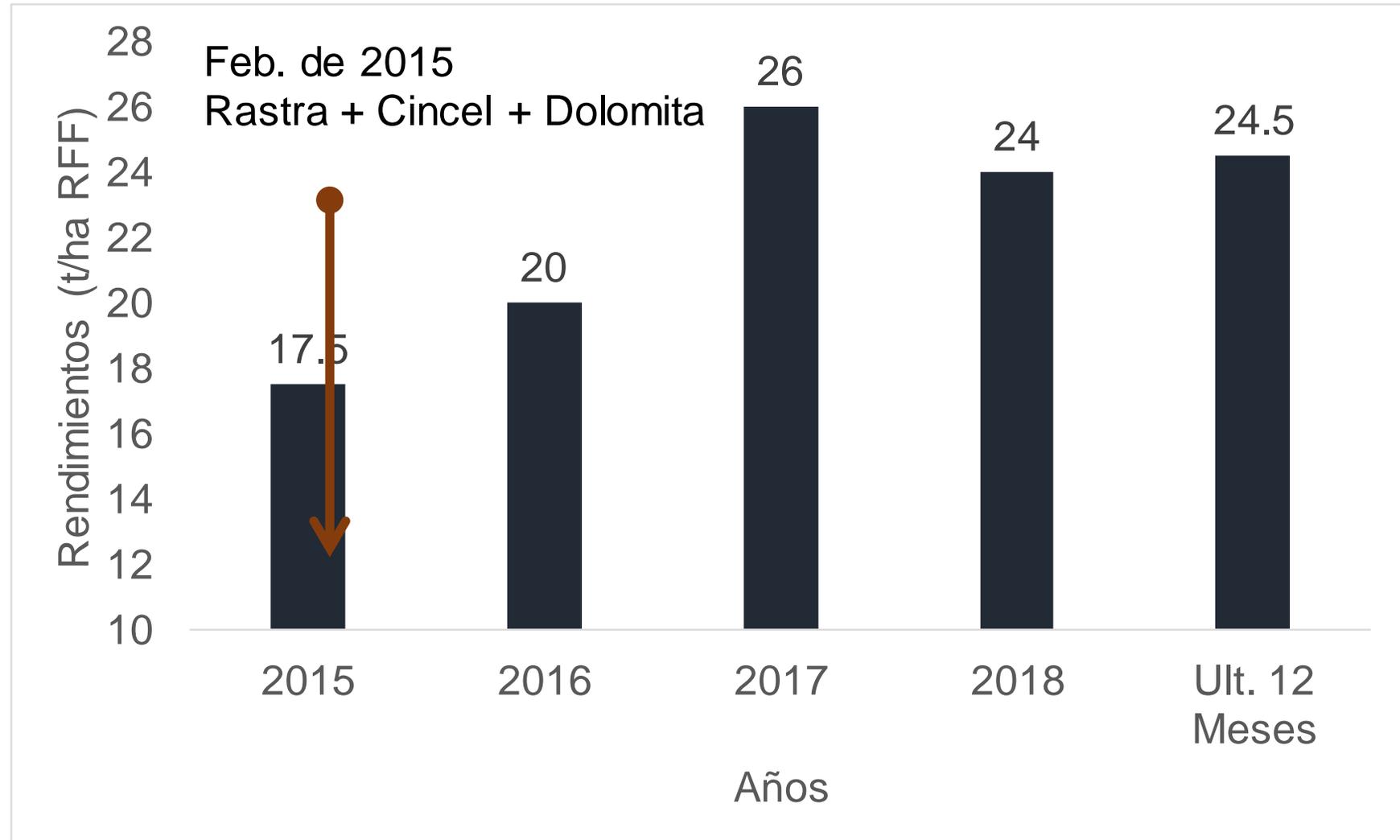
Aplicación de correctivos en el área del plato, hacerlo en la etapa temprana. En etapa adulta manejar aplicaciones cada 2 a 3 años. Manejar la relación  $K/(Ca+Mg) > 0.10$

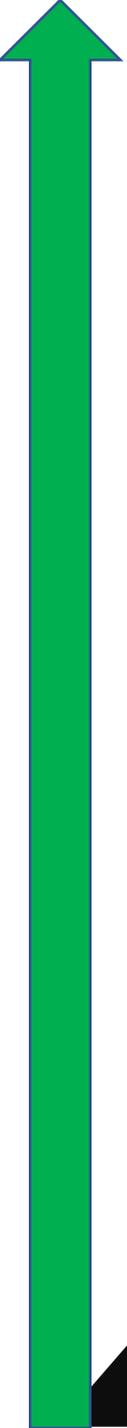


La labranza + la enmienda ha permitido obtener 30 toneladas más de RFF en los primeros 6 y ½ años de cultivo.



# Curvas de rendimientos luego de la labranza + Dolomita → 24.5 t/ha de RFF en cuatro años





42 t/ha

ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS  
PARA PRODUCCIONES  
SOSTENIBLES

11) Manejo x sitio 10 a 20

10) RECICLADO DE NUTRIENTES (BIOMASA) +/- 2 - 8

9) COSECHA A 10 a 12 DIAS + - 2 a 4 t/ha

8) ADMINISTRACION DEL DOSEL (Poda & Raleo - 0.8 a 4 t/ha)

7) MANEJO SANITARIO MIP (plagas +/- 2 a 8 t/ha) & MIE (PC, MS, ML, AR, PB +/- 4 a 20 t/ha)

6) NUTRICION BALANCEADA (+ - 4 a 14 t/ha)

5) MANEJO DE LA POLINIZACION† +/- 4 a 10 t/ha

4) CONTROL GRAMINEAS & ESTABLECIMIENTO DE COBERTURAS (>M.O.) (+ /- 2 a 6 t/ha)

3) DESCOMPACTACION & MANEJO DE LA ACIDEZ (+/ - 2 a 8 t/ha)

2) Diseño Plant. → DRENAJES (+/- 4 a 8 t/ha) & RIEGO (+ - 6 a 12 t/ha) ^

1) Sitio Lluvia + Suelo + Cultivar (+/- 7 a 42 t/ha)

**En los lotes de palma no debe de existir gramíneas y promover más la siembra de leguminosas de cobertura u otro tipo de arvenses nobles**

1. Kudzú – *Pueraria phaseoloides*,
2. Mucuna – *Mucuna bracteata*,
3. Desmodium – *Desmodium ovalifolium*,
4. Centrocema – *Centrocema molle*

### **Mezclas**

Kudzú + Desmodium

Kudzú + Mucuna

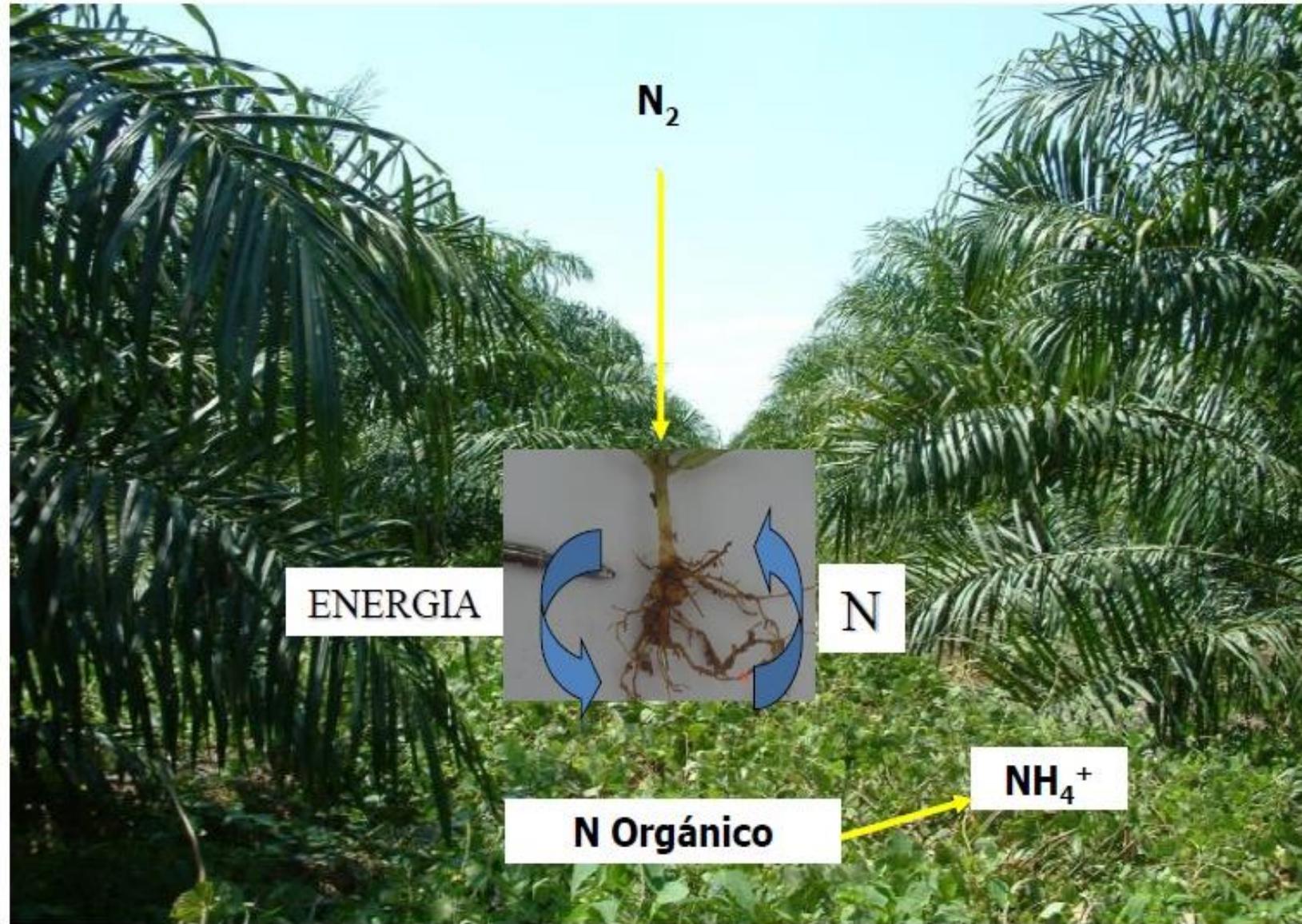
# Importancia de las coberturas de leguminosas en palma de aceite

- i. Control de gramíneas,
- ii. Aporte de materia orgánica,
- iii. Aporte de nutrientes → Fijación de N
- iv. Cosecha de agua → humedad,
- v. Airear los suelos,
- vi. Aumentar microorganismos,
- vii. Disminuye hospederos de insectos plagas,
- viii. Disminuye la temperatura del suelo
- ix. Mejora la retención de nutrientes,
- x. Mejora la Capacidad de intercambio de cationes,
- xi. Activa el sistema de raíces.



Fijación simbiótica de N por las leguminosas de cobertura: una modalidad específica de reciclaje,

La hojarasca en descomposición aporta nutrientes, retiene humedad, reactiva microorganismos y el sistema de raíces de la palma terciarias y cuaternarias



**Siembra de  
Kudzú (*Pueraria  
phaseoloides*),  
seis meses  
antes de la  
siembra,**

**Aplicaron dos  
toneladas de  
Dolomita + 6 kg  
de Kudzu/ha**



Ej. Cultivo de 12 meses - *Mucuna*  
*bracteata*),

Esta cobertura  
aporta más  
biomasa por ha,  
se recomienda  
para suelos  
arenosos,  
pedregosos y  
poco profundos



Ej. palma joven  
con (*Desmodium  
Ovalifolium*),  
Esta cobertura  
es de habito  
rastrero, aporta  
menos biomasa  
por ha,  
Tolera sombra,  
Fija N  
Cosecha agua



La cobertura  
se debe cortar  
e incorporar al  
sistema,  
realizarlo en  
épocas  
lluviosas



**En Colombia  
cada vez se  
promueve el  
mantenimiento  
de la cobertura  
en cultivos  
adultos**



La colocación anual de enmiendas mantiene un mejor establecimiento y desarrollo de la cobertura, aplicar anualmente dosis de mantenimiento ej Roca fosfórica



Recuperación de la cobertura por el raleo y aplicación de magnesita ¿ cuantos kg de nitrógeno aportan? – 20 kg

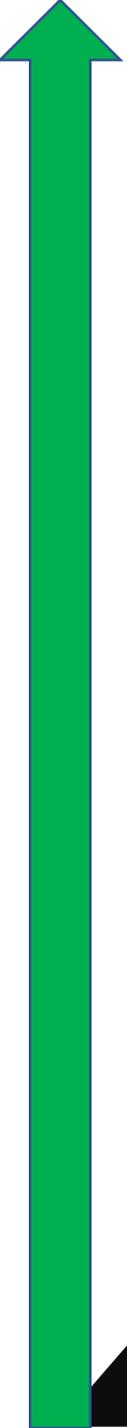


Tener en cuenta los aportes de nutrimentos por las coberturas con la materia orgánica en descomposición ej. a los 20 meses

Cobertura	N	P	K	Mg
<i>Pueraria Phaseoloides</i>	111.3	6.3	2.6	21.1
<i>Desmodium ovalifolium</i>	59.2	4.4	15.7	10.4

## Comparación del aporte de nutrientes por la *Mucuna bracteata* versus coberturas convencionales

Nutriente	Hojarasca		En biomasa fresca		Total (% convencional)	
	Kg ha <sup>-1</sup>		Kg ha <sup>-1</sup>		Kg ha <sup>-1</sup>	
	Convencionales	MB	Convencionales	MB	Convencionales	MB
N	28	152	135	370	163	522 (320)
P	1	5	7	18	8	23 (287)
K	4	34	89	159	93	193 (207)
Mg	4	13	9	15	13	28 (215)
Ca	17	44	28	41	45	85 (189)



42 t/ha

ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS  
PARA PRODUCCIONES  
SOSTENIBLES

11) Manejo × sitio 10 a 20

10) RECICLADO DE NUTRIENTES (BIOMASA) +/- 2 - 8

9) COSECHA A 10 a 12 DIAS + - 2 a 4 t/ha

8) ADMINISTRACION DEL DOSEL (Poda & Raleo - 0.8 a 4 t/ha)

7) MANEJO SANITARIO MIP (plagas +/- 2 a 8 t/ha) & MIE (PC, MS, ML, AR, PB +/- 4 a 20 t/ha)

6) NUTRICION BALANCEADA (+ - 4 a 14 t/ha)

5) MANEJO DE LA POLINIZACION† +/- 4 a 10 t/ha

4) CONTROL GRAMINEAS & ESTABLECIMIENTO DE COBERTURAS (>M.O.) (+ /- 2 a 6 t/ha)

3) DESCOMPACTACION & MANEJO DE LA ACIDEZ (+/ - 2 a 8 t/ha)

2) Diseño Plant. → DRENAJES (+/- 4 a 8 t/ha) & RIEGO (+ - 6 a 12 t/ha) ^

1) Sitio Lluvia + Suelo + Cultivar (+/- 7 a 42 t/ha)

Es importante la labor de polinización en cultivos jóvenes y alejado de plantaciones viejas.



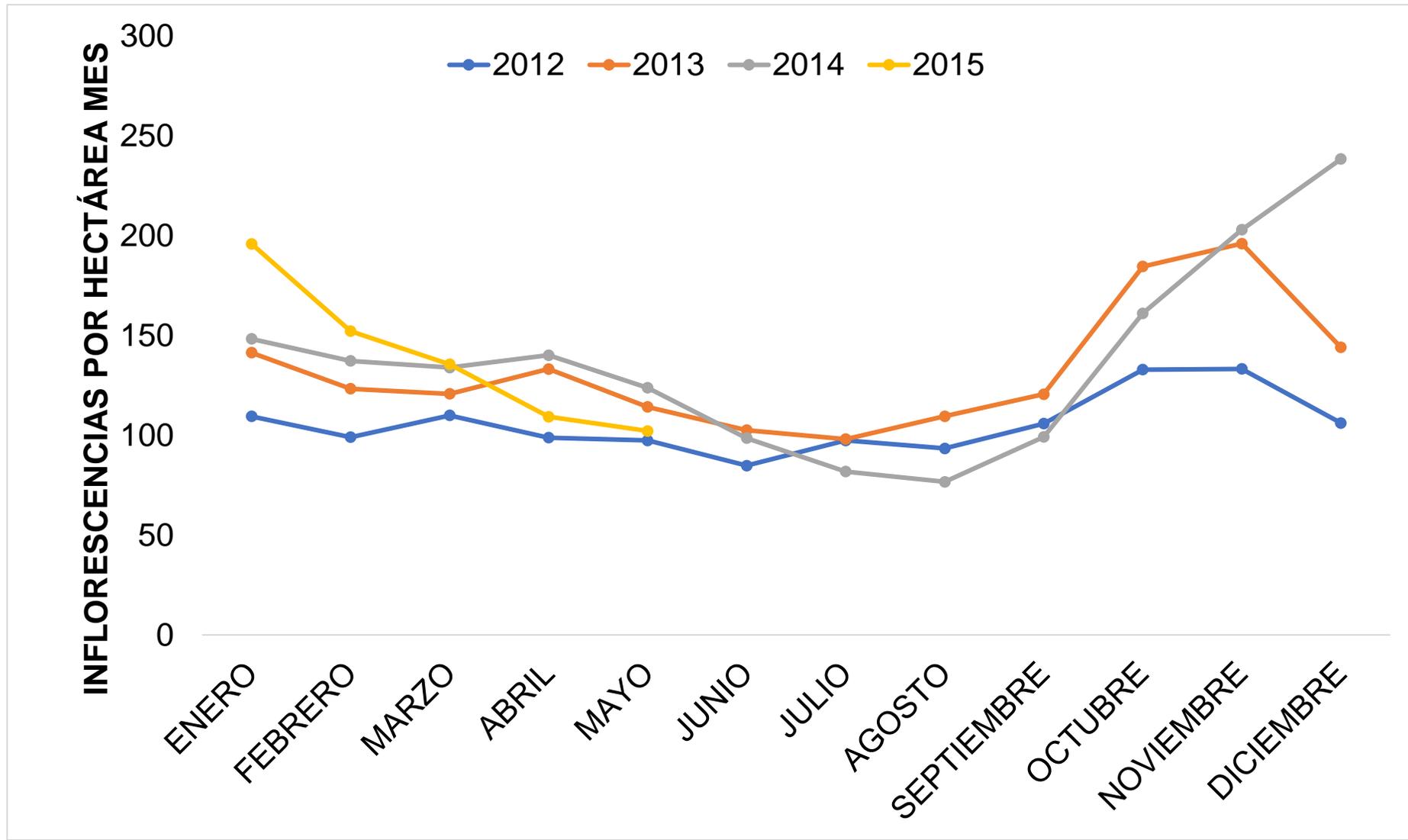
La polinización Asistida permite aumentar peso y rendimientos



# Colocación de inflorescencias masculinas en el campo



Colombia cada vez gana más experiencia con la polinización de los híbridos. La figura muestra el número de inflorescencias por ha.



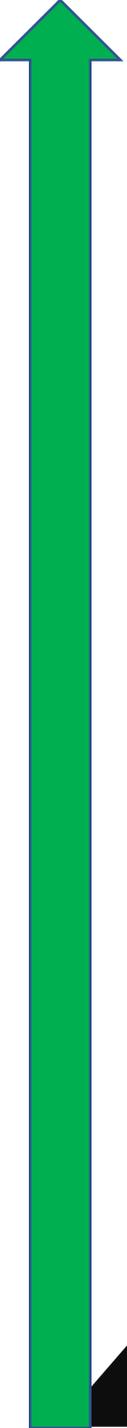
# **Polinización Asistida Polen + Talco y Talco + Acido 1-Naftalenacético al 6% ha permitido mejorar la productividad de los cultivares híbridos.**

1. La combinación de polen más ANA ha permitido tener un buen impacto en la homogeneidad de las coronas de los cultivos,
2. Se gana en número de racimos,
3. Se gana peso de los racimos,
4. Se aumenta la tasa de extracción,
5. La polinización con ANA + colocación de hojas al plato hace que los ciclos se manejen ojala en frecuencia de 12 días
6. La polinización con ANA se está validando en cultivares *Guineensis*.

Buen efecto del ANA en la polinización,  
Antesis – polen + talco 1:10 de 2 a 3.5 gramos,  
A los 7 y 14 días aplican ANA del 6% (Talco + ANA) 4 g/flor

484 usd\$/ha / 42 → 11.52 / t de RFF





42 t/ha

ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS  
PARA PRODUCCIONES  
SOSTENIBLES

11) Manejo x sitio 10 a 20

10) RECICLADO DE NUTRIENTES (BIOMASA) +/- 2 - 8

9) COSECHA A 10 a 12 DIAS +/- 2 a 4 t/ha

8) ADMINISTRACION DEL DOSEL (Poda & Raleo - 0.8 a 4 t/ha)

7) MANEJO SANITARIO MIP (plagas +/- 2 a 8 t/ha) & MIE (PC, MS, ML, AR, PB +/- 4 a 20 t/ha)

6) NUTRICION BALANCEADA (+ - 4 a 14 t/ha)

5) MANEJO DE LA POLINIZACION† +/- 4 a 10 t/ha

4) CONTROL GRAMINEAS & ESTABLECIMIENTO DE COBERTURAS (>M.O.) (+ /- 2 a 6 t/ha)

3) DESCOMPACTACION & MANEJO DE LA ACIDEZ (+/ - 2 a 8 t/ha)

2) Diseño Plant. → DRENAJES (+/- 4 a 8 t/ha) & RIEGO (+ - 6 a 12 t/ha) ^

1) Sitio Lluvia + Suelo + Cultivar (+/- 7 a 42 t/ha)

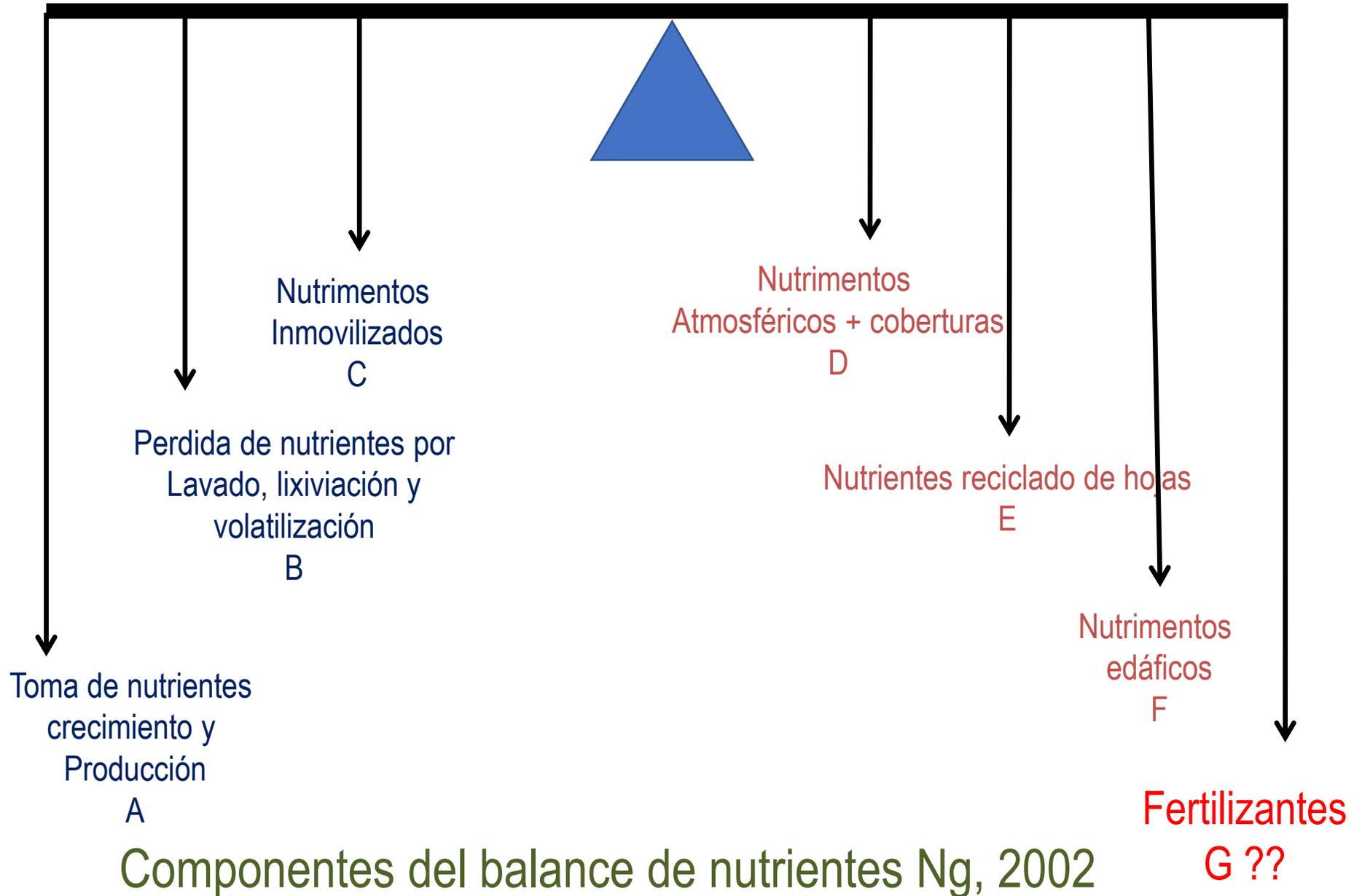
# Contenido

## Qué buscamos con la Nutrición de la palma de aceite?

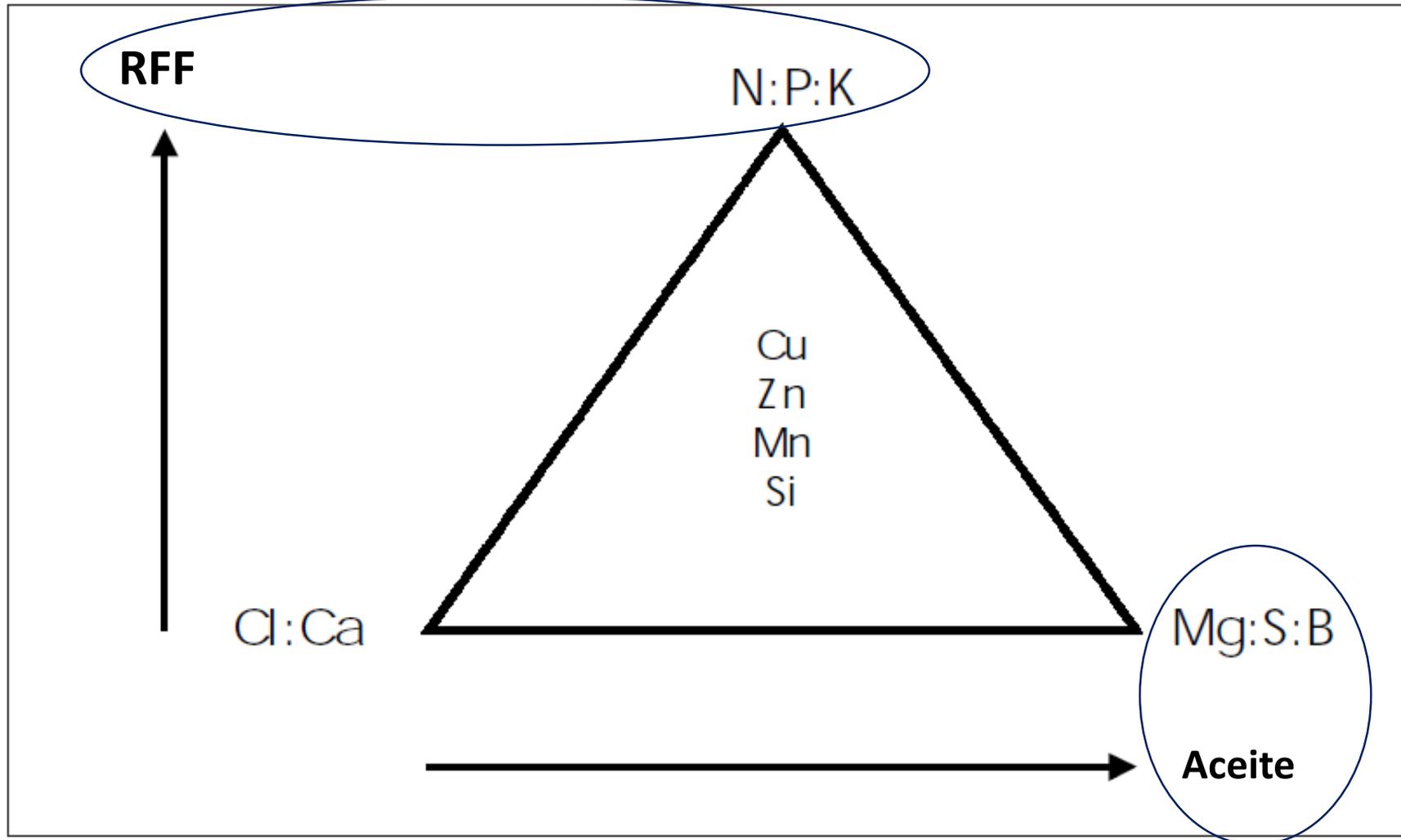
- 1) Crecimiento,
- 2) Producción → número de racimos y peso de racimos → aceite en racimos
- 3) Sanidad de los cultivos,
- 4) Rentabilidad → Kg de fertilizantes por t de RFF/t o USD\$/t de RFF
- 5) Cuidar el ambiente y no Agotar los suelos – Mantener y balancear los suelos

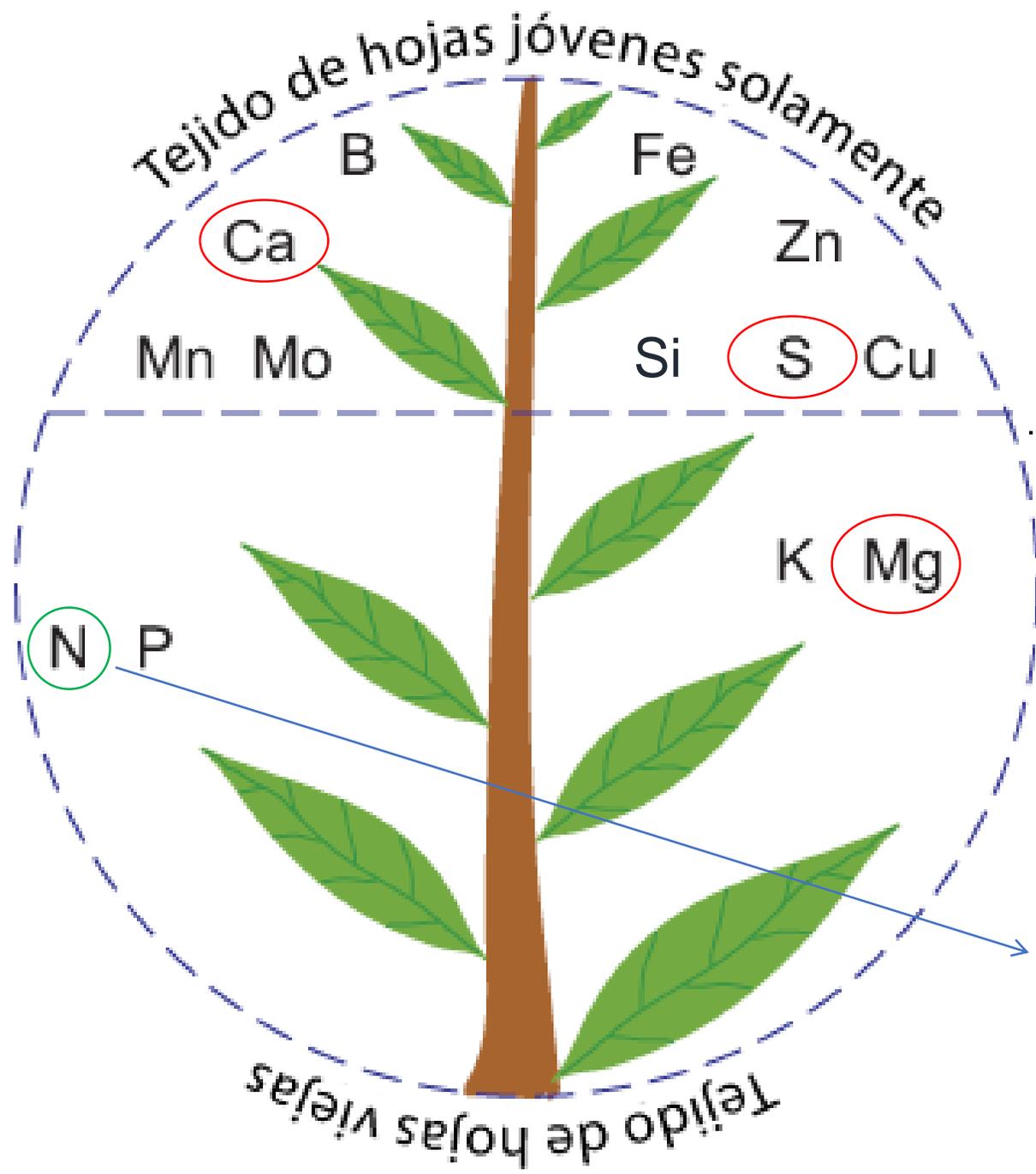
Demanda

Suplemento



# Efecto de los nutrimentos en la producción de toneladas DE RFF y aceite





**Inmóviles**

**Móviles**

Esto define también el fraccionamiento

\* Puede ser fijado de la atmósfera por microorganismos

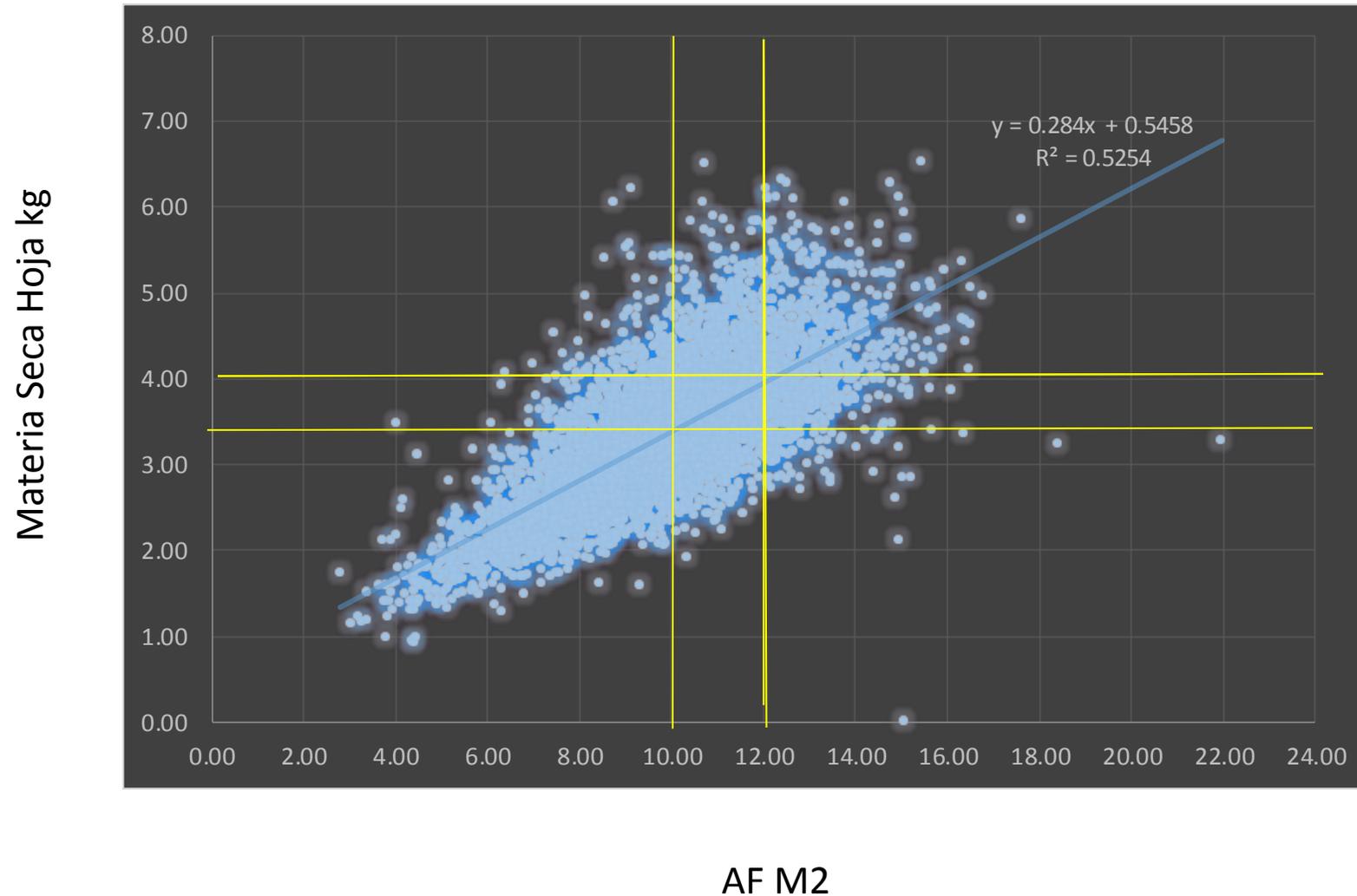
Ejemplos de programas de fertilización que se utilizan como base en los primeros 5 años,  
 Ajustar con análisis de suelos, foliares, variables de crecimiento y rendimiento potencial

<u>Edad</u>	<u>N</u>	<u>P2O5</u>	<u>K2O</u>	<u>MgO</u>	<u>B2O3</u>	<u>Oxidos</u>	<u>Fertilizantes</u>
1ro	0.40	0.60	1.00	0.19	0.0576	2.2	4.7
2do	0.60	0.55	1.55	0.25	0.1008	3.1	6.4
3ro	0.75	0.50	1.89	0.31	0.1152	3.6	7.5
4to	0.85	0.45	2.25	0.38	0.144	4.1	8.5
5to	0.90	0.45	2.40	0.38	0.144	4.3	9.0

En todas las fincas siempre se está pendiente de como va el crecimiento en cada lote o unidad de manejo



# Buscar hojas con al menos 10 a 12 m<sup>2</sup> y materia seca de 4 a 5 kg



Para corroborar que los nutrientes estén en cantidades adecuadas y balanceadas se deben adelantar los muestreos de Suelos, Foliare y Raquis

### Suelos

Al menos uno cada 2 años

### Foliare

- 1) Anuales
- 2) Bimestrales o de seguimiento

### Raquis

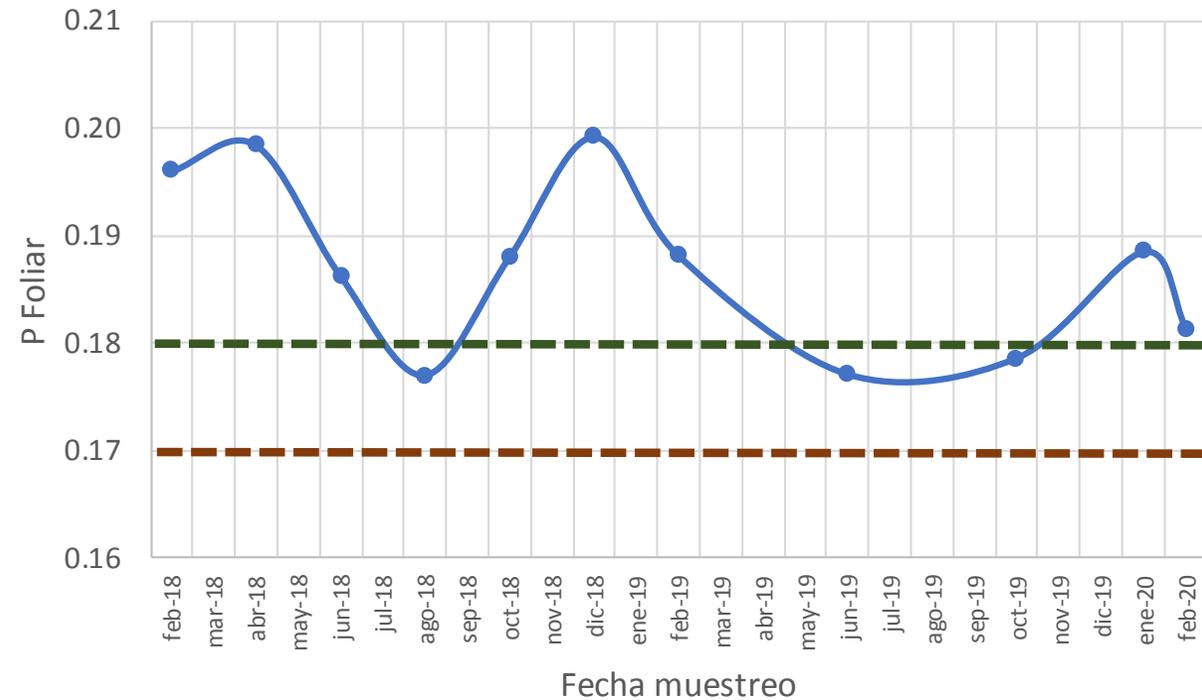
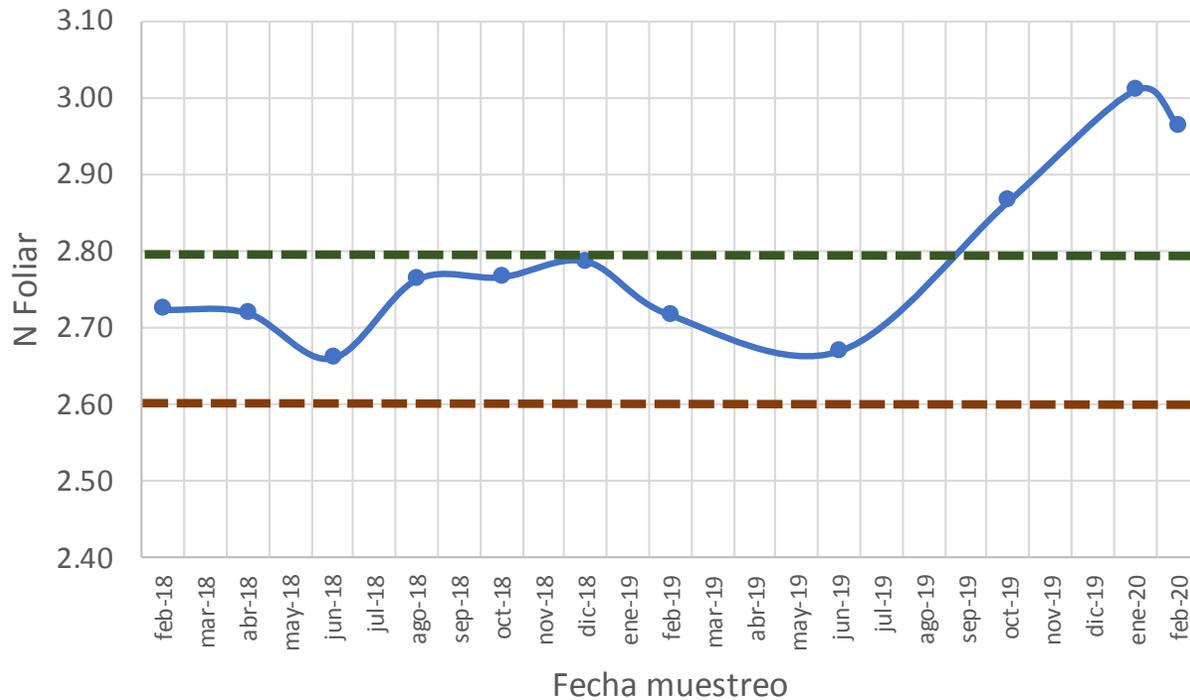
Anuales

Ejemplo del seguimiento de análisis  
foliares a través del tiempo

# Variabilidad de N & P en el tiempo

Luego del verano se incrementaron los niveles de N;

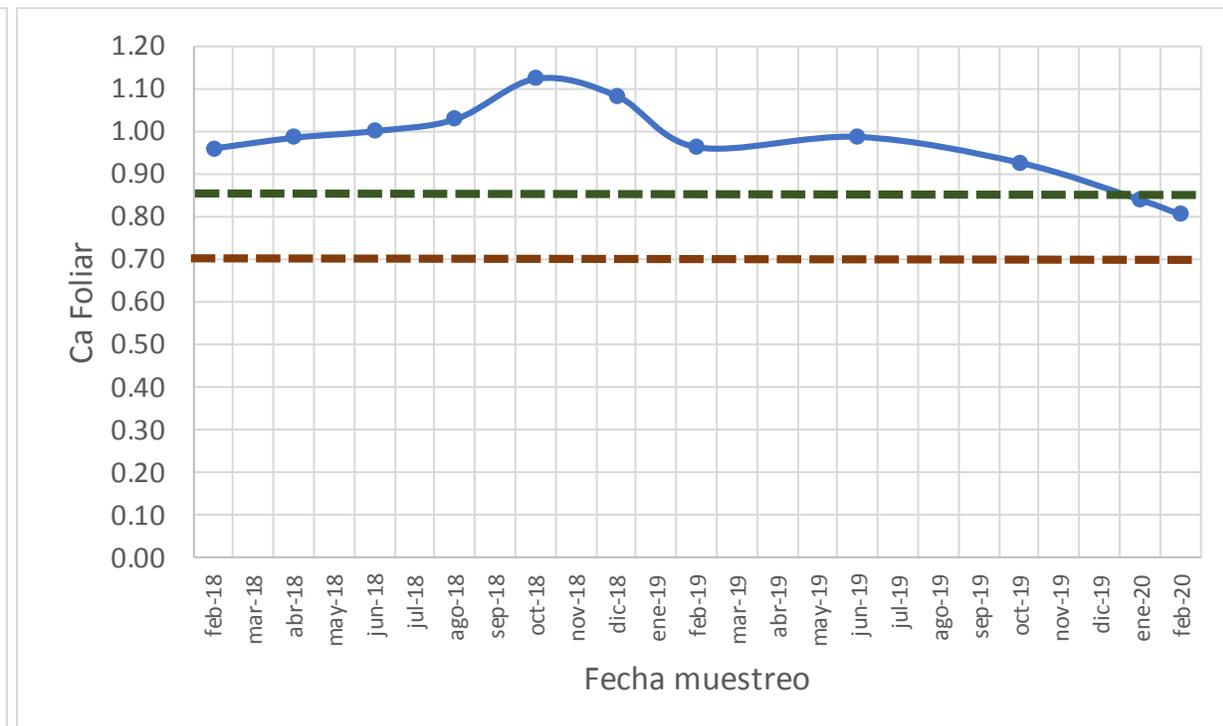
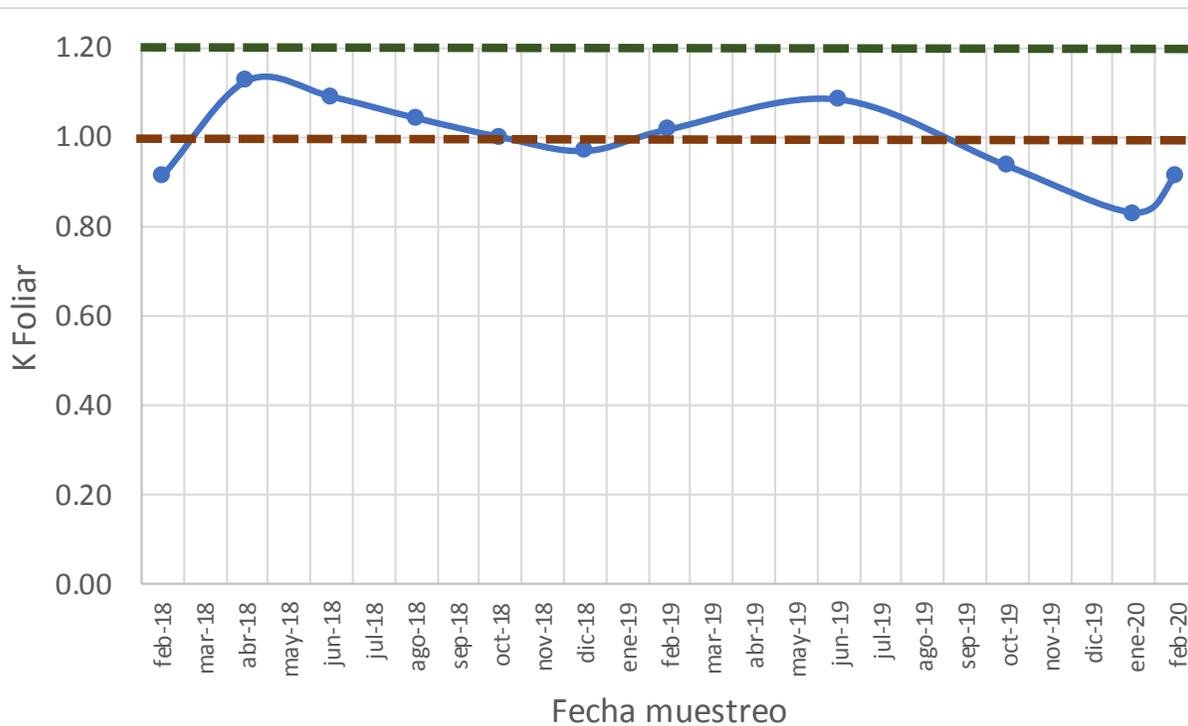
En general se ha tendido buenos niveles de P.



# Variabilidad de K & Ca en el tiempo

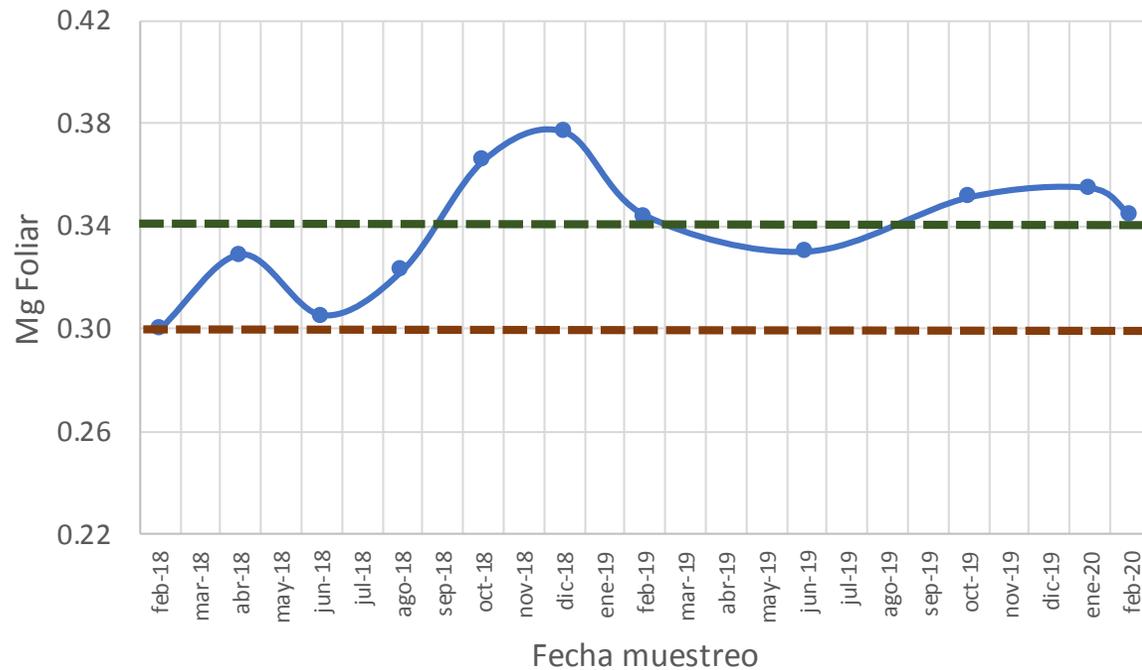
**El potasio se bajó luego de Octubre – pico de producción.**

**El calcio foliar ha venido disminuyendo al rango adecuado no aplicar fuentes con Ca**

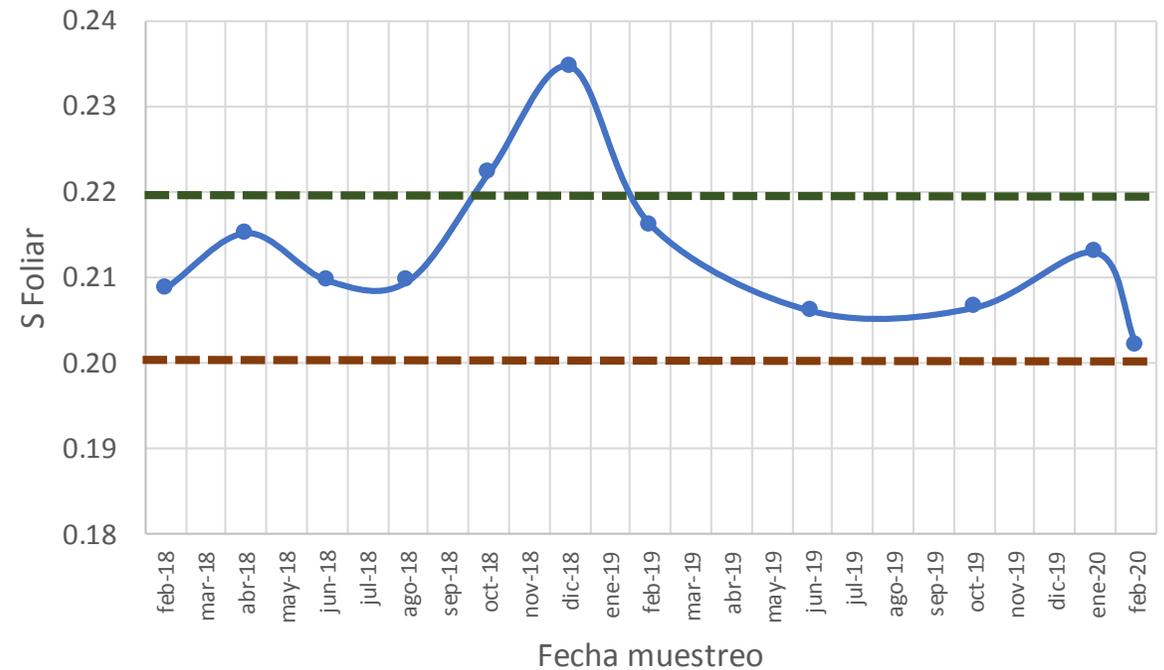


# Variabilidad de Mg & S en el tiempo

**Mg se ha mantenido en niveles adecuados**

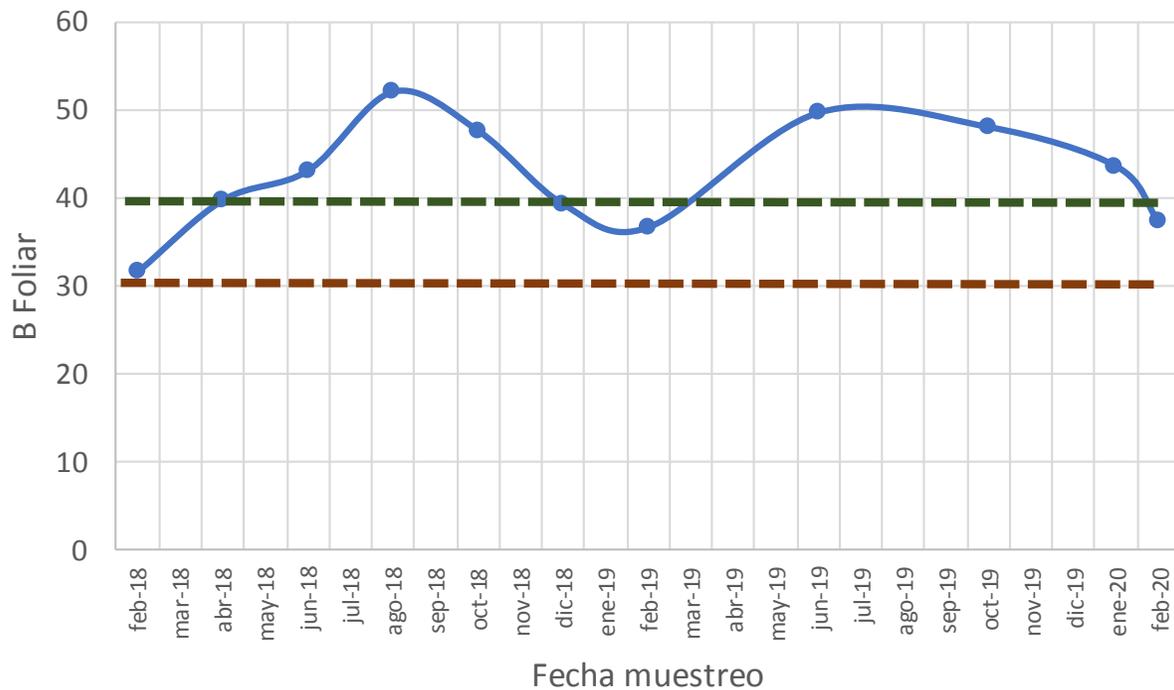


**Los niveles de azufre están en el rango adecuado**

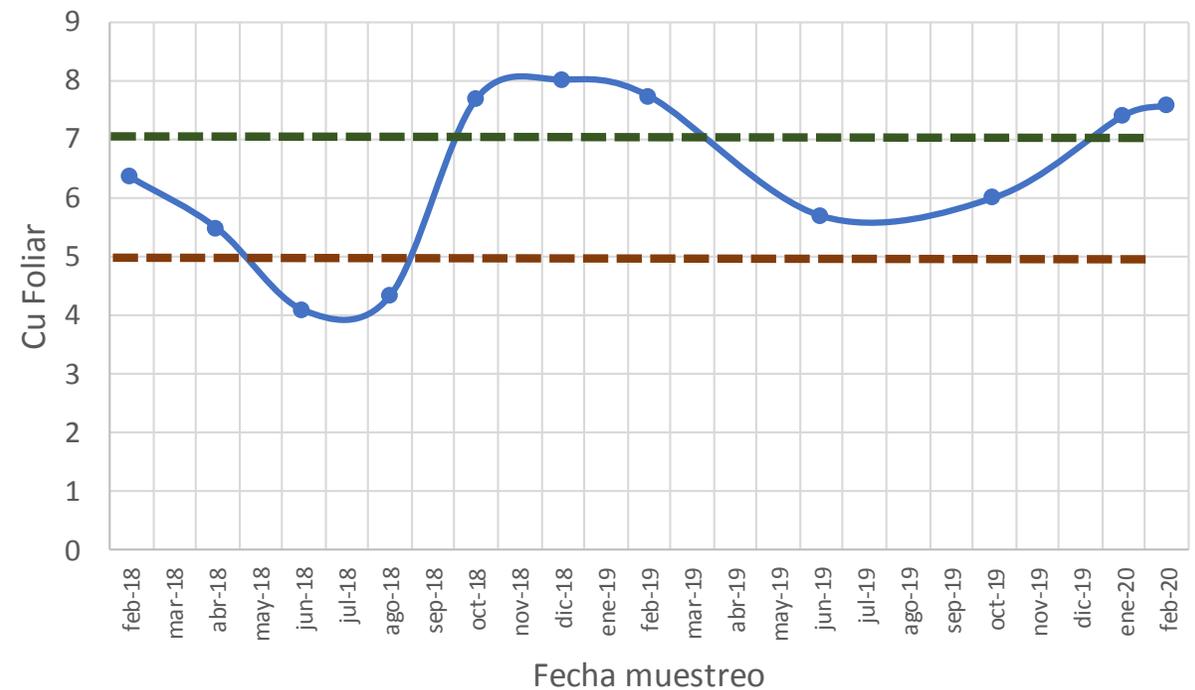


# Variabilidad de B & Cu en el tiempo

**Los niveles de boro se han mantenido en el rango adecuado**

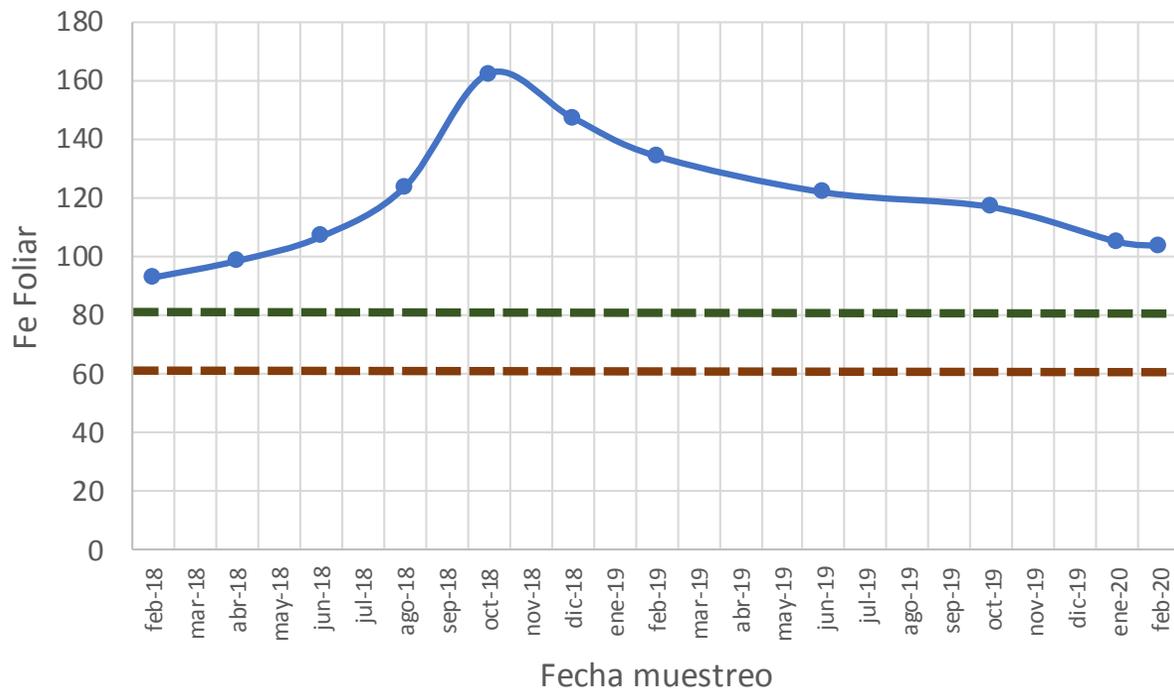


**El cobre varia bastante pero en el ultimo año se ha mantenido**

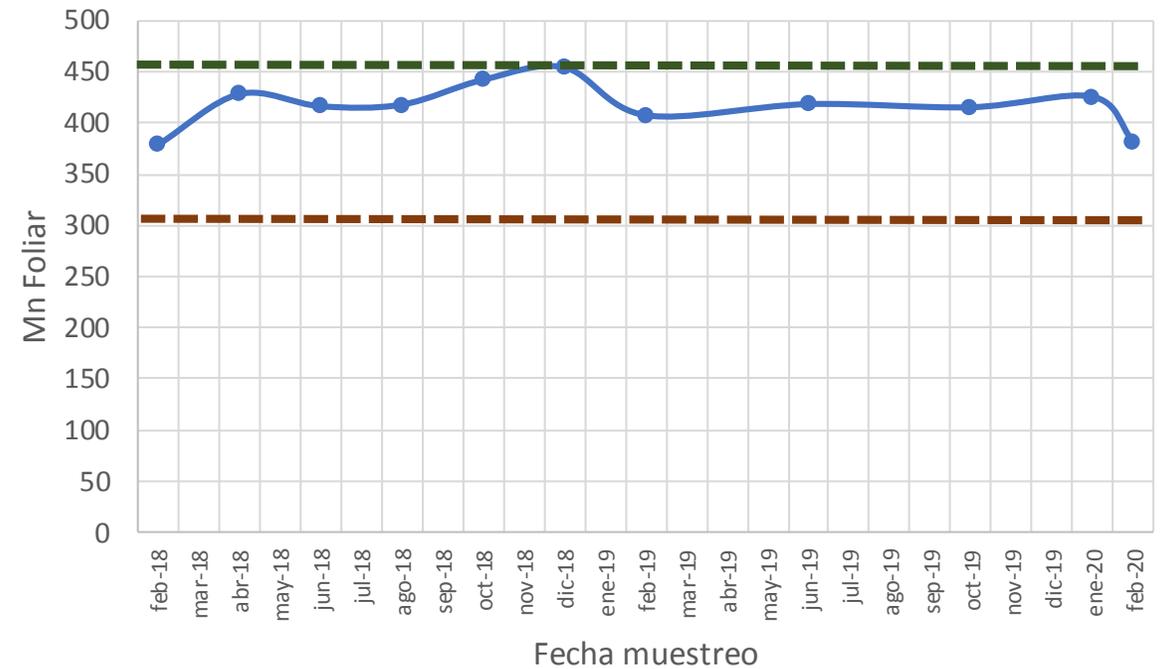


# Variabilidad de Fe & Mn en el tiempo

Se tiene alto Fe<sup>++</sup> en las hojas

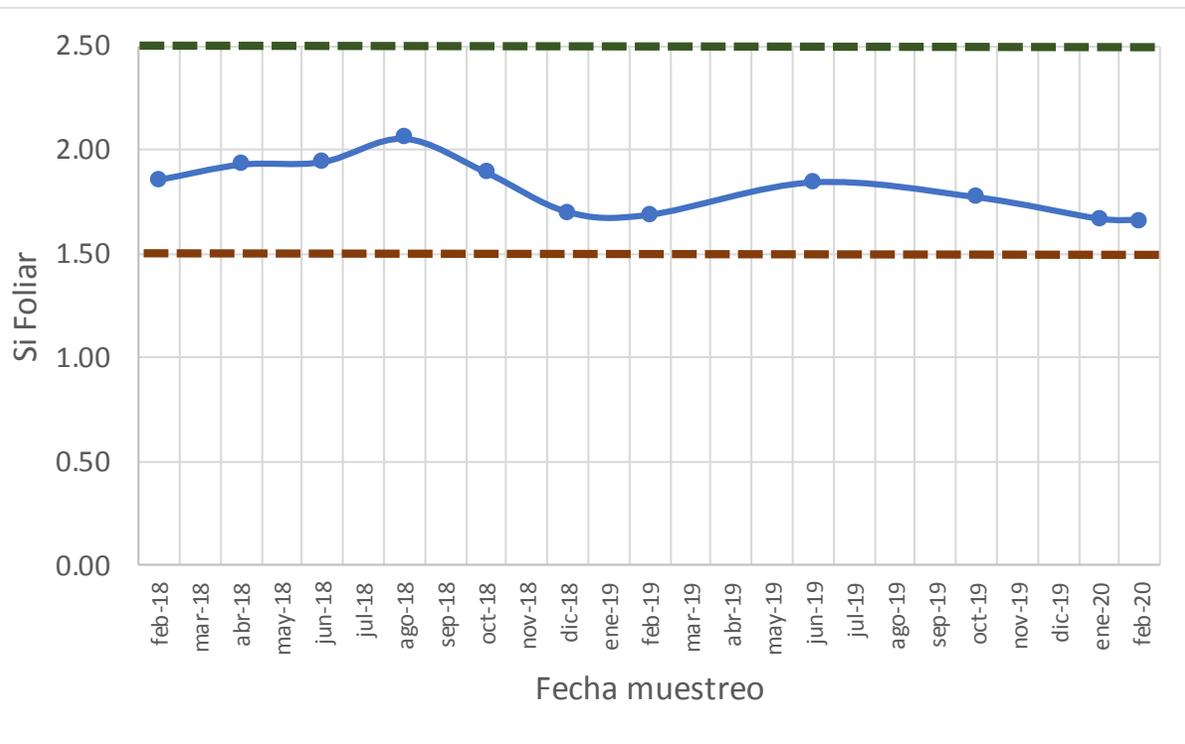


Se tiene Mn<sup>++</sup> en el rango ideal en el tiempo

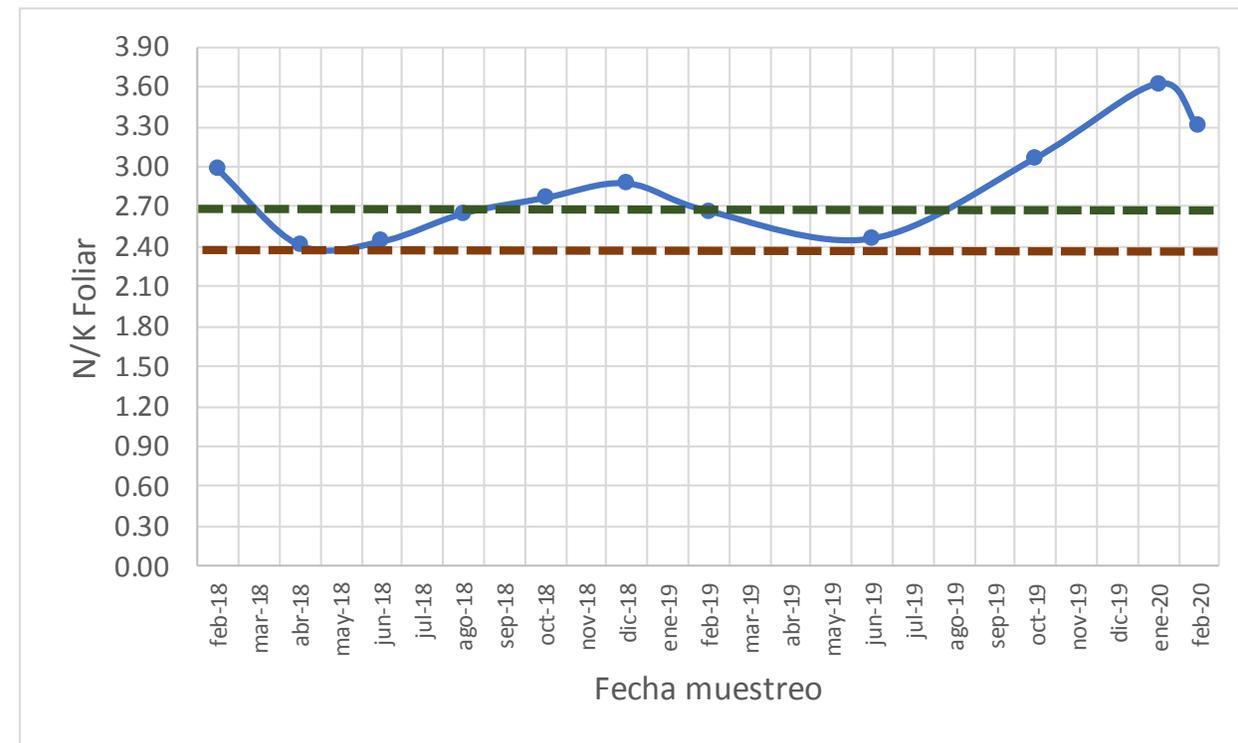


# Variabilidad de Si y N/K en el tiempo

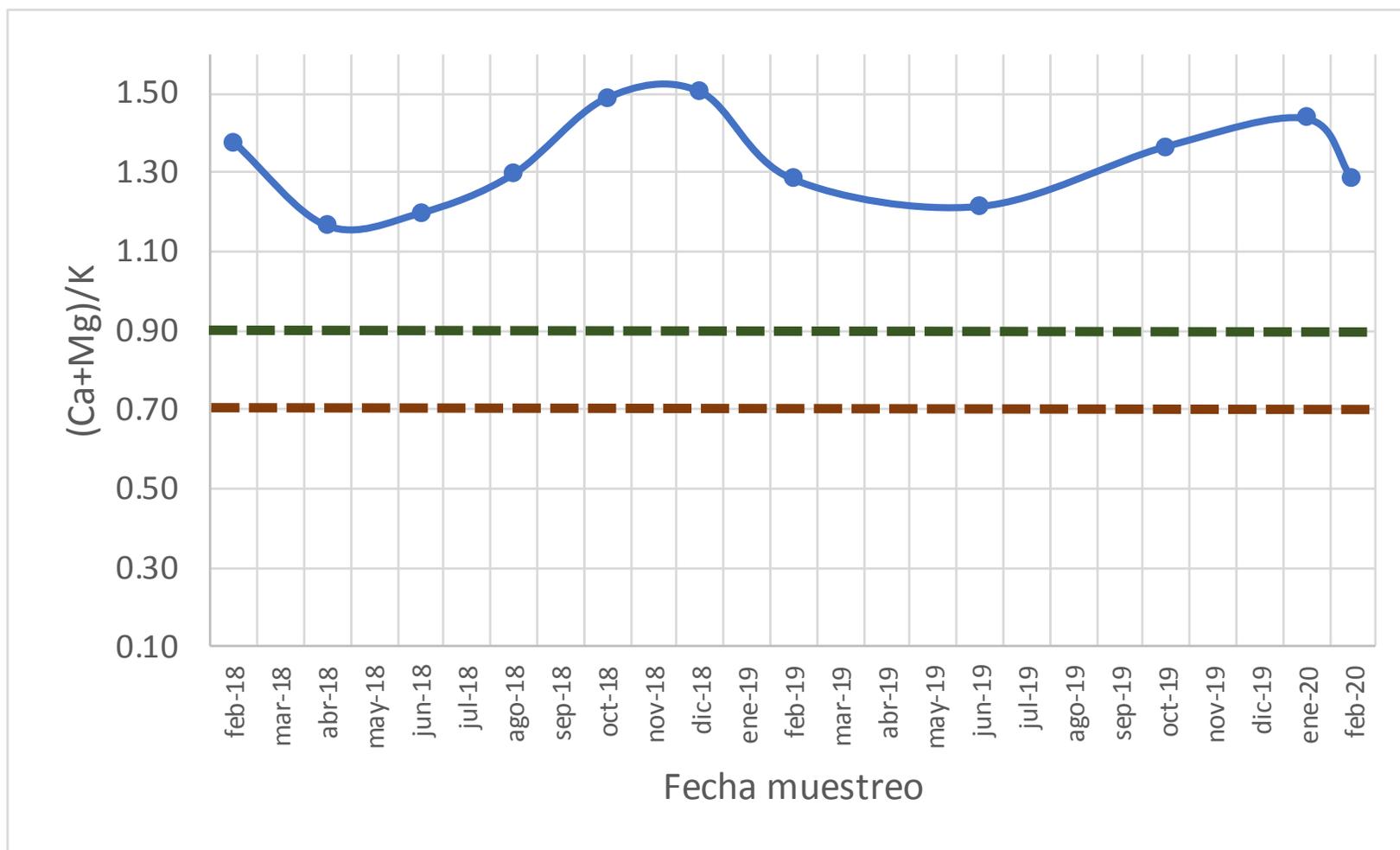
**El silicio ha estado en el rango adecuado**



**La relación N/K se aumentó luego del pico de cosecha y entrada de lluvias**



# La relación $(Ca+Mg)/K$ ha estado muy alta



# Algunos niveles de referencia Foliare y suelos

	Hoja 17			Baja Fertilidad	Alta fertilidad
<b>Nutriente</b>	<b>Rango óptimo</b>	Sat. En las hojas	Suelo	Rango	
Nitrógeno	2.5 – 2.8%		M.O	2 a 4%	3 a 7%
Fósforo	0.16 – 0.18%			10 a 20 mg/kg	10 a 15
Potasio	0.95 a 1.1%	30%		0.2 a 0.4 cmol+/kg	Sat. 5 a 8%
Magnesio	0.26 a 0.32%	30%		0.6 a 1.2 cmol+/kg	Sat. 12 a 20%
Calcio	0.65 a 0.9%	40%		1.2 a 2.4 cmol+/kg	Sat. 50 a 50%
Azufre	0.15 a 0.22			10 a 20 mg/kg	15 a 20
Boro	18 a 22			1 a 2 mg/kg	1 a 2 mg/kg
Zinc	16 a 18			2 a 3 mg/kg	2 a 3 mg/kg
Cubre	5 a 8			1 mg/kg	1 mg/kg
Mn	200 a 400				

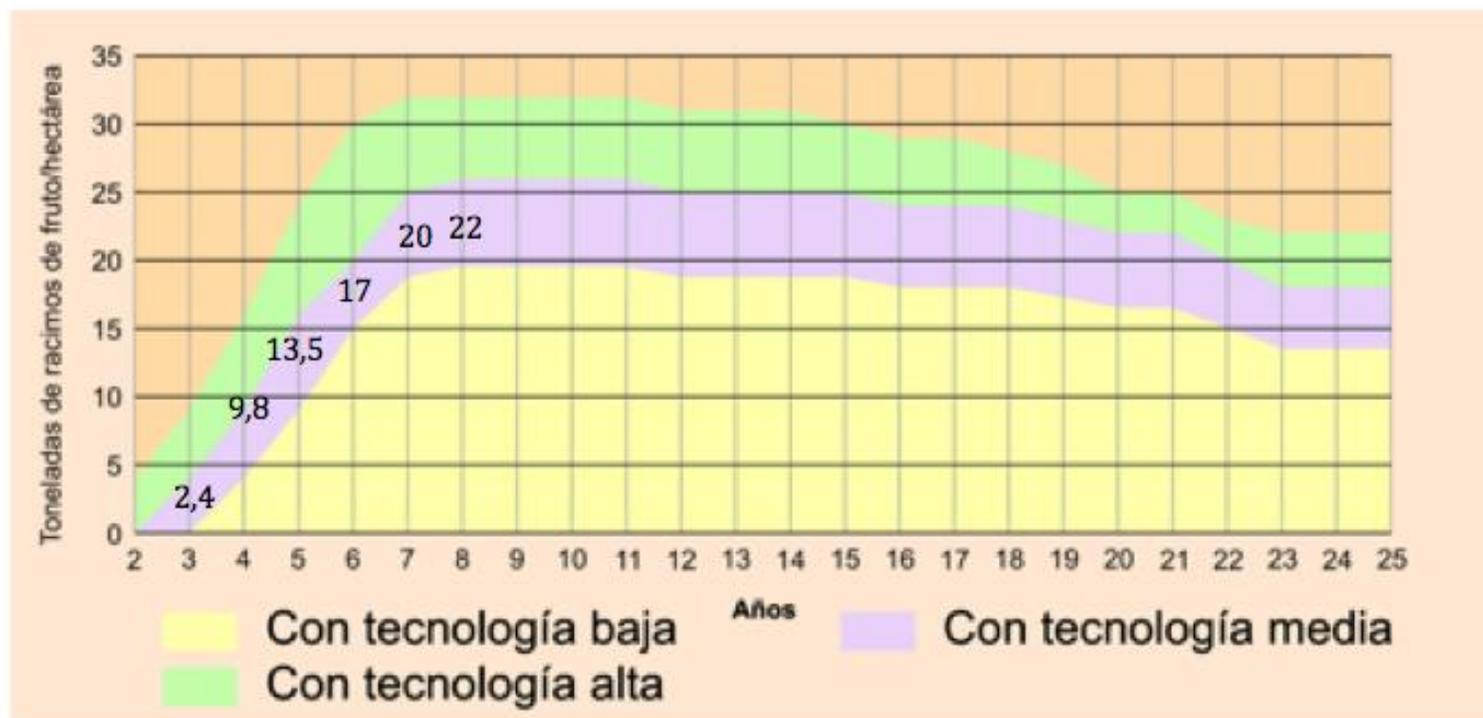
Aparte del ajuste de los suelos, los niveles foliares, es importante hacer reposición por las metas de producción – tener en cuenta el potencial de rendimientos



Tener en mente la reposición por la cosecha, cada vez que cosechamos sacamos nutrientes del sistema – lo empobrecemos

# Producción actual y esperada

- Cuanto ESPERO, y/o PUEDO producir ?



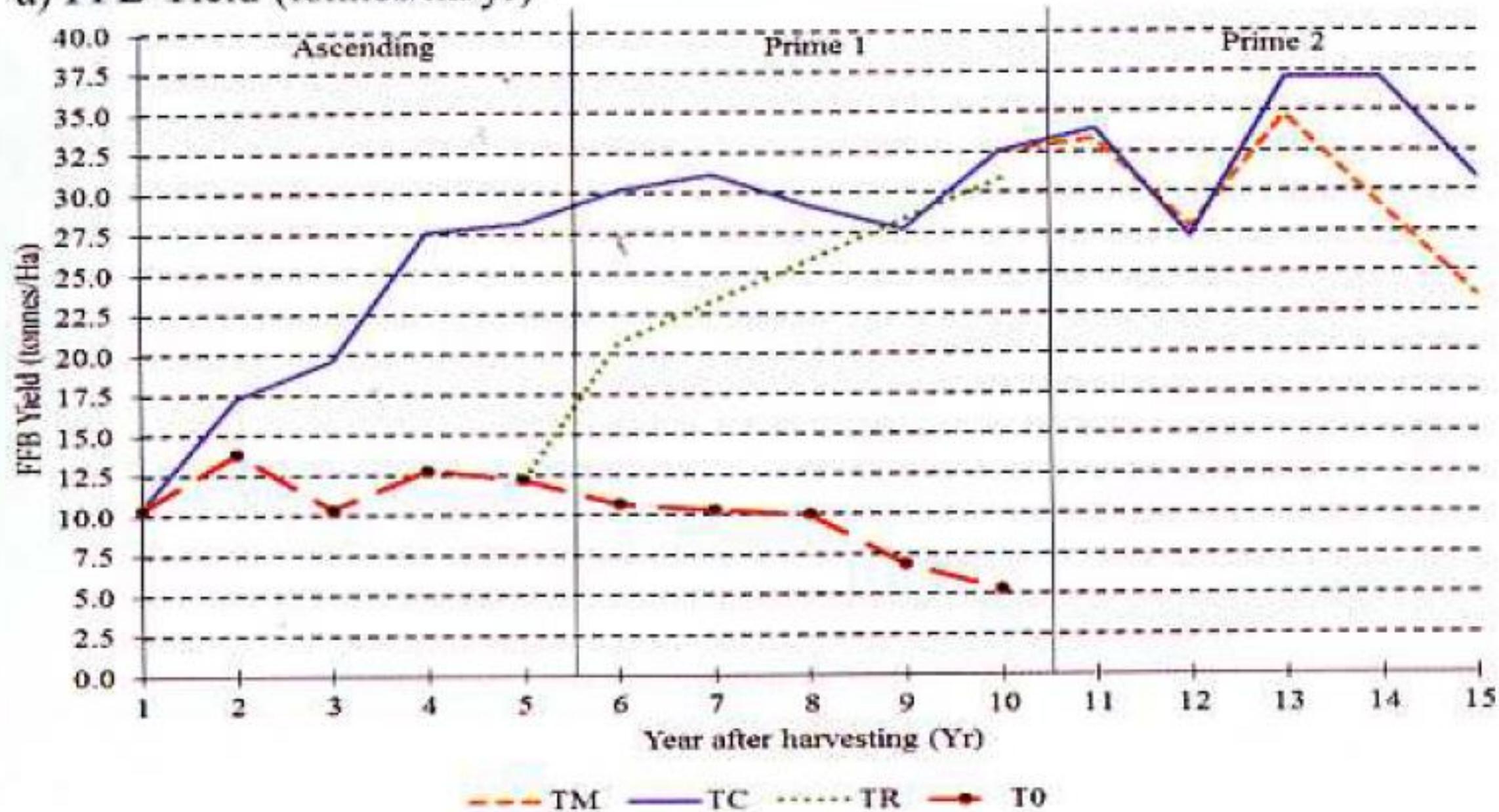
Fuente: La palma de aceite y su beneficio FEDEPALMA 2001

*Ejemplo del balance de nutriente y las cantidades requeridas para sostener 30 t de RFF/ha/año en palma adulta de 8 a 14 años*

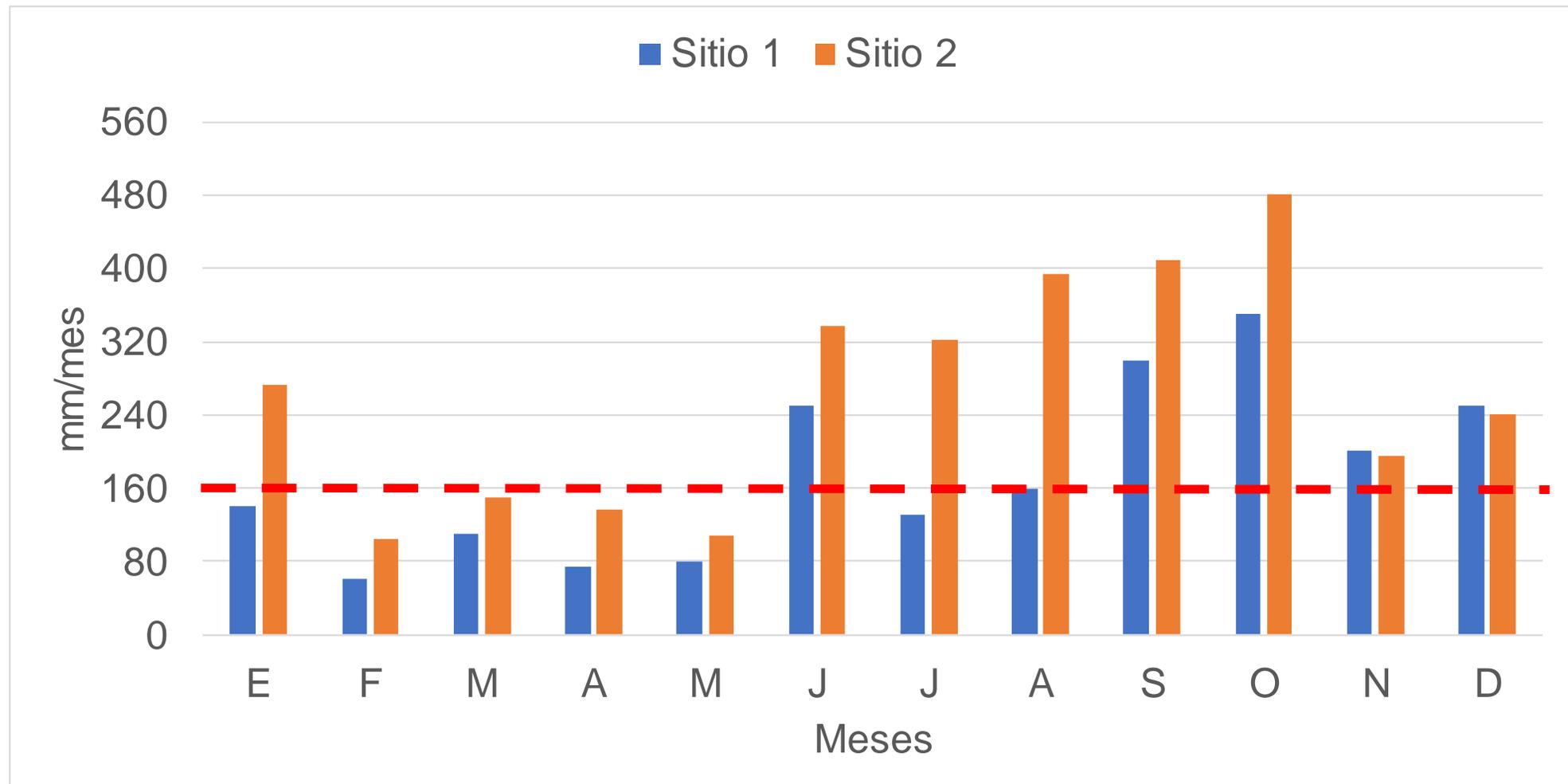
Types	Components	Nutrients (kg/ha/yr)			
		N	P	K	Mg
Nutrient demand	Trunk	42,4	4,1	121,6	10,2
	Yield FFB	99,1	15,6	129,6	33,3
	Run-off	15,2	1	21,6	2,1
	Leaching	3,4	0,9	6,3	3,4
	Erosion	2,4	Trace	Trace	Trace
	<b>Total 1</b>	<b>162,5</b>	<b>21,6</b>	<b>279,1</b>	<b>49</b>
Nutrient Supply	Rainfall	17	2,4	31,6	4,8
	Total 2	17	2,4	31,6	4,8
Nutrients inputs	Nutrient required = Total 1 - Total 2	145,5	19,2	247,5	44,2
	kg/t	<b>4,85</b>	<b>0,64</b>	<b>8,25</b>	<b>1,47</b>
densidad	143	33,9	4,5	57,7	10,3

Si queremos producir bien y no tener tanta alternancia en producción debemos fertilizar bien y sostenido en el tiempo 6 a 8 kg de buenos fertilizantes y distribuidos al menos tres veces al año.

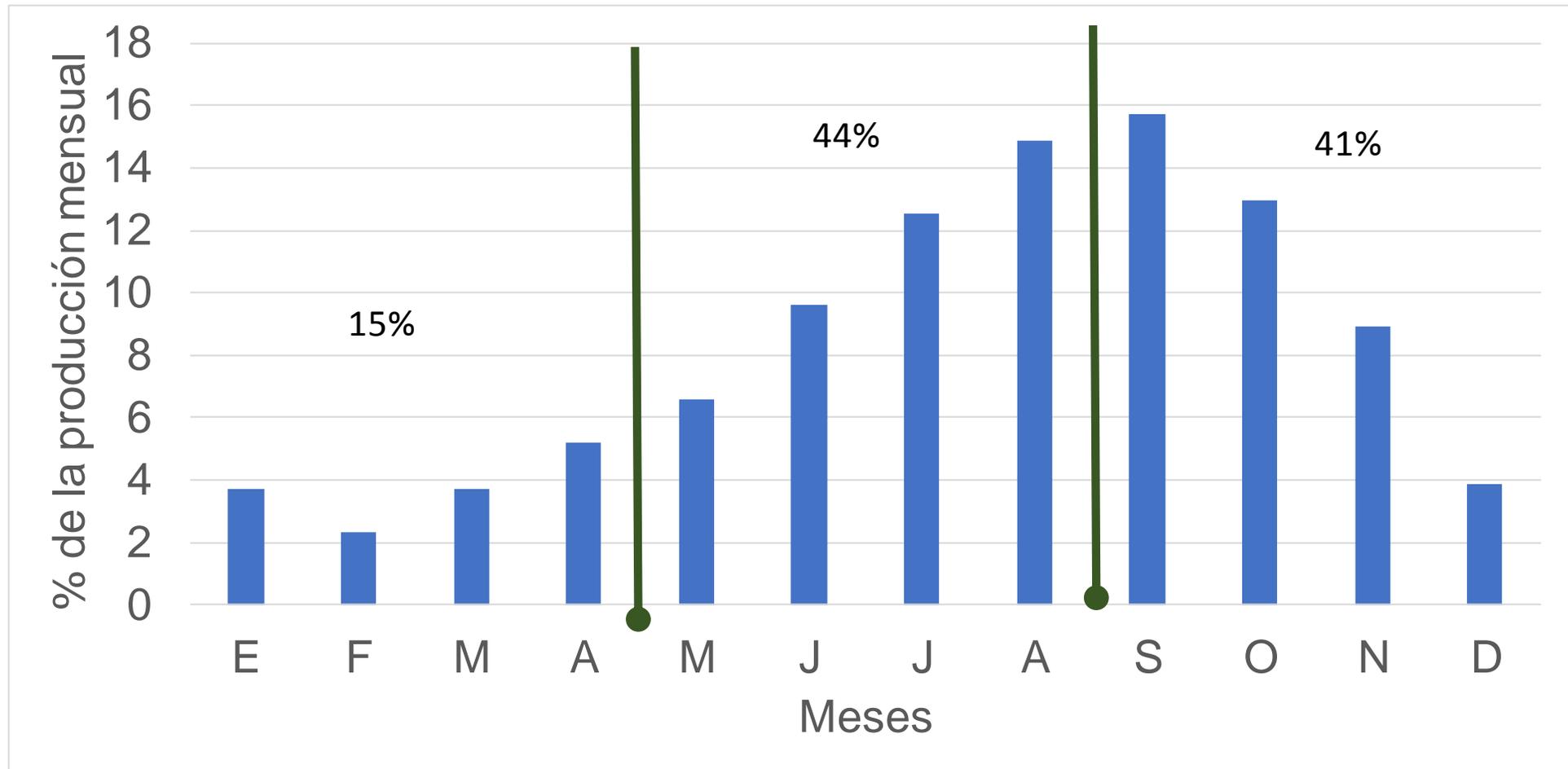
a) FFB Yield (tonnes/ha/yr)



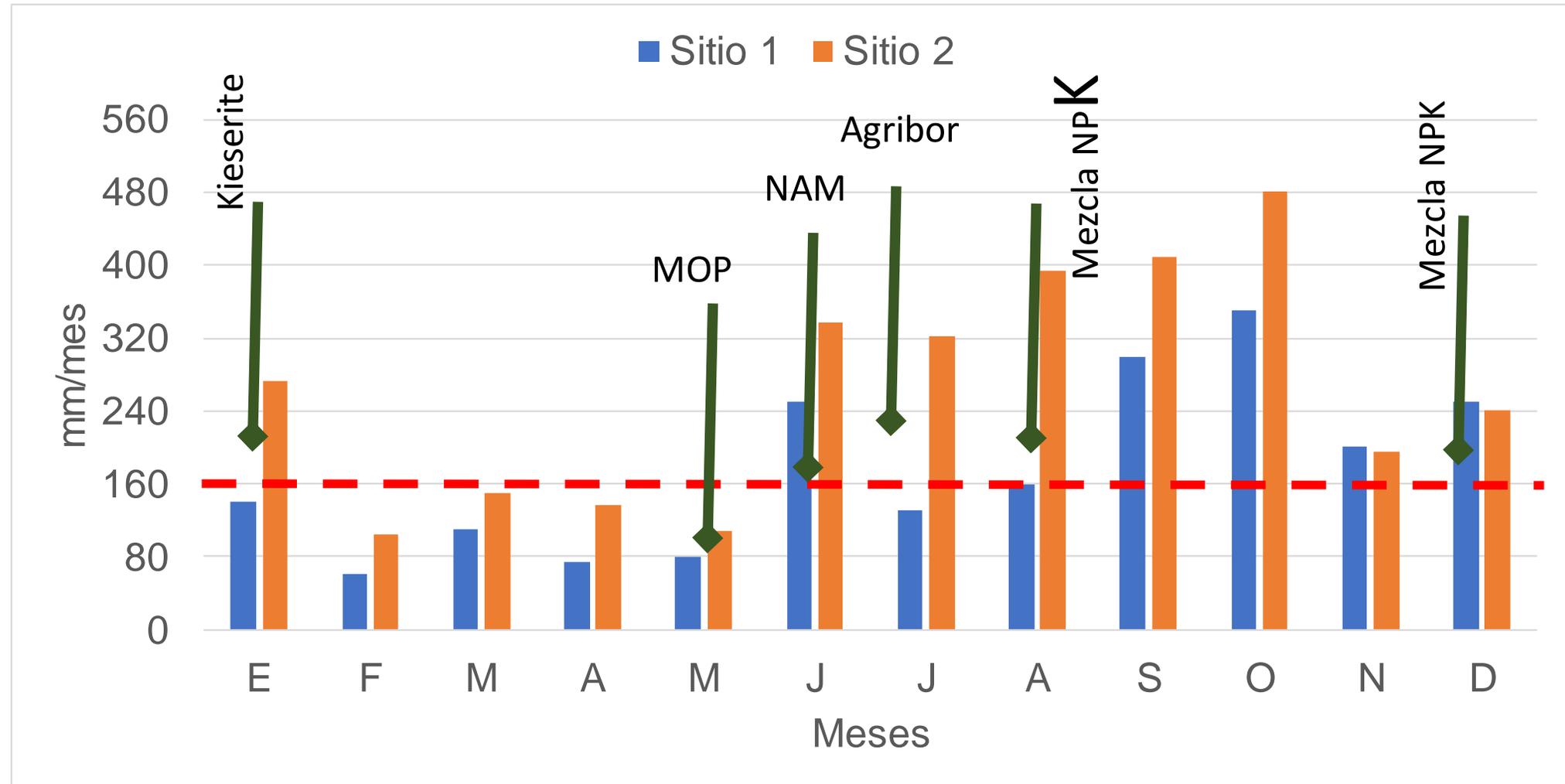
# La colocación del Fertilizante esta en función de la lluvia y la formación del racimos y el tipo de estrés – sequia y baja temperatura



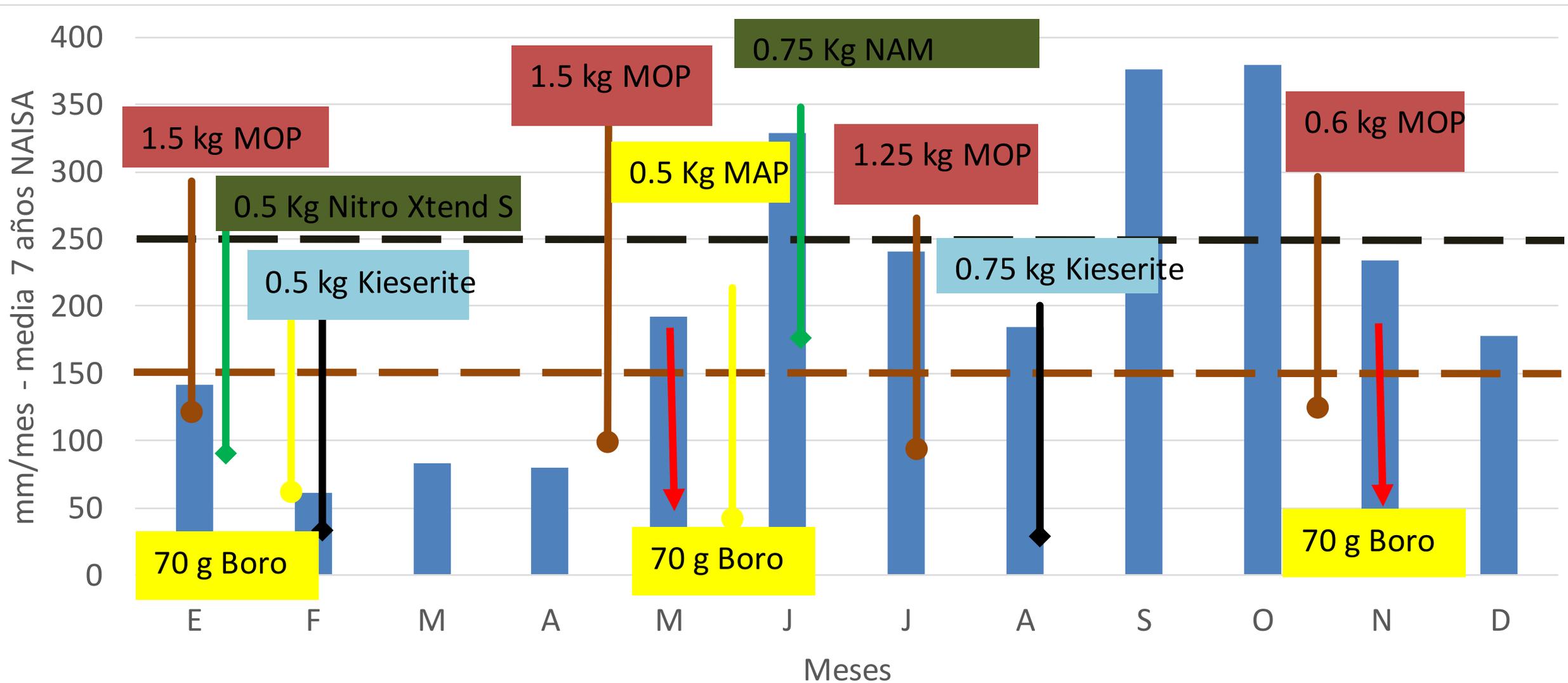
# El fraccionamiento de la fertilización depende de la distribución de la producción en el año



# Ejemplo de fraccionamiento de la nutrición – teniendo en mente lluvias y distribución de cosecha

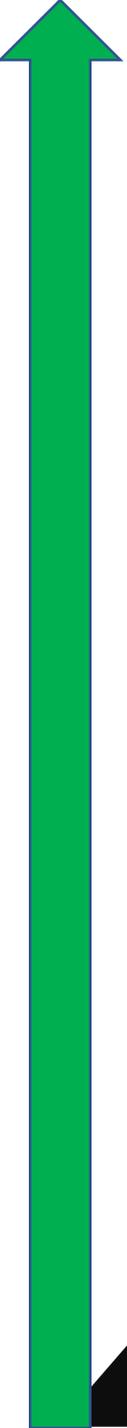


# Estrategia de fraccionamiento de la fertilización 8 kg/palma 20020



# Algunos indicadores para manejar los cultivos de palma de aceite.

Edad	kg NPKMgSB	MSH	AFH	AEF	# Racimos	PMR	kg/palma	tons/ha	Hojas	IAF	MSD	AFD
1	3.5	0.5	1.4	2.8					24	0.5	12	34
2	5.5	1.1	3.2	2.9					48	2.2	53	154
3	6.5	1.4	4.0	2.9	25	2.5	63	8.9	48	2.7	67	192
4	7.5	2.3	5.5	2.4	23	5.2	120	17.1	48	3.8	110	264
5	8.0	2.9	7.0	2.4	19	8.5	162	23.1	48	4.8	139	336
6	8.2	3.4	8.0	2.4	17	10.5	179	25.5	48	5.5	163	384
7	8.7	3.8	9.0	2.4	17	12.5	213	30.4	40	5.1	152	360
8	8.9	4.1	10.0	2.4	15	14.5	218	31.1	40	5.7	164	400
9	9.3	4.4	11.0	2.5	13	17.5	228	32.5	40	6.3	176	440
10	9.3	4.7	11.0	2.3	12	19.0	228	32.6	40	6.3	188	440
11	9.4	5.0	11.0	2.2	11	21.0	231	33.0	40	6.3	200	440



42 t/ha

ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS  
PARA PRODUCCIONES  
SOSTENIBLES

11) Manejo x sitio 10 a 20

10) RECICLADO DE NUTRIENTES (BIOMASA) +/- 2 - 8

9) COSECHA A 10 a 12 DIAS +/- 2 a 4 t/ha

8) ADMINISTRACION DEL DOSEL (Poda & Raleo - 0.8 a 4 t/ha)

7) MANEJO SANITARIO MIP (plagas +/- 2 a 8 t/ha) & MIE (PC, MS, ML, AR, PB +/- 4 a 20 t/ha)

6) NUTRICION BALANCEADA (+ - 4 a 14 t/ha)

5) MANEJO DE LA POLINIZACION† +/- 4 a 10 t/ha

4) CONTROL GRAMINEAS & ESTABLECIMIENTO DE COBERTURAS (>M.O.) (+ /- 2 a 6 t/ha)

3) DESCOMPACTACION & MANEJO DE LA ACIDEZ (+/ - 2 a 8 t/ha)

2) Diseño Plant. → DRENAJES (+/- 4 a 8 t/ha) & RIEGO (+ - 6 a 12 t/ha) ^

1) Sitio Lluvia + Suelo + Cultivar (+/- 7 a 42 t/ha)



# MINERAL NUTRITION AND PLANT DISEASE



Edited by  
Lawrence E. Datnoff,  
Wade H. Elmer,  
and Don M. Huber

Existen libros  
dedicados a  
explicar el efecto  
de la nutrición y  
las enfermedades  
de las plantas

# Número de estudios publicados donde se describe el efecto del nutrimento en la enfermedad

Elemento mineral	Incidencia de la enfermedad		
	Disminuye	Aumenta	Efecto variable
Nitrógeno (N) (N/NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	190	254	28
Fósforo (P)	110	55	12
Potasio (K)	149	55	13
Calcio (Ca)	100	17	4
Magnesio (Mg)	35	14	2
Azufre (S)	53	13	0
Boro (B)	38	4	0
Cobre (Cu)	120	6	0
Zinc (Zn)	38	12	3
Hierro (Fe)	17	7	0
Manganeso (Mn)	108	15	2
Silicio (Si)	91	0	0
Cloro (Cl)	56	2	8
Otros	27	4	0

Fuente: Huber (1980) y Datnoff *et al.*, 2007

El balance N/K es importante. A mano izquierda un cultivo que produjo más y se agotó el potasio creando una relación N/K más alta y más susceptible a las plagas

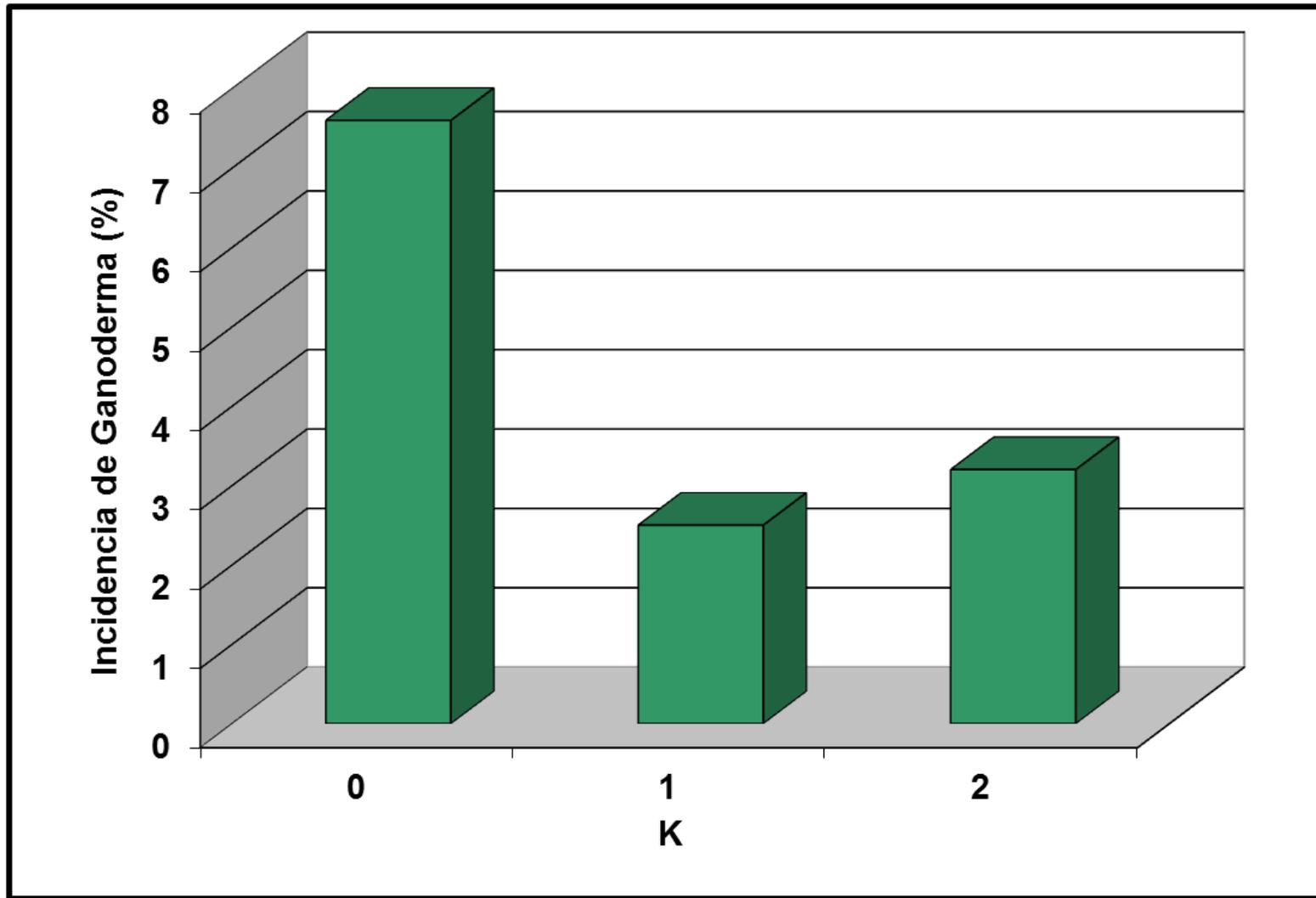




*Afección por Opsiphanes Casinna  
Realizar poda buscando 36 hojas,  
Reforzar con mezcla física (300 kg NAM+150DAP+550 MOP),  
Aplicar Nitrabor YARA 500 g  
Reforzar con 140 g de Actibor*

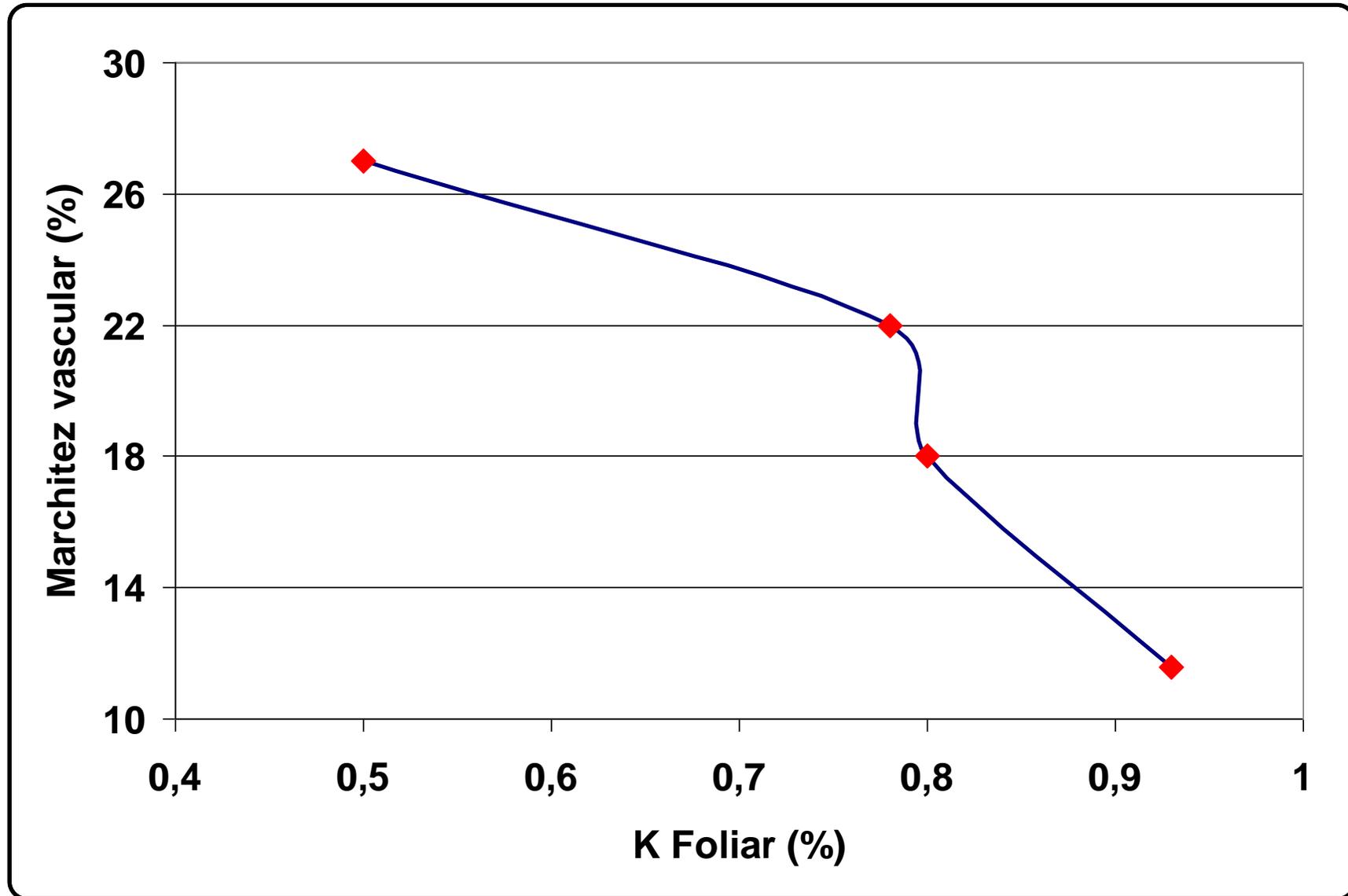


## Efecto de K en *Ganoderma*



Sin embargo aunque hayan algunas asociaciones el factor más importante es la presencia del inóculo. (Flood *et al*, 2002)

# Efecto de K en la marchitez vascular



# *Pestalotiopsis – Balance de Mg y K al menos 30% CTH*



A close-up photograph of several reddish-brown ants on a green leaf. The ants are positioned around the leaf, with one prominent ant in the foreground. The background is a blurred brown surface, likely soil or mulch.

**EL MANEJO INTEGRADO DE  
PLAGAS EN EL  
AGROECOSISTEMA DE LA PALMA  
DE ACEITE**

# INSECTOS PLAGA



*Opsiphanes cassina*



*Strategus aloeus*



*Cyparissius daedalus*



*Hispoleptis subfasciata*



*Rhynchophorus palmarum*



*Sagalassa valida*



*Euprosterna elaeasa*



*Atta sp.*



*Automeris liberia*



*Antaeotricha sp.*



*Stomoxys calcitrans*

# PLANTAS NECTARIFERAS



Pata de tórtola



Triunfetta sp.



Crotalaria  
(cascabelillo)



Cordón de fraile



Urena trilobata  
(Pata de perro)

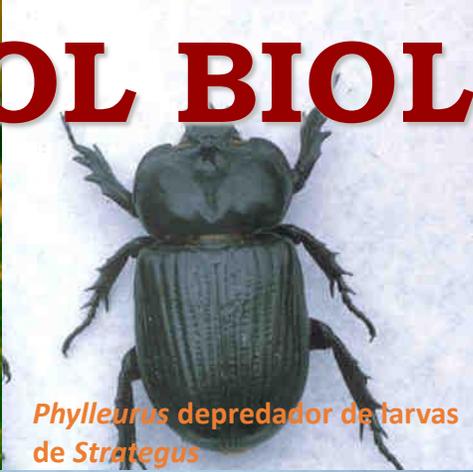


Urena lobata

# CONTROL BIOLÓGICO



Parasitismo en huevos



*Phylleurus* depredador de larvas de *Strategus*



*Alcæorhynchus* depredador de larvas de *Opsiphanes*



*Ooencyrtus* parasitoide de huevos de *Cyparissius*



*Beayveria* afectando *Dirphia*



Parasitoide de pupas de *Opsiphanes*



*Cotesia* parasitoide de larvas de *Opsiphanes*



*Fornicia* parasitoide de larvas de *Euprosterna*



Parasitoide de pupas de mosca

Principales  
amenazas en  
Colombia y  
américa tropical  
es la PC – en  
algunas regiones  
se recupera en  
otras es letal



**Pudrición de  
cogollo (PC)  
Region –  
Tumaco –  
Puerto Wilches  
fue Letal**



# Amenazas para América Tropical está la Marchitez letal

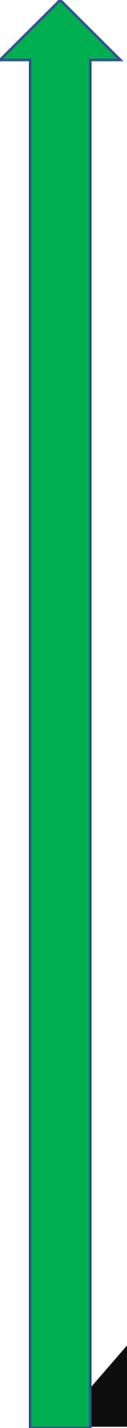


Para el manejo integrado de enfermedades se sugiere:

Implementar las mejores prácticas de  
manejo –

selección de materiales

Cultivar Coari × La Mé



42 t/ha

ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS  
PARA PRODUCCIONES  
SOSTENIBLES

11) Manejo x sitio 10 a 20

10) RECICLADO DE NUTRIENTES (BIOMASA) +/- 2 - 8

9) COSECHA A 10 a 12 DIAS +/- 2 a 4 t/ha

8) ADMINISTRACION DEL DOSEL (Poda & Raleo - 0.8 a 4 t/ha)

7) MANEJO SANITARIO MIP (plagas +/- 2 a 8 t/ha) & MIE (PC, MS, ML, AR, PB +/- 4 a 20 t/ha)

6) NUTRICION BALANCEADA (+ - 4 a 14 t/ha)

5) MANEJO DE LA POLINIZACION<sup>†</sup> +/- 4 a 10 t/ha

4) CONTROL GRAMINEAS & ESTABLECIMIENTO DE COBERTURAS (>M.O.) (+ /- 2 a 6 t/ha)

3) DESCOMPACTACION & MANEJO DE LA ACIDEZ (+/ - 2 a 8 t/ha)

2) Diseño Plant. → DRENAJES (+/- 4 a 8 t/ha) & RIEGO (+ - 6 a 12 t/ha) ^

1) Sitio Lluvia + Suelo + Cultivar (+/- 7 a 42 t/ha)

# PODA

- Es una práctica de alta importancia en palma,
- Permite manejar el número adecuado de hojas,
- Permite reciclar nutrientes,
- Baja el potencial de plagas en los cultivos,
- Permite ganar peso en los racimos,
- Mejora la polinización,
- Evita que las palmas se etiolen,
- Facilita la cosecha.

# Cuando podar?

Internacionalmente se acepta que desde el mes 36 o el tercer año en adelante se debe adelantar la podas.

El número de hojas que se mantienen por palma depende de la edad ej:

EDAD	Número de hojas
0 a 3 años	No se poda, mantener el máximo de hojas
3 – 6 años	48 hojas
6 a 12	40 a 42
12 a 18	36 a 40
> 18	32

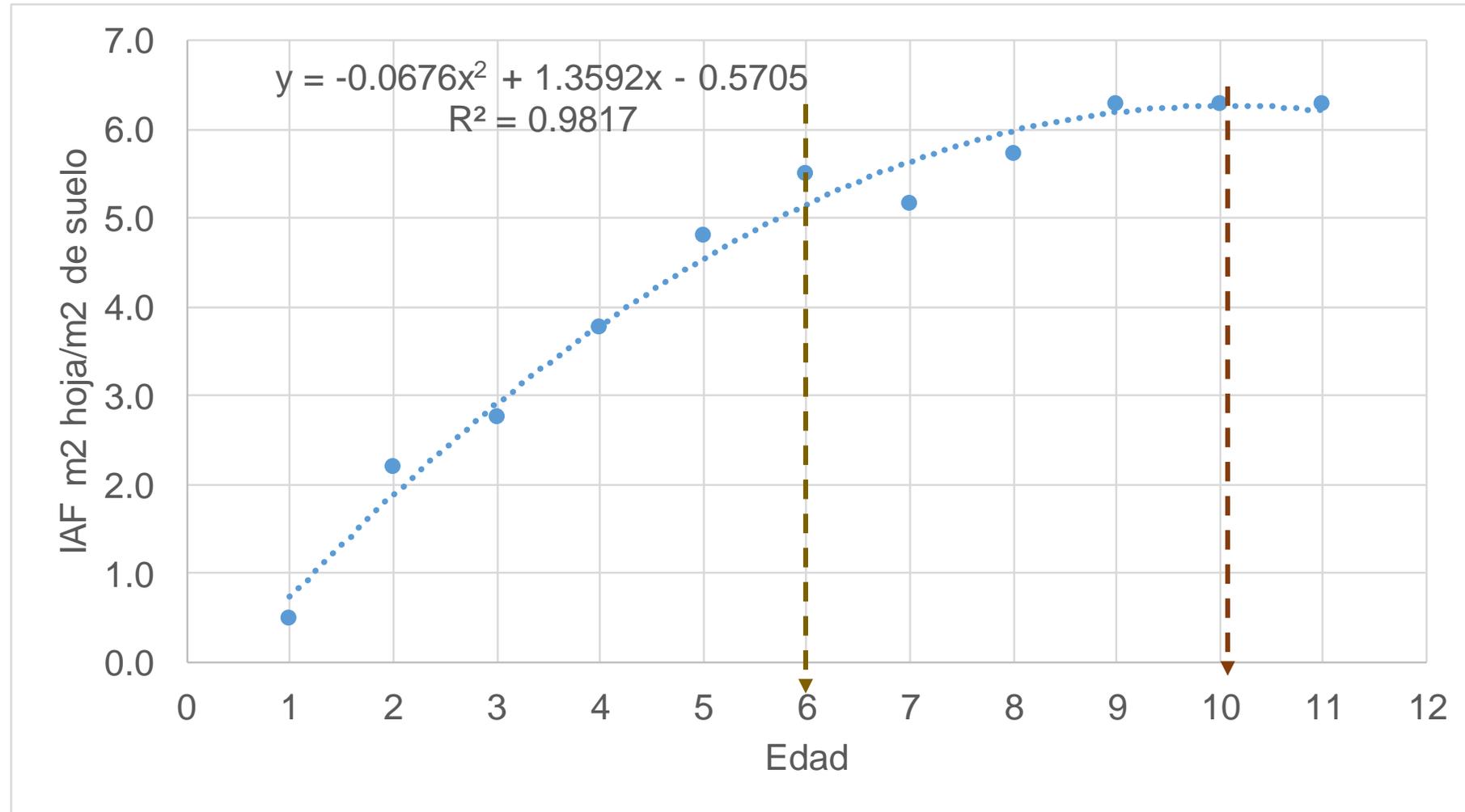
Fotosíntesis de acuerdo al nivel de hojas; las hojas viejas anillo 6 y 7 tendrían fotosíntesis neta negativa.



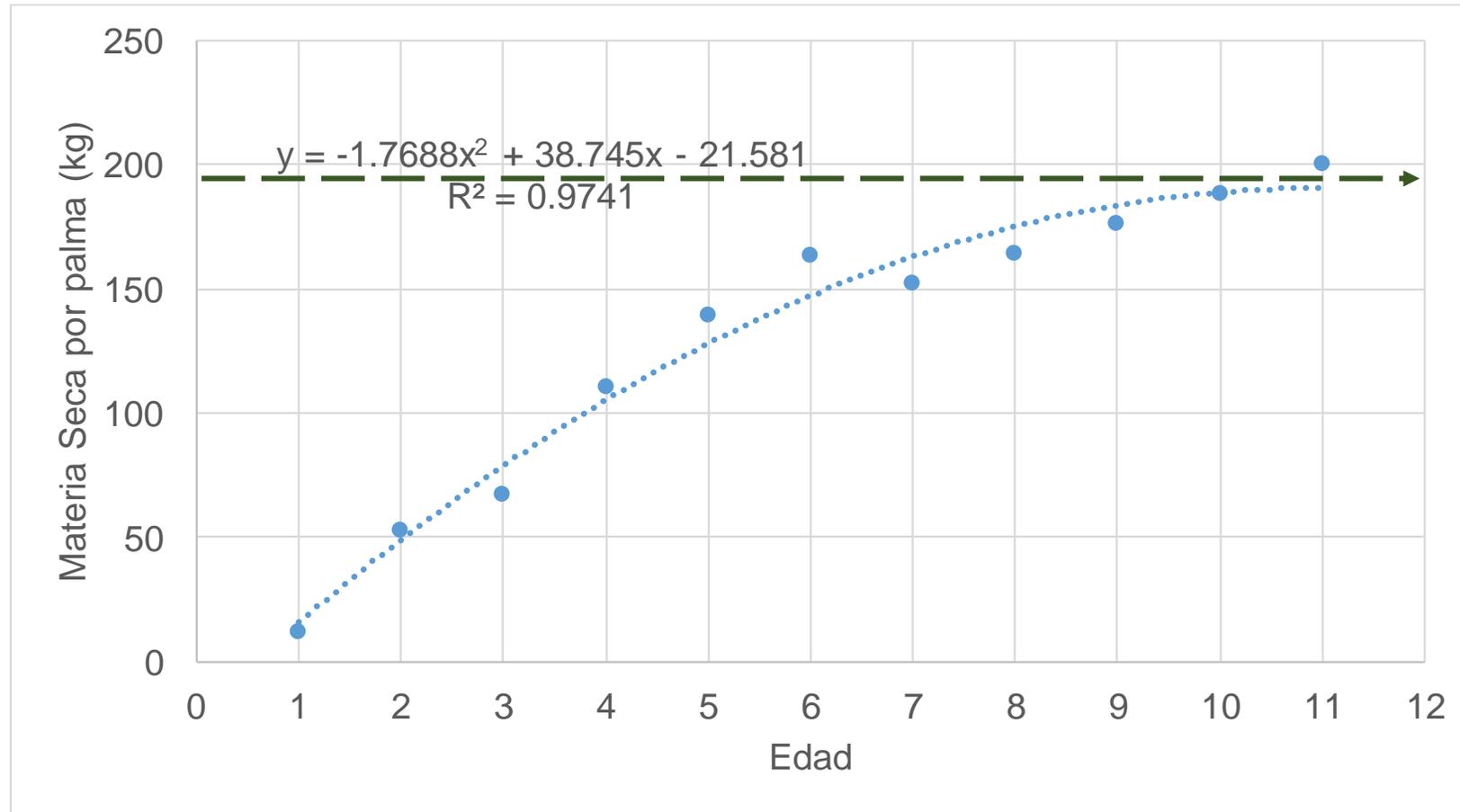
Posición de la hoja	Fotosíntesis Bruta g/m <sup>2</sup> /día	Respiración g/m <sup>2</sup> /día	Fotosíntesis Neta g/m <sup>2</sup> /día
1 - 8	16.9	3.9	13
9 - 16	16.1	4.0	12.1
17 - 24	11.8	4.4	7.4
25 - 32	8.7	4.6	4.1
33 - 40	4.6	4.1	0.5

**Cuando faltan hojas hasta los 8 años la practica de robar racimos es importante**

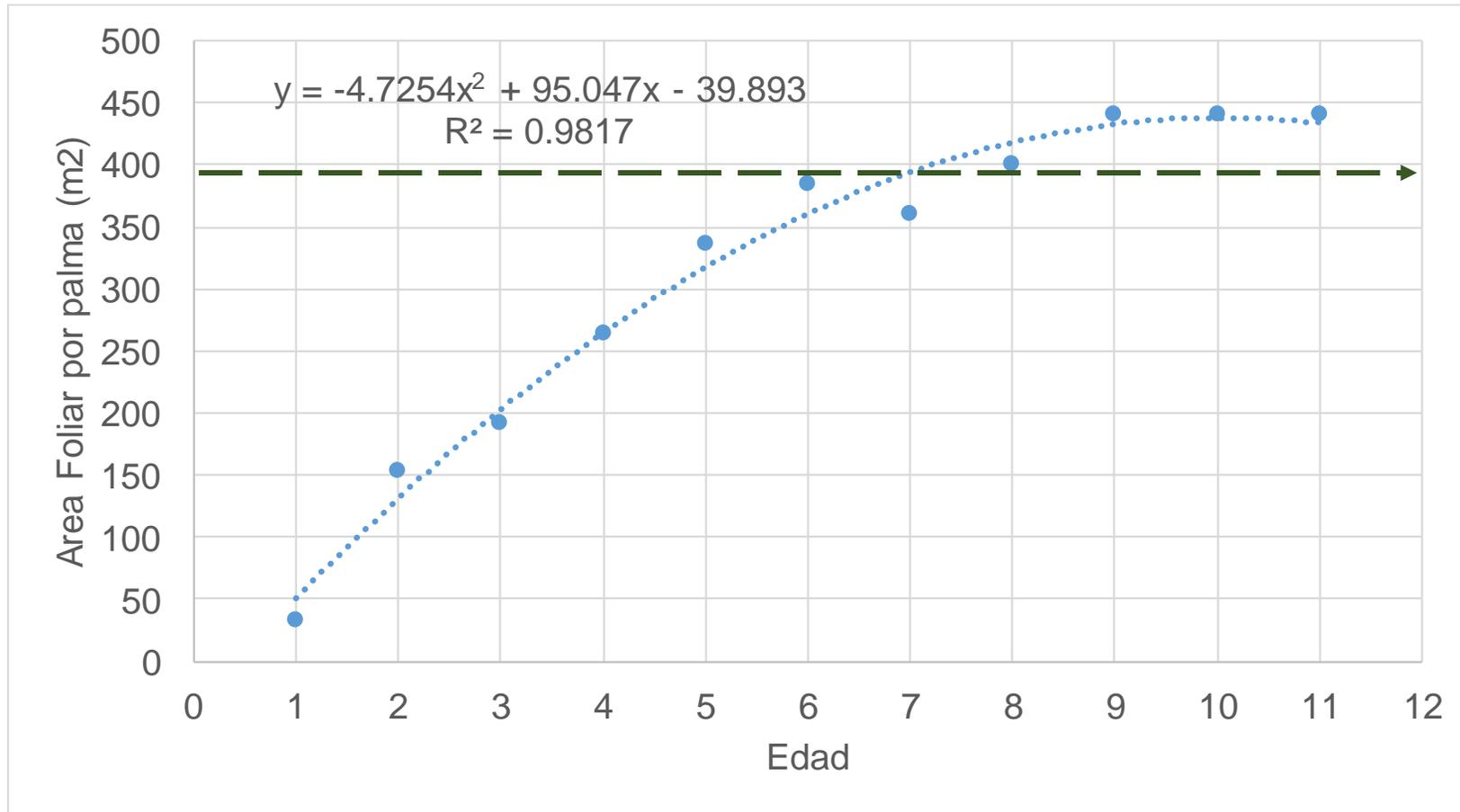
La Meta es alcanzar Índice de Área Foliar (IAF) de 5.7 lo más pronto y mantenerlo (40 hojas x 10m<sup>2</sup> x 143 palmas)



La idea es tener palmas que el dosel o el conjunto de hojas tenga 200 kg → 40 hojas x 5 kg



Se busca que el dosel de las palmas o corona tenga 400 m<sup>2</sup> de área foliar



Con hojas grandes y un número adecuado de hojas se busca tener más paneles solares que produzca mayor energía que se transforma en mayor peso de los racimos.

Meta es tener hojas grandes y con buen peso

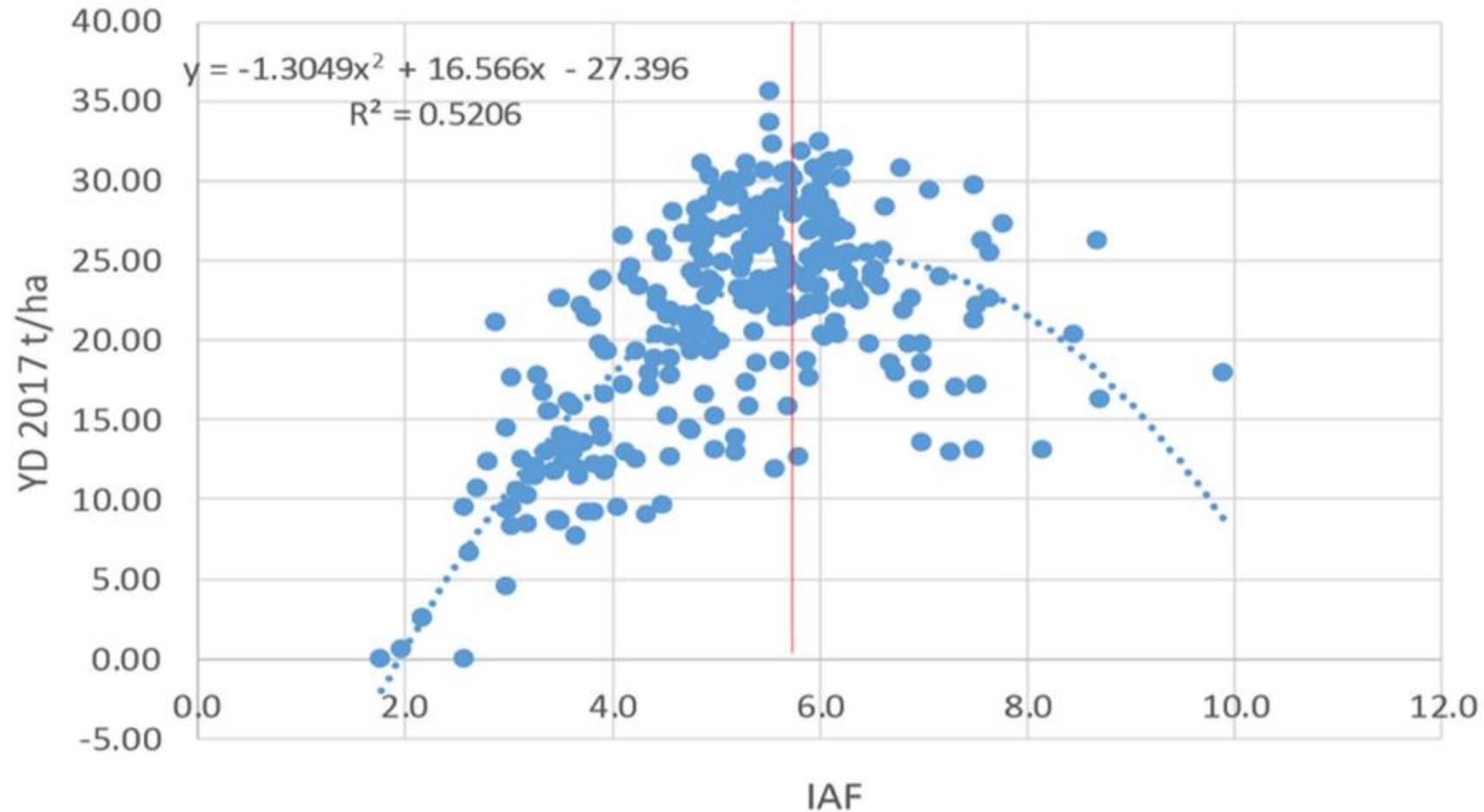
# Ejemplo de número de hojas de acuerdo a la densidad y área foliar

<b>m2/ha</b>	<b>Densidad</b>	<b>m2/hoja</b>	<b># Hojas ?</b>
57000	128	8	<b>56</b>
57000	128	10	<b>45</b>
57000	128	12	<b>37</b>
57000	128	14	<b>32</b>
57000	140	8	<b>51</b>
57000	140	10	<b>41</b>
57000	140	12	<b>34</b>
57000	140	14	<b>29</b>

# Raleo

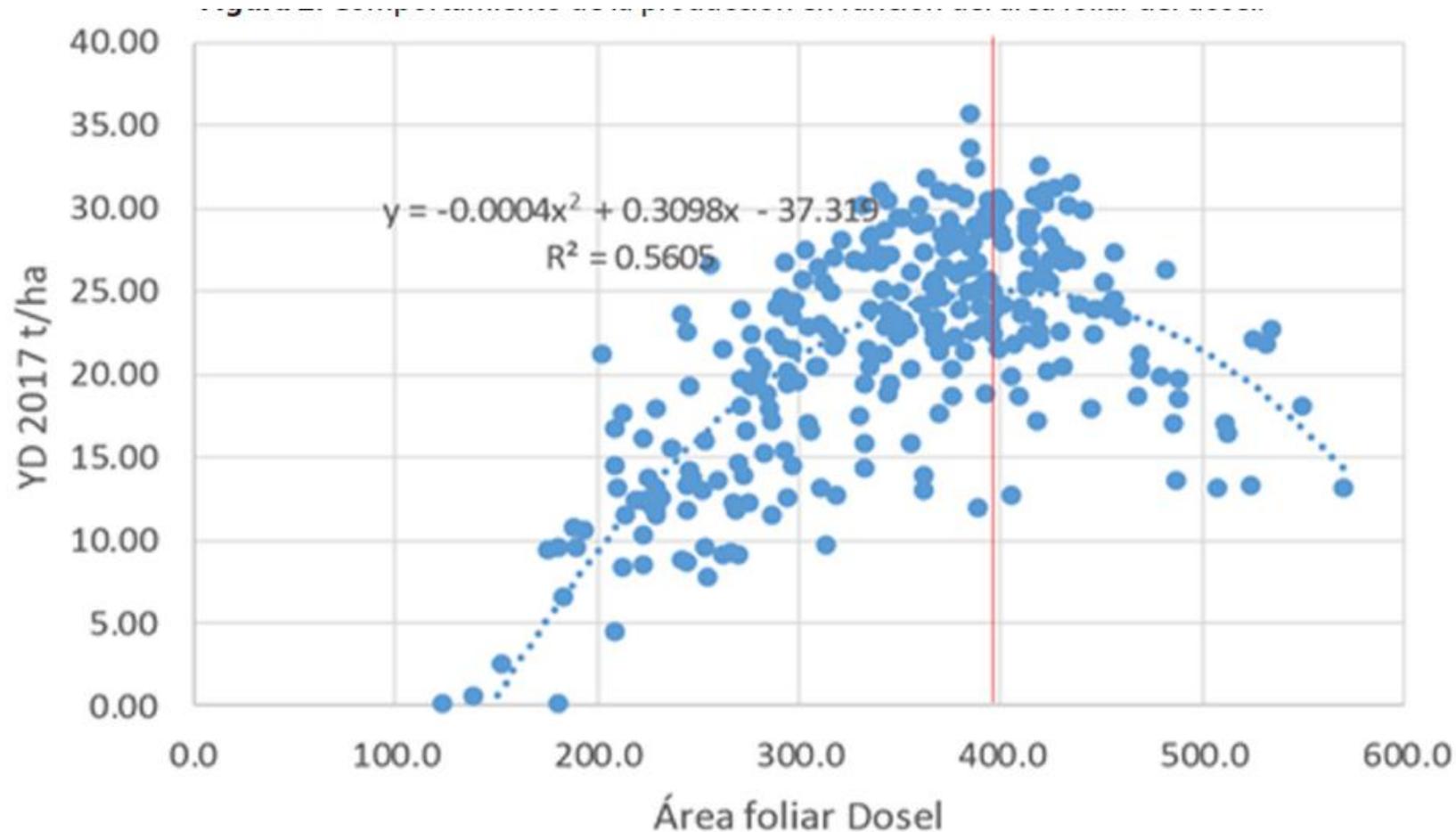
- 1) Se realiza cuando se siembran densidades muy altas (160 – 180) o materiales con alta tasa de crecimiento,
- 2) Principalmente se detecta por la etiolación de las palmas – mayor crecimiento anual,
- 3) Disminución de peso de los racimos – mal llenado en la parte de abajo,
- 4) Aún realizando podas que mantengan el número ideal de hojas el  $IAF > 6$ .

Cuando el índice foliar es mayor de 6 se empieza a caer los rendimientos por competencia



Fuente: Juan Alberto Lemus, Analisis de datos, Palmas del Ixcán, S.A.

# El área foliar de la palma con más de 400 m<sup>2</sup> produce caída de los rendimientos

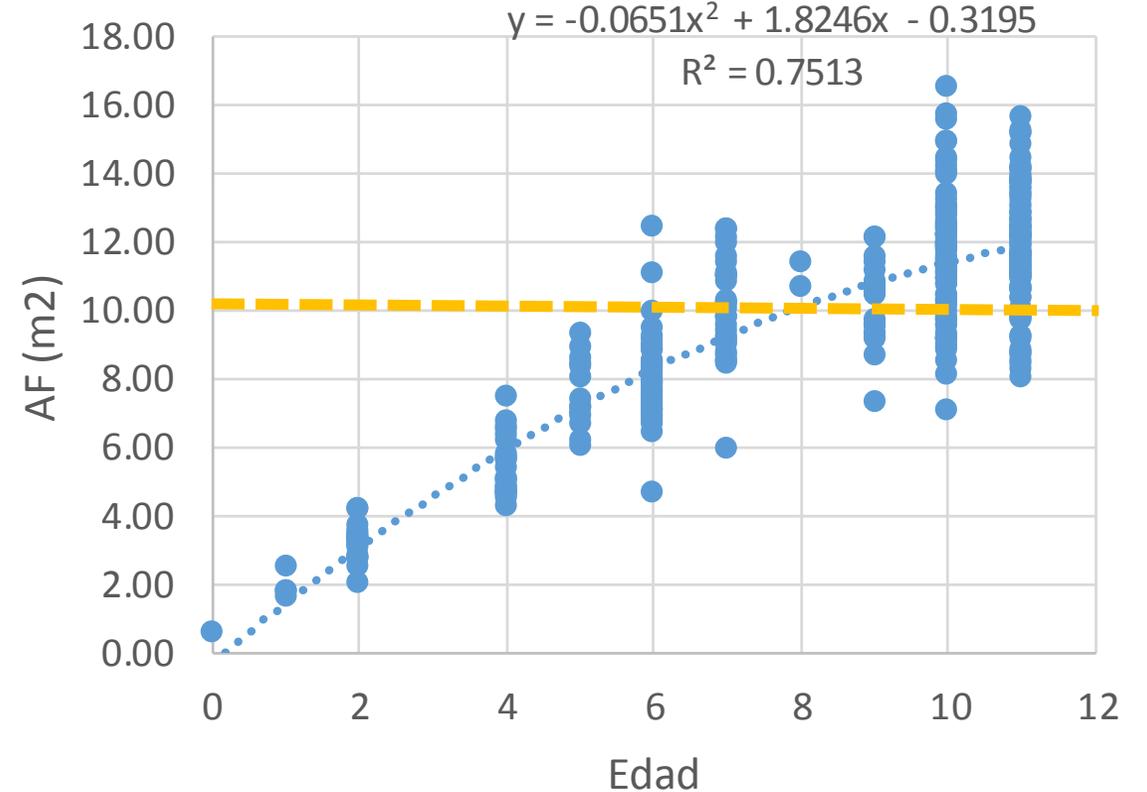
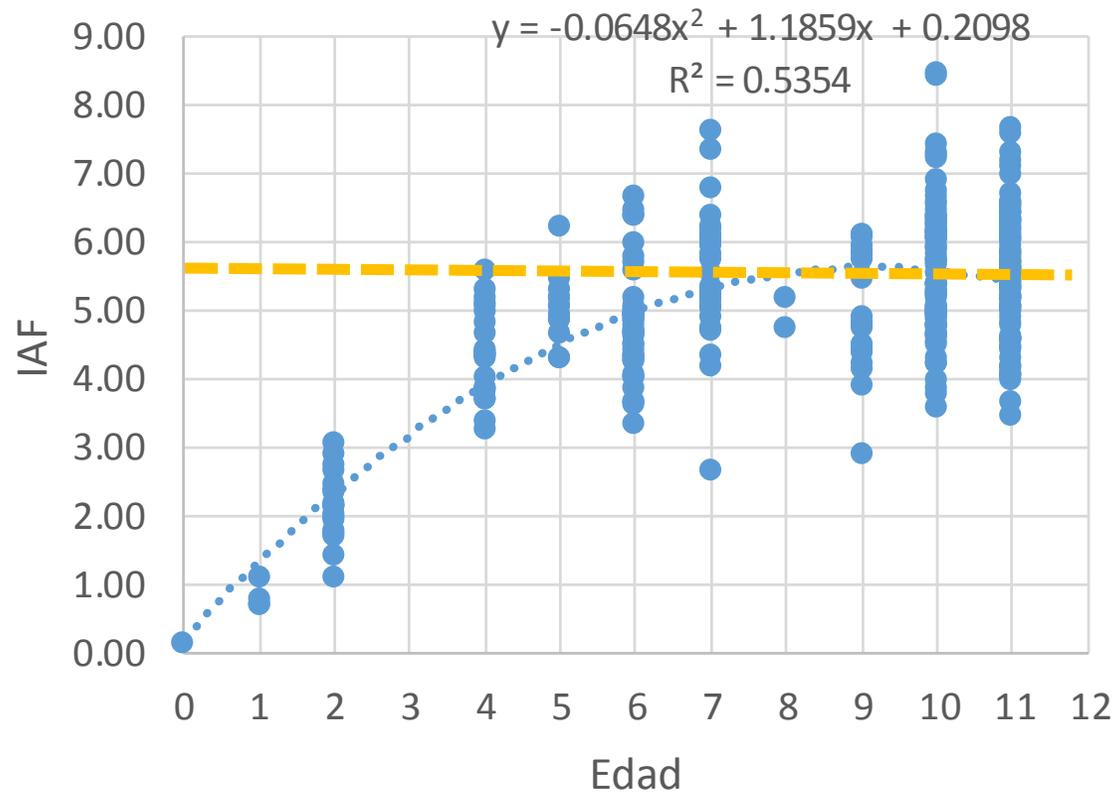


Fuente: Juan Alberto Lemus, Analisis de datos, Palmas del Ixcán, S.A.

# Comportamiento del IAF & AFH con la edad

**Desde el 4to, 5to y 6to año se alcanza el IAF ideal de 5.7. En altas densidades y con podas para mantener 40 hojas si el IAF continua alto lo mejor es raleo desde el 5to año**

**Al sexto año se logran buenas áreas foliares**



En lotes con buenas coronas se cortan las hojas y se permite la maduración del racimo y luego se erradica la palma.

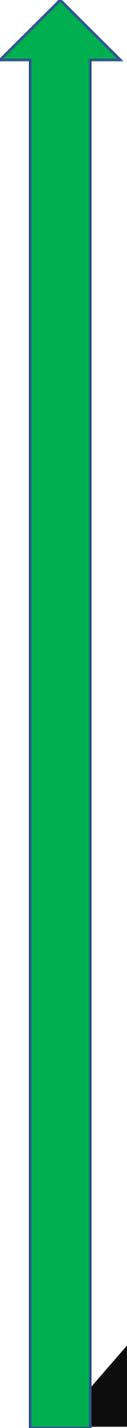


# Vista aérea de un lote con raleo.

**Figura 8.** Plantación raleada al 14%



Fuente: Julio Morales, Palmas del Ixcán, S.A.



42 t/ha

11) Manejo x sitio 10 a 20

10) RECICLADO DE NUTRIENTES (BIOMASA) +/- 2 - 8

9) COSECHA A 10 a 12 DIAS +/- 2 a 4 t/ha

8) ADMINISTRACION DEL DOSEL (Poda & Raleo - 0.8 a 4 t/ha)

7) MANEJO SANITARIO MIP (plagas +/- 2 a 8 t/ha) & MIE (PC, MS, ML, AR, PB +/- 4 a 20 t/ha)

6) NUTRICION BALANCEADA (+ - 4 a 14 t/ha)

5) MANEJO DE LA POLINIZACION<sup>†</sup> +/- 4 a 10 t/ha

4) CONTROL GRAMINEAS & ESTABLECIMIENTO DE COBERTURAS (>M.O.) (+ /- 2 a 6 t/ha)

3) DESCOMPACTACION & MANEJO DE LA ACIDEZ (+/ - 2 a 8 t/ha)

2) Diseño Plant. → DRENAJES (+/- 4 a 8 t/ha) & RIEGO (+ - 6 a 12 t/ha) ^

1) Sitio Lluvia + Suelo + Cultivar (+/- 7 a 42 t/ha)

# ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS PARA PRODUCCIONES SOSTENIBLES

# Criterios de Cosecha

- 1) Mantener rondas de cosecha entre 8 a 10 días,
- 2) Hacer recolección de fruto suelto (Coyol),
- 3) Programar el número de cosecheros de acuerdo al pico de cosecha

**Cuidado con la mecanización de la cosecha, en suelos con problemas de drenaje superficial se producen huellas.**

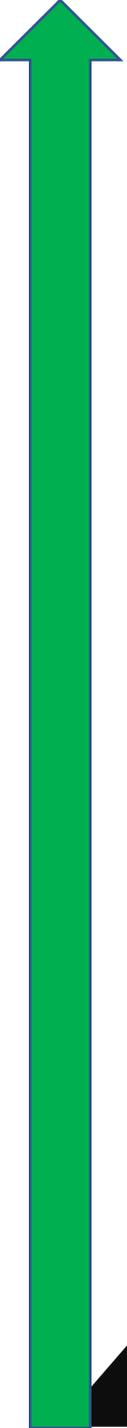


La  
mecanización  
en terrenos  
mal drenados y  
de estructura  
frágil daña los  
suelos, la  
productividad y  
sostenibilidad  
del cultivo



**Ésta es una  
buena forma  
de sacar los  
frutos del  
campo**





42 t/ha

11) Manejo x sitio 10 a 20

10) RECICLADO DE NUTRIENTES (BIOMASA) +/- 2-8

9) COSECHA A 10 a 12 DIAS +/- 2 a 4 t/ha

8) ADMINISTRACION DEL DOSEL (Poda & Raleo - 0.8 a 4 t/ha)

7) MANEJO SANITARIO MIP (plagas +/- 2 a 8 t/ha) & MIE (PC, MS, ML, AR, PB +/- 4 a 20 t/ha)

6) NUTRICION BALANCEADA (+ - 4 a 14 t/ha)

5) MANEJO DE LA POLINIZACION<sup>†</sup> +/- 4 a 10 t/ha

4) CONTROL GRAMINEAS & ESTABLECIMIENTO DE COBERTURAS (>M.O.) (+ /- 2 a 6 t/ha)

3) DESCOMPACTACION & MANEJO DE LA ACIDEZ (+/ - 2 a 8 t/ha)

2) Diseño Plant. → DRENAJES (+/- 4 a 8 t/ha) & RIEGO (+ - 6 a 12 t/ha) ^

1) Sitio Lluvia + Suelo + Cultivar (+/- 7 a 42 t/ha)

ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS PARA PRODUCCIONES SOSTENIBLES

La poda hace un aporte importante de nutrientes al año – ejemplo cortando 20 hojas de 4 kg en 140 palmas → Fácilmente el equivalente a 1 ton de fert. Químico. Los foliolos aportan bastante N y se descomponen en 2 meses, el raquis y peciolo tardan de 4 a 6 meses si están en contacto con el suelo.

kg R&P	Densidad	140			80			
48	<b><u>Podar 20 hojas/año</u></b>	<b><u>20</u></b>	<b>32</b>	<b><u>20</u></b>	Sale de 20 * 4 kg		kg/ha	11200
	R & P	2.4	Foliolos	1.6		140	t/ha	11.2
	AR - Lab.	kg add	AF - Lab		<b><u>Toda la hoja</u></b>	x ha		
N	0.40	0.19	2.62	0.84	1.03	144	N	144.3
P	0.17	0.08	0.16	0.05	0.13	18	P2O5	42.27
K	2.70	1.30	0.87	0.28	1.57	220	K2O	264.5
Ca	0.92	0.44	0.6	0.19	0.63	89	CaO	124.2
Mg	0.12	0.06	0.2	0.06	0.12	17	MgO	28.26
S	0.08	0.04	0.19	0.06	0.10	14	S	14
B	11.00	0.00	14.5	0.00	0.00	0	B2O3	0.451
						503	kg/ha	617.5

**Buena  
distribución  
de hojas,  
raquis y bases  
peciolares en  
palma adulta**



Muy buena  
colocación de  
hojas



Los foliolos y peciolo hacen un aporte importante de nutrientes – administrar muy bien las 10 toneladas de materia orgánica que recicla el cultivo



Sitios de lomerío y pedregosidad aplicar las hojas alrededor del plato y en contra de la pendiente



## Se recomienda adoptar ésta práctica de colocación de hojas

1. La idea es generar una zona donde haya más raíces terciarias y cuaternarias que son las que absorben la mayor cantidad de fertilizantes,
2. No se deben generar montones muy grandes, cubrir más área y permitir el reciclaje de nutrientes más rápido,
3. Sirve para mantener la humedad – cosecha de agua,
4. Activa los microorganismos,
5. Aumenta la eficiencia de fertilizantes,
6. Controla malezas del área de colocación, etc.



Se recomienda aprovechar al máximo los subproductos de la planta extractora,

Compost,

Tusas,

Lodos,

Fibra

Se puede utilizar Abonos orgánicos, gallinazas, porquinazas etc

# Colocación de materia orgánica en los platos



# Aplicación de raquis picado en campo



Aprovechar al máximo los residuos de la planta extractora y de la poda para estimular el desarrollo de raíces y reciclaje de nutrientes.

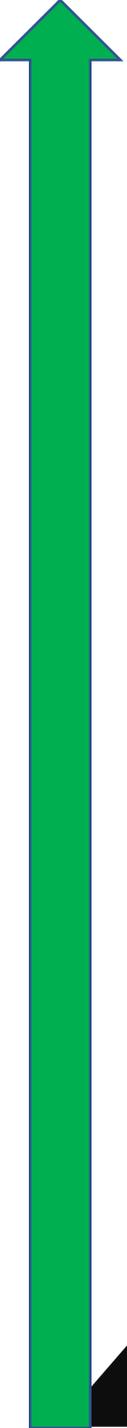


# ESTRATEGIAS PARA PROMOVER LA FORMACIÓN DE RAÍCES TERCIARIAS Y CUATERNARIAS



# Aplicación de gallinazas compostadas alrededor del plato





42 t/ha

11) Manejo x sitio 10 a 20

10) RECICLADO DE NUTRIENTES (BIOMASA) +/- 2 - 8

9) COSECHA A 10 a 12 DIAS + - 2 a 4 t/ha

8) ADMINISTRACION DEL DOSEL (Poda & Raleo - 0.8 a 4 t/ha)

7) MANEJO SANITARIO MIP (plagas +/- 2 a 8 t/ha) & MIE (PC, MS, ML, AR, PB +/- 4 a 20 t/ha)

6) NUTRICION BALANCEADA (+ - 4 a 14 t/ha)

5) MANEJO DE LA POLINIZACION<sup>†</sup> +/- 4 a 10 t/ha

4) CONTROL GRAMINEAS & ESTABLECIMIENTO DE COBERTURAS (>M.O.) (+ /- 2 a 6 t/ha)

3) DESCOMPACTACION & MANEJO DE LA ACIDEZ (+/ - 2 a 8 t/ha)

2) Diseño Plant. → DRENAJES (+/- 4 a 8 t/ha) & RIEGO (+ - 6 a 12 t/ha) ^

1) Sitio Lluvia + Suelo + Cultivar (+/- 7 a 42 t/ha)

ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS PARA PRODUCCIONES SOSTENIBLES

# Manejo por sitio específico

- 1) Manejo diferencial a suelos con poca profundidad efectiva,
- 2) Manejo diferente a suelos de texturas arenosas,
- 3) Manejo diferencial a suelos de partes altas,
- 4) Suelos arcillosos, de partes bajas sembradas con Guineensis deben recibir especial manejo con drenajes en algunos casos espina de pescado,
- 5) Suelos con mayor producción se les debe reponer más nutrientes.

*Muchas Gracias  
Por su amable atención*

*Cel: +57 3108374604  
E-mail joseadvisor35@gmail.com  
Skype: jose.alvaro6*