

Parámetros de crecimiento y su uso en Nutrición

Rodrigo Erales

Consultoría en Palma de Aceite

rodrigoerales@hotmail.com

Parámetros de crecimiento en palma

Única forma objetiva de medir el crecimiento del cultivo, que está afectado por:

1. Densidad de siembra → competencia por luz
2. Manejo de las hojas → poda y cosecha
3. Nutrición → largo y peso de la hoja
4. Sanidad → pérdida de masa foliar

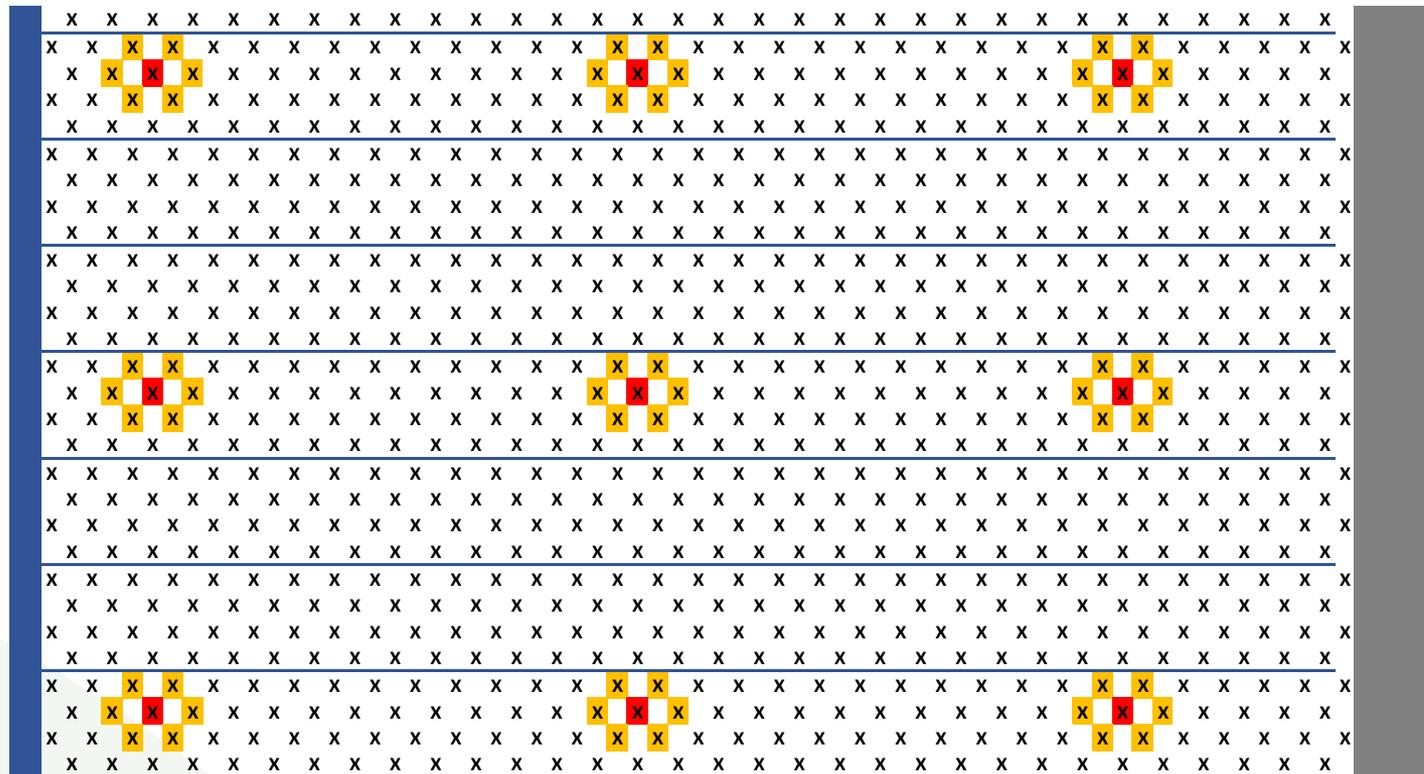
Metodología: muestreo

1 palma/Ha

12 X 12

Estaciones
fitosanitarias

Foliar, suelos
y raquis



» Frecuencia: semestral o anual

Metodología: toma de muestra



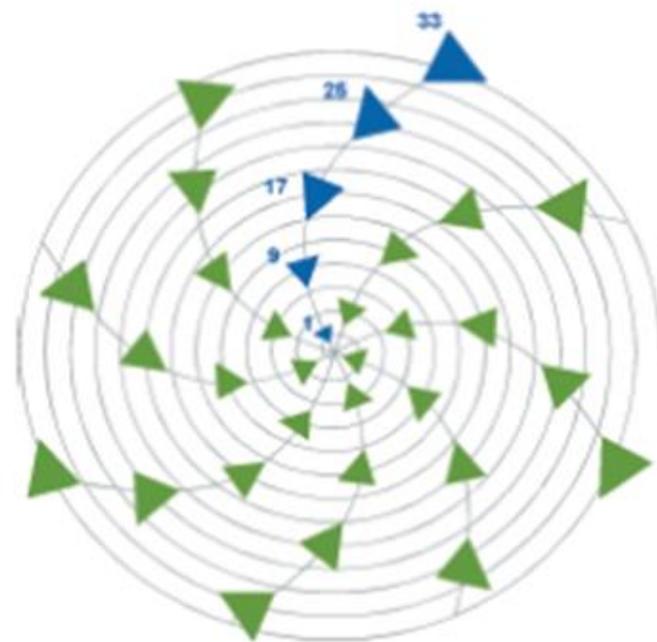
0 a 12 meses =
hoja 3



13 a 36 meses =
hoja 9



37 meses en
adelante = hoja
17



Metodología: toma de muestra

Parámetros a medir:

- Altura de tronco (hasta una hoja determinada #41) *en metros*
- Largo de raquis y largo de peciolo = largo de hoja *en metros*
- Número de hojas verdes
- Peciolo (donde inician los folíolos): ancho y alto (PXS) *en centímetros (Petiole Cross Section)*
- Número de folíolos por hoja
- Folíolos: se toman 6 folíolos del centro de la hoja, 3 de arriba y 3 de abajo: largo de folíolos y ancho de folíolos *en metros*



Metodología: cálculos

1. Peso seco foliar por hoja = $(0.1023 * PXS) + 0.2062$ (*kilogramos*)
2. Masa foliar por palma = peso seco foliar por hoja * número de hojas verdes (*kilogramos*)
3. Masa foliar por hectárea = masa foliar por palma * palmas por hectárea (*kilogramos*)
4. Área foliar por hoja = $0.55 * (\text{número de foliolos por hoja} * \text{largo de foliolos (mts)} * \text{ancho de foliolos (mts)})$ (*metros cuadrados*)
5. Área foliar por palma = área foliar por hoja * número de hojas verdes (*metros cuadrados*)
6. Índice de área foliar = $(\text{área foliar por palma} * \text{palmas por hectárea}) / 10,000$

Metodología: cálculos Lote 1

Ejemplo (Palma de 10 años)

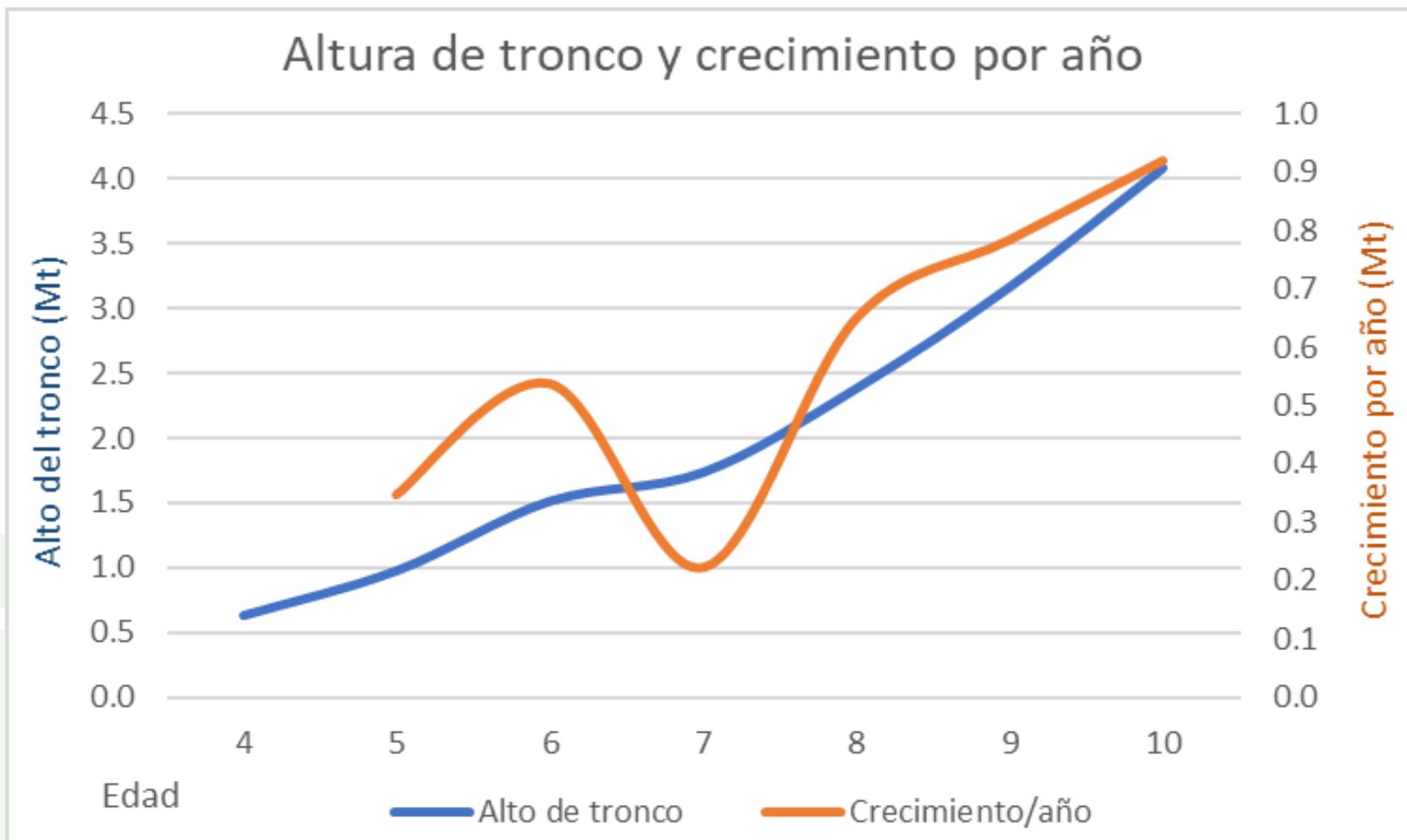
- Altura de tronco: 4.30 mt
- Largo de raquis 5.99 cm y largo de peciolo 1.42 = largo de hoja 7.41 mt
- Número de hojas verdes: 38.9
- Peciolo: ancho y alto (PXS) $4.55 * 8.815 = 40.11$ cm
- Número de foliolos por hoja: $182.5 * 2 = 365$
- Folíolos: 95.22 cm de largo y 5.70 cm de ancho

Metodología: cálculos Lote 1

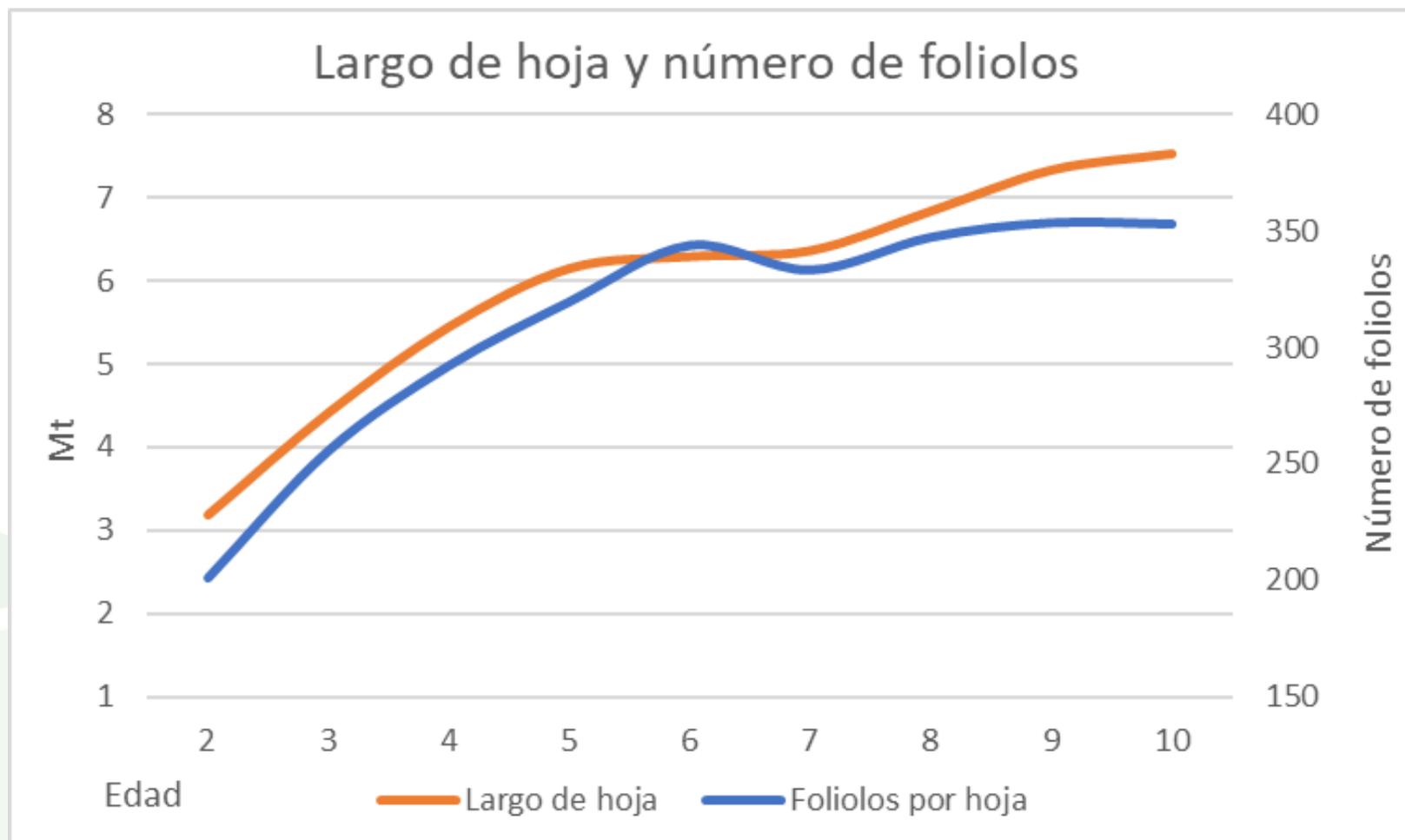
Ejemplo (Palma de 10 años)

- Peso seco foliar por hoja = $(0.1023 * 40.11) + 0.2062 = 4.31 \text{ Kg}$
- Masa foliar por palma = peso por hoja $4.31 * \text{número de hojas } 39 = 168 \text{ kg}$
- Masa foliar por hectárea = masa foliar por palma $168 * \text{palmas por hectárea } 139 = 23,352 \text{ kg}$
- Área foliar por hoja = $0.55 * \text{número de foliolos por hoja } 365 * \text{largo de foliolos } .9522 * \text{ancho de foliolos } 0.057 = 10.90 \text{ mts}^2$
- Área foliar por palma = área foliar por hoja $10.90 * \text{número de hojas verdes } 38.9 = 424.2 \text{ mt}^2$
- Índice de área foliar = área foliar por palma $424.2 * \text{palmas por hectárea } 139 / 10,000 = 5.90$

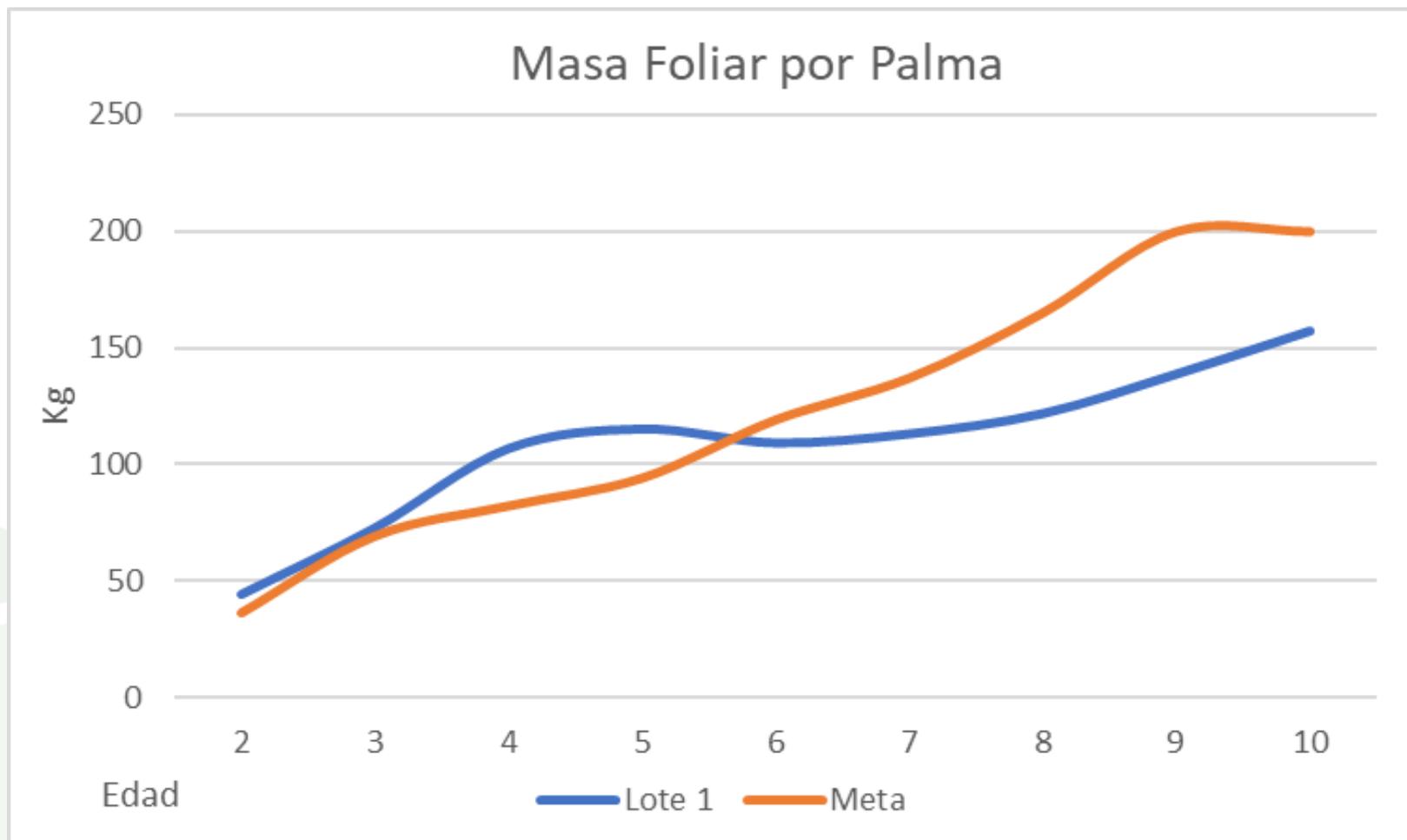
Mediciones reales Lote 1



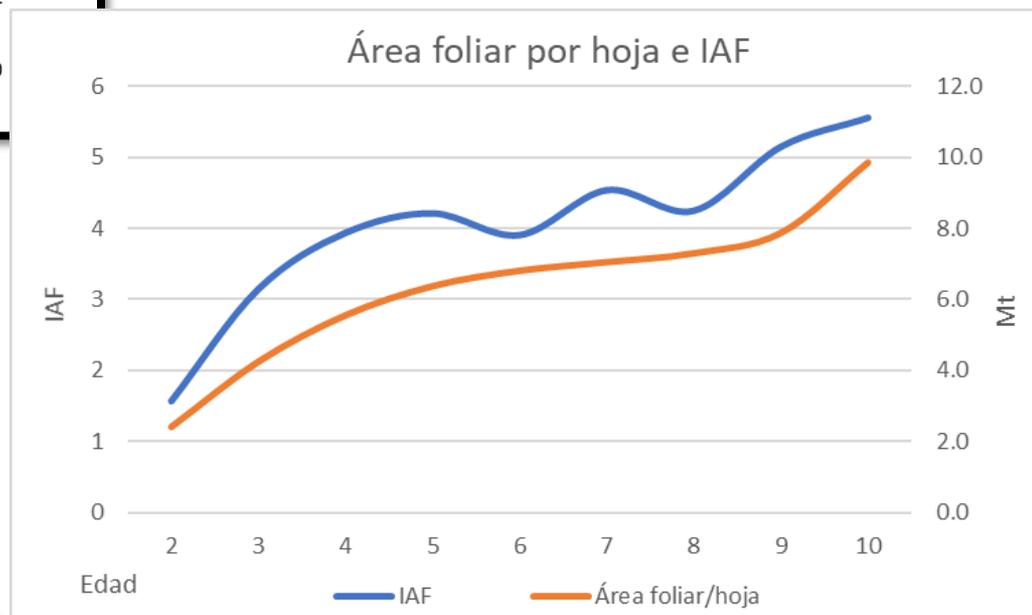
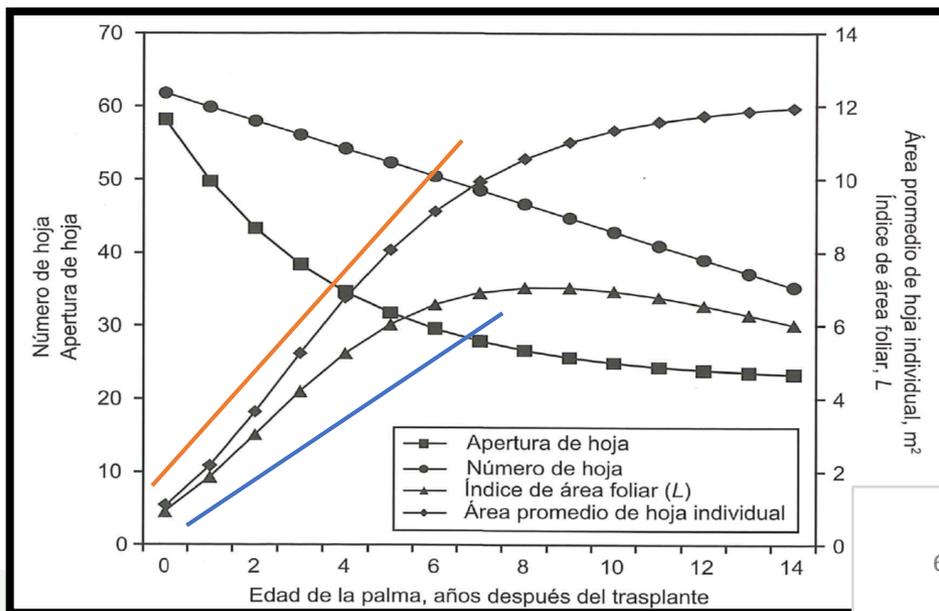
Mediciones reales Lote 1



Mediciones reales Lote 1



Número de hojas y área foliar



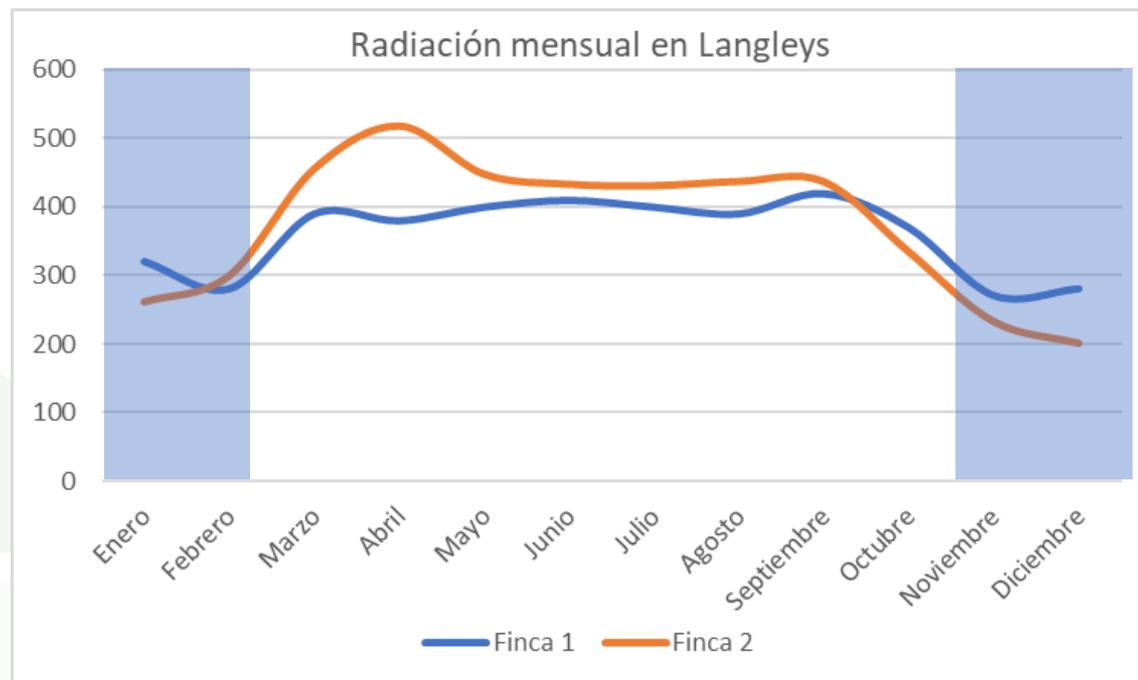
Número de hojas e IAF

Tabla 1. Número aproximado de hojas requerido para alcanzar un L determinado, a diferentes densidades de siembra y áreas promedio de hoja. La relación entre área foliar y edad de la palma se basa en datos de Gerritsma y Soebagyo (1999).

Años aproximados después del trasplante	Área foliar m ²	Densidad de plantación (palma ha ⁻¹)								
		136			143			160		
		Número de hojas por palma								
		L=5	L=6	L=7	L=5	L=6	L=7	L=5	L=6	L=7
5	7	53	63	74	50	60	70	45	54	63
6	9	41	49	57	39	47	54	35	42	49
8	10	37	44	51	35	42	49	31	38	44
10	11	33	40	47	32	38	45	28	34	40
12	12	31	37	43	29	35	41	26	31	36

Manejo del Área Foliar vs Radiación

Radiación solar	Déficit de humedad del suelo	
	Común	Raro
Bajo	L alto	L bajo
Alto	L bajo	L alto



Área foliar y plagas



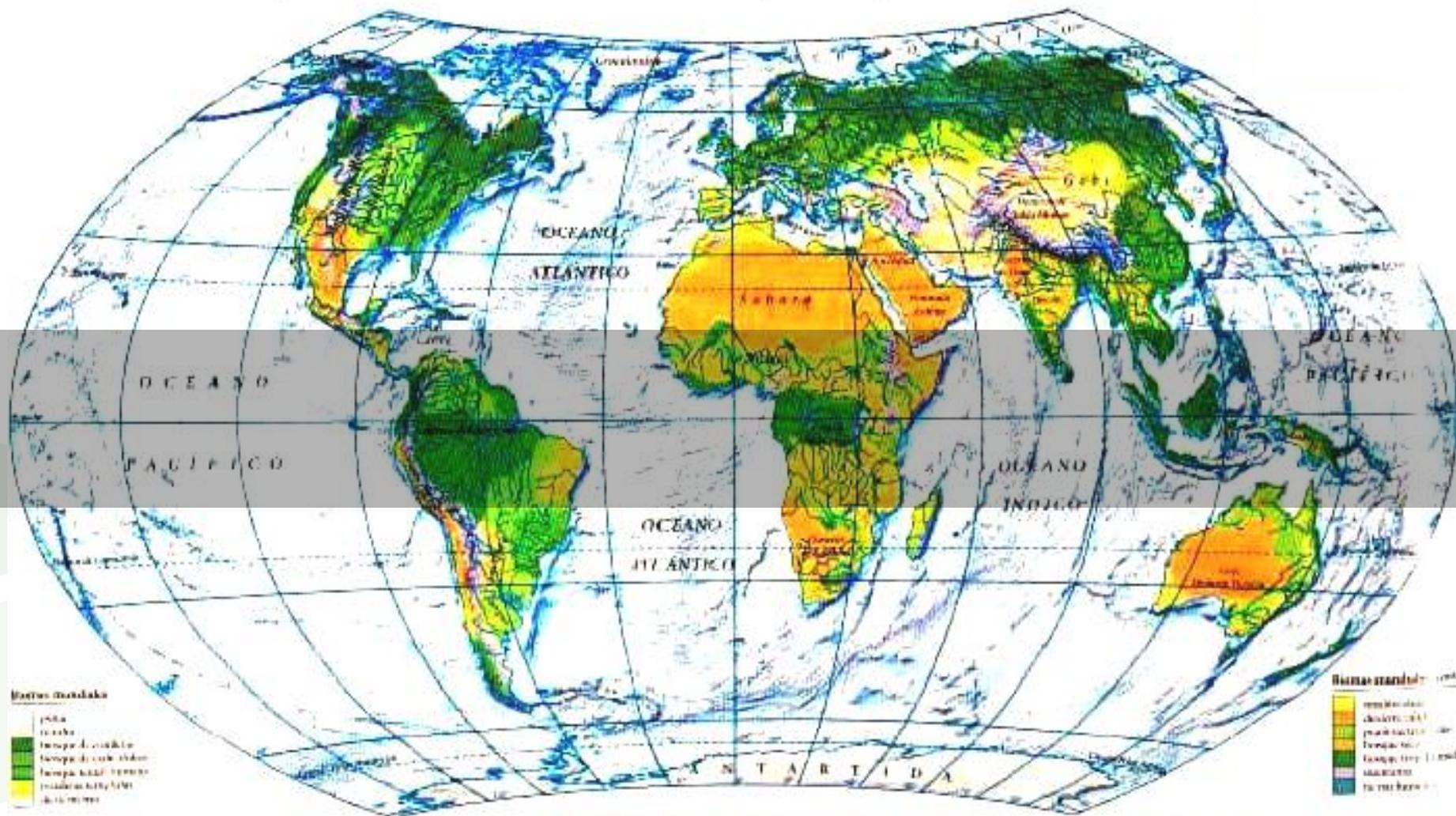
Manejo del Área Foliar y densidad de siembra

Corley et al. (1973) desarrollaron la siguiente ecuación para estimar la densidad óptima de palmas según el área foliar media en palmas adultas > 10 ADT.

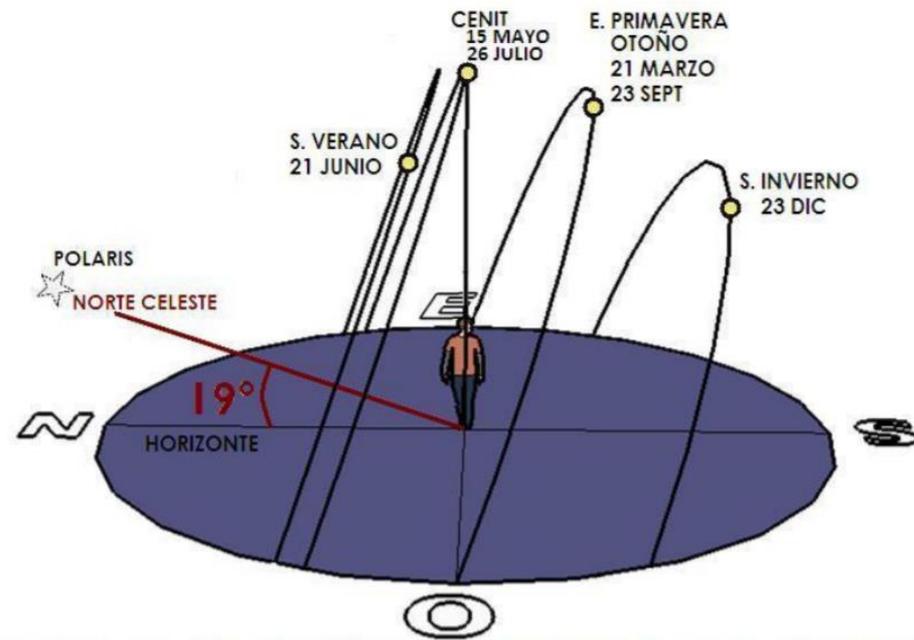
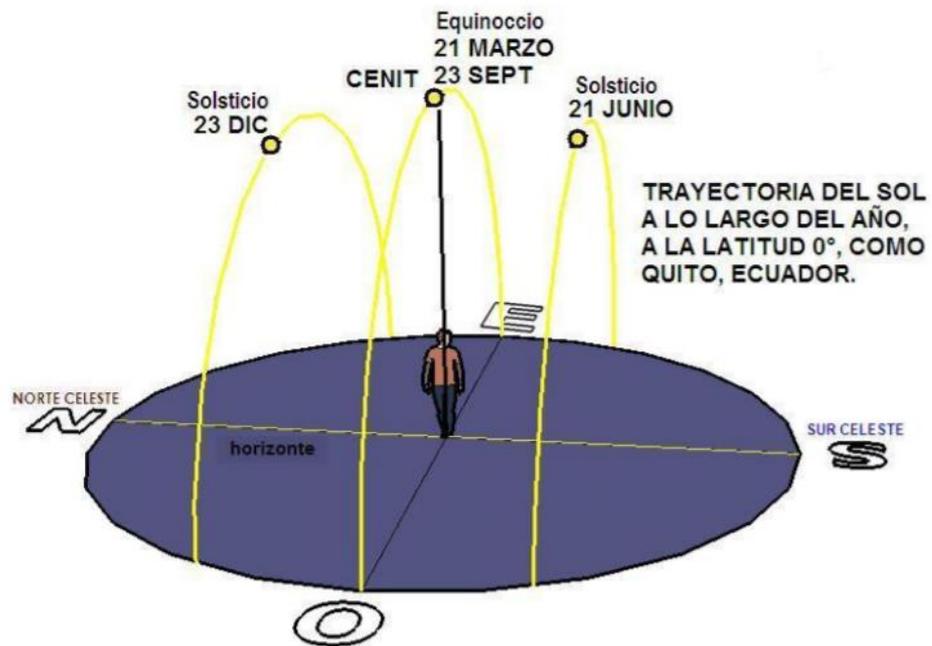
$$(\text{Densidad óptima (palmas ha}^{-1}\text{)}) = 91 + (5500/\text{área promedio de hoja [m}^2\text{)})^2$$

Variedad	No foliolos	Largo	Ancho	Factor	Área	Densidad
Ghana	351	0.9831	0.0548	0.55	10.4	144
Nigeria	342.93	1.0456	0.0515	0.55	10.156	145

Trópico y palma de aceite



Raleo



Raleo

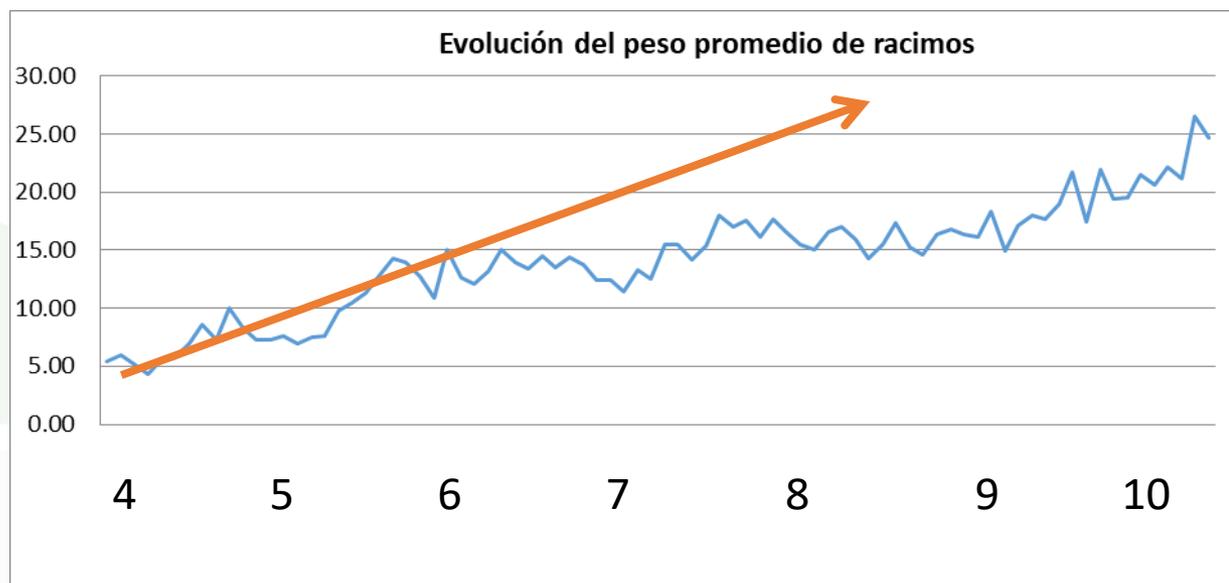
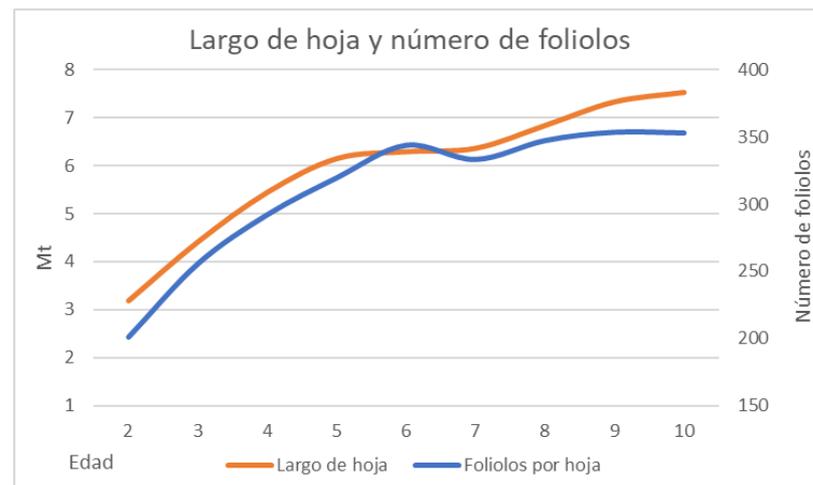
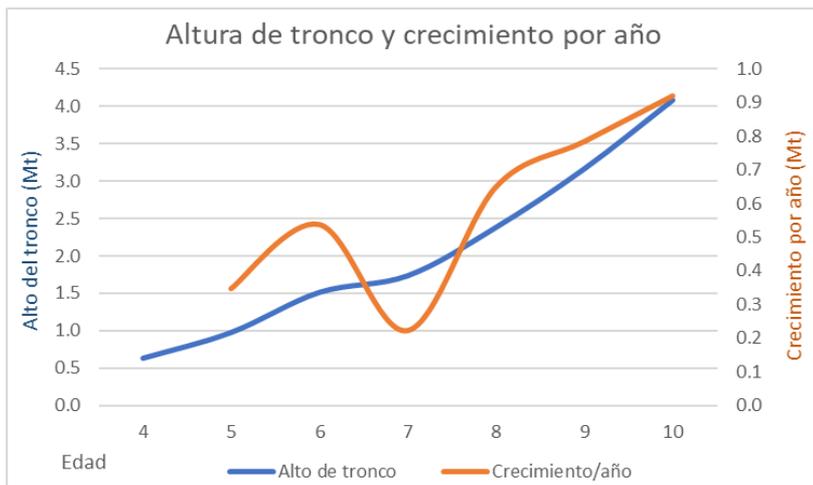
Condiciones para raleo:

1. IAF alto: mayor o igual a 7 a pesar de tener solamente 42 hojas
2. Hojas muy largas: largo de hoja mayor a la distancia de siembra entre palmas menos 1 metro
3. Crecimiento acelerado del estípote: mayor a 0.7 mt/año
4. Peso de racimos: se estanca, dejan de crecer
5. Número de racimos: se reduce el número de racimos drásticamente
6. Sombra excesiva y hojas con menor ángulo de inserción

Raleo



Raleo Lote 1



Parámetros de crecimiento en palma

Única forma objetiva de medir el crecimiento del cultivo, que está afectado por:

1. Densidad de siembra → competencia por luz
2. Manejo de las hojas → poda y cosecha
3. Nutrición → largo y peso de la hoja
4. Sanidad → pérdida de masa foliar



That's all Folks!