

Buenas prácticas agrícolas y su incidencia en la productividad de la palma de aceite

Gabriel Ricardo Bedoya Moreno
Técnico Comercial SEPALM SAS
gbedoya@sepalm.com.co
+52 9933420480



Aumento productividad



Cuidado de las personas



**Conservación del medio
ambiente**

Agro-Ecosistemas

Resistencia de la planta

Reciclado de Biomasa

Ecología

Degradación del Suelo

Tolerancia a la Deshidratación

Interacciones

Servicios Ecosistémicos

Agricultura
regenerativa

Adaptación

Agroecología

Organismos Vivos

Coberturas

Cultivo Asociado

Reciclaje de Residuos

Biodiversidad

Gases Efecto Invernadero

Cambio Climático

Salud del Suelo

Materia Orgánica

Nutrientes del Suelo

Manejo Integrado de
Plagas y Enfermedades

Buenas Prácticas Agrícolas

¿Qué es un ecosistema?

Es un sistema que está formado por **diferentes especies** (Biocenosis) que interactúan entre sí y con los factores físicos y químicos del **ambiente no vivo** (Biotopo).

Un ecosistema es una red dinámica de interacciones interdependientes, biológicas, físicas y químicas que sustentan la comunidad y que le permite **responder** a los cambios de las condiciones ambientales.

LOS ECOSISTEMAS

conjunto de organismos vivos y el medio físico

biomas

conformado por factores

bióticos

conformado por
vegetación y las especies animales que predominan

abióticos

conformado por
condiciones ecológicas del lugar; el clima, el suelo, etc

clasificar

en ecosistemas

acuáticos

pueden ser
marinos
de agua dulce

terrestres

pueden ser
Bosques
Matorrales
Herbazales
Tundra
Desierto

humanos

pueden ser
urbanos
rurales

híbridos

en muchos casos
pueden contener todos los tipos de ecosistemas o algunos cuantos.

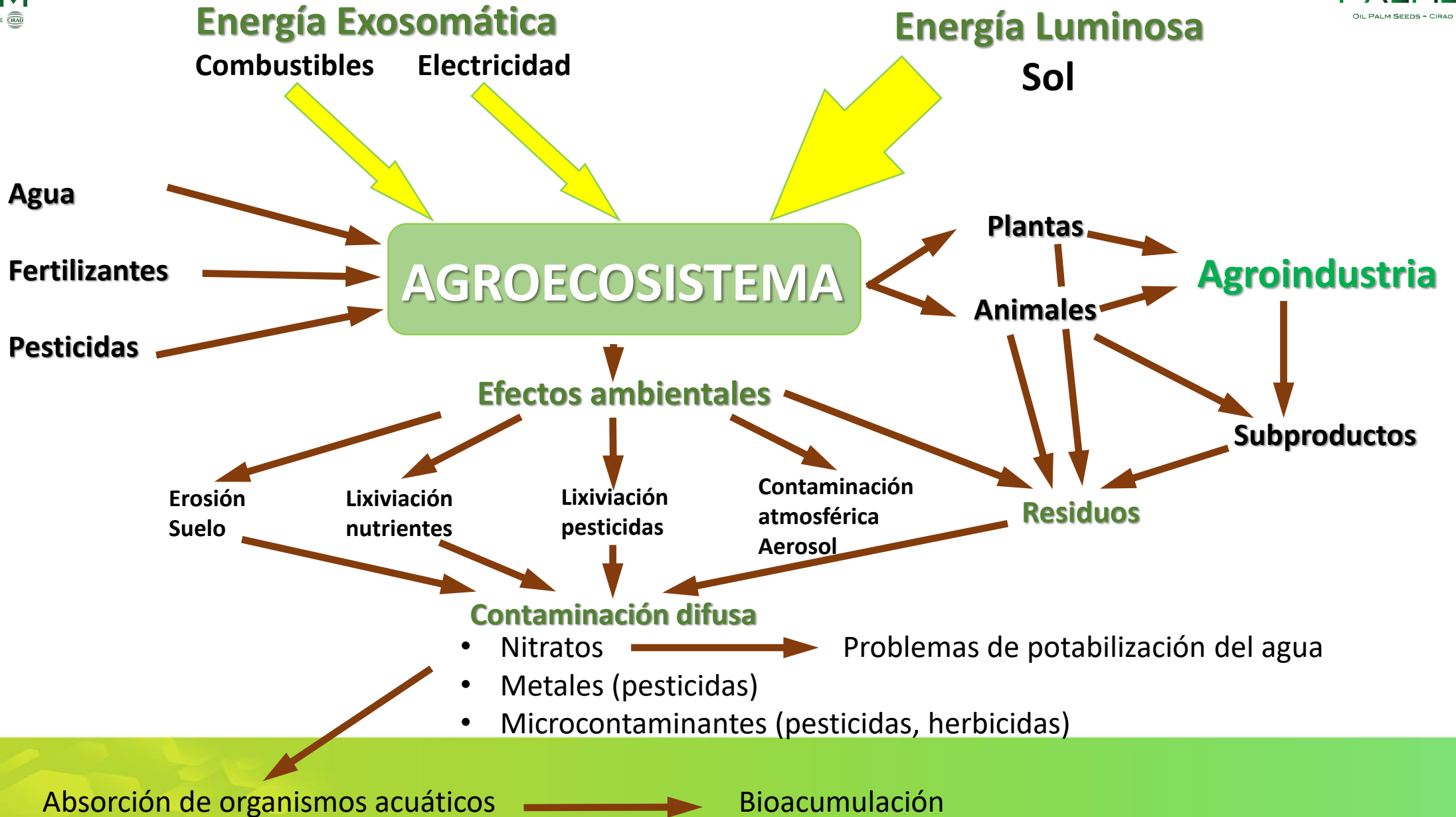
los podemos

son

se pueden considerar

¿Qué es un agroecosistema?

El **agroecosistema** o ecosistema agrícola se puede caracterizar como un ecosistema sometido por el hombre a continuas modificaciones de sus componentes **bióticos** y **abióticos**. Es un ensamblaje no natural de **especies seleccionadas** y **domesticadas** por los seres humanos, y de una serie de **especies oportunistas**, nativas o importadas, que logran invadir el sitio.



¿Qué los diferencia?

FACTORES BIOLÓGICOS

- Plagas de insectos
- Enemigos naturales
- Comunidades de malezas
- Enfermedades de plantas
- Biota del suelo
- Entorno de vegetación natural
- Eficiencia de fotosíntesis
- Patrones de cultivos
- Rotación de cultivos

Sustentabilidad y resiliencia

FACTORES CULTURALES

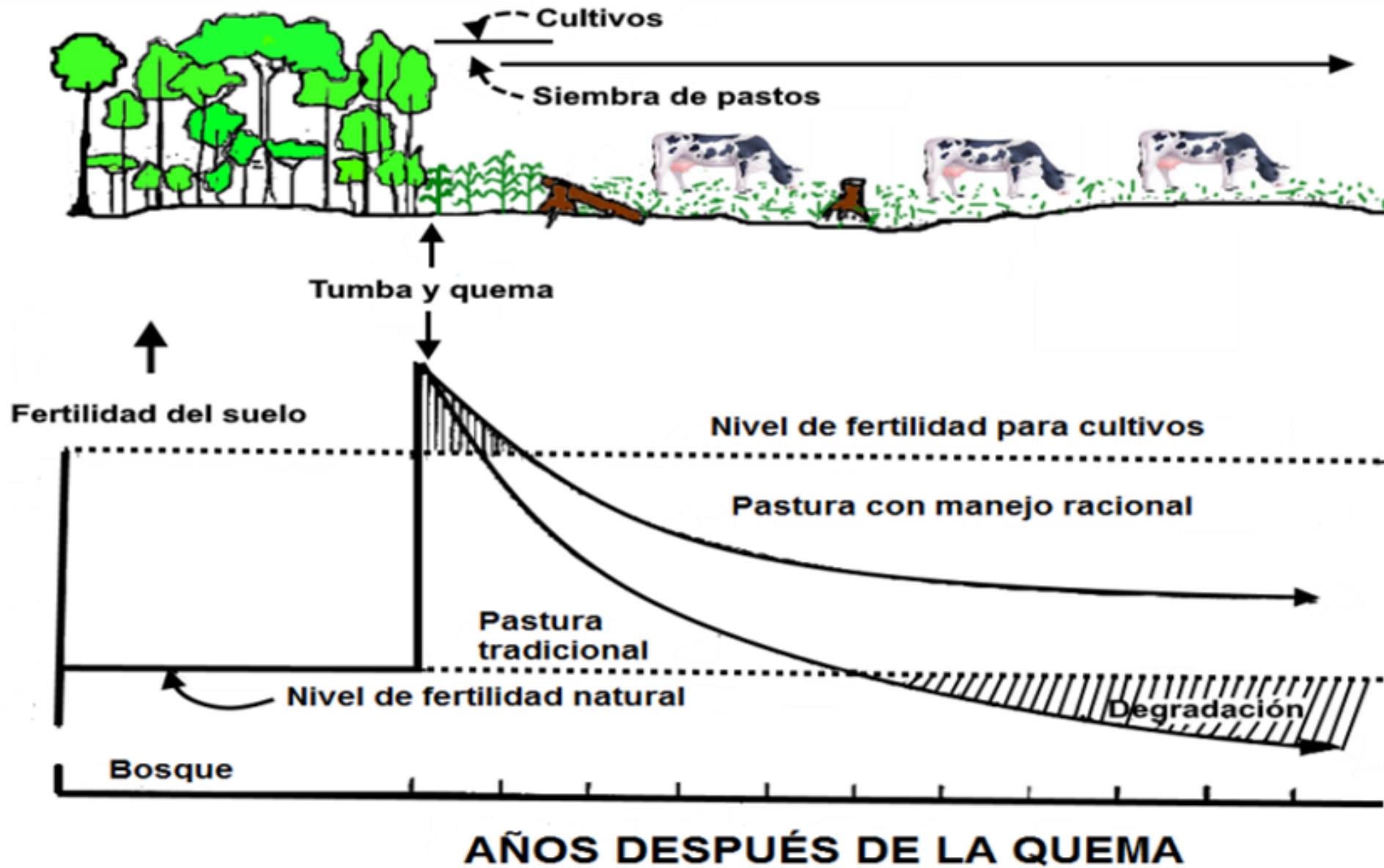
- Conocimiento tradicional
- Creencias
- Ideologías
- División sexual del trabajo
- Hechos históricos

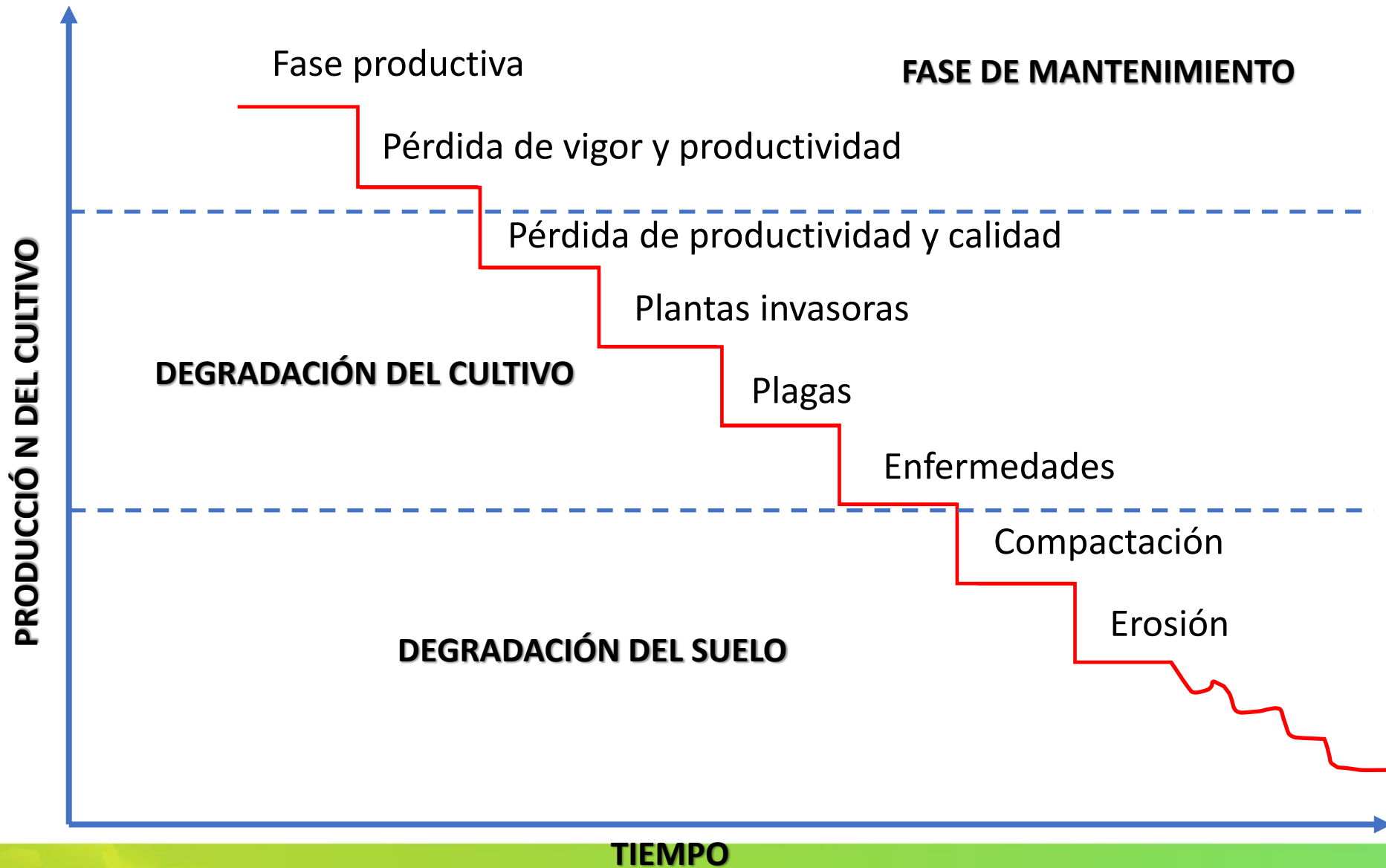
FACTORES FÍSICOS

- Radiación
- Temperatura
- Lluvia, suministro de agua
- Humedad, Presión
- Condiciones del suelo
- Pendiente
- Disponibilidad de tierra

FACTORES SOCIOECONÓMICOS

- Densidad de población
- Organización social
- Economía (precios, mercados, disponibilidad de créditos)
- Asesoría técnica
- Herramientas de cultivo
- Comercialización
- Disponibilidad de mano de obra





PROCESO PRODUCTIVO

INSUMOS

CAPITAL

MANO DE

OBRA

TECNOLOGÍA

RACIMOS

ACEITE

HARINA

LODOS

RAQUIS

MEDIO AMBIENTE



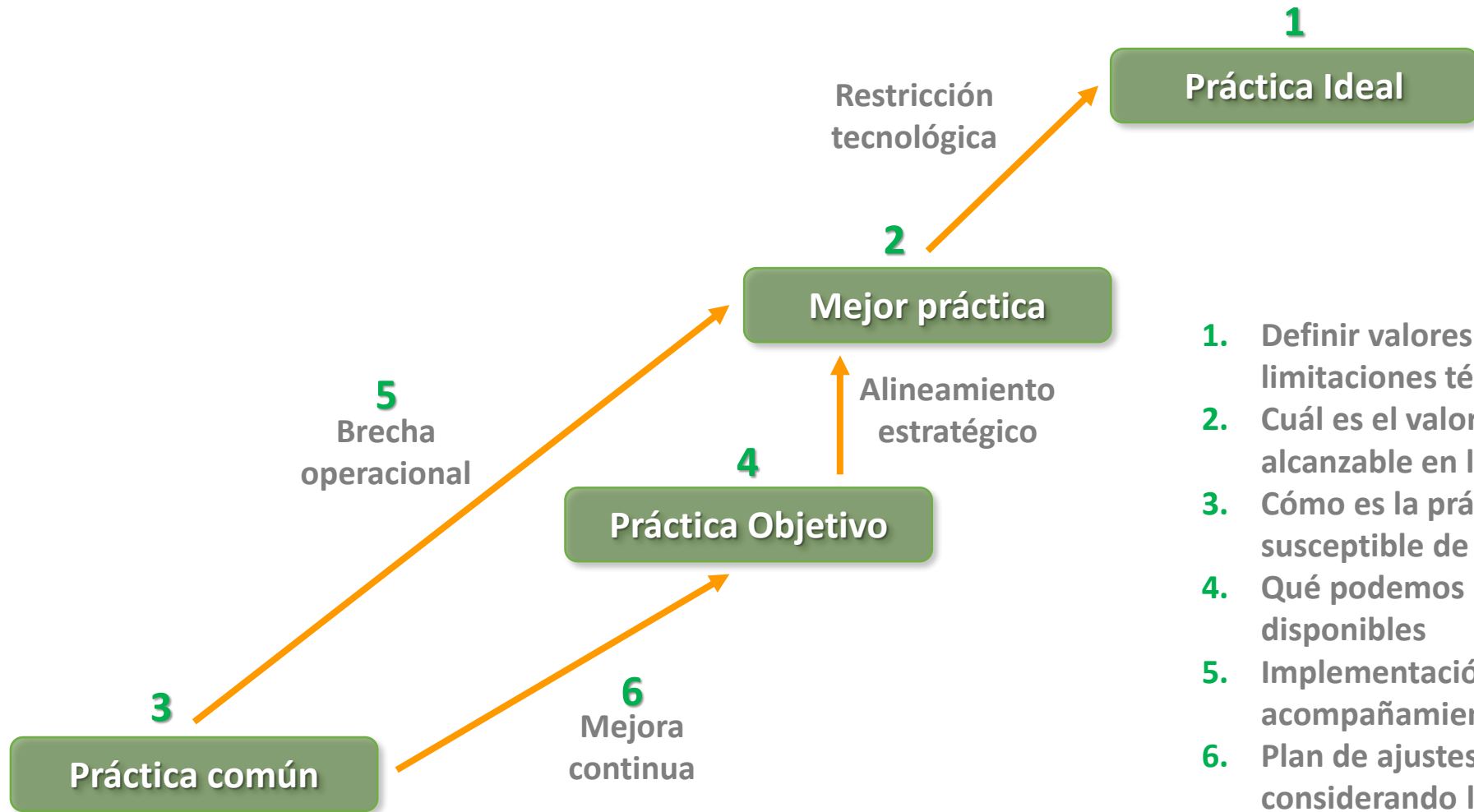
Buenas Prácticas Agrícolas

Las **BPA** y las **BPM** (Buenas Prácticas de Manufactura) son un conjunto de principios, normas y **recomendaciones técnicas** aplicables a la **producción**, procesamiento y transporte de alimentos, orientadas a **cuidar la salud humana**, **proteger al medio ambiente** y **mejorar las condiciones** de los trabajadores y su familia

Buenas Prácticas Agrícolas

- ✓ Prácticas de corte
- ✓ Reducir la competencia entre plantas
 - Área foliar
 - Control de malezas
 - Control de plagas y enfermedades (MIPE)
 - Manejo de la nutrición del cultivo
 - Control de aguas (riego y/o drenaje)

Menos sustentable -----> Más sustentable



1. Definir valores ideales considerando limitaciones técnicas y ambientales
2. Cuál es el valor razonable y alcanzable en la organización
3. Cómo es la práctica actual susceptible de corregirse
4. Qué podemos hacer con los recursos disponibles
5. Implementación de cambios con acompañamiento de la organización
6. Plan de ajustes a futuro considerando los avances del grupo



PLANIFICACIÓN

Análisis de prefactibilidad y factibilidad de nuevos proyectos

Estudios técnicos y ambientales

Diseño de los predios palmeros
Conceptualización de la planta de beneficio



DISEÑO PREDIAL ESTABLECIMIENTO DE CULTIVO

Preparación de terreno
Construcción de infraestructura

Establecimiento y manejo de viveros de palma de aceite y viveros nativos forestales

Siembra



OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CULTIVO

Labores culturales

Manejo nutricional y uso eficiente de fertilizantes y agroquímicos

Manejo hídrico

Manejo sanitario

Cosecha

Transporte de fruto



PROCESAMIENTO DEL FRUTO

Proceso de extracción de aceite

Servicios industriales

Tratamiento de efluentes (POME) y captura de biogás

Aprovechamiento de la biomasa (biorrefinería)



RENOVACIÓN Y RESIEMBRA

Renovación y/o resiembra

BPA-BPM

Factores asociados a la producción



Clima

- Temperatura
- Precipitación
- Humedad relativa
- Vientos

- Nutrición
- Agua
- Sanidad



Suelo

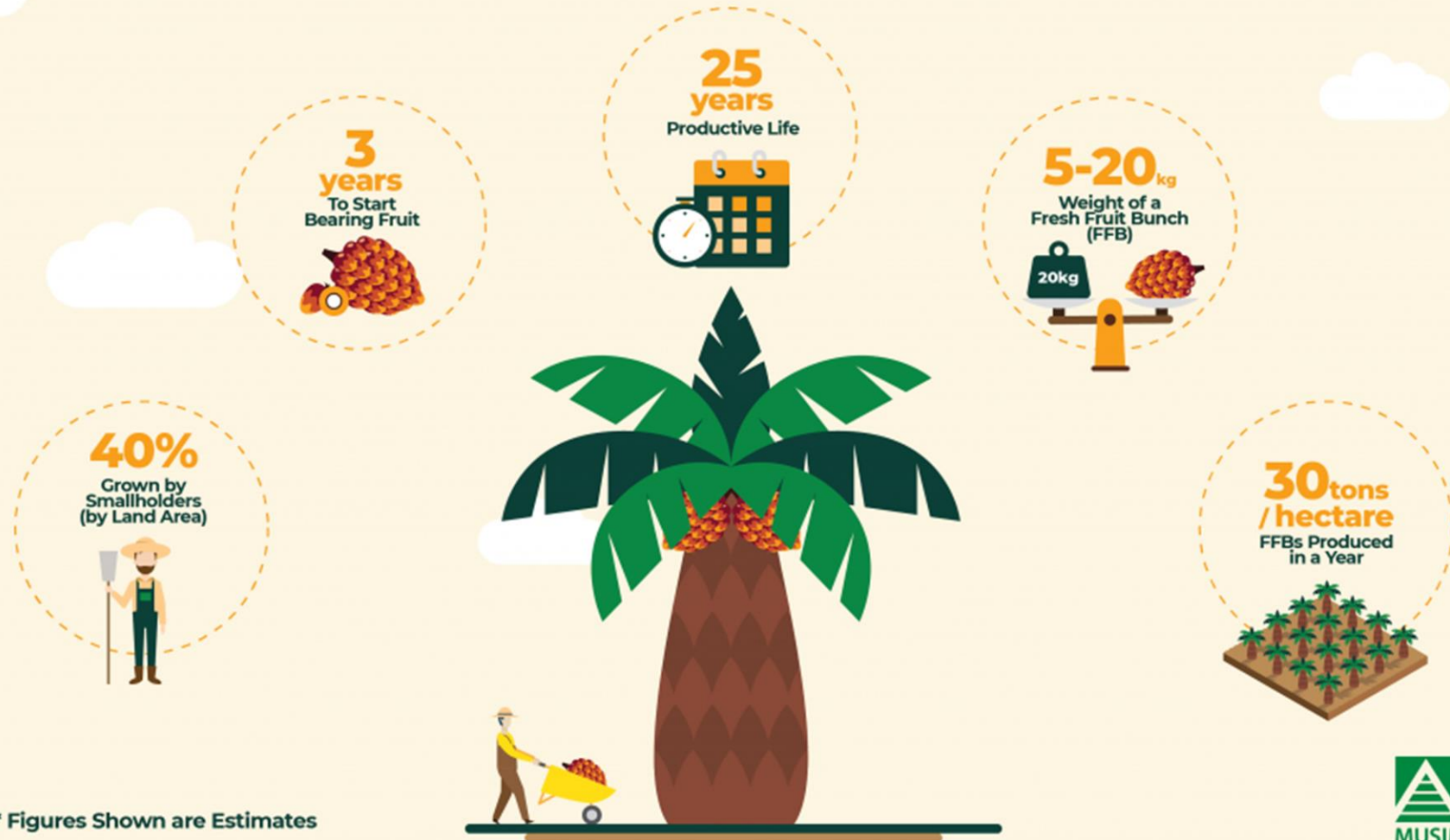
- **Productividad**
- **Precocidad**
- **Tolerancia estrés**
- **Resistencia plagas y enfermedades**



Manejo

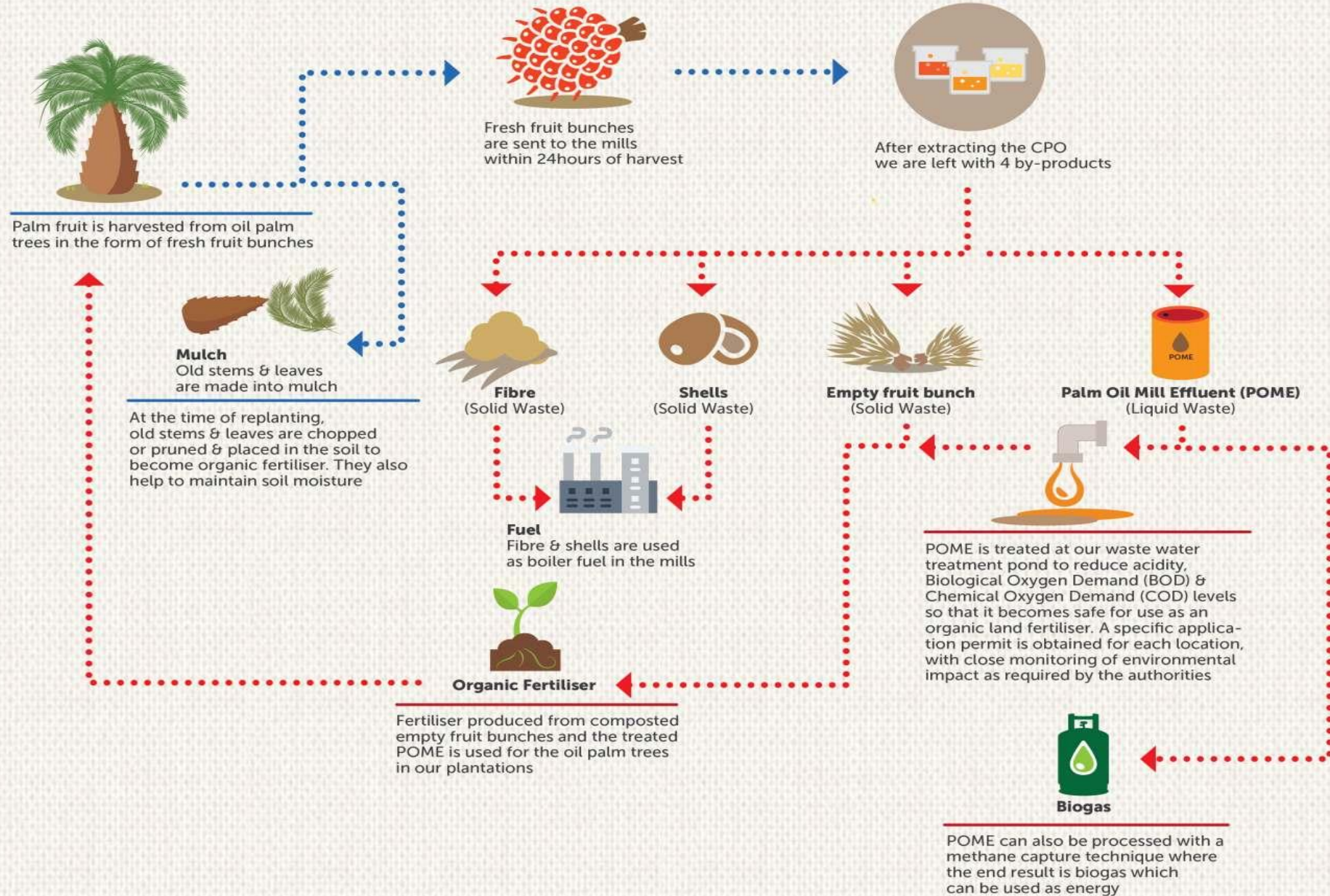
- Textura
- Estructura
- Fertilidad
- Retención humedad

Palma de aceite: números clave

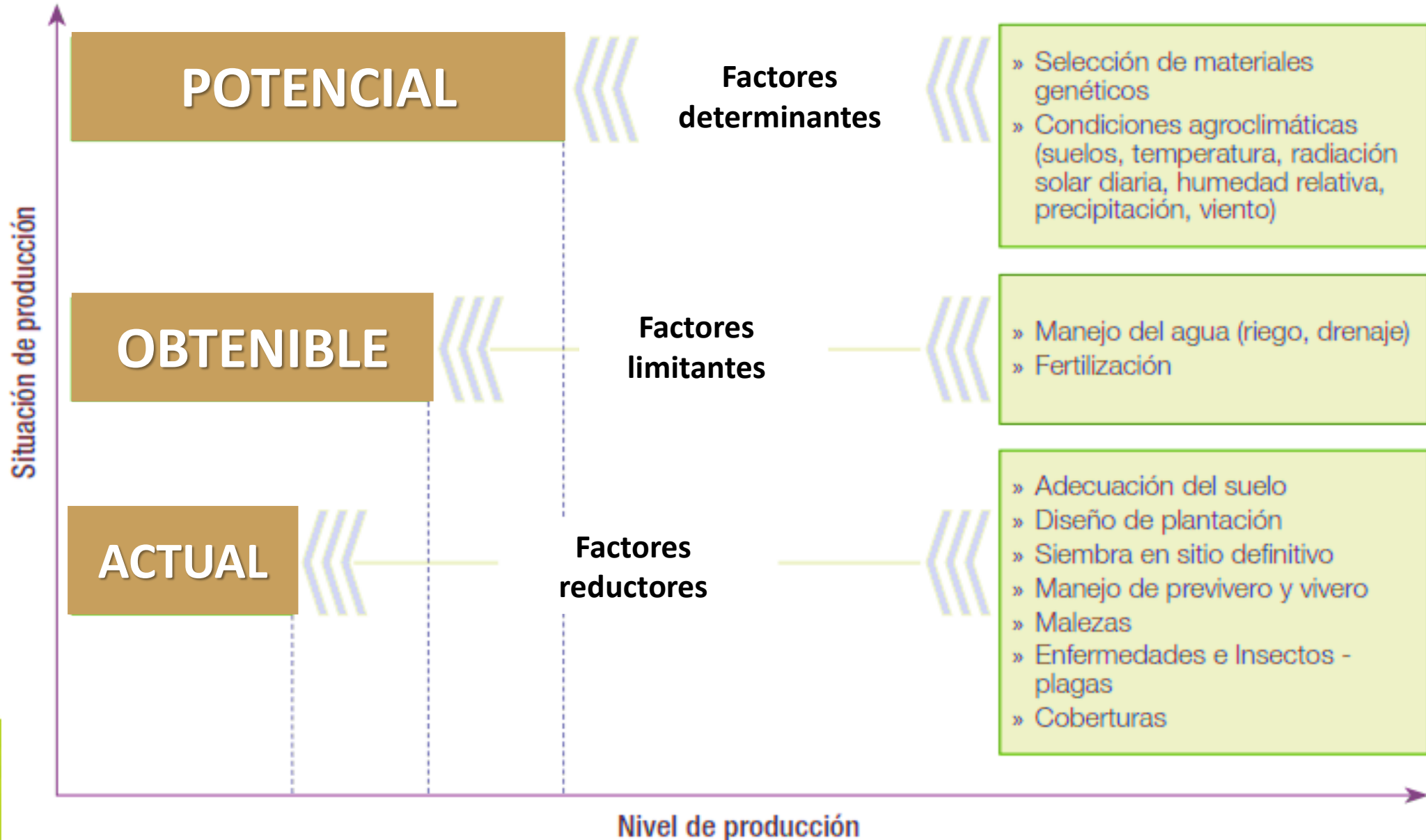


* Figures Shown are Estimates

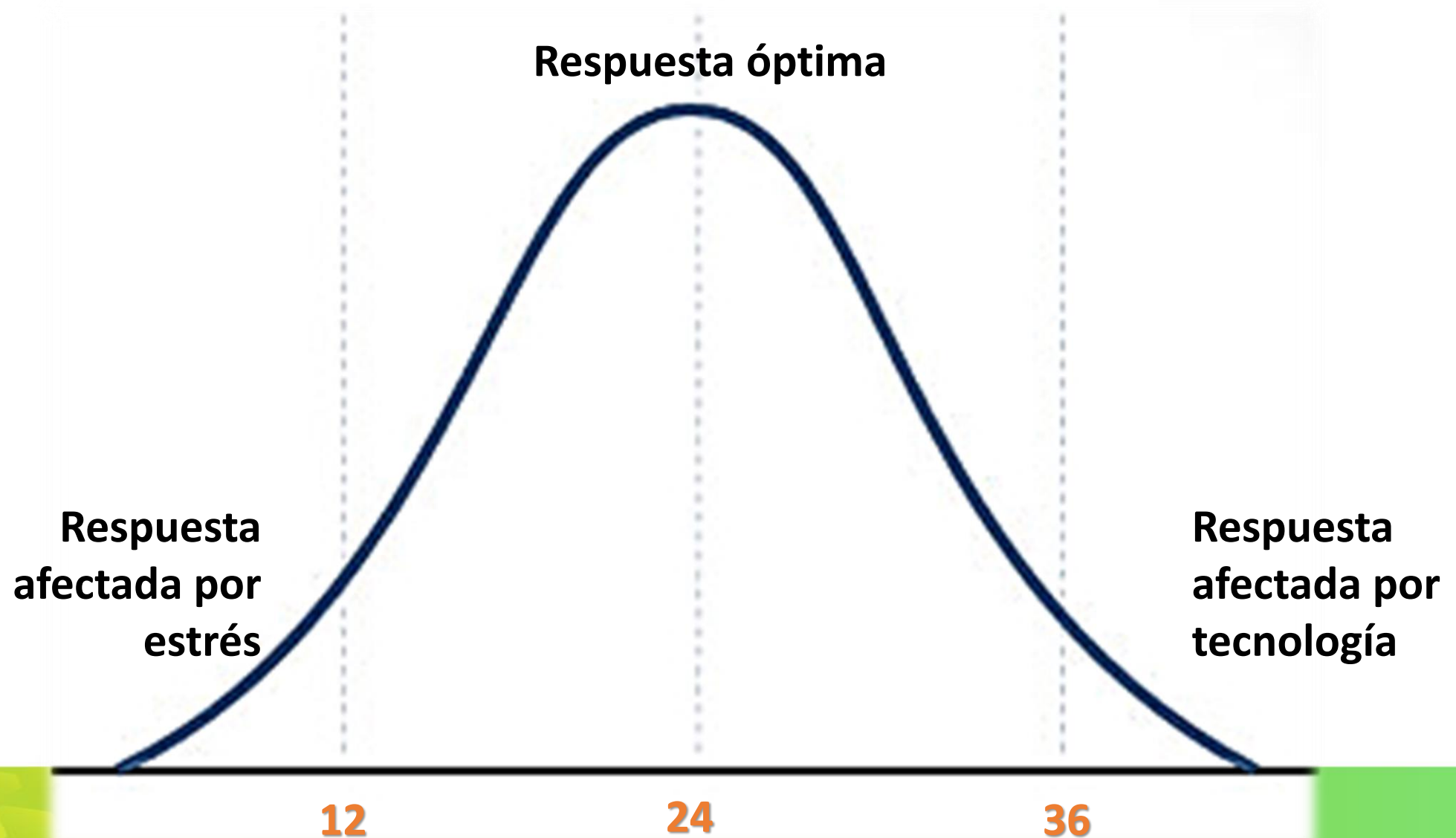
Recycling waste at each CPO production stage



Factores asociados a la producción



Factores asociados a la producción



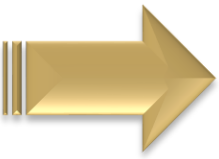
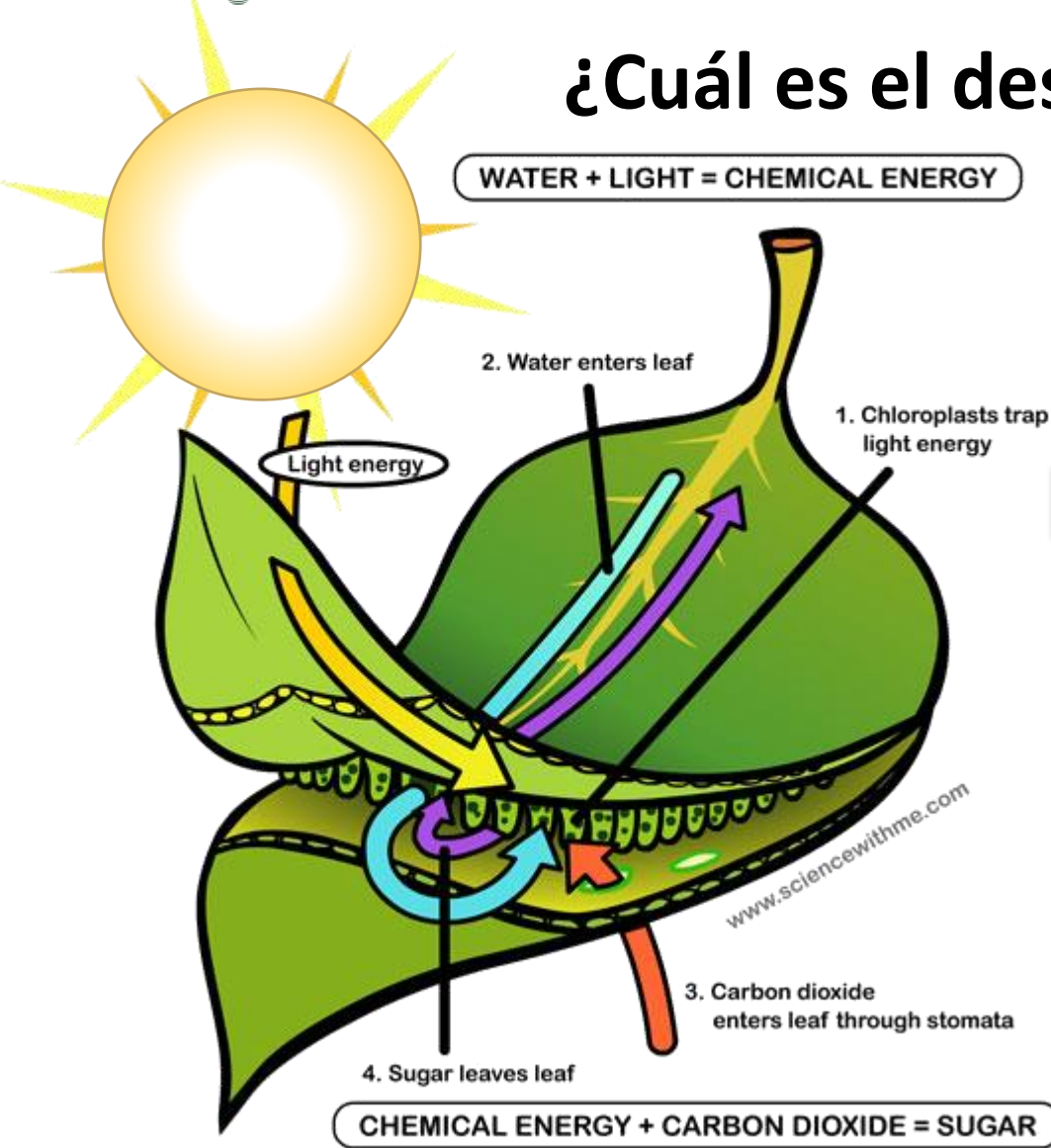
Factores asociados a la producción

Elemento climático	Altamente adecuado	Adecuado	Moderadamente adecuado	Inadecuado
Precipitación (mm/año)	2.000 - 2.500	2.500 - 3.000 1.700 - 2.000	3.000 - 4.000 1.400 - 1.700	> 5.000 < 1.100
Temperatura (°C)	26 - 29	29 - 32 23 - 26	32 - 34 20 - 23	> 36 < 20
Época seca (meses)	0	1	2 - 4	> 6
Radiación solar diaria (MJ/m ² /día)	16 - 17	17 - 19 14 - 16	19 - 21 11 - 14	> 23 < 8
Viento (m/s)	< 10	10 - 15	15 - 25	> 40

Factores asociados a la producción

¿Cuál es el destino de los fotoasimilados?

WATER + LIGHT = CHEMICAL ENERGY

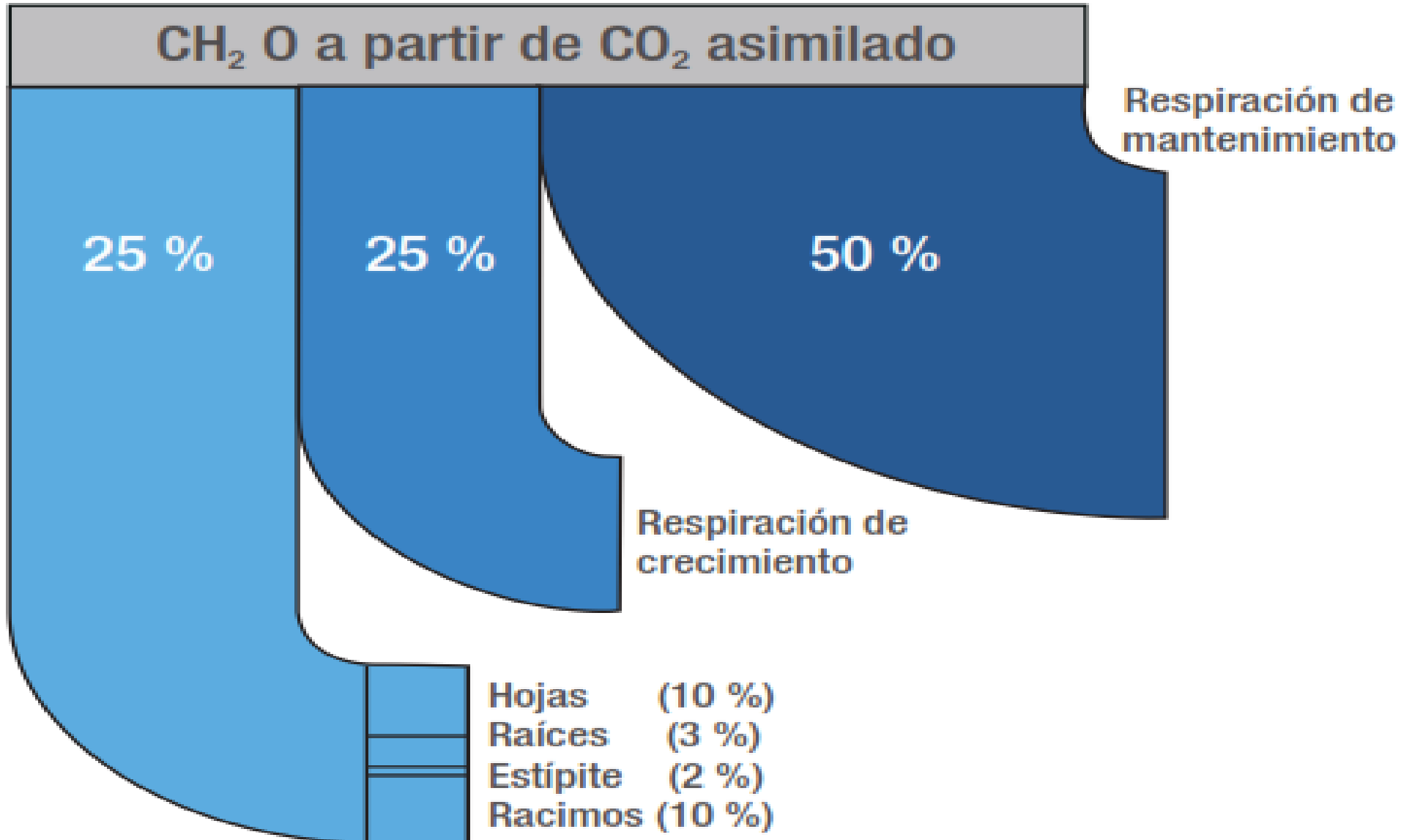


FOTOASIMILADOS
Carbohidratos

- Almacenamiento
- Obtención de energía
- Biosíntesis celular

- ✓ Celulosa
- ✓ Lignina
- ✓ Almidones
- ✓ Sacarosa
- ✓ Lípidos

Factores asociados a la producción



Componentes de la producción

**VOLUMEN
DE OFERTA**



**ACEITE
ROJO**



**FRUTA
FRESCA**



**Número de
racimos**

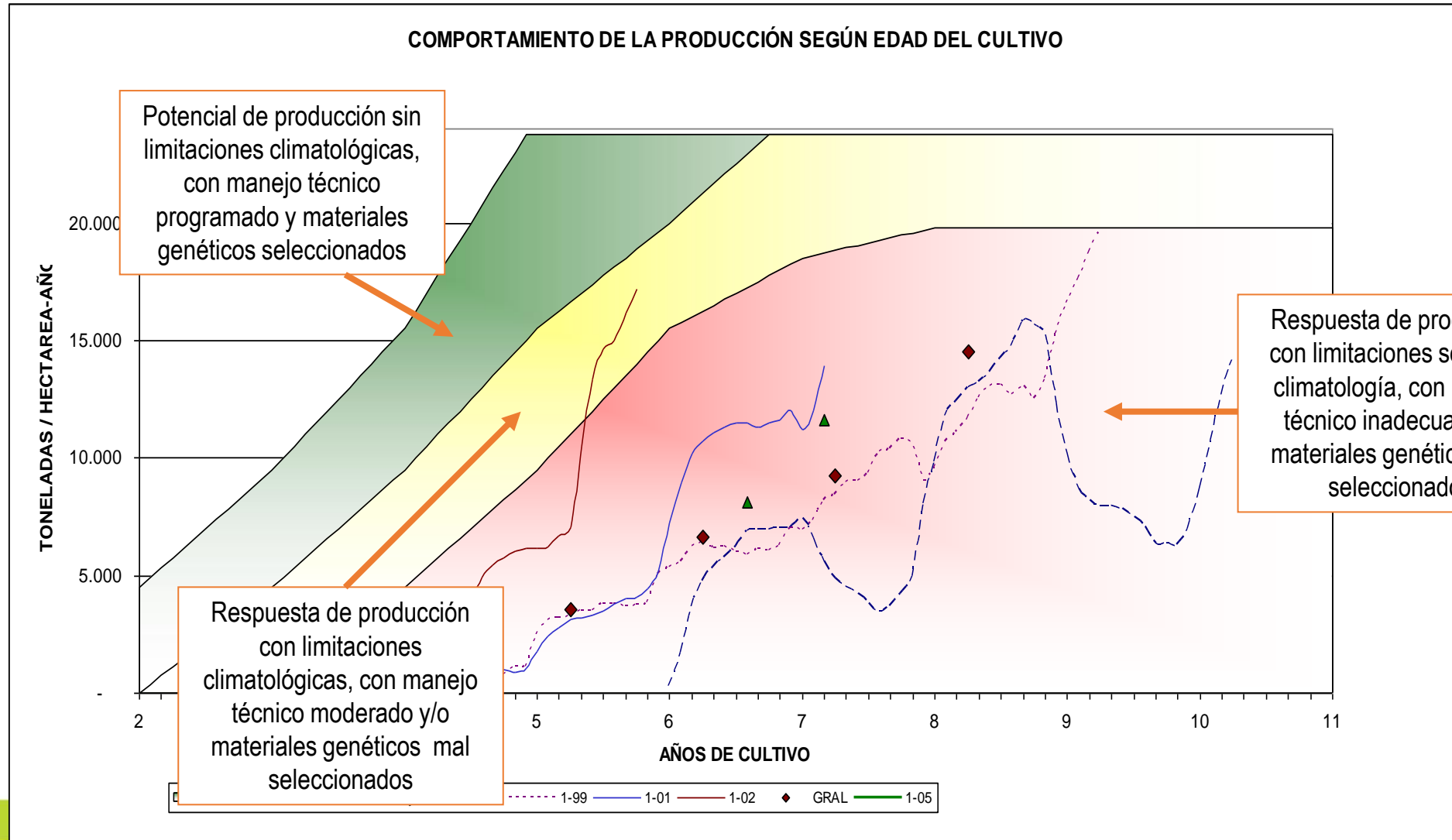
**Peso
promedio**

**Contenido de
aceite**

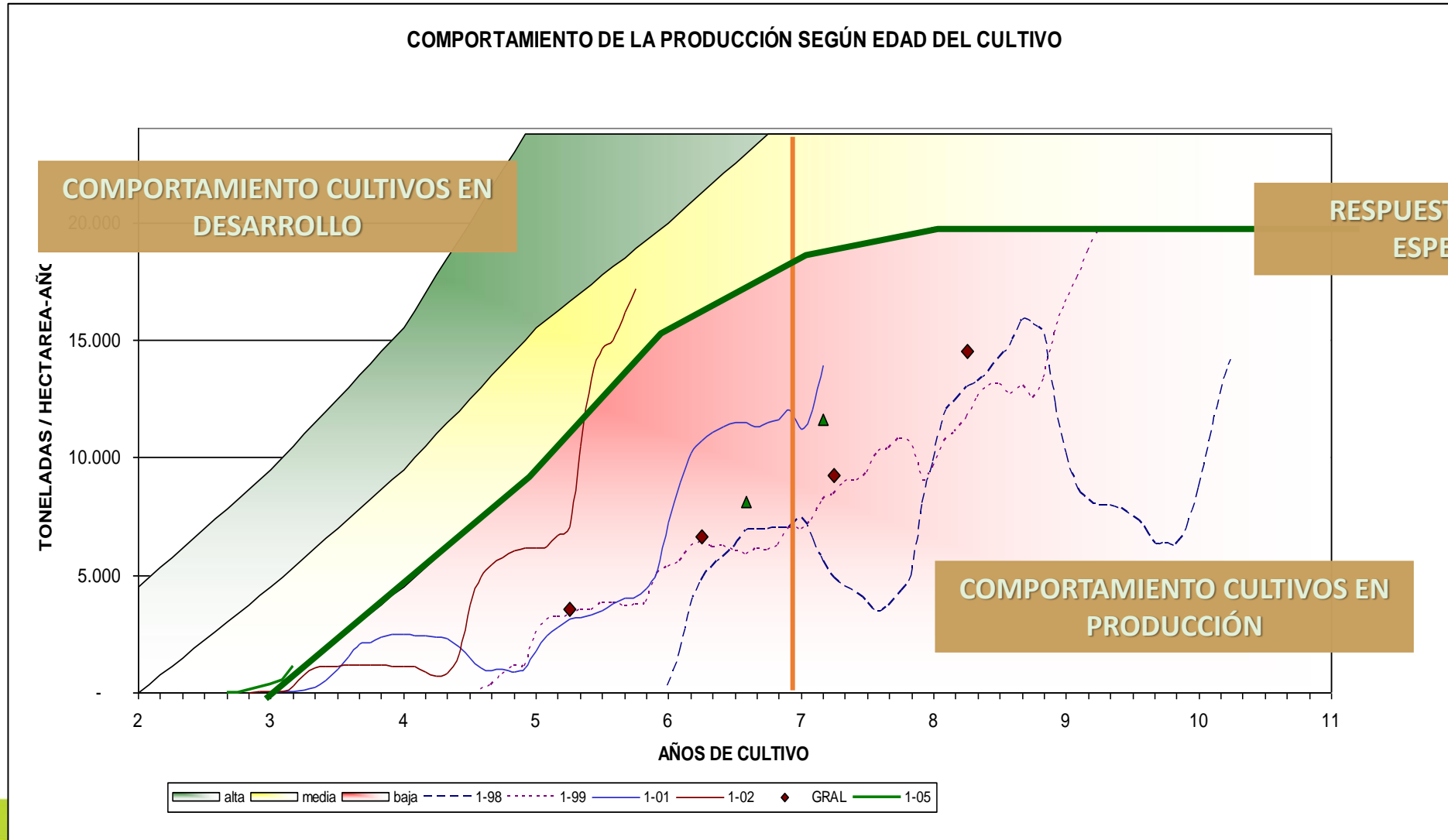
**Contenido de
aceite**



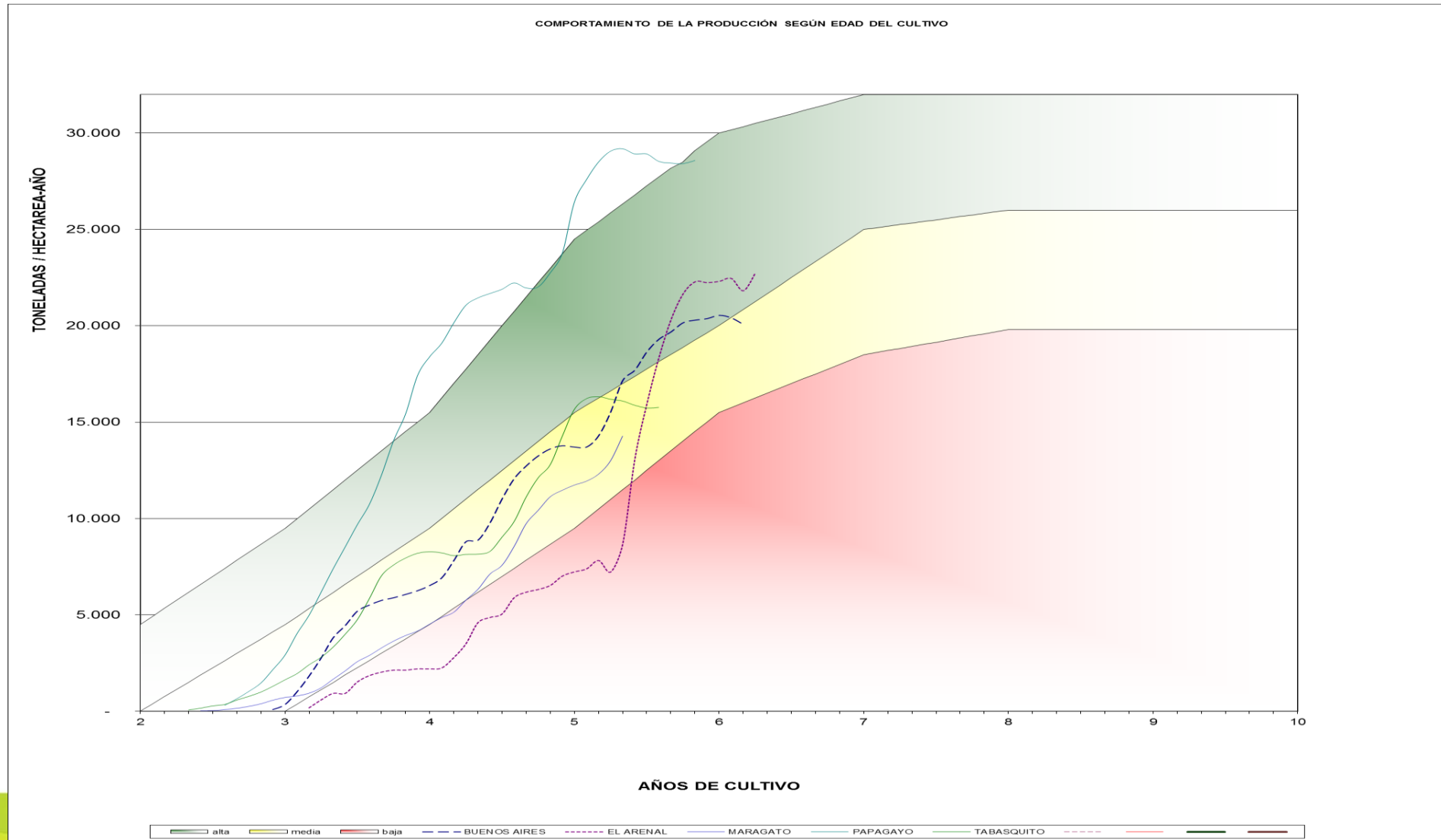
Evolución de la producción



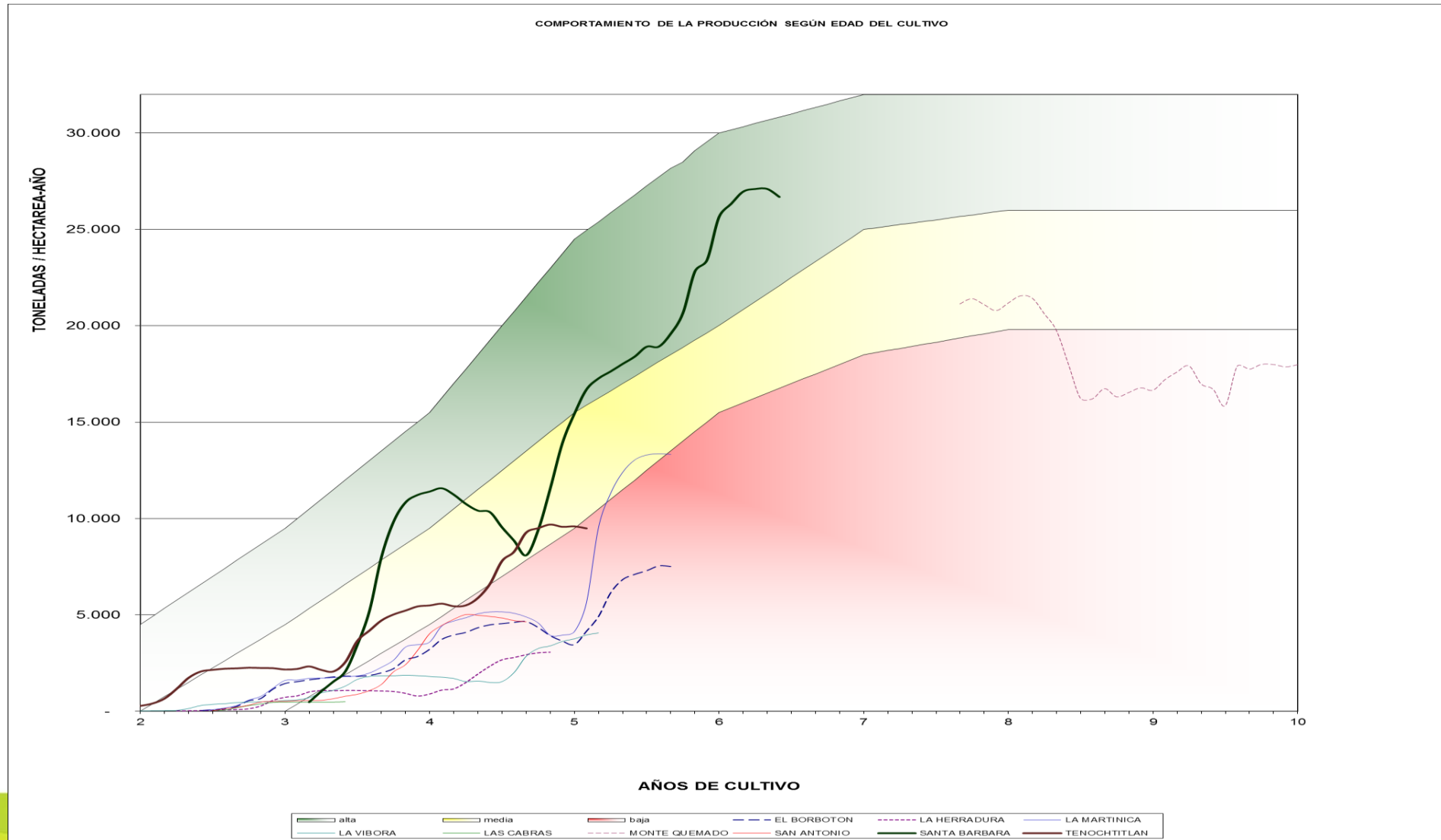
Evolución de la producción



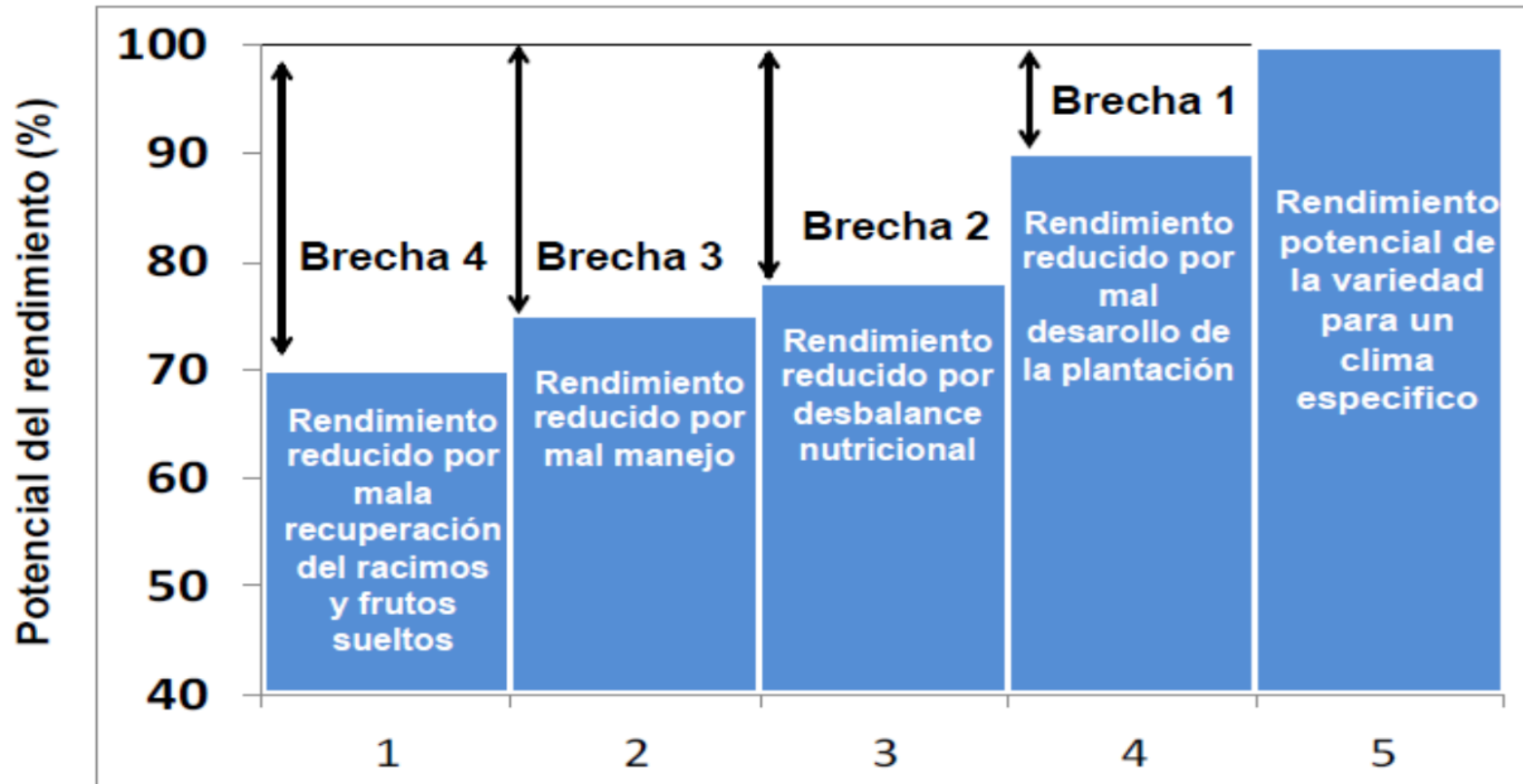
Productividad en Soconusco (México)



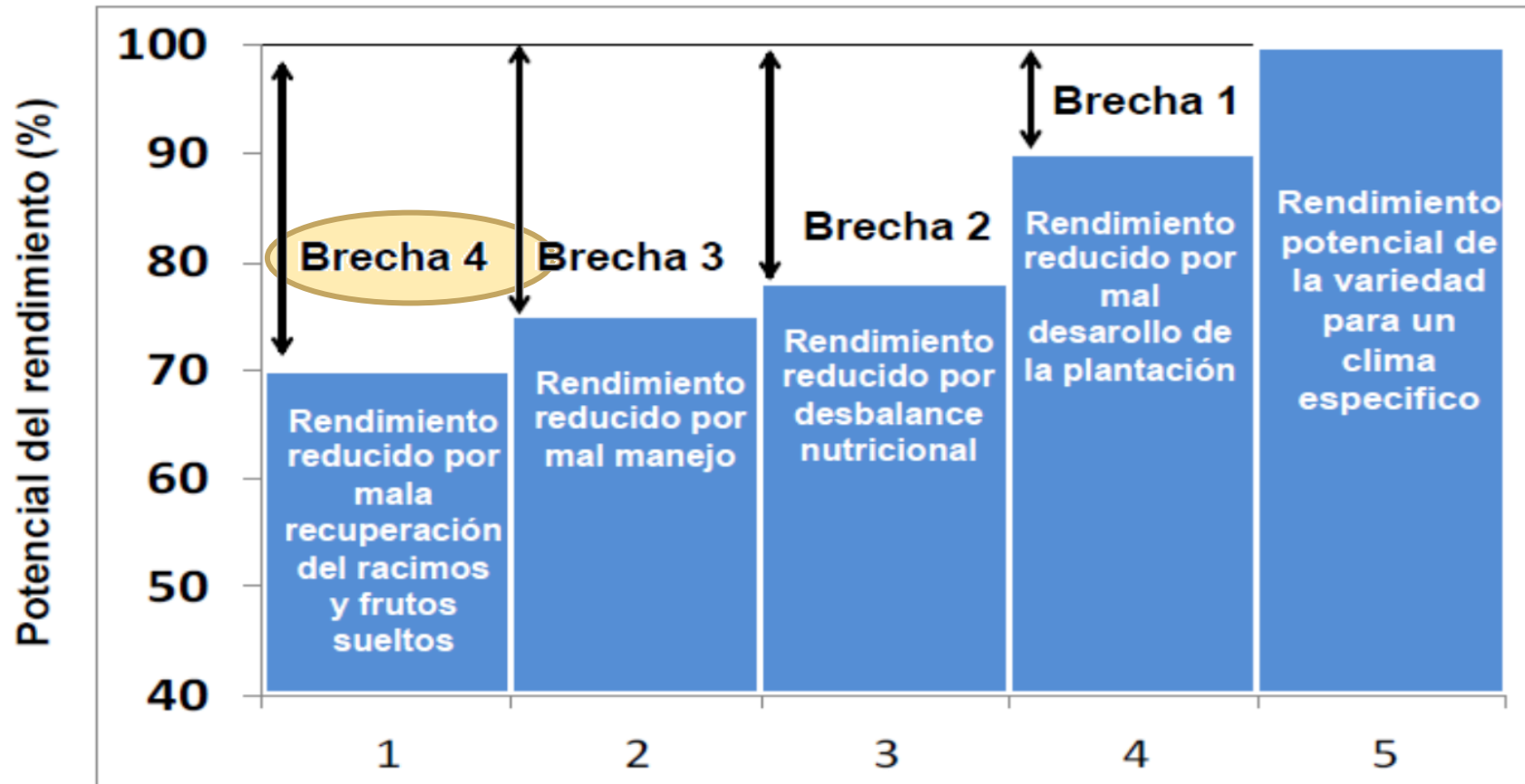
Productividad en Palenque (México)



Brechas de rendimiento



Brechas de rendimiento



Componentes de la producción

CRITERIO DE CORTE:

Uno a tres frutos sueltos en campo, diez frutos sueltos en tolva de recepción.

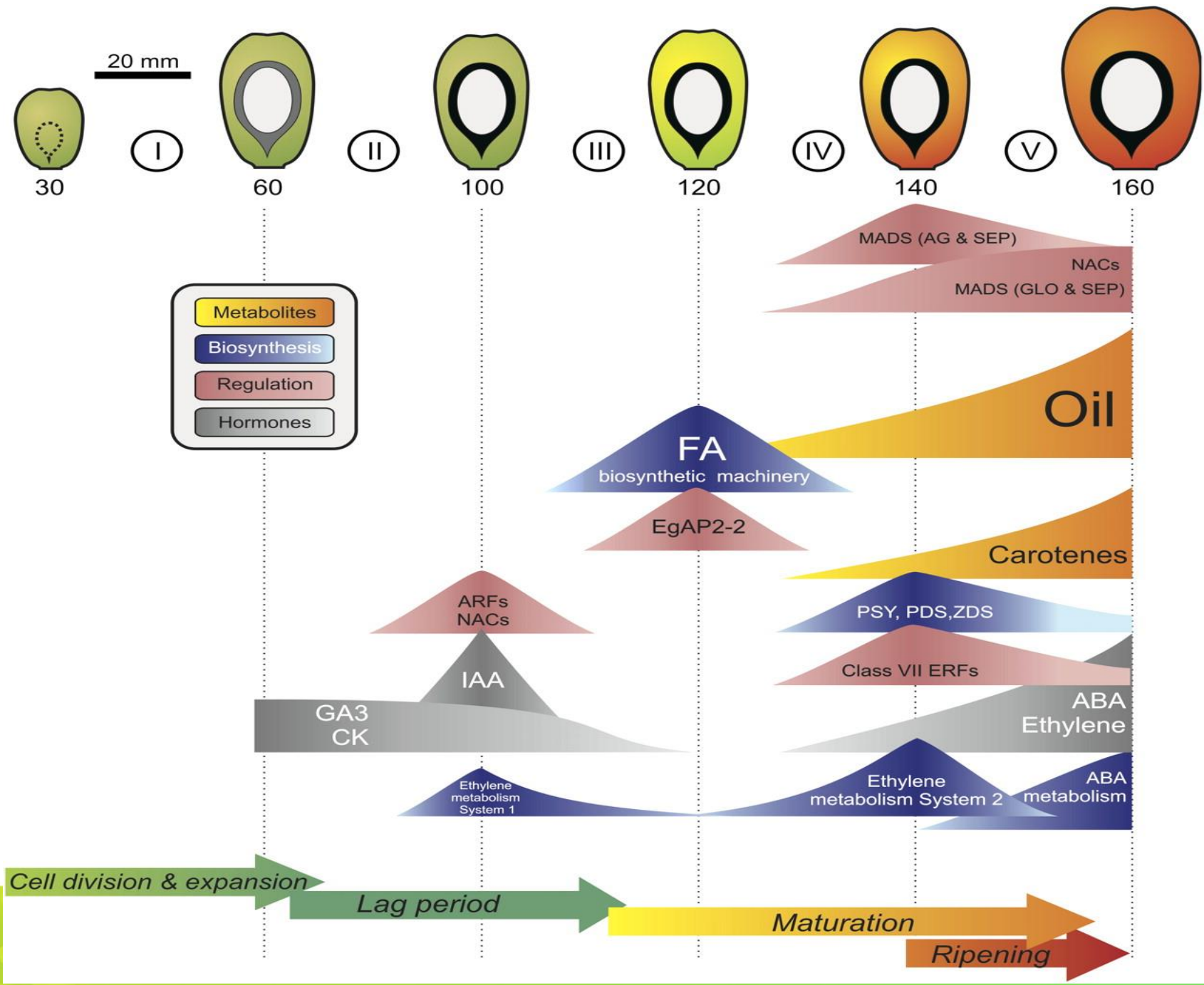
CICLO DE COSECHA:

Siete a diez días entre rondas de corte como norma; doce a quince días entre rondas como margen de tolerancia.

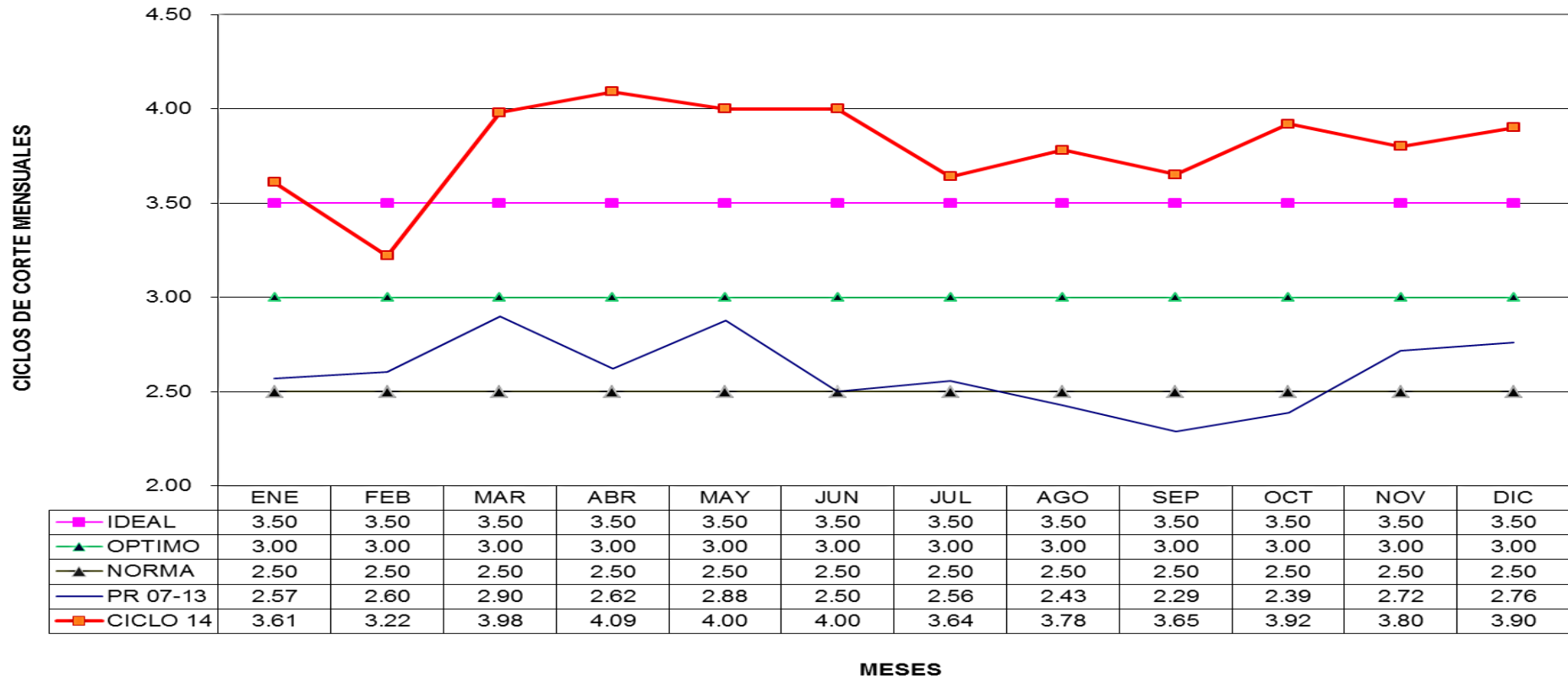
TIEMPO DE CICLO:

Aceite en tanques cuarenta y ocho horas después del corte de fruta, veinticuatro horas para campo y veinticuatro horas para proceso.

Maduración de la fruta



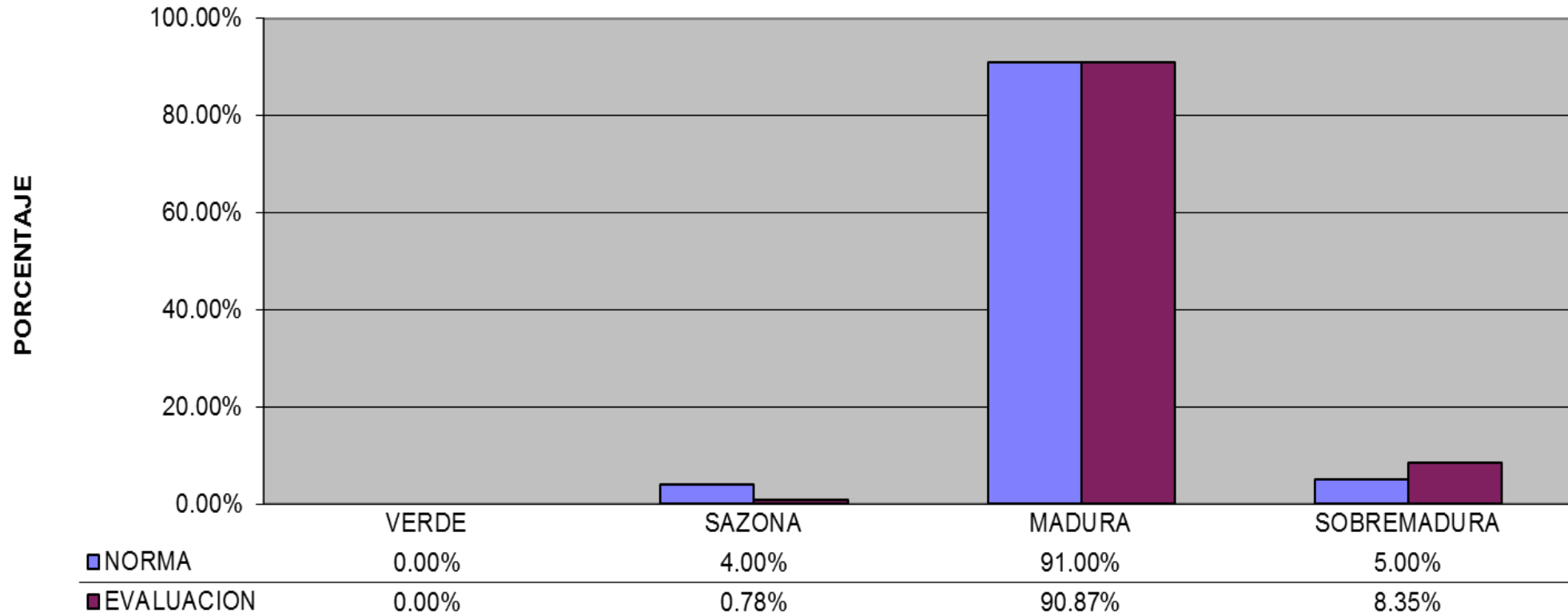
COMPORTAMIENTO DE CICLOS DE CORTE



La periodicidad en la labor de cosecha permite mayor uniformidad en la maduración de la fruta cosechada, ya que el criterio de corte se cumplirá más fácilmente.

Brecha 4

Calidad de la fruta



Cumplir con un ciclo de corte y un criterio de cosecha adecuados permite conservar los estándares de calidad de fruta entregada y, por lo tanto, mejores resultados en el proceso de extracción.

RANCHO	VERDE	SAZON	MADURO	S-MAD
EL CANAL	0.00%	0.00%	98.97%	1.03%
EL MIXE	0.00%	0.06%	81.73%	18.21%
LA LUZ	0.00%	1.27%	96.31%	2.42%
LA PALMA	0.00%	2.29%	93.03%	4.68%
LA PALMITA	0.00%	0.17%	91.39%	8.44%
SAN GABRIEL	0.00%	0.92%	87.23%	11.85%
SAN GABRIEL 2	0.00%	0.00%	97.35%	2.65%
SAN JORGE 1	0.00%	0.00%	95.85%	4.15%
SAN JORGE 2	0.00%	0.00%	95.92%	4.08%
Total general	0.00%	0.81%	92.33%	6.87%
NORMA	0.00%	4.00%	91.00%	5.00%

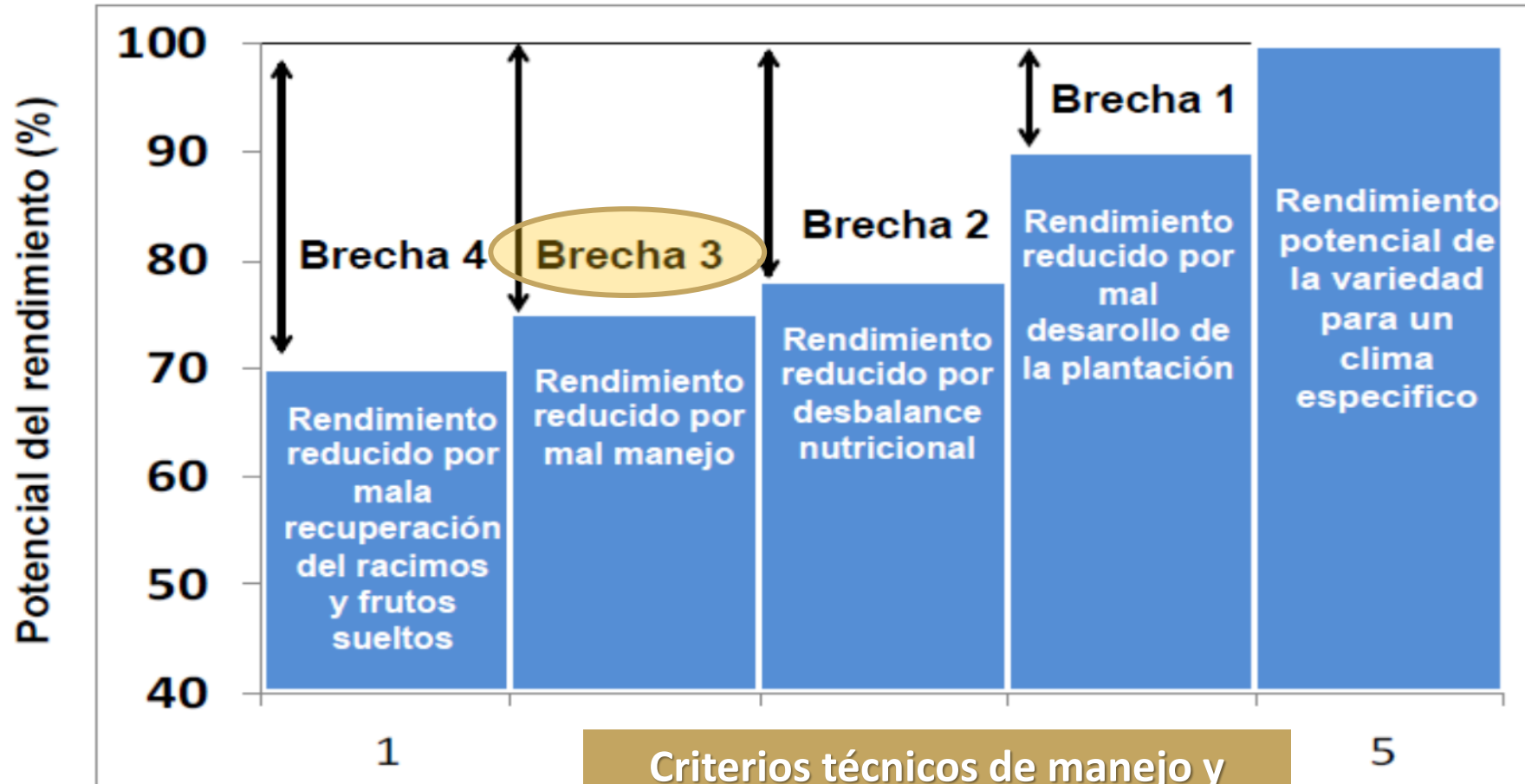
FLETERO	CARGA	TRANSP	ENTREGA	CARGADOR
1	0:54	0:53	0:24	0:50
2	0:25	1:19	0:24	0:24
3	0:17	0:33	0:09	0:09
4	0:21	0:36	0:12	0:20
5	4:24	17:47	0:41	2:53
6	4:35	2:15	1:23	7:51
7	1:46	6:51	0:31	0:31
8	4:58	20:29	1:05	4:22

La calidad se puede reducir ante un manejo inadecuado del producto hasta su entrega en los molinos. La coordinación del transporte se refleja en peso de la fruta y acidez del aceite.

Brecha 4



Brechas de rendimiento



Criterios técnicos de manejo y **planeación** permiten controlar costos en el cultivo

Brecha 3



Actividad	COSTO	
	HA.	CULTIVO
Establecimiento de cultivo	70	162,718
Preparación de terreno	43	100,369
Siembra	27	62,349
Mantenimiento	3,518	8,201,567
control Malezas	1,875	4,370,723
control sanitario	409	952,412
manejo hídrico	287	669,123
nutrición	245	572,204
Infraestructura	702	1,637,105
Producción	3,420	7,972,975
Cosecha	1,828	4,260,312
Transporte de fruta	1,142	2,662,766
Poda	450	1,049,898
Operación	2,412	5,623,592
Personal	1,299	3,028,177
Equipos	1,113	2,595,415
Insumos y Servicios	7,452	17,371,145
Material vegetal	105	245,640
Agroquímicos	4,555	10,619,126
Herramientas	350	815,543
Infraestructura	2,441	5,690,836

Brecha 3

Conocer las demandas del cultivo y planear su ejecución en el tiempo permite estimar:

los costos de producción y los flujos de capital, necesarios para garantizar el cumplimiento de los objetivos de largo plazo.

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total/Ha	Costo Total 10 Has
1. Fertilización				1,564.00	15,640.00
Formula 14-05-27	Kg	450	3 3/25	1,404	14,040.00
Aplicación	Jn	4	40.00	160	1,600.00
2.- Saneo				240	2,400.00
Corona de riego	Jn	6	40.00	240	2,400.00
3.- Control de malezas				3,600	36,000.00
Cajeteo	Jn	20	40.00	800	8,000.00
Chapeo mecánico (Calles)	Jn	4	700.00	2,800	28,000.00
4.- Control de plagas y enfermedades				560	5,600.00
Insecticida / Rodenticida	lt	4	100.00	400	4,000.00
Aplicación de insecticida	Jn	4	40.00	160	1,600.00
5.- Poda				160	1,600.00
Eliminación de racimos	Jn	4	40.00	160	1,600.00
6.- Cosecha				1,680	16,800.00
Corte y acopio	Jn	24	70.00	1,680	16,800.00
7.-Transporte				188	1,875.00
Cargue y transporte	Vje	2.5	75.00	188	1,875.00
8.- Administración y varios				800	8,000.00
admon-utilidad-imprevistos	Unidad	0.1	8,000.00	800	8,000.00
Total costos directos				8,791.50	87,915.00
8.- Venta de fruta				16,440	164,400.00
facturación de ventas	tn	24	685.00	16,440	164,400.00
Total balance cultivo				7,648.50	76,485.00



Si es productor:

Ingresos x mes venta de fruta

Egresos por mes:

- Compras
- Mano de obra
- Servicios
- Otros

Total pérdida / ganancia / año / mes

Proyección replantaciones



Entonces...

- ¿Por qué es importante la alfabetización financiera?
- ¿Cómo priorizan los pequeños productores su gasto y su ahorro?
- ¿Cómo se asignan los fondos, tanto dentro de su negocio como en su hogar?
- ¿Llevan registros de ingresos y gastos?
- ¿Qué consideran que es un precio justo?
- ¿Cómo lo consiguen?
- ¿Operan a través de intermediarios?

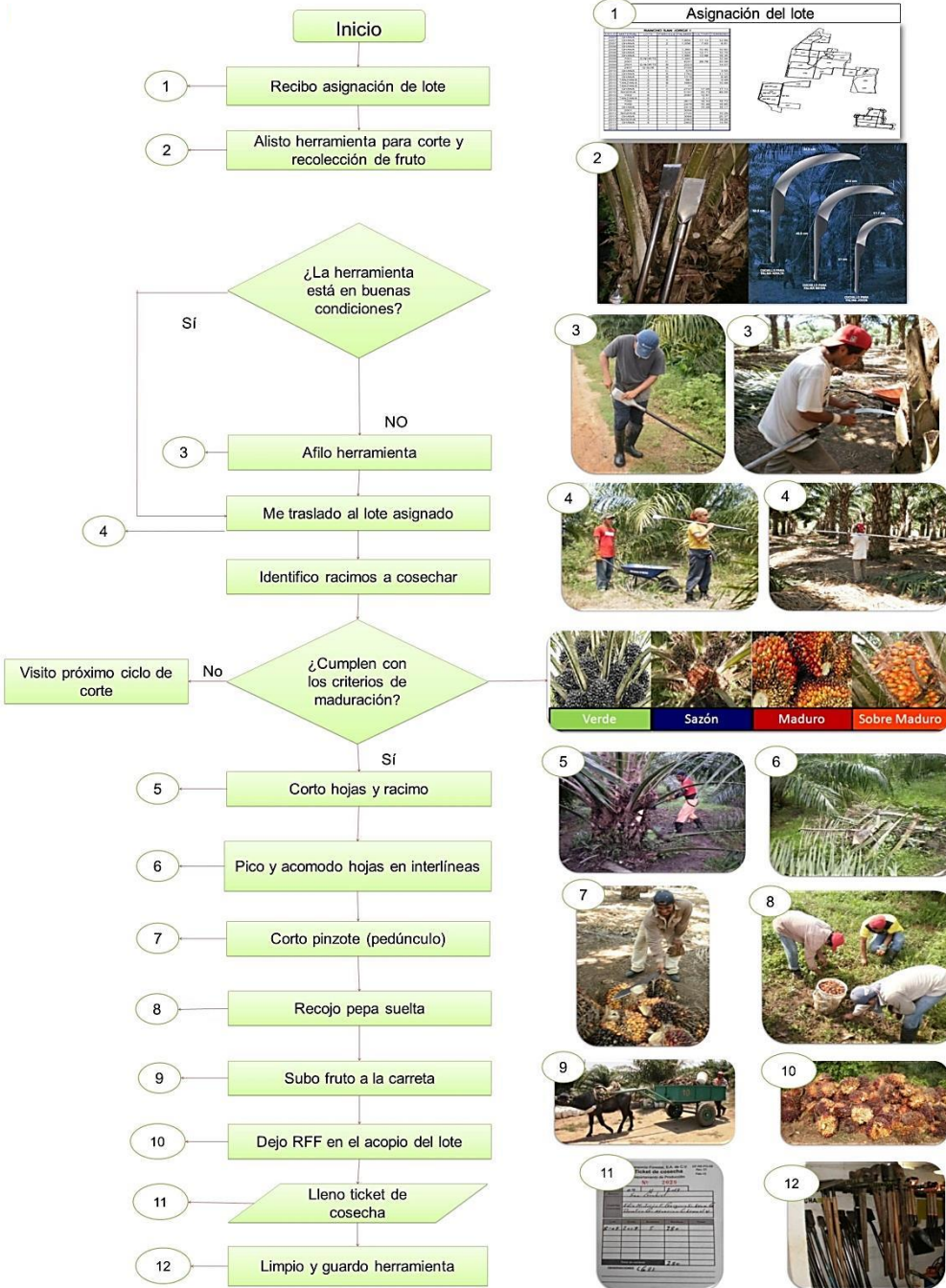
Sistema de Gestión Documental

- ✓ Establecimiento de cultivo
- ✓ Mantenimiento de cultivo
- ✓ Producción



Clave	Nombre del procedimiento	Area
PR-PO-01C	Renovación de plantaciones	Producción
PR-PO-02C	Censos de producción	Producción
PR-EC-02C	Adecuación de tierras	Establecimiento de cultivo
PR-EC-03C	Ubicación de sitios de siembra	Establecimiento de cultivo
PR-EC-04C	Siembra y resiembra	Establecimiento de cultivo
PR-EC-5C	Transporte de plantas	Establecimiento de cultivo
PR-EC-06C	Trazo Habilitación y mantenimiento de vías	Establecimiento de cultivo
PR-EC-08C	Toma de muestras de suelos y foliares	Establecimiento de cultivo
PR-EC-11C	Diseño de plantación y replanteo en campo	Establecimiento de cultivo

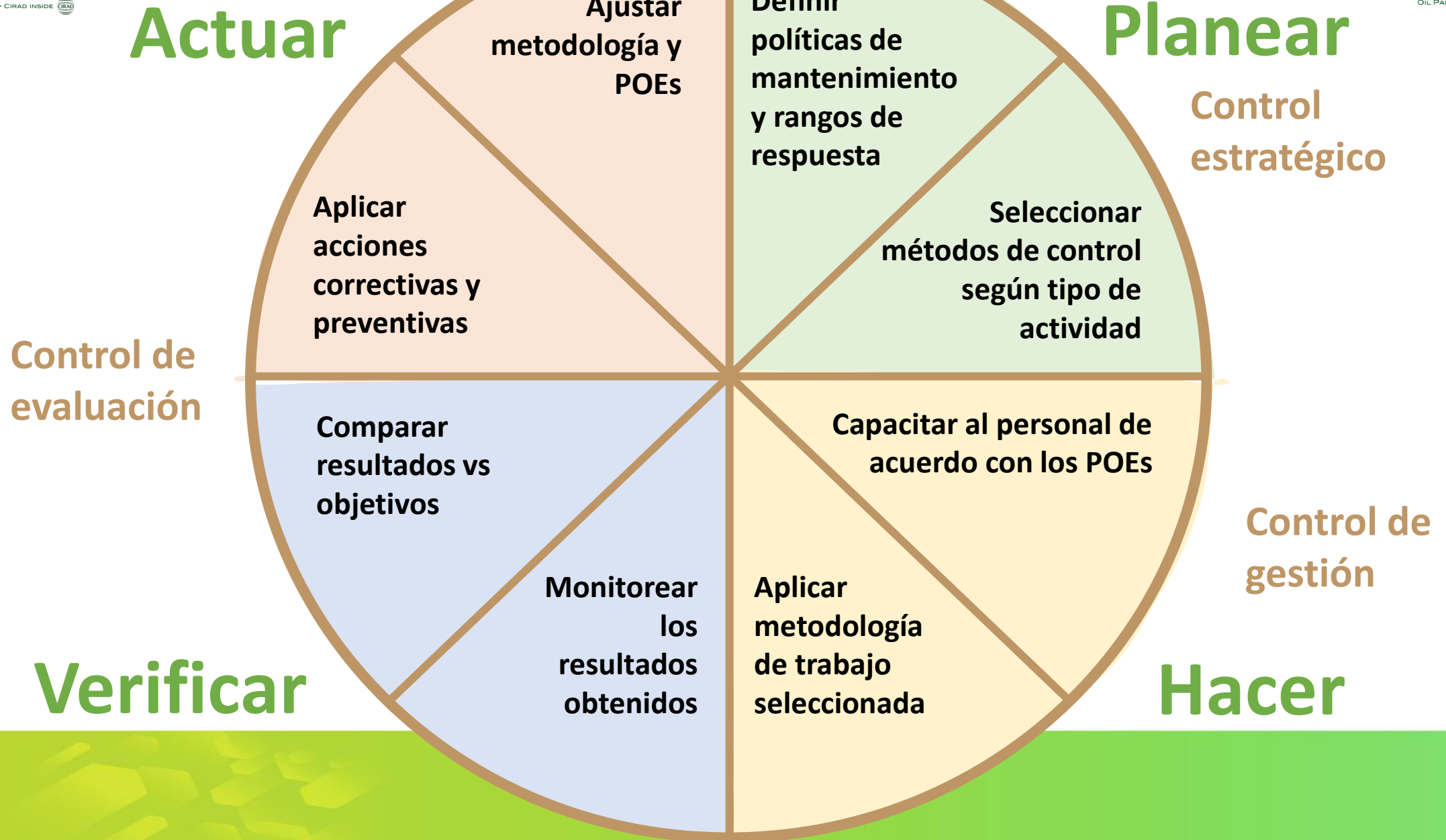
Proceso de cosecha



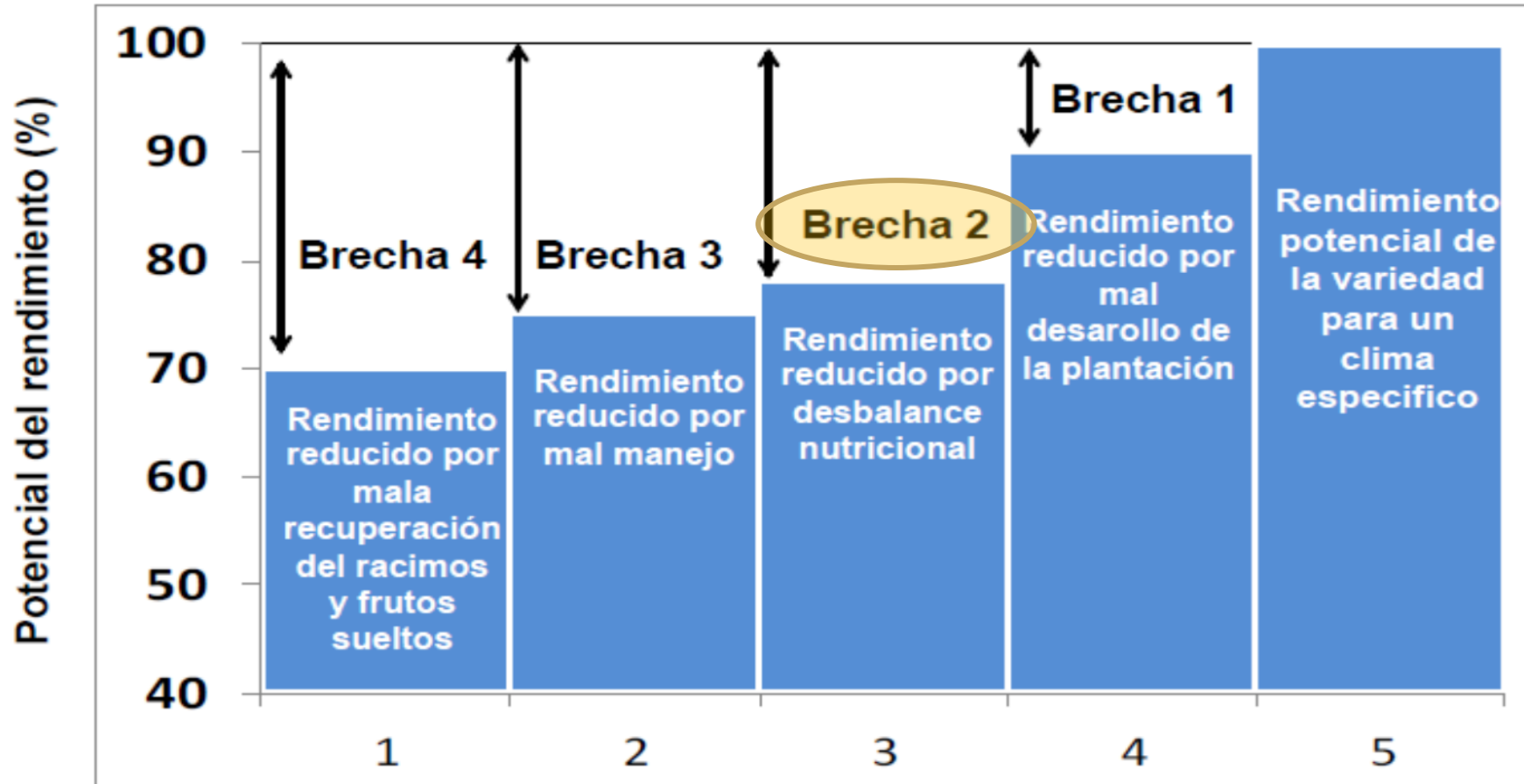
Sistema de Gestión Documental

- ✓ Capacitación
- ✓ Supervisión en campo
- ✓ Evaluación de implementación





Brechas de rendimiento



La falta de los nutrientes **adecuados** en las **cantidades y momentos** precisos no permite que se manifiesten los potenciales de producción

Brecha 2 Diagnóstico de necesidades

Requerimientos de Nutrientes por Análisis Foliar:

	N	P	K	Mg	Ca
Análisis Foliar Optimo	2.60	0.16	1.00	0.26	0.60
Análisis Foliar Real	2.07	0.12	0.66	0.39	0.75
Diferencia	0.53	0.034	0.34	-0.13	-0.15
Kls/Ha	98.53	6.32	63.21	-24.17	-27.89

Requerimientos de Nutrientes por Producción Esperada:

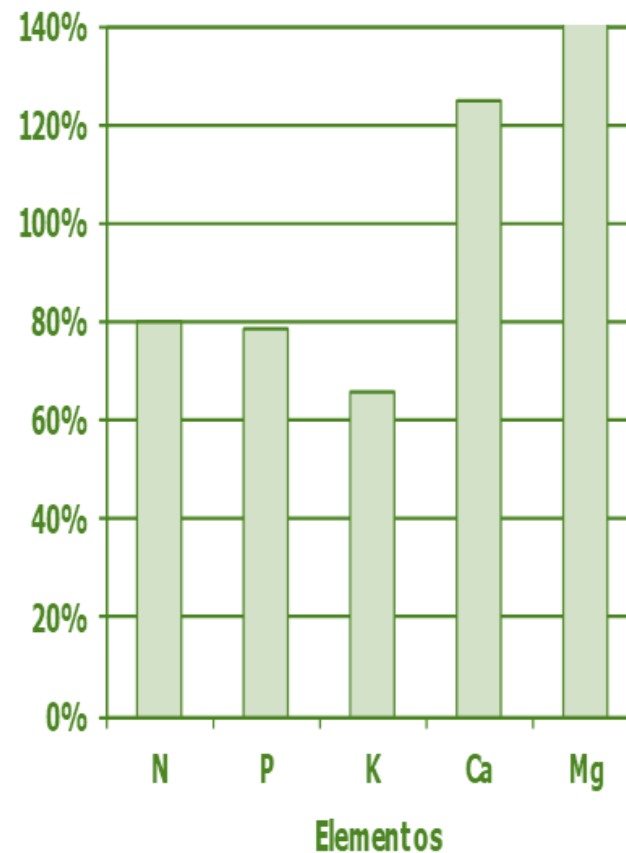
	N	P	K	Mg	Ca
Kls/Ha	91.20	11.76	119.20	25.80	26.64
Grs/Palma	637.76	82.24	833.57	180.42	186.29

Requerimientos de Nutrientes Totales:

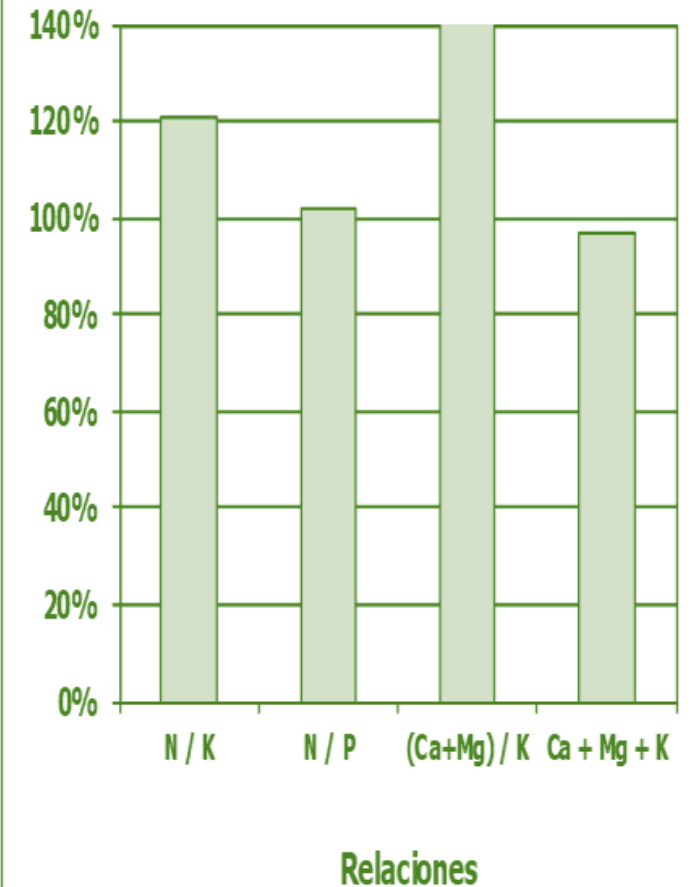
	N	P	K	Mg	Ca
Kls/Ha	189.73	18.08	182.41	1.63	-1.25
Gramos x Palma	1,326.76	126.44	1,275.57	11.42	-8.71

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Gramos x Palma Igual en Oxidos	1,326.76	289.99	1,536.83	18.94

Niveles de Contenido Foliar



Balances entre Elementos



Brecha 2

Macronutriente	Símbolo	Funciones
Nitrógeno	N	<ul style="list-style-type: none"> • Es el motor del crecimiento vegetativo • Es esencial para casi todos los procesos fisiológicos • Incrementa el área foliar • Mejora la producción de las hojas
Calcio	Ca	<ul style="list-style-type: none"> • Es esencial para el crecimiento del meristemo • Esencial para el crecimiento y funcionamiento de los ápices radicales • Componente principal de la pared celular • Es un componente de la lámina media de la célula donde actúa como cementante • Mejora el vigor de la palma de aceite • Es importante en la asimilación de potasio (K), magnesio (Mg) y boro (B)
Potasio	K	<ul style="list-style-type: none"> • Esencial para procesos biológicos como la pérdida de agua en forma de vapor de la planta (transpiración) • Es componente de todas las partes de la planta • Influye directamente en la cantidad y calidad de los racimos • Mejora la resistencia a enfermedades porque endurece la pared celular • Activa enzimas que catalizan las reacciones bioquímicas de la síntesis de almidones, proteínas y grasas • Mejora el efecto de las fitohormonas (ácido indol acético y citoquininas) compuestos requeridos para el crecimiento del tejido meristemático • Contribuye en la conversión de la luz solar en energía bioquímica y por tanto es requerido para la fijación de CO₂

Brecha 2

Macronutriente	Símbolo	Funciones
Fósforo	P	<ul style="list-style-type: none"> • Es constituyente esencial de los ácidos nucleicos (desoxirribonucleico - ADN y ribonucleico - ARN) que están involucrados en el almacenamiento y transferencia de la información genética • Está involucrado en el mantenimiento de la separación entre varios procesos fisiológicos en las células de las plantas • Es componente del ADF (Adenosina difosfato) y ATF (Adenosina trifosfato), compuestos necesarios para los procesos que requieren energía • Estimula la tasa de producción y el área foliar • Favorece la formación de los órganos de reproducción • Incide en la floración y maduración de los racimos • Es muy importante para el buen desarrollo del sistema radicular
Magnesio	Mg	<ul style="list-style-type: none"> • Es el componente central de la molécula de clorofila, pigmento verde que convierte la energía de la luz solar en energía bioquímica durante la fotosíntesis • Componente esencial de la enzima que cataliza la síntesis de clorofila y es necesario en todos los procesos que requieren energía, como la síntesis de carbohidratos y proteínas • Interviene en el transporte de asimilados desde las hojas a los racimos y raíces • Incide en la eficiente síntesis (formación) de aceite en los racimos
Azufre	S	<ul style="list-style-type: none"> • Es constituyente de los aminoácidos (cisteína y metionina) que son los principales bloques para la construcción de las proteínas • Es elemento estructural de coenzimas requeridas para la formación de ácidos grasos y por lo tanto para la síntesis de aceite en el mesocarpio y la almendra
Silicio	Si	<ul style="list-style-type: none"> • Se deposita en la pared celular y contribuye con la rigidez y elasticidad de la misma • Forma complejos con polifenoles que refuerzan la pared celular • Disminuye la toxicidad por metales pesados • Disminuye la toxicidad por hierro y manganeso

Brecha 2

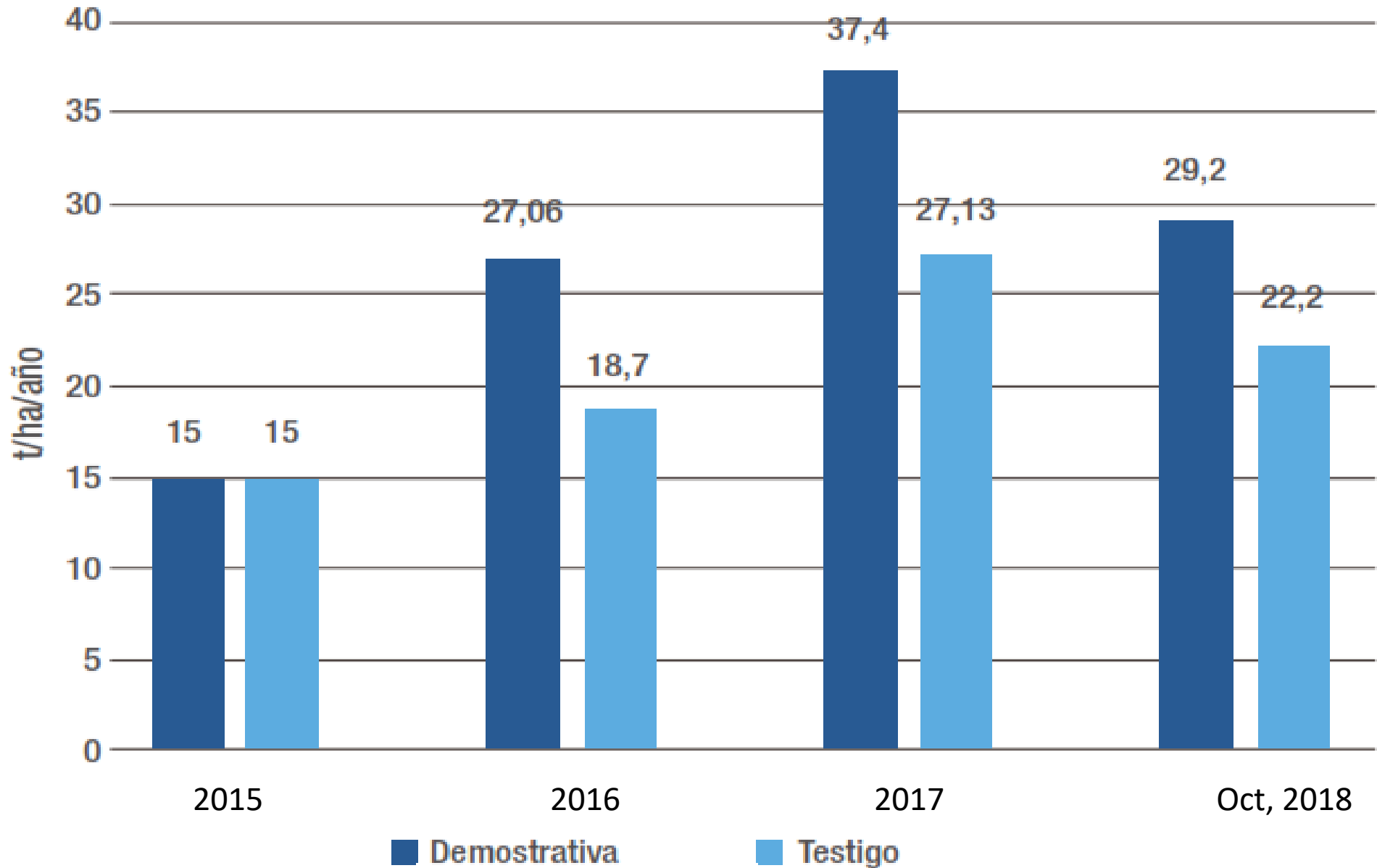
Micronutriente	Símbolo	Funciones
Boro	B	<ul style="list-style-type: none"> • Se ubica en los puntos de crecimiento de la palma de aceite • Es esencial para la elongación de las raíces, síntesis de ácidos nucleicos, formación de la pared celular, metabolismo del fenol, diferenciación de los tejidos, integridad de la membrana plasmática, formación de carbohidratos y proteínas • Es esencial para la formación del polen y crecimiento del tubo polínico
Cloro	Cl	<ul style="list-style-type: none"> • Es esencial en la producción de ácido clorhídrico necesario para la digestión • Es regulador de la presión osmótica y produce el balance de los cationes en la savia celular de las células vegetales • Contribuye al mantenimiento de la turgencia • Es esencial en el proceso de la liberación de oxígeno
Zinc	Zn	<ul style="list-style-type: none"> • Es un cofactor enzimático • Es esencial para la actividad, regulación y estabilización de la estructura proteica
Hierro	Fe	<ul style="list-style-type: none"> • Es esencial en todas las enzimas que catalizan procesos redox (citocromo y ferredoxina) en las plantas • Esencial en el proceso de fotosíntesis, metabolismo de la energía y fijación de nitrógeno • Es constituyente de las proteínas de hierro – azufre

Brecha 2

Micronutriente	Símbolo	Funciones
Cobre	Cu	<ul style="list-style-type: none"> • Es constituyente esencial de proteínas y enzimas (citocroma oxidasa) y está involucrado en el transporte de electrones en el fotosistema I en la fotosíntesis • Se encuentra en la polifenol oxidasa, una enzima involucrada en la síntesis de lignina • Participa en el metabolismo de carbohidratos y lípidos • Es esencial en la viabilidad del polen
Manganeso	Mn	<ul style="list-style-type: none"> • Es esencial para la síntesis de la clorofila, su función principal es la activación de enzimas como la arginasa y las fosfotransferasas • Participa en el funcionamiento del fotosistema II de la fotosíntesis • Es indicado de la fotólisis del agua y contribuye con la liberación de O₂ • Actúa también en el balance iónico como un contraión y reacciona con grupos aniónicos
Molibdeno	Mo	<ul style="list-style-type: none"> • Es constituyente indispensable en el metabolismo del nitrógeno (N) de las plantas y componente de algunas enzimas (nitrito reductasa), necesaria para la incorporación del nitrato • Es constituyente de la nitrogenasa que está contenida en todos los microorganismos con la capacidad de fijación biológica de N₂ • Tiene efecto indirecto en el crecimiento de las plantas

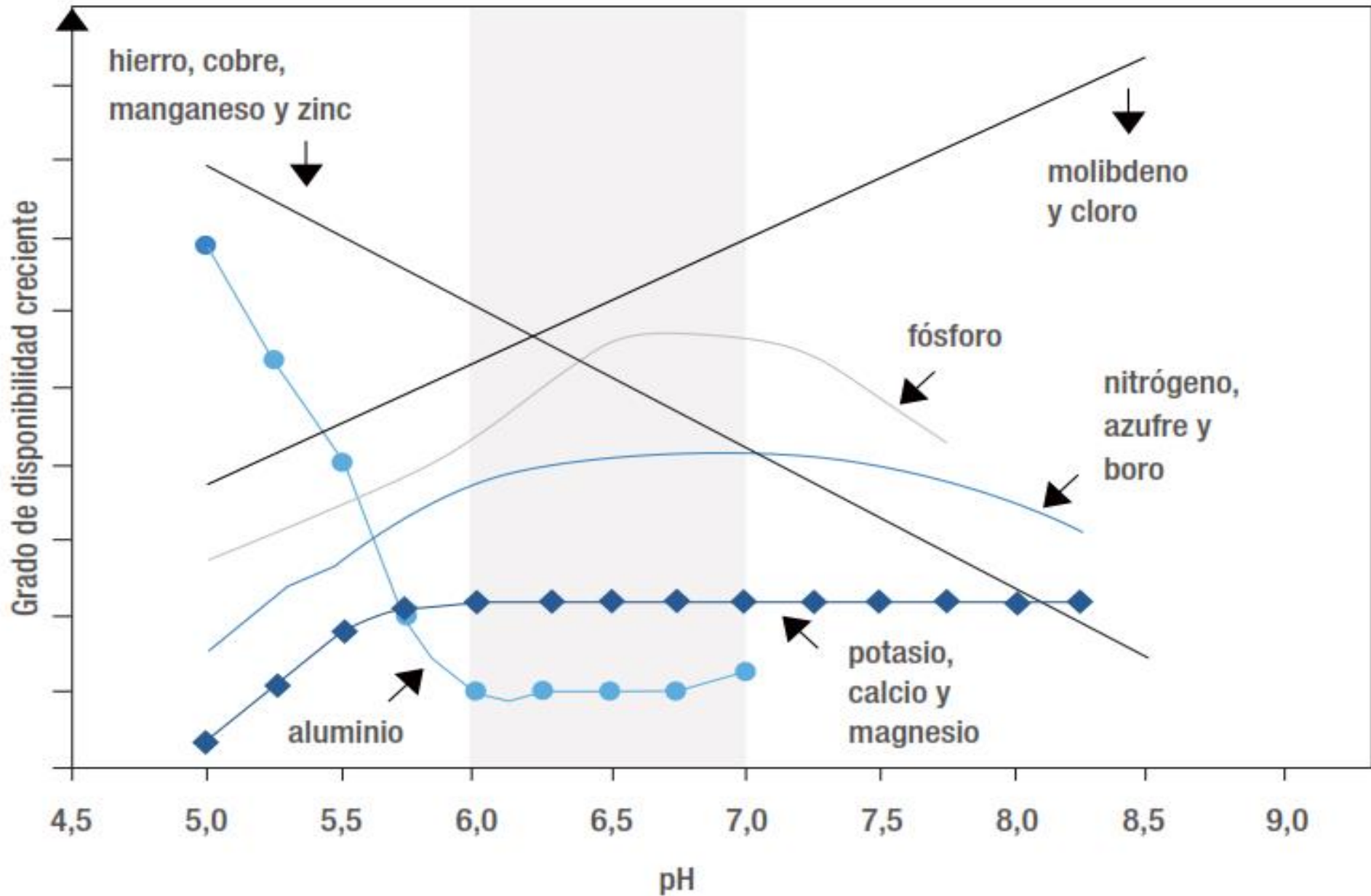
Brecha 2

Evolución de la producción con manejo nutricional

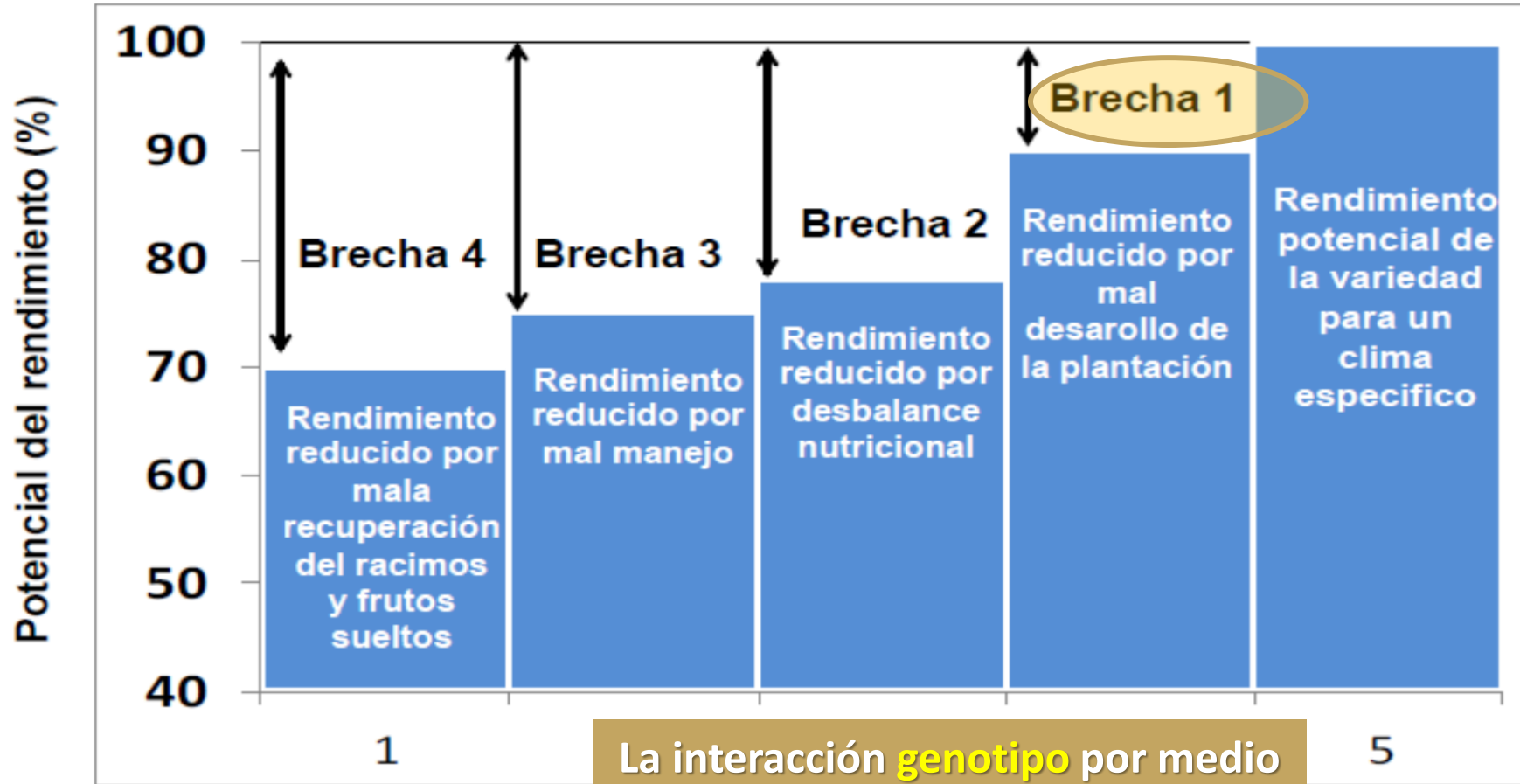


Disponibilidad de los nutrientes del suelo

Brecha 2



Brechas de rendimiento

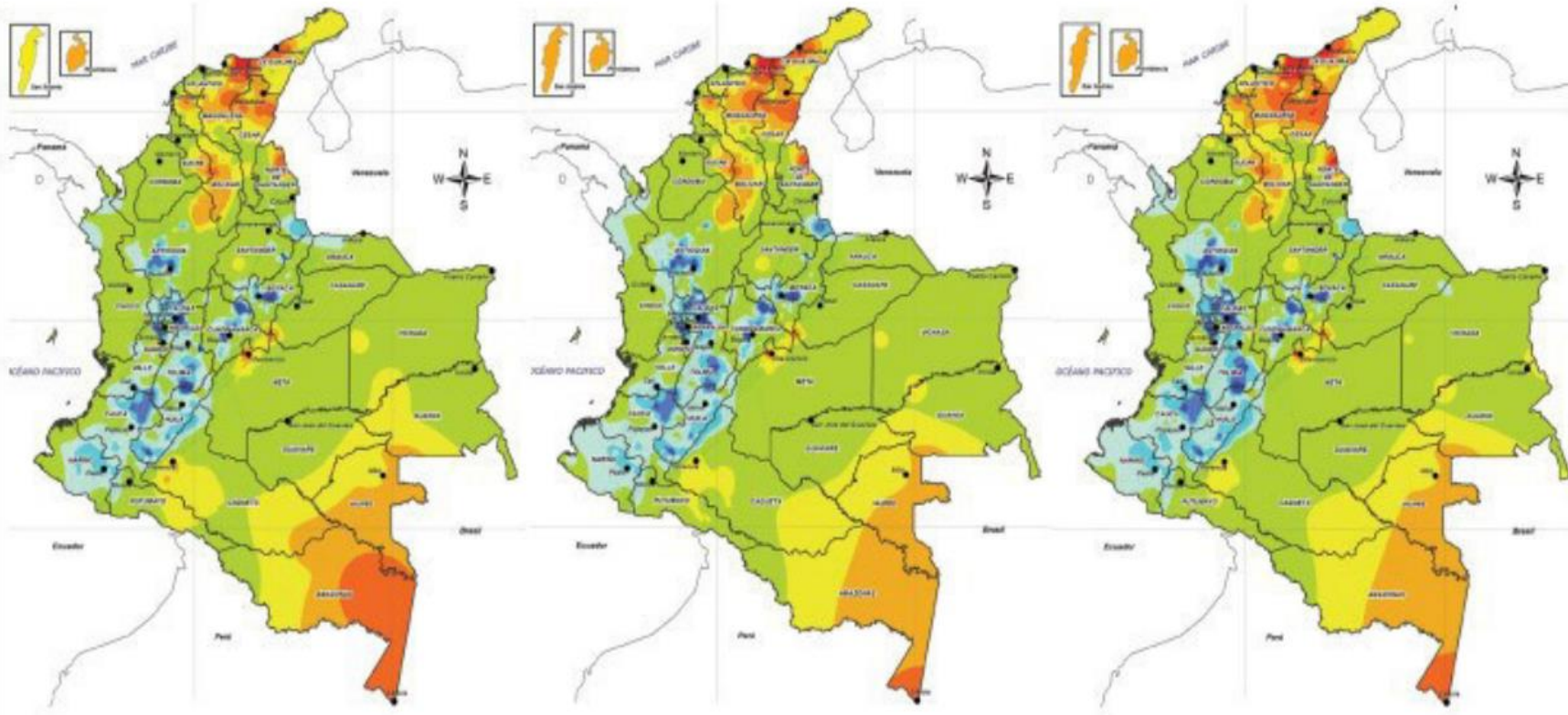


La interacción **genotipo** por medio **ambiente** determina la expresión de los potenciales de **producción**.

Cambio de porcentaje (%) de la precipitación – Periodo 2011-2040, con respecto a 1976 - 2005

Cambio de porcentaje (%) de la precipitación –Periodo 2041-2070, con respecto a 1976 - 2005

Cambio de porcentaje (%) de la precipitación – Periodo 2071-2100, con respecto a 1976 - 2005



↓ **10 a 30% en cerca del 27% del territorio nacional** (Amazonas, Vaupés, sur del Caquetá, San Andrés y Providencia, Bolívar, Magdalena, Sucre y norte del Cesar).

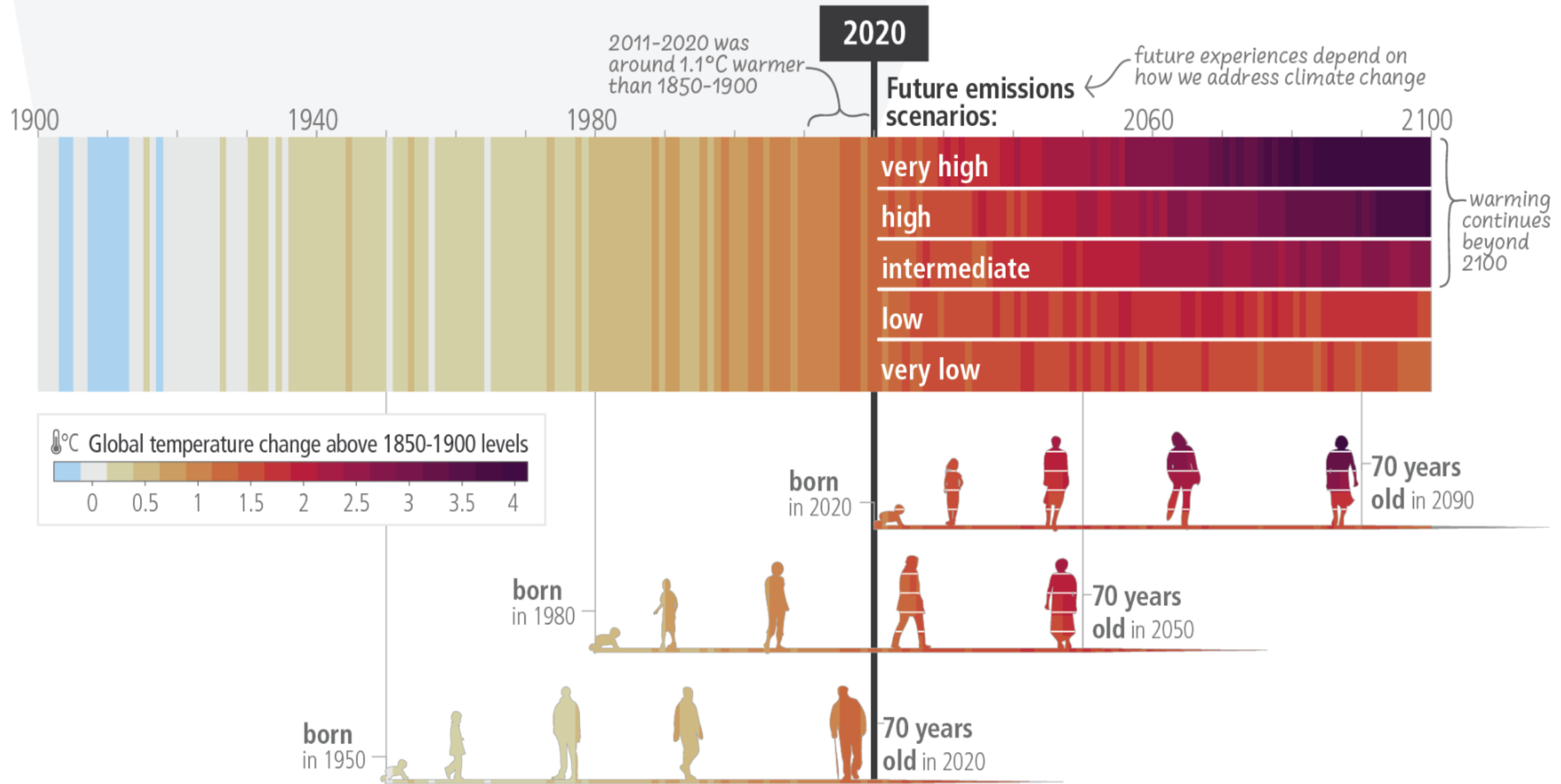
↑ **10 a 30% en cerca del 14% del territorio nacional** (Nariño, Cauca, Huila, Tolima, Eje Cafetero, occidente de Antioquia, norte de Cundinamarca, Bogotá y centro de Boyacá)

DIFERENCIA DE PRECIPITACIÓN (%)



Escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011-2100.
IDEAM et al., 2015.

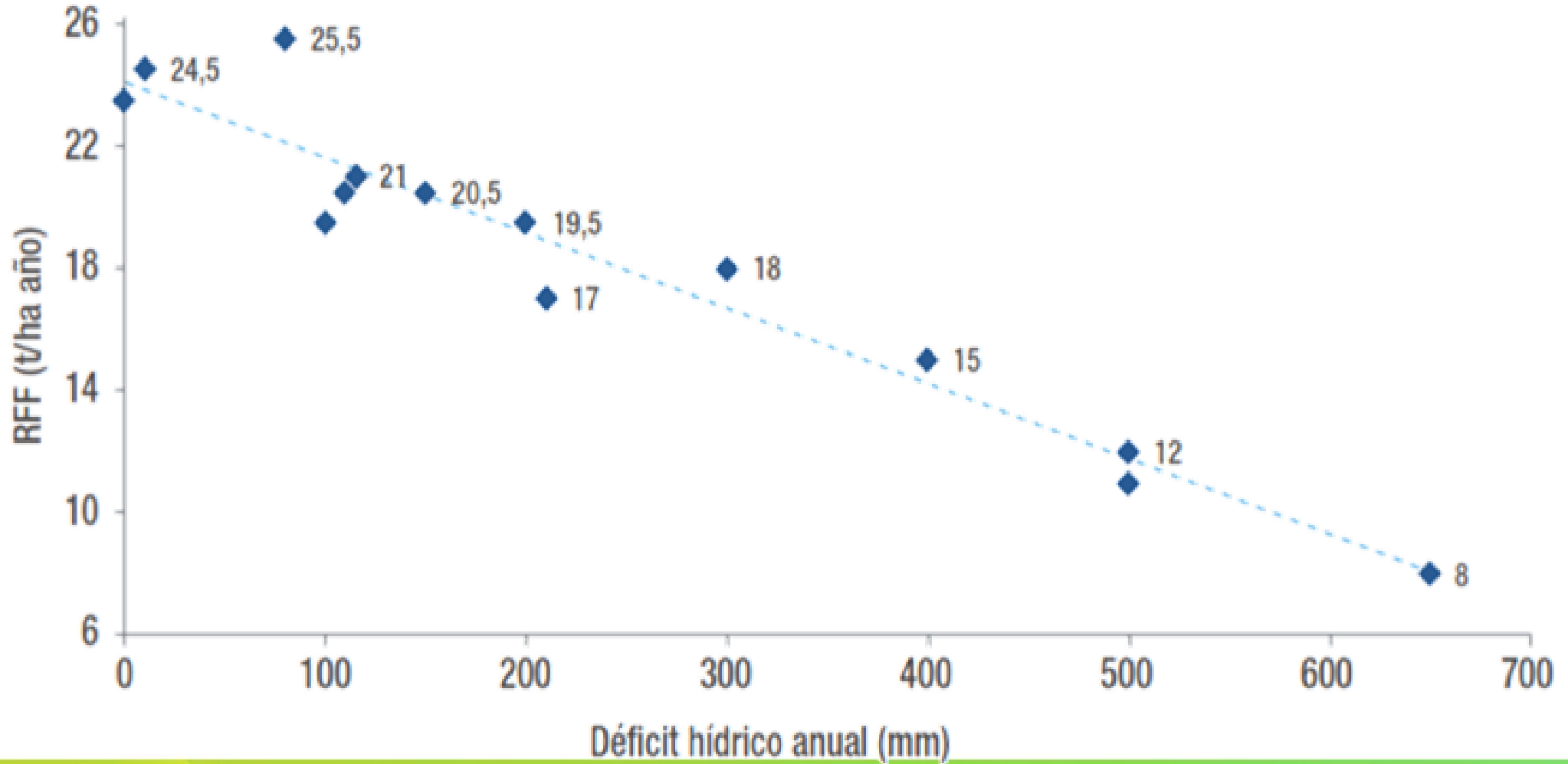
c) The extent to which current and future generations will experience a hotter and different world depends on choices now and in the near-term



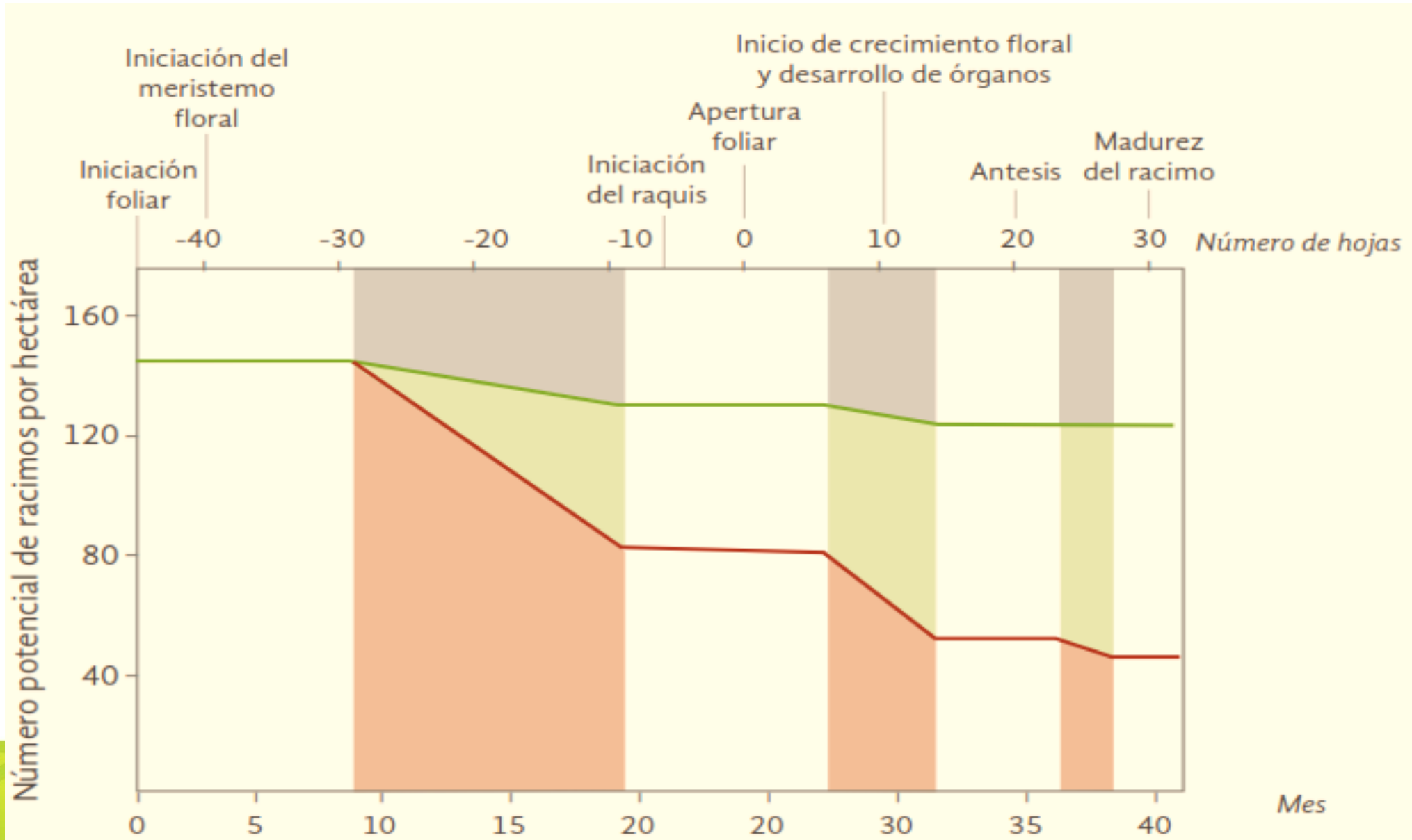
Efectos del déficit hídrico en el cultivo de palma de aceite

- Reducción en las tasas de crecimiento
- Alteración en la proporción de estructuras sexuales
- Disminución de la tasa transpiratoria y de la absorción de CO₂
- Disminución de la producción de racimos de fruta fresca
- Cambios en la dinámica de poblaciones de insectos plaga y de polinizadores

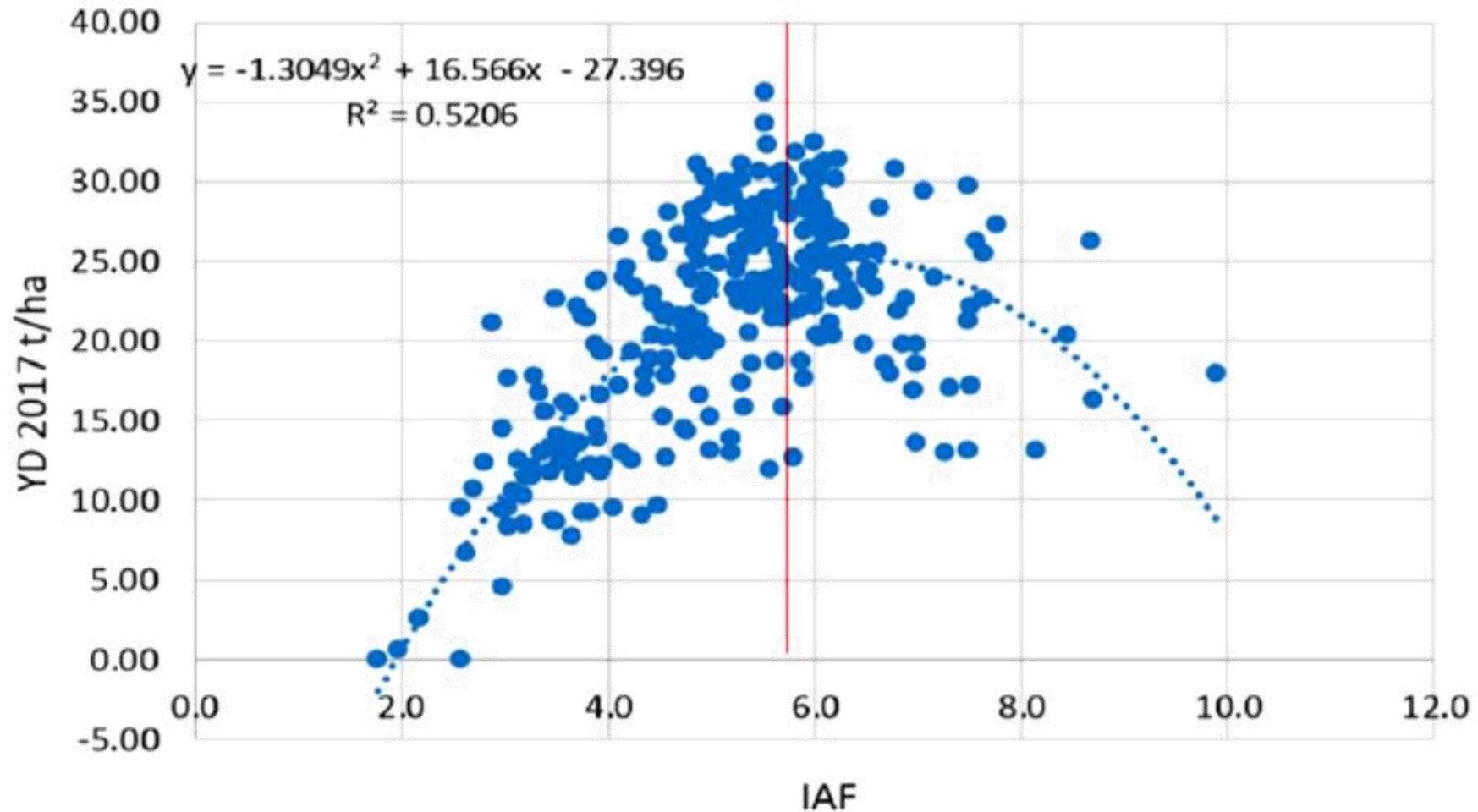
Productividad vs déficit hídrico



Productividad vs déficit hídrico

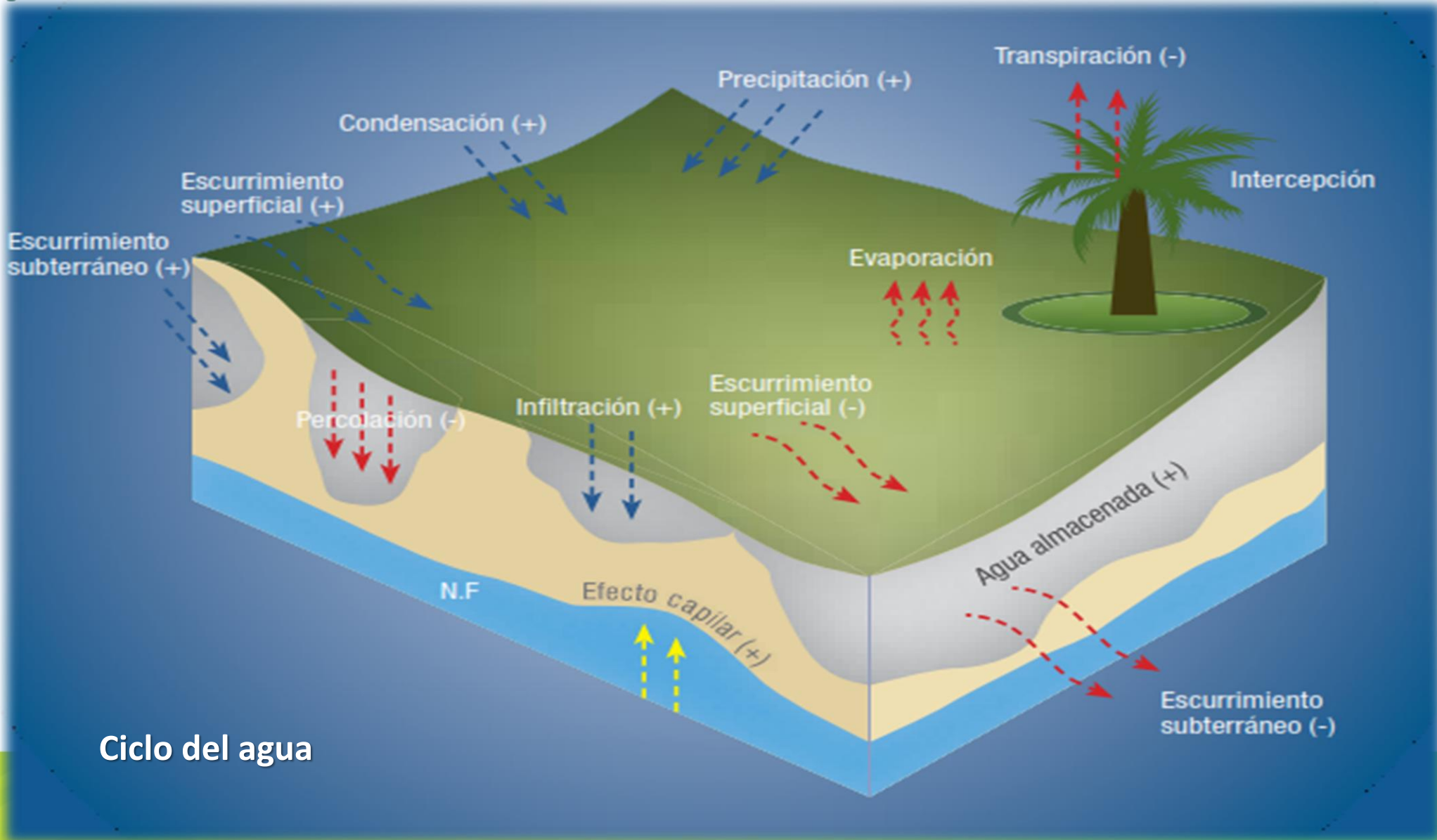


Quando el índice foliar es mayor de 6, se empiezan a caer los rendimientos por competencia





Brecha 1



Brecha 1

Déficit hídrico

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
P (mm)	15,3	31	67,6	141,4	200,5	138,3	117,8	160,7	197,7	282,2	164,5	51,2	1.568,2
ET (mm)	191,5	196	207,2	173,8	152,3	141,4	164,1	157,5	138,9	133	133,3	155,8	1.944,8
Almacenamiento					48,2	45,1		3,2	58,8	85	85		
Déficit	176,2	165	139,6	32,4			1,2					19,6	
Exceso										123	31,2		

Brecha 1

Red de drenaje

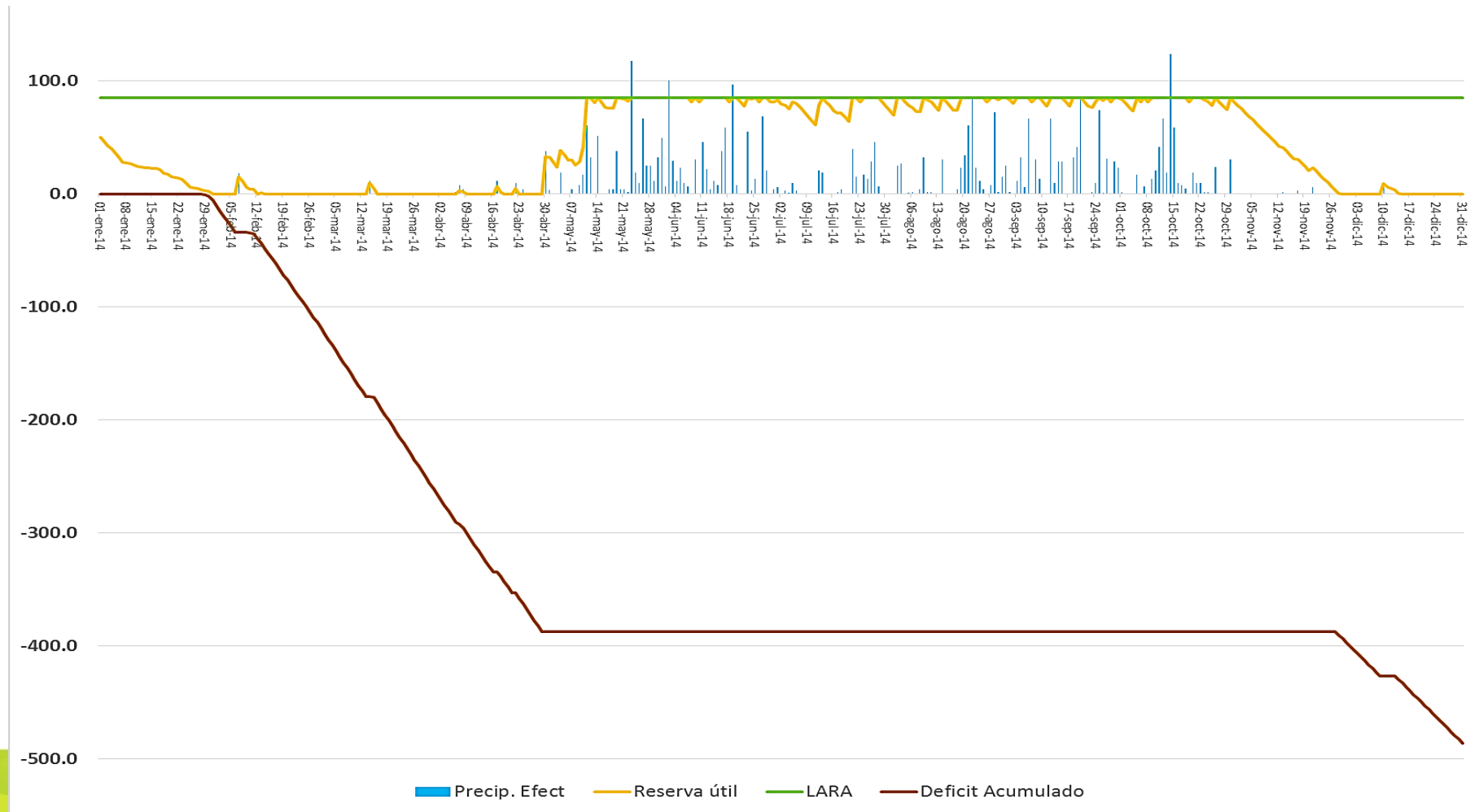


Brecha 1

Enfermedades radicales y del estípite	Anillo rojo - Hoja corta (<i>Bursaphelenchus cocophilus</i>)
	Pudrición basal del estípite (<i>Ganoderma</i> sp)
	Pudrición alta de estípite (<i>Phellinus noxius</i>)
	Pudrición carbonosa o corchosa (<i>Ustulina deusta</i>)
	Pudrición de raíz y tallo (<i>Armillariella mellea</i>)
	Pudriciones no identificadas (causa desconocida)
Enfermedades foliares	Añublo foliar (<i>Pestalotiopsis palmarum</i>)
	Virosis (Mancha anular)
	Virosis (Anillo clorótico)
	Pudrición de inflorescencias
Enfermedades de inflorescencias y frutos	Pudriciones de racimo
	Marchitez sorpresiva (<i>Phytopomonas</i> sp)
Enfermedades letales	Marchitez letal (causa desconocida)
	Pudrición del cogollo (<i>Phytophthora palmivora</i>)

Climatología vs productividad

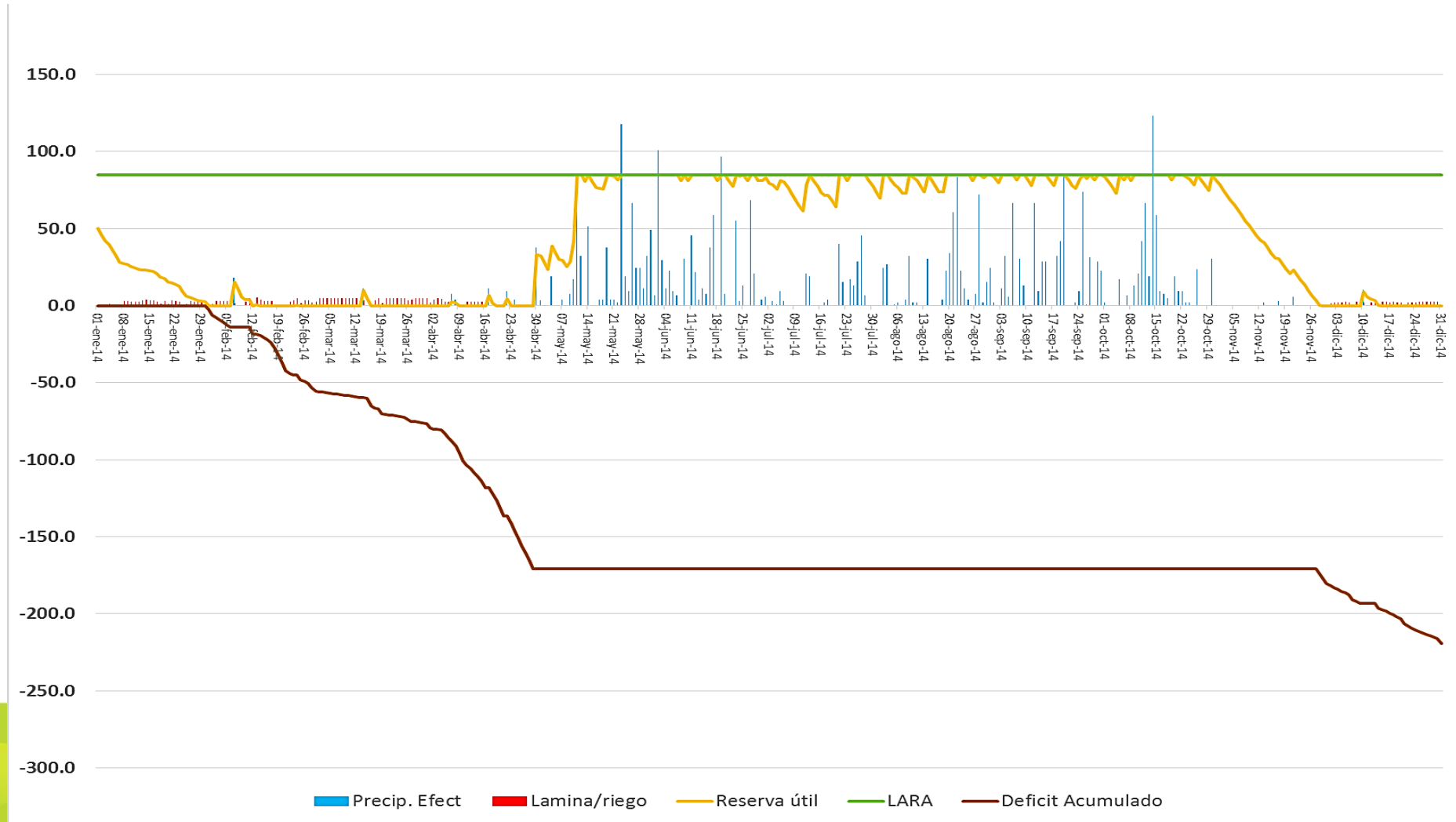
Costa Pacífica Mexicana
Producción SIN riego 19.77 ton/año



Climatología vs productividad

Costa Pacífica Mexicana

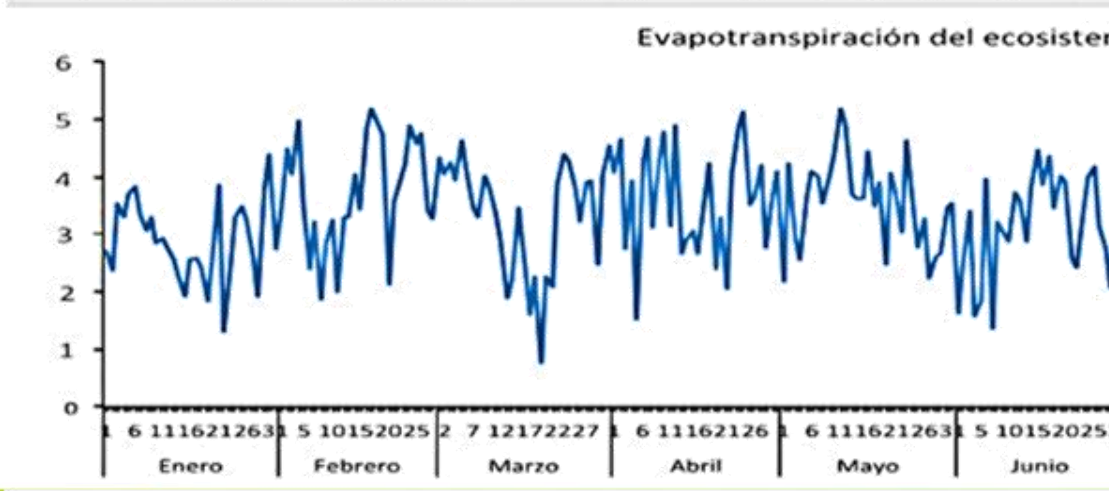
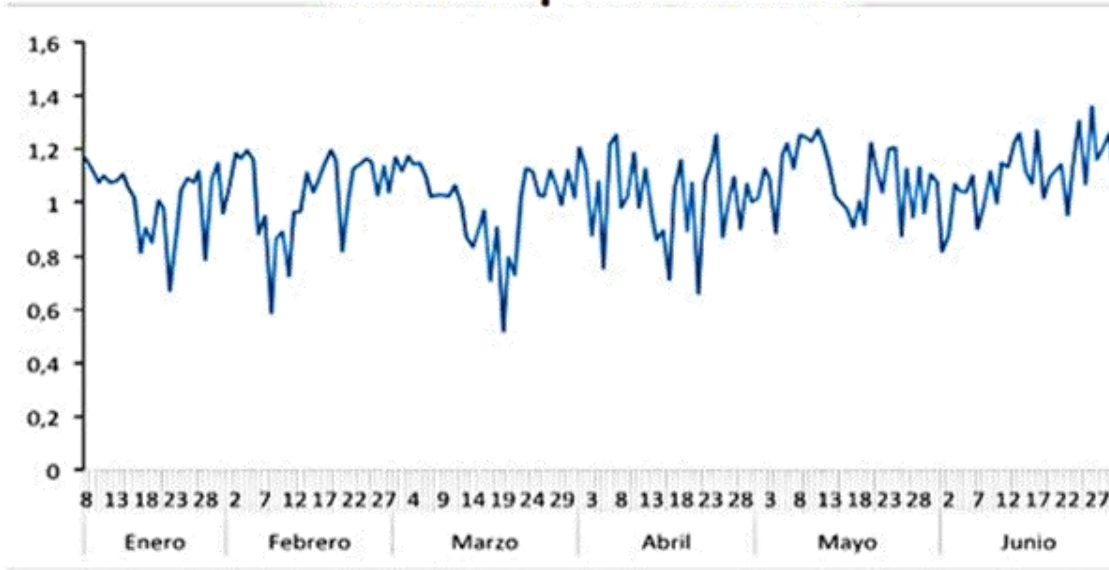
Producción **CON** riego 28.92 ton/año



Climatología vs productividad



Transpiración de la palma de aceite y evapotranspiración del cultivo de palma de aceite



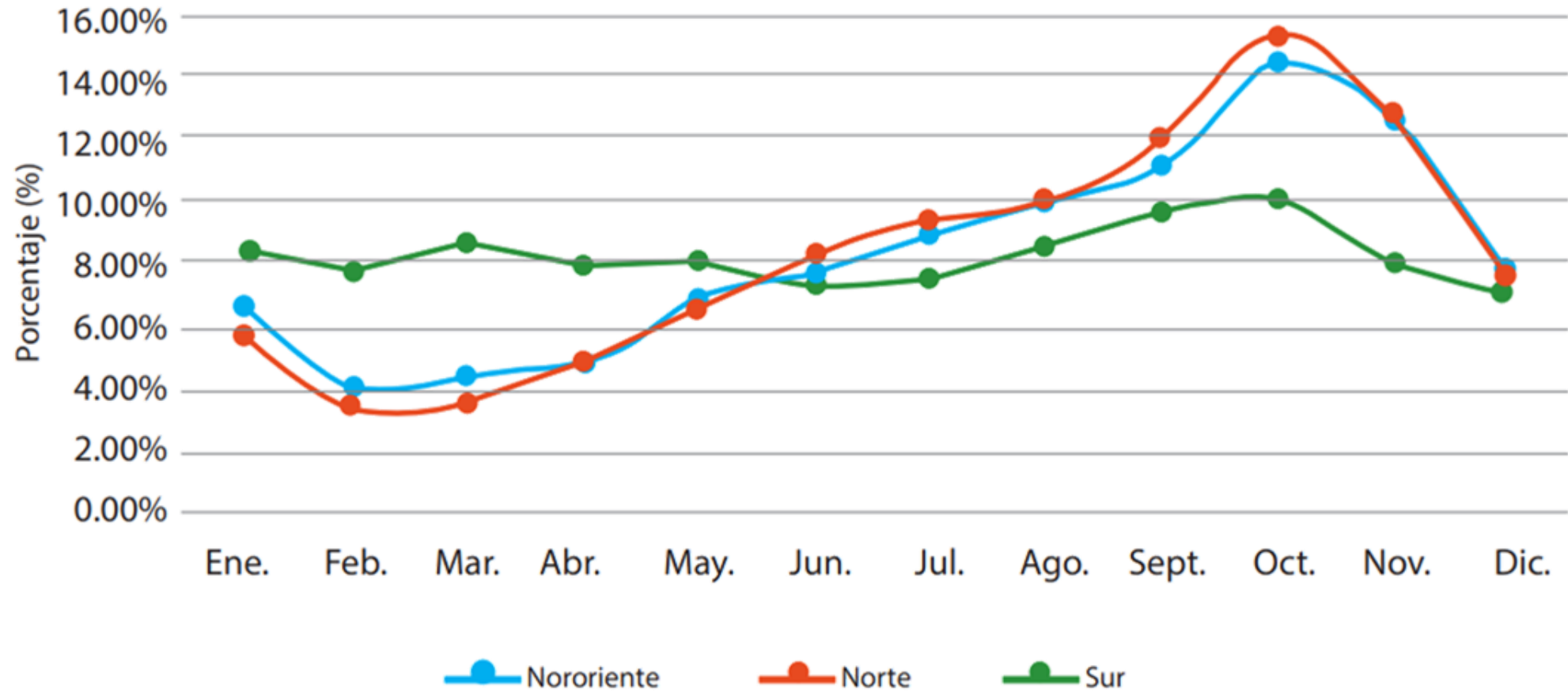
TRANSPIRACIÓN promedio de 1.15 mm día⁻¹

30%

EVAPOTRANSPIRACIÓN promedio de 4.10 mm día⁻¹

Banano	8.9 mm día ha
Soya	3.4 mm día ha
Naranja	2 mm día ha
Caucho	2 mm día ha
Café	2.2 mm día ha

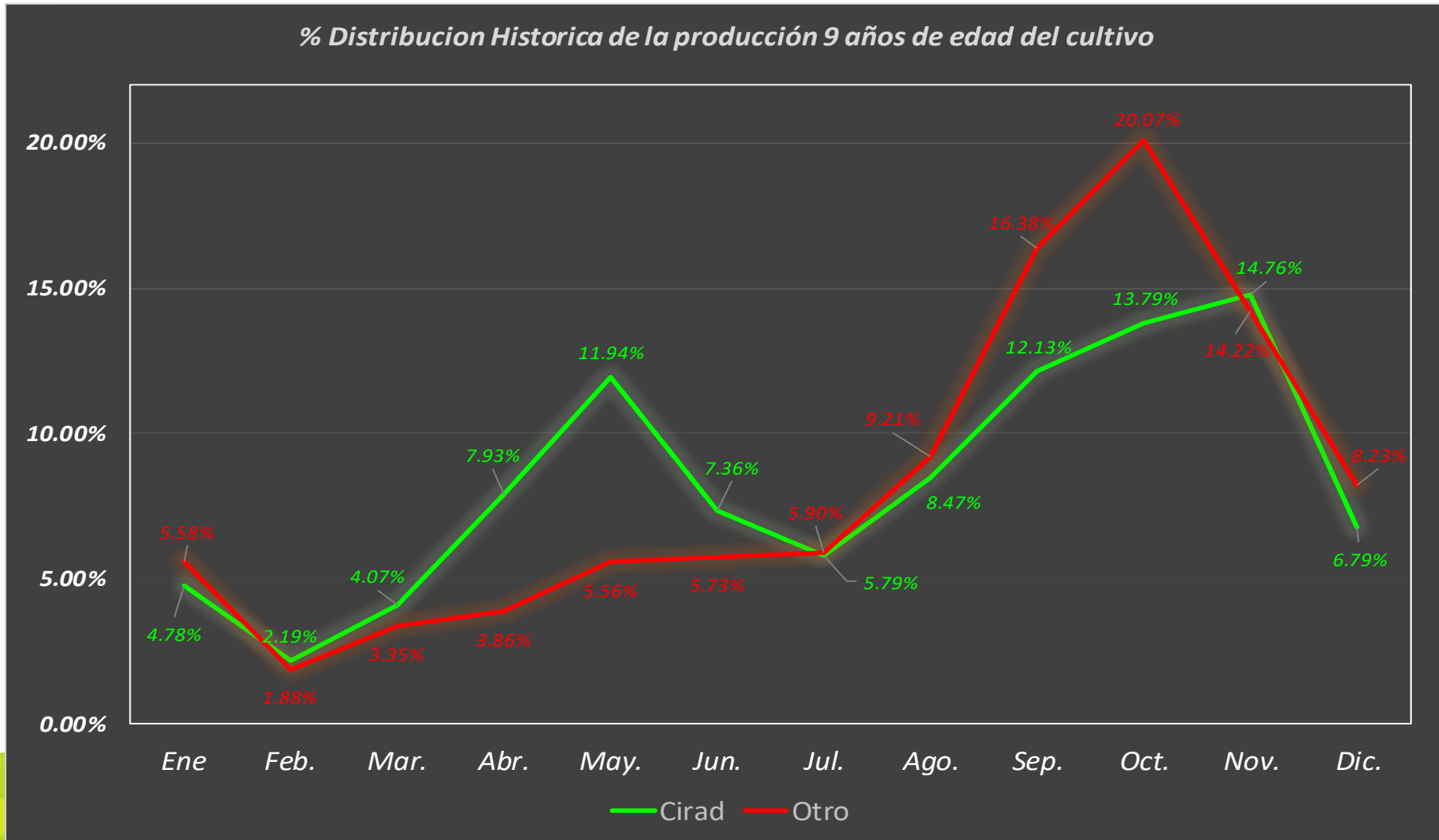
Estacionalidad acumulada de la producción según región, años 2015 al 2019 en Guatemala.



Climatología vs productividad

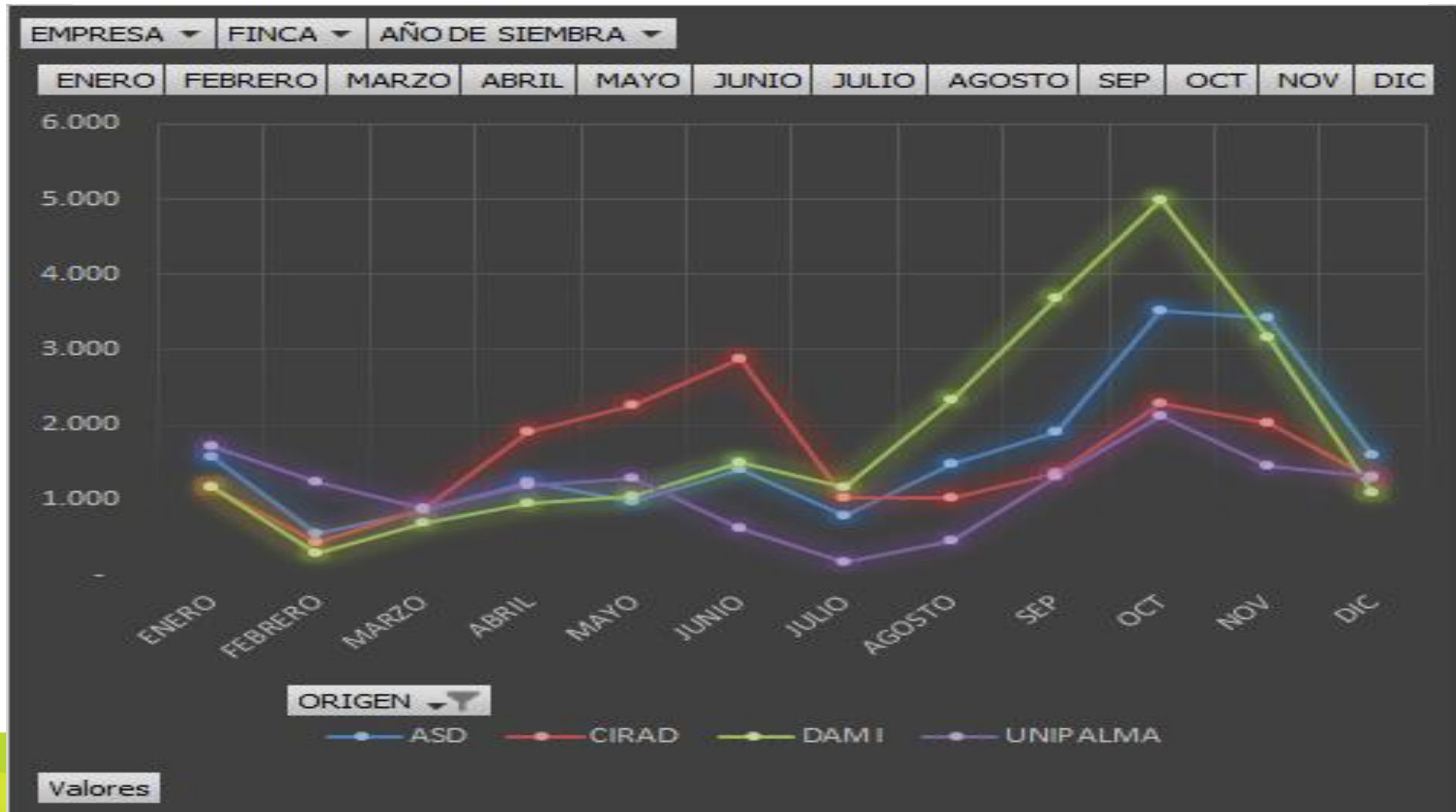
Petén, Guatemala

% Distribucion Historica de la producción 9 años de edad del cultivo

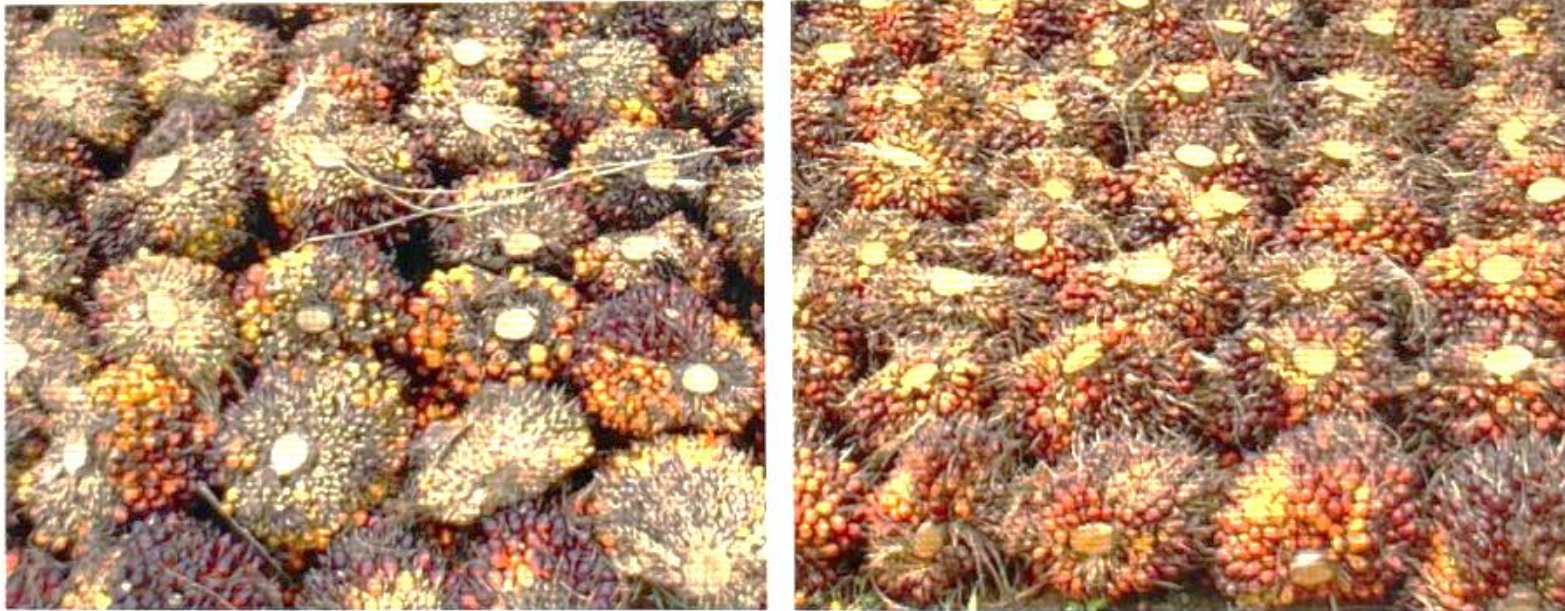


Climatología vs productividad

Petén, Guatemala



Climatología vs productividad



- Lograr equilibrio en la proporción de sexos
- Adecuada población de insectos polinizadores
- Evaluar condiciones de formación de racimos
 - Formación de frutos mayor al 75%
 - Mas de 5 flores masculinas en antesis por hectárea
- Polinización asistida
 - Captura y transporte de polinizadores (eclosión y liberación)
 - Cosecha de polen

Climatología vs productividad

- Todo fruto debe tener almendra
- Deben encontrarse mas de 5,000 polinizadores por inflorescencia masculina
- Mas de 5 flores masculinas en antesis por hectárea
- No encontrar daño de rata en las flores masculinas
- Intervenir en los periodos de alta floración femenina ocasionalmente entre los 18 meses y los cinco años si las condiciones son favorables al cultivo



Climatología vs productividad

- En resiembras dejar cinco palmas adultas por hectárea
- Sembrar 5 a 7 palmas supe machos
- Planificar la polinización asistida para buscar altos potenciales
- Realizar podas intensas (dejar solo nivel nueve), en cinco palmas por hectárea
- Captura y liberación de polinizadores
- Cosecha de inflorescencias y eclosión de polinizadores
- Polinización asistida

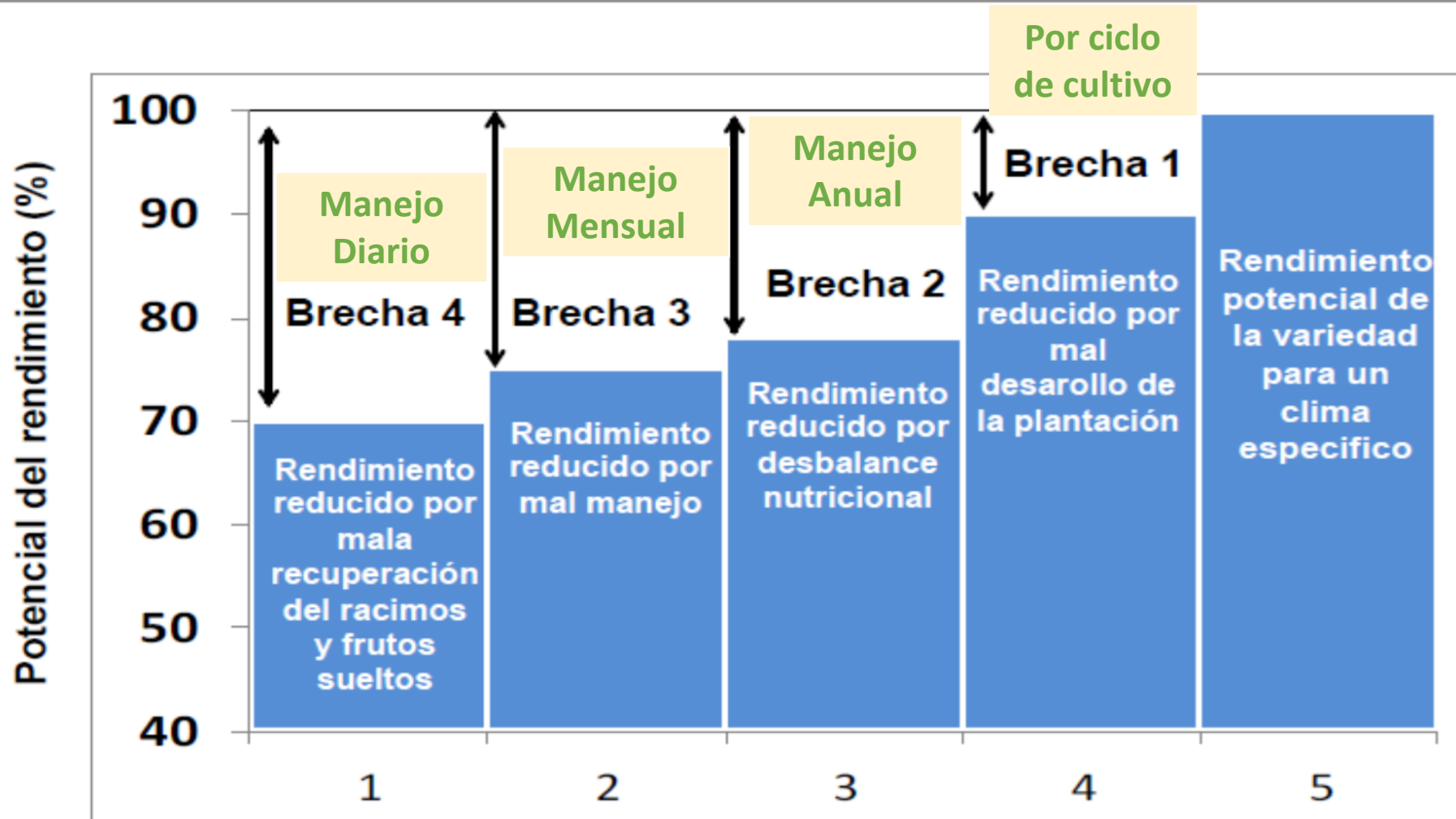


Climatología vs productividad

- La polinización asistida se realiza cada tres días a las flores en estado de antesis
- La cosecha de polinizadores se realiza cada 9 a 12 días
- La poda para estimular floración masculina se realiza cada tres meses
- Se deben llevar registros detallados de las actividades



Brechas de rendimiento





1. Mi palma: Follaje apropiado, criterios de cosecha y ciclo de corte, recolección oportuna y completa del fruto.

Mis limitantes

2. Malezas: Competencia por agua y nutrientes, prefiero hoja ancha, fomento arvenses o coberturas.

3. Aguas: reduzco déficit hídrico y evito encharcamientos. Drenaje para conservar mis raíces, pero con humedad para el intercambio de nutrientes.

4. Nutrición: Busco el balance nutricional de mi cultivo acorde a mis expectativas de producción.

5. Plagas y enfermedades: Controles culturales y biológicos tienen prelación. El control químico es localizado. Cuido mi salud y mi entorno.

¿Preguntas?

¡Gracias!

Gabriel Ricardo Bedoya Moreno
Técnico Comercial SEPALM SAS
gbedoya@sepalm.com.co
+52 9933420480