



CONFERENCIA NACIONAL SOBRE PALMA DE ACEITE

Un encuentro para vivir el
conocimiento e impulsar
la agroindustria

Villavicencio, Parque Las Malocas

22 al 24
de septiembre 2026

Manejo de la nutrición de la palma de aceite bajo las incertidumbres de la variabilidad climática

Presenta: Nolver Atanacio Arias Arias.
I.A. Ph.D.

Participan: Marco Olivares, Armando Manotas, Isaac Torres, Jari Rodríguez, Carlos Rodríguez, Luis Macías, Héctor Pestana, Jennifer García, Juan Artunduaga, Arley Zapata, Adriana Rodríguez, Álvaro Rincón,, Eloína Mesa, Tulia Delgado, Greidy Ladino, Andrea Zabala, Luz Lozano, Osmar Barrera, Carlos Bojacá, Diego García,, Rodrigo Ruíz, Daniel Alvarado, Rafael Molina, Luis Teherán, Manuel Ospino, Juan Rey, Nolver Arias,



Contenido

1 Introducción

Realidades climáticas: variables y cambiantes

2 Impactos del fenómeno El Niño

Principales impactos de El Niño en nuestra palma de aceite

3 Prácticas para el manejo nutricional

Mejores prácticas para lograr la mayor eficiencia nutricional y mitigar los impactos de El Niño

4 Comentarios de cierre

Enfoque y estrategias

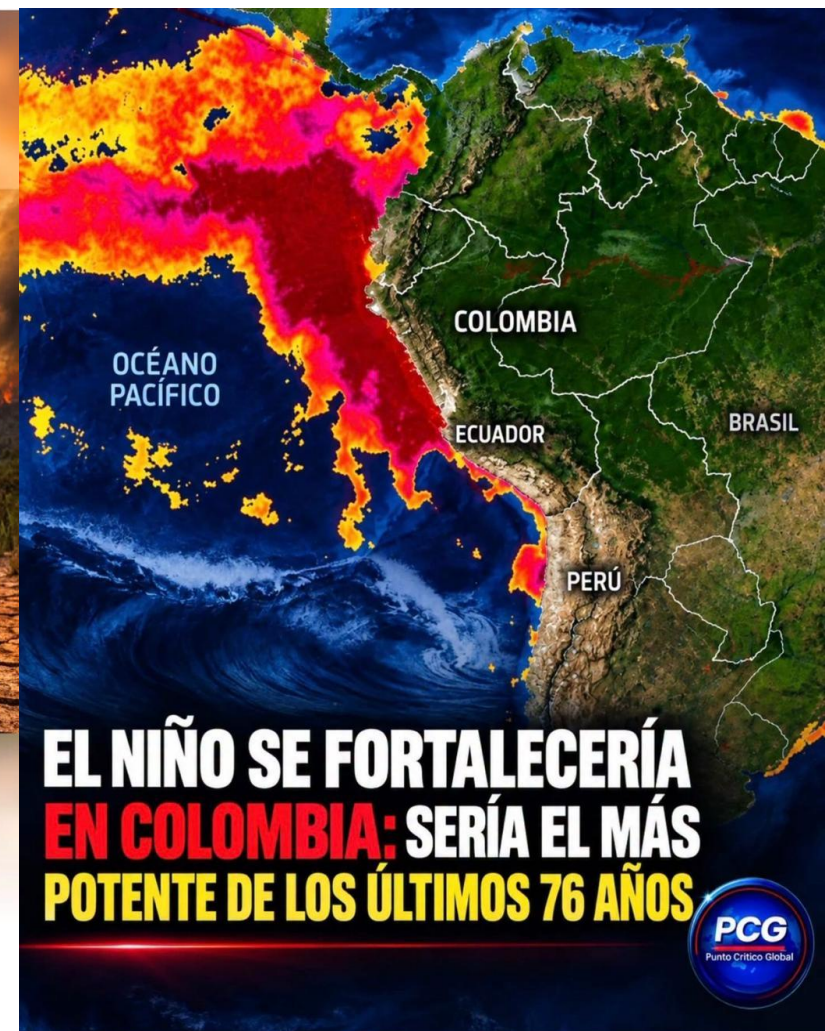
1. Introducción

Realidades variables y cambiantes



EL UNIVERSAL

¡Aunque hay El Niño, también
lloverá fuerte! Ideam alerta por
aguaceros en 10 departamentos





Fenómeno de El Niño: ¿qué es?, condición actual y perspectivas

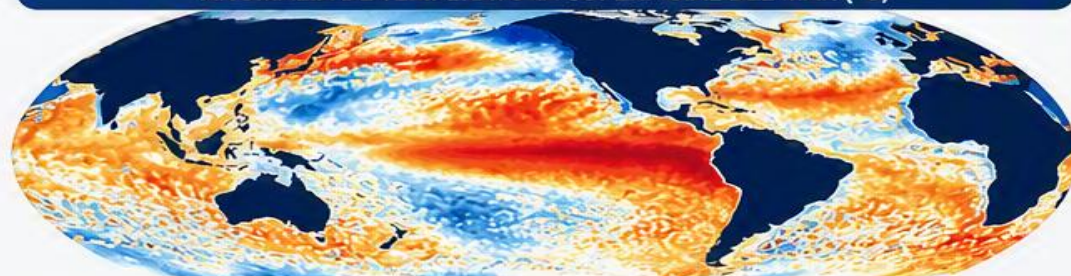


¿Qué es?

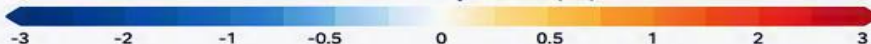
Fase cálida del **ENSO (El Niño)**: calentamiento anómalo del Pacífico que altera precipitación y temperatura a nivel global.



ANOMALÍA DE TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR (°C)



Anomalía de temperatura (°C)



Características generales de El Niño



Se desarrollan principalmente entre **abril y junio**.



Alcanzan su máxima intensidad entre **octubre y febrero**.



Su duración típica es de **9 a 12 meses**.



En algunos casos pueden extenderse hasta **2 años**.



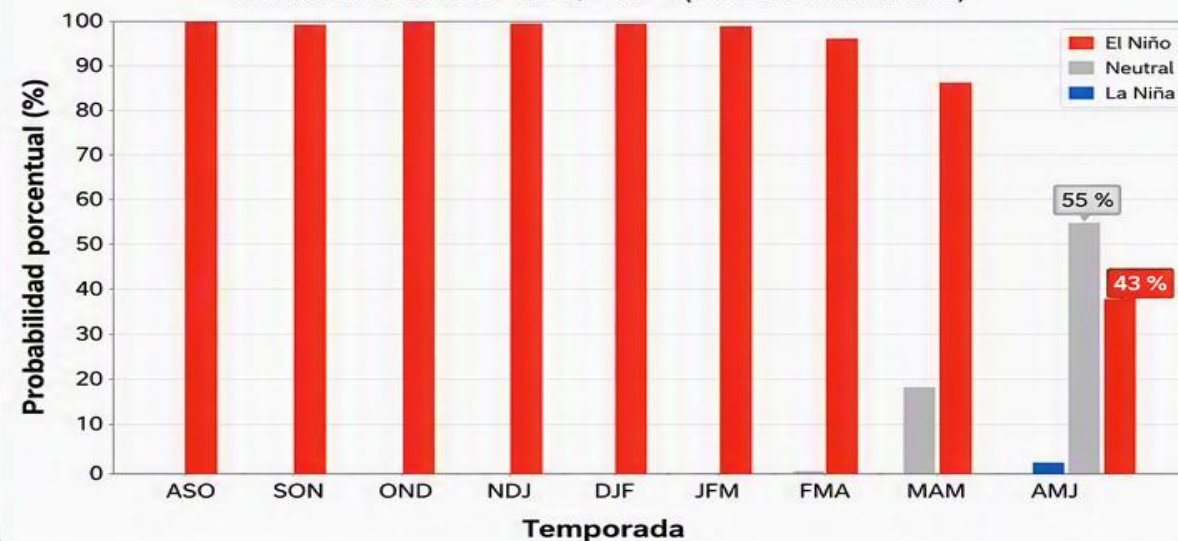
Ocurren de forma recurrente cada **2 a 7 años**.



Condición actual (predicción NOAA)

Probabilidades ENOS (NOAA agosto/2026)

Basado en umbrales $-0.5^{\circ}\text{C}/+0.5^{\circ}\text{C}$ (Niño 3.4 Índice RONI)



El Niño **ya está presente**.



Se espera que **continúe fortaleciéndose** durante 2026.



97 % de probabilidad de persistir hasta inicios de 2027.



90 % de probabilidad de alcanzar una **intensidad muy fuerte** entre octubre y diciembre de 2026.



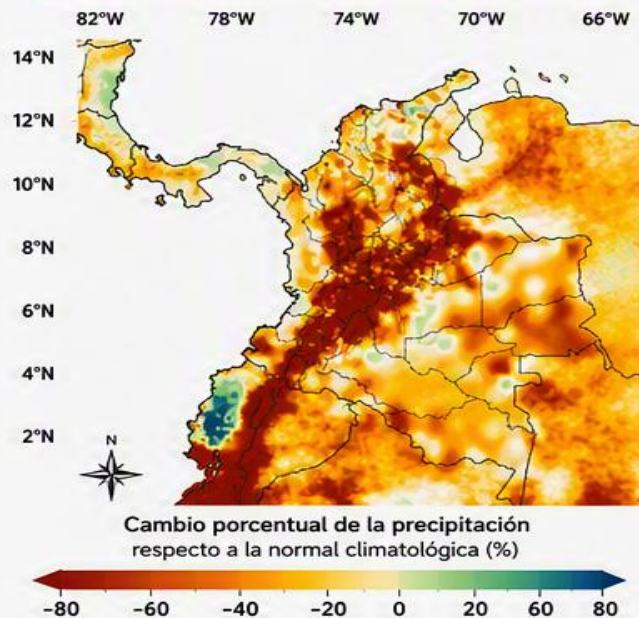
Cambios en las precipitaciones para el último cuatrimestre de 2026 e inicios de 2027



Reducción progresiva de las lluvias en las principales zonas palmeras del país



SEPTIEMBRE DE 2026

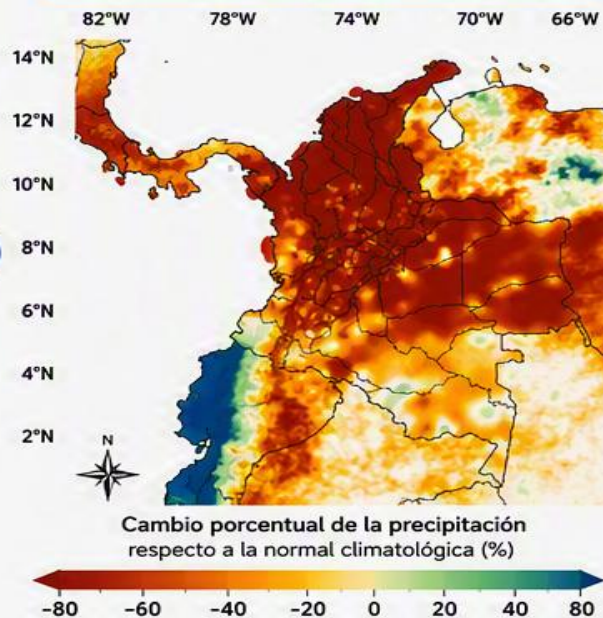


Riesgo **MODERADO**

Reducción de lluvias
en varias zonas del país.



DICIEMBRE DE 2026

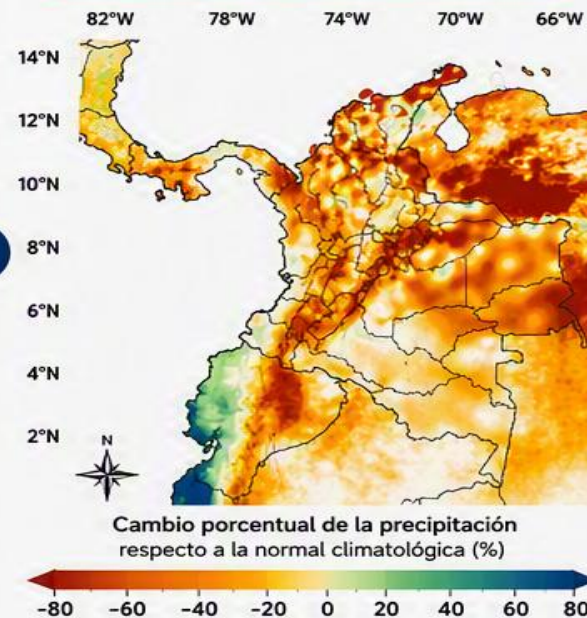


Riesgo **ALTO**

Mayor reducción de lluvias,
especialmente en el Norte
y Centro del país.



ENERO DE 2027



Riesgo **MUY ALTO**

Condiciones más secas y
mayor impacto en todo el país.

ZONAS PALMERAS



NORTE

Reducción marcada
de precipitaciones.



CENTRAL

Disminución
progresiva y
generalizada.



ORIENTAL

Tendencia a
condiciones más
secas.



SUROCCIDENTAL

Impacto moderado
en el litoral Pacífico.

IMPACTOS ESPERADOS



Menor disponibilidad
hídrica



Mayor estrés
en los cultivos



Disminución del
crecimiento y
rendimiento



Ajustes en la
fertilización y manejo
nutricional



Mayor riesgo de
incendios y pérdida
de biodiversidad

“ La disminución progresiva de las precipitaciones entre septiembre de 2026 y enero de 2027 puede **incrementar el riesgo de estrés hídrico** y afectar la eficiencia de la fertilización en las principales zonas palmeras de Colombia.



Cambios en las temperaturas para el último cuatrimestre de 2026 e inicios de 2027

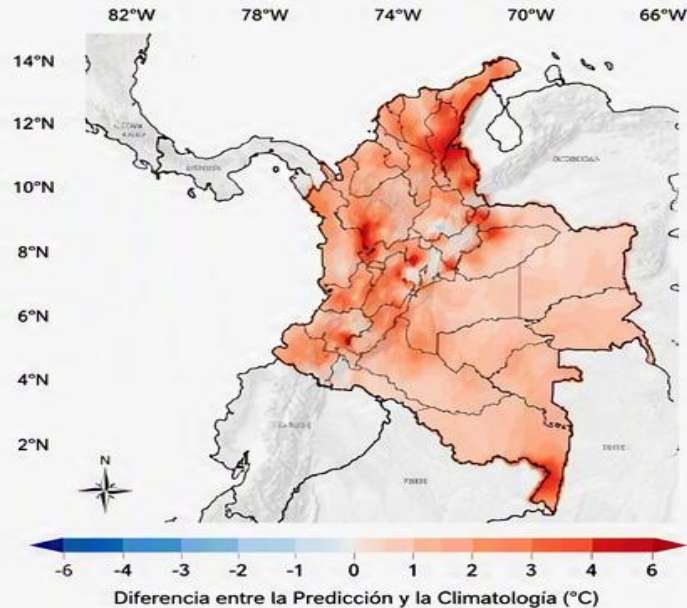


Incrementos generalizados de temperatura en las cuatro zonas palmeras: **entre 1 y 3°C.**



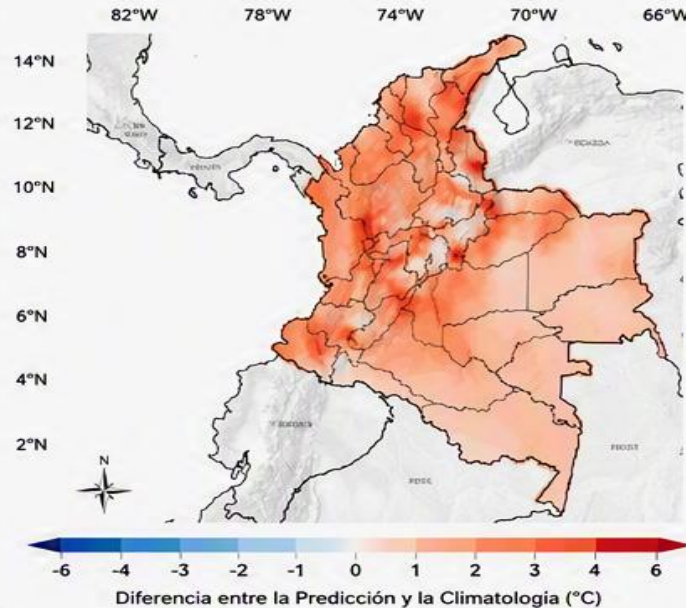
SEPTIEMBRE DE 2026

ANOMALÍA DE LA TEMPERATURA MEDIA
Septiembre de 2026



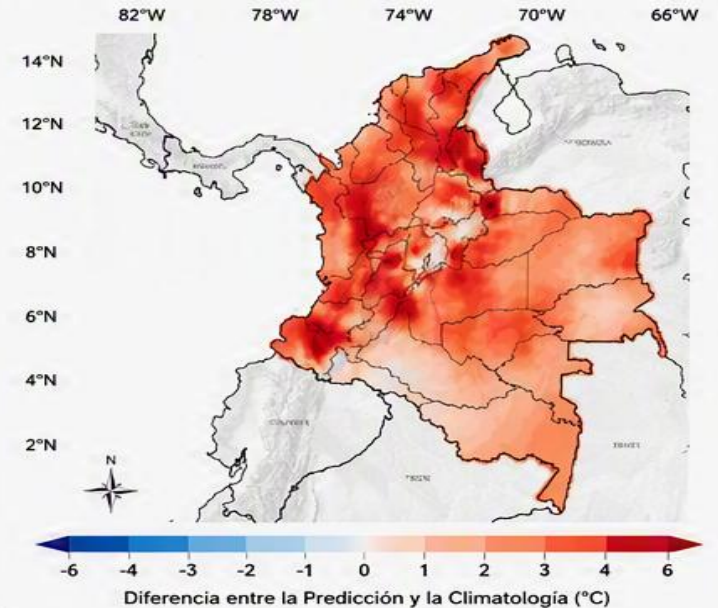
DICIEMBRE DE 2026

ANOMALÍA DE LA TEMPERATURA MEDIA
Diciembre de 2026



ENERO DE 2027

ANOMALÍA DE LA TEMPERATURA MEDIA
Enero de 2027



IMPACTOS ESPERADOS



Mayor estrés hídrico



Afectación fisiológica



Disminución del crecimiento



Reducción en producción



Ajustes en fertilización

ZONAS PALMERAS DE COLOMBIA



NORTE



CENTRAL



ORIENTAL



SUROCCIDENTAL



El aumento de las temperaturas puede incrementar el riesgo de estrés térmico en la palma de aceite y requiere una gestión oportuna del agua y la nutrición.

2. Impactos del fenómeno El Niño

Disminución de eficiencias y rendimientos



El déficit y el exceso de humedad reducen el rendimiento de la palma

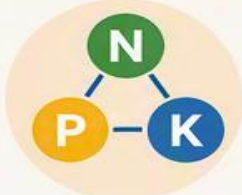


DÉFICIT HÍDRICO



Menor apertura foliar

El déficit hídrico deja
3–5 hojas flecha sin abrir.



Menor absorción de nutrientes

La eficiencia cae **hasta 78%** para N
y **57%** para K, y se desbalancean
las bases.



Menor crecimiento y biomasa

El IAF cae hasta **25%** y se pierden
hasta **5 kg** de materia seca durante
el primer año.



Menor rendimiento

El rendimiento cae **44%** con déficits
>600 mm/año; se pierden 2–3 t/ha
de RFF por cada 100 mm/año.

Fuente: Delgado et al. 2024; Nwawe et al. 2022



EXCESO DE HUMEDAD



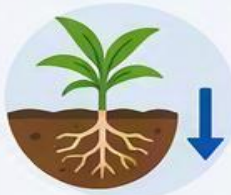
Menor aireación del suelo

La saturación **reduce la aireación** y altera
los procesos de óxido-reducción; también
limita la mineralización.



Menor absorción de nutrientes

El nitrógeno foliar cae **22%** y
aparece clorosis.



Menor crecimiento y biomasa

La biomasa cae **34%** y se limita el
crecimiento de las raíces.



Menor rendimiento

Sin drenaje, el rendimiento
cae **42%**.

Fuente: Rincón, A. et al. 2022



Impactos proyectados de la temperatura sobre los rendimientos.

Impacto del incremento de la temperatura en los rendimientos (%) de la palma de aceite – Sudeste asiático.



¿Qué provoca estas pérdidas?



Mayor estrés
térmico



Mayor déficit
hídrico



Menor
crecimiento y
biomasa



Menor producción
de racimos y
de aceite



En el caso de
SURAMÉRICA:



+2°C reduce **14,57%**
la producción de aceite.



+4°C reduce **30,2%**
la producción de aceite.



Sarkar, Kabir, S., R., Ara, & Pereira, J. 2020. Impacts of climate change on oil palm production in Mayisa. *Environmental Science and Pollution Research*.

3. Prácticas para el manejo nutricional

Mitigación de impactos



Mejores prácticas para enfrentar los extremos del fenómeno de El Niño en el cultivo de palma de aceite

El cambio en los regímenes térmicos e hídricos exige una respuesta inmediata; aplique estas medidas clave para proteger la salud de su plantación frente al déficit y al exceso de agua.

Frente al déficit hídrico y altas temperaturas



1. Establezca coberturas leguminosas y manejo de la vegetación acompañante para reducir la escorrentía, aumentar la infiltración, reducir la temperatura del suelo y la evaporación.



2. Cubra el suelo con biomasa generada por el cultivo para disminuir la temperatura del suelo y del ambiente.



5. Priorice la aplicación de nutrientes que favorezcan la tolerancia al estrés hídrico como potasio y cloro, y anticipe aquellos de baja movilidad, como el boro, cuando aún se tenga humedad en el suelo.



6. Implemente sistemas de riego eficientes para garantizar que la mayor cantidad de agua llegue a las raíces de las palmas.



9. Vigile el comportamiento de las plagas para actuar de manera oportuna optando por el control biológico; el equilibrio natural es clave previo a la temporada seca.



10. Haga seguimiento y manejo a los insectos polinizadores. Monitoree las poblaciones ante el calor extremo y trasládelas si es necesario para asegurar racimos.



3. Maneje la compactación y vegetación arbustiva en áreas de no tráfico para favorecer la porosidad del suelo.



7. Establezca sistemas para el manejo del nivel freático y el drenaje previo al inicio de la temporada seca recomendablemente bajo estudios de diseño de drenajes.



11. Prepárese frente a mayor probabilidad de incendios. Construya guardarrayas, aliste equipos, conforme brigadas y cree una red de monitoreo vecinal.



4. Aplique nutrición eficiente (fuente, dosis, momento y sitio correctos). Las ventanas o épocas apropiadas para la aplicación de fertilizantes pueden cambiar.



8. Realice podas y mantenga un índice de área foliar óptimo de acuerdo con la edad de la palma. El exceso de hojas aumenta la transpiración y la pérdida de humedad.



12. Programe las siembras nuevas: prevea el sistema de riego y la aplicación de biomasa alrededor de las palmas.

Frente al exceso de humedad



- 1. Haga mantenimiento a los canales de drenaje:** revise su estado para que cumplan su función en forma efectiva.



- 2. Monitoree los niveles freáticos** a través de los pozos de observación y tome decisiones sobre mantenimiento o rediseño de la red de drenajes.



- 3. Optimice los sistemas de riego.** Implemente "bordas" o surcos que permitan dirigir el agua de manera uniforme para disminuir el riesgo de anegamiento.



- 4. Revise la sanidad del sistema radical** para decidir sobre el aporte de agua, el sitio de ubicación de los fertilizantes o la necesidad de intensificar los drenajes.



- 5. Establezca leguminosas de cobertura** para proteger el suelo del efecto erosivo del exceso de agua.



- 6. Aplique subproductos compostados** una vez se ha evacuado el exceso de humedad para estimular el desarrollo radical, aportar nutrientes y estimular el crecimiento de microorganismos benéficos.



- 7. Use fuentes de nitrógeno que reduzcan las pérdidas** bajo condiciones de alta humedad y la posibilidad de lluvias intensas, cuando se incrementa el riesgo de pérdida de nitrógeno por lixiviación.



- 8. Verifique sitios y condiciones apropiadas para aplicar fertilizantes.** Revise el estado de las raíces y que los niveles freáticos estén a una profundidad mayor a 50 cm.



- 9. Aplique micronutrientes con metodologías efectivas.** Ante síntomas de deficiencias de hierro, aplique sulfato de hierro vía absorción radical.



- 10. Controle los problemas fitosanitarios.** Refuerce el monitoreo de enfermedades y plagas, y disponga del personal e insumos necesarios para intervenir las palmas afectadas.



- 11. Haga seguimiento y manejo a los insectos polinizadores.** Las poblaciones de insectos polinizadores también se afectan por humedad del ambiente.



- 12. Mantenga condiciones y recursos apropiadas para la recolección y transporte de fruto.** Use maquinaria de alta flotación, reduzca cargas, repare vías y priorice la cosecha en áreas con probabilidad de anegamiento.

La agricultura exitosa se logra reduciendo las incertidumbres: actúe a tiempo para garantizar la sostenibilidad y productividad de nuestra palmicultura.

Mayores riesgos para el manejo nutricional



1.

Mayor riesgo de volatilización temperatura y déficit hídrico



2.

Mayor riesgo de pérdidas por lixiviación y escorrentía



3.

Disminución de la densidad de raíces activas para la toma de nutrientes



4.

Reducción de la actividad macro y microbológica en el suelo



5.

Menor tasa de absorción de nutrientes por menor transpiración y fotosíntesis



6.

Mayores riesgos de desbalances nutricionales e intoxicación de las palmas



Una nutrición adecuada hoy,
garantiza **palmas más sanas y productivas mañana.**



Más
productividad



Suelos
sanos



Uso eficiente
de recursos



Sostenibilidad

El suelo:

la base de nuestra estrategia de mitigación



1. Principal reserva de agua y nutrientes



2. Proteger y mejorar las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo



3. Favorecer el sistema de raíces de la palma



Su **conservación** hoy asegura nuestro mañana.



Agua y nutrición van de la mano

Buenas prácticas para cultivos productivos y sostenibles



- 1. Sistemas eficientes de riego.**
>80% de eficiencia



- 2. Sistemas de drenaje operativos**



- 3. Implementación de prácticas para la conservación de la humedad**



- 4. Prácticas para la cosecha de agua**



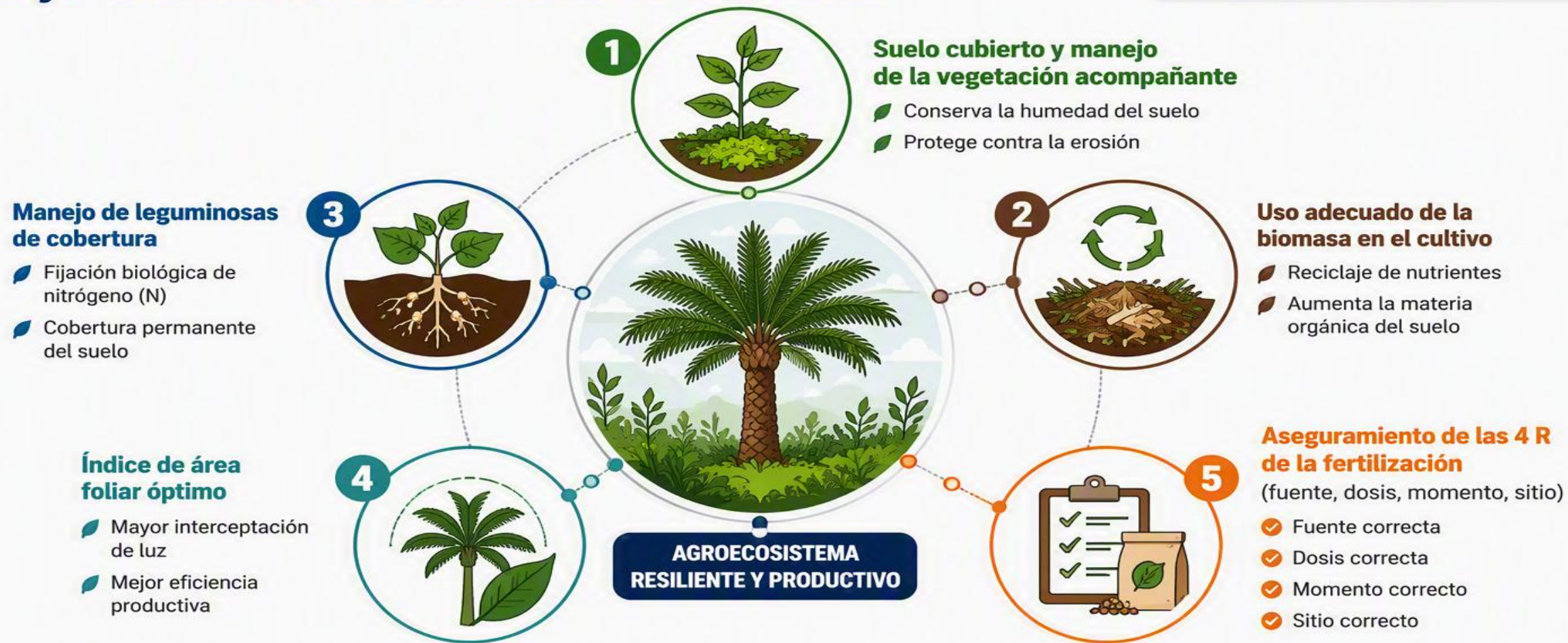
Agua que se cuida, *cultivo* que produce, *futuro* que crece.




Cada gota cuenta, cada práctica suma.



Tecnologías para el manejo eficiente de la nutrición bajo escenarios de variabilidad climática



BENEFICIOS CLAVE



Conservación del agua



Mejora de la salud del suelo



Mayor productividad



Adaptación y resiliencia al clima



LA COBERTURA VEGETAL: MANEJO ADECUADO

Impactos en la humedad en el agroecosistema



+20%
más contenido
de humedad
en el suelo



-30%
menos erosión
(materia orgánica
y suelo)



-25%
menos
escorrentía
(agua y suelo)



-10°C
menos de
temperatura
en el suelo



Mayor resiliencia
climática



Conservación
del suelo



Mejor crecimiento
de la palma



Sostenibilidad
del agroecosistema



La cobertura vegetal mejora la **retención de agua**, **reduce la erosión** y **disminuye la temperatura del suelo**, aumentando la resiliencia del agroecosistema de palma.



Suelos cubiertos: Incrementar la eficiencia de la nutrición

Beneficios de las coberturas vegetales para el manejo eficiente de nutrientes



Cobertura vegetal
permanente

Palma E. guineensis con abundante cobertura vegetal



11× más biomasa

Hasta 11 veces más biomasa seca
($\approx 9 \text{ t ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$)



Reciclaje de nutrientes

Almacena nutrientes y recicla potasio
($\approx 1 \text{ kg K palma}^{-1} \text{ año}^{-1}$)



Menor contaminación

Hasta 2 veces menos nitratos
en agua de escorrentía



Mayor actividad biológica

Hasta 2 veces más
microorganismos del suelo



Cobertura
vegetal



Reciclaje de
nutrientes



Menos
pérdidas



Suelo
más vivo



Palma más
productiva

1. Definir la dosis correcta de fertilización

Información, biomasa, producción y demanda nutricional



Decisiones basadas en información confiable para una nutrición **eficiente y rentable**.



2. Fuentes de nutrientes para la palma de aceite

Reciclaje biológico y aprovechamiento de residuos para reducir la dependencia de fertilizantes externos.

1 Fijación biológica de N



Hasta 100% del N
requerido en establecimiento

2 Racimos vacíos (tusas)



3 Hojas podadas



1 Fijación biológica de nitrógeno

Hasta 100 % del nitrógeno
durante los primeros 3 años del cultivo.

- ✓ Reduce dependencia de fertilizantes nitrogenados
- ✓ Menor exposición a fluctuaciones del precio del petróleo



2 Racimos vacíos (tusas)

350 kg/palma/año

Equivalen aproximadamente a:



4,8 kg
KCl



0,9 kg
DAP



10 g
Borato



3 Hojas podadas

Nutrientes reciclados por palma/año

N

0,8 kg
N

P₂O₅

0,1 kg
P₂O₅

K₂O

1,0 kg
K₂O

MgO

0,1 kg
MgO



Leguminosas
fijación de N



Reciclaje
de biomasa



Retorno
de nutrientes



Menor
fertilización



Palma más
eficiente

2. Las fuentes de nutrientes adecuadas

Nutrición eficiente para palmas **más productivas y resilientes**

1 Nitrógeno eficiente



- ✓ Menor **volatilización**
- ✓ Menor **lixiviación**
- ✓ Urea con **inhibidores** y sulfato de amonio

2 Potasio y Cloro



- ✓ Mayor **tolerancia** al estrés hídrico
- ✓ Mejor **regulación** osmótica
- ✓ Incrementa la **resiliencia** climática

3 Micronutrientes disponibles



- ✓ Alta **disponibilidad**
- ✓ Mayor **absorción** por la palma
- ✓ Mejor **balance** nutricional



Fuentes de nutrientes para **maximizar la eficiencia** y la adaptación al cambio climático.



3. EL MOMENTO OPORTUNO PARA APLICAR LOS FERTILIZANTES

Una correcta planificación asegura que los nutrientes lleguen a la palma en el momento y condiciones ideales para su máximo aprovechamiento.

1



Monitoreo y seguimiento
de las condiciones climáticas:
agua, temperatura, radiación,
humedad relativa.

2



Determinación de las “ventanas”
de aplicación de fertilizantes:
humedad del suelo, niveles freáticos,
naturaleza de la fuente.

3



Aseguramiento de la disponibilidad
de las fuentes y en almacenamiento
adecuado en la plantación.

4



Disposición de la logística
apropiada para la aplicación:
personal, maquinaria y equipos.

5



Prever la aplicación de nutrientes
de baja movilidad (Ca, Mn, Zn)
y métodos como la absorción radical.

BENEFICIOS



Mayor eficiencia
en el uso de
nutrientes



Menor pérdida
de nutrientes
y contaminación



Mejor crecimiento
y productividad
de la palma



Mayor rentabilidad
y sostenibilidad
de la plantación



El momento adecuado
hace la diferencia.
Planifique, monitoree
y obtenga **mejores
resultados.**



4.

El sitio correcto para aplicar los fertilizantes



Aplicación de fertilizantes en palma adulta

1



Proceso de aplicación de fertilizante

Personal capacitado y equipo adecuado para una distribución eficiente y uniforme.

2



Abundantes raíces de palma y biomasa

Mayor exploración del suelo y mejor captura de nutrientes.

3



Arvenses de fácil descomposición

Aportan materia orgánica y favorecen el reciclaje de nutrientes.

4



Aplicación de fertilizantes en sitio óptimo

Máxima eficiencia de uso de nutrientes y mejores resultados productivos.



El mejor sitio de aplicación presenta **raíces abundantes** y activas de palma, **abundante biomasa**, humedad y **plantas acompañantes** que reciclan nutrientes.



Raíces abundantes y activas



Biomasa abundante



Humedad adecuada



Plantas acompañantes



BIOESTIMULAR LOS SUELOS Y LAS PALMAS

Suelos vivos, palmas más fuertes, cultivos más sostenibles.



Biomasa en palma joven



Cobertura diversa en palma joven



>80% del área cubierta con vegetación

BENEFICIOS PARA UN SUELO SALUDABLE Y PRODUCTIVO



LEGUMINOSAS

Fijan nitrógeno y mejoran la fertilidad del suelo.



MACROORGANISMOS Y BIOMASA

Aceleran la descomposición y liberan nutrientes.



MICROORGANISMOS Y BIOMASA

Mejoran la estructura del suelo y la disponibilidad de nutrientes.



ADECUADA FÍSICA

Favorece la infiltración de agua, aireación y desarrollo radicular.



RECICLAJE

Devuelve al suelo los nutrientes y la materia orgánica.



BIOMASA IN -SITU

Aporta materia orgánica y mejora la salud del suelo.



Más vida en el suelo



Mayor retención
de agua



Palmas más sanas
y productivas



Menor erosión,
más sostenibilidad

*Sembramos hoy,
cosechamos futuro.*

CeniApp Nutrición

De la información técnica a la recomendación de fertilización

Herramienta digital desarrollada por Cenipalma para apoyar la **toma de decisiones nutricionales** en palma de aceite.



BASE TÉCNICA



1



CeniApp Nutrición

Plataforma digital especializada para palma de aceite.

2



Ingreso de información del lote

Datos del lote, análisis foliares y de suelos, producción esperada y características del cultivo.

3



Diagnóstico nutricional

La aplicación procesa la información y evalúa el estado nutricional del lote.

4



Recomendación de fertilización

Cálculo de dosis óptimas de nutrientes según productividad y demanda estimada.

5



Reporte y salida

Generación de reportes personalizados y listos para la toma de decisiones.



Diagnóstico
nutricional
automatizado



Recomendaciones
ajustadas al lote
y a la productividad



Resultados
rápidos y
estandarizados



Disponible para
toda la palmiticultura
colombiana



Mejores decisiones nutricionales, mayor productividad y sostenibilidad.





Información disponible para los palmicultores



35
AÑOS



Conocimiento
para tomar mejores
decisiones



Productividad
prácticas que impulsan
tu cultivo



Sostenibilidad
manejo responsable para
un futuro sostenible

Mejores prácticas
agronómicas del cultivo de
la palma de aceite
en Colombia

Aspectos básicos para el conocimiento de sistemas de drenajes y su mantenimiento en el cultivo de la palma de aceite

Desarrollo de Competencias Laborales en la Agroindustria
de la Palma de Aceite en Colombia



Área de Aguas-Dirección de Extensión

Jhon Fredy Jiménez Vera
Nolver Atanacio Arias Arias

Tecnologías para la agroindustria de la palma de aceite Guía para facilitadores



Establecimiento y manejo de leguminosas
de cobertura en palma de aceite

Alvaro Hernán Rincón Naranjo
Tulía Esperanza Delgado Revelo
Diego Luis Medina López

Boletín
Técnico
No. 44

Fertilización en el cultivo de palma
de aceite: consideraciones
para su planeación y ejecución



Jhon Fredy Jiménez Vera • Ernesto Fajardo • Centurión Reyes
Nolver Atanacio Arias Arias
Editores



PRÁCTICO • ÚTIL • ESENCIAL

GUÍA DE BOLSILLO
sobre mejores prácticas para
incrementar la productividad en
el cultivo de la palma de aceite



Manejo del cultivo
Tecnologías para la agroindustria
de la palma de aceite
Guía para facilitadores



Evaluación de sistemas de riego
utilizados en el cultivo
de palma de aceite

Tulía Esperanza Delgado Revelo
Greydy Selene Ladino Tabarquino
Nolver Atanacio Arias Arias

Evaluación de sistemas de riego por superficie y aspersión en cultivos de palma de aceite

Desarrollo de Competencias Laborales en la Agroindustria
de la Palma de Aceite en Colombia



Programa de Agronomía

Greydy Selene Ladino Tabarquino
Tulía Esperanza Delgado Revelo
Nolver Atanacio Arias Arias



Evaluación de la calidad de
aplicación de fertilizantes
en palma de aceite

Manejo del cultivo
Tecnologías para la agroindustria
de la palma de aceite
Guía para facilitadores



Diseño y evaluación del programa
de manejo nutricional en
palma de aceite

Nolver Atanacio Arias Arias
Jorge Alfonso Beltrán Ceballos

Boletín
Técnico
No. 30

Caracterización y manejo de
subproductos del beneficio del fruto
de palma de aceite



Néida Wanda Ramírez Corderas
Yolanda García Bertrán Cuervo
Juan Carlos Vales Zárate Corderas
Edgar Mauricio Verón Agudelo



Información confiable
y actualizada



Elaborada por
expertos de Cenipalma



Aplicable en tu
plantación



Información y herramientas generadas con el apoyo del
Fondo de Fomento Palmero, desde Cenipalma

4. Cierre

Principios y estrategias



Comentarios de cierre



1. Proteger el suelo, nuestro segundo recurso mas importante



2. Generar condiciones más favorables para las palmas



3. Humedad, biomasa, raíces y vegetación acompañante.



4. Nutrir mejor es reducir los impactos



5. Aún seguimos estando a tiempo



**Suelo sano,
palmas fuertes,
futuro sostenible.**



**Cuidar el suelo hoy,
es asegurar el mañana.**

Invitación especial: cultivo interactivo Manga de coleo



¿Dudas, preguntas?

A partir de las 3:30 pm

Los esperamos en la manga de coleo para que puedas ampliar tus conocimientos en:

- Palmas anormales en vivero.
- Biomasa y residuos aprovechables.
- Tecnologías en el cultivo.



A stylized, abstract graphic of a flower or sunburst in a dark blue color, located on the left side of the image. It consists of a central circular shape with several elongated, petal-like shapes radiating outwards.

Gracias