



# IV CONGRESO PALMERO CPAL 2023

SANTO DOMINGO DEL CERRO

LA ANTIGUA GUATEMALA - 2023





# PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL ACEITE CRUDO DE PALMA CON HIDROCARBUROS DE ACEITES MINERALES (MOSH-MOAH), BUENAS PRÁCTICAS EN LA MITIGACIÓN DE AGENTES CONTAMINANTES DENTRO DEL PROCESO PRODUCTIVO.

**QCA. DIANA CAROLINA HERNÁNDEZ**

# CONTENIDO

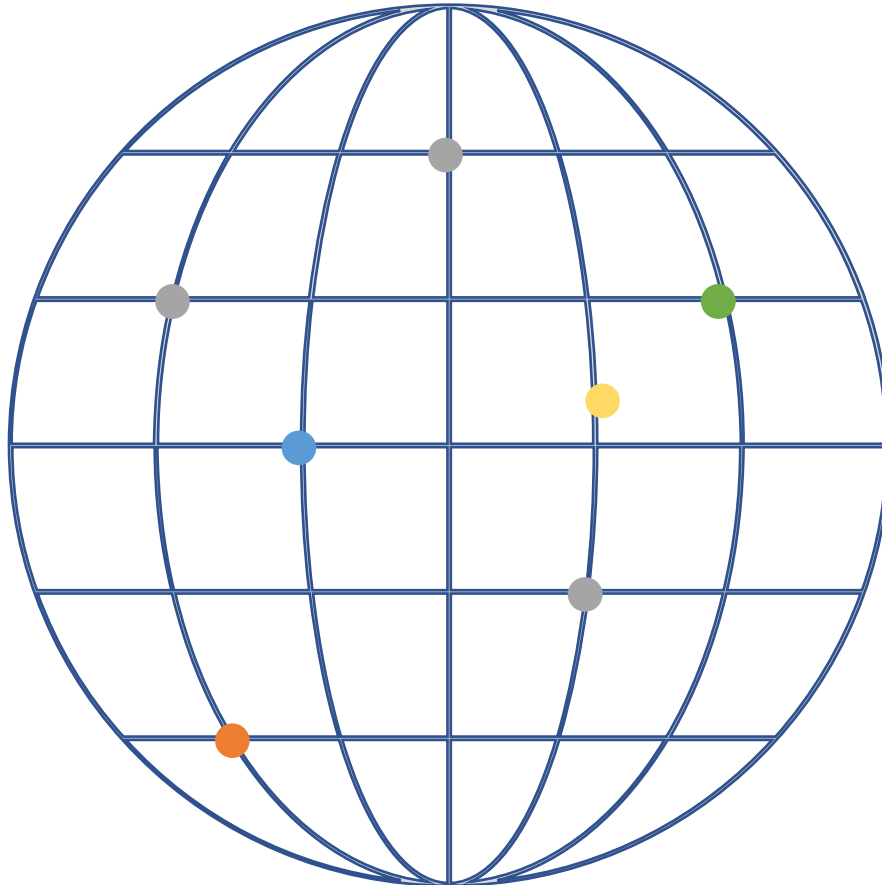
1. CONTEXTO GENERAL
2. FUENTES DE CONTAMINACIÓN  
RUTAS DE ENTRADA
3. BUENAS PRÁCTICAS  
QUÉ DEBEMOS HACER?
4. SITUACIÓN ACTUAL
5. RETOS

# CONTENIDO

1. CONTEXTO GENERAL
2. FUENTES DE CONTAMINACIÓN  
RUTAS DE ENTRADA
3. BUENAS PRÁCTICAS  
QUÉ DEBEMOS HACER?
4. SITUACIÓN ACTUAL
5. RETOS

# INTRODUCCIÓN

## RETOS DE LOS PALMICULTORES LATINOAMERICANOS



Competitividad

Clima

Crecimiento  
Sostenible

Políticas nacionales

Fluctuación de  
Precios

Economías  
circulares

Exigencias  
comerciales

Normativas  
ambientales

Plagas y  
Enfermedades

Nuevas  
variedades, campo  
y procesamiento



# SITUACIÓN MUNDIAL

## INDONESIA

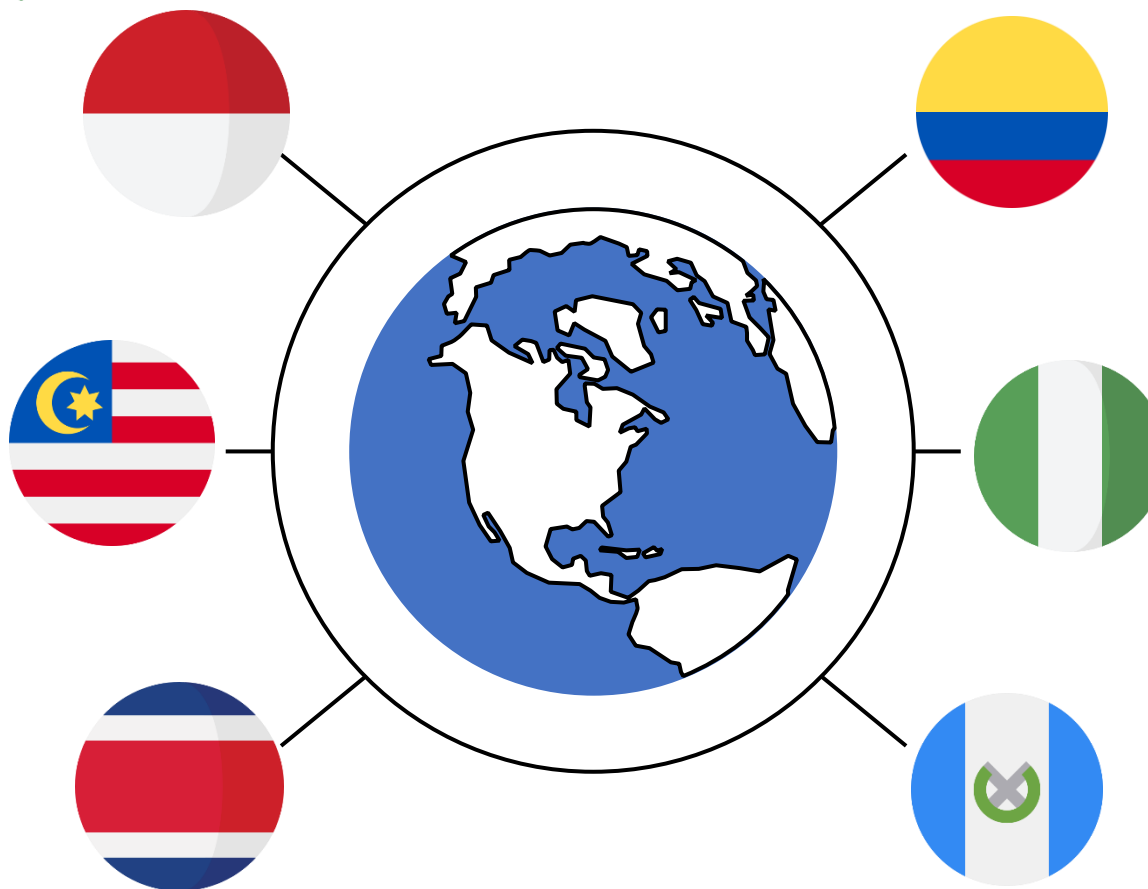
TON CPO	2023
47,0 MT	58%

## MALASIA

TON CPO	2023
19 MT	26%

## TAILANDIA

TON CPO	2023
3.4 MT	4%



## COLOMBIA

2022	TON CPO
2%	1.80 MT

## NIGERIA

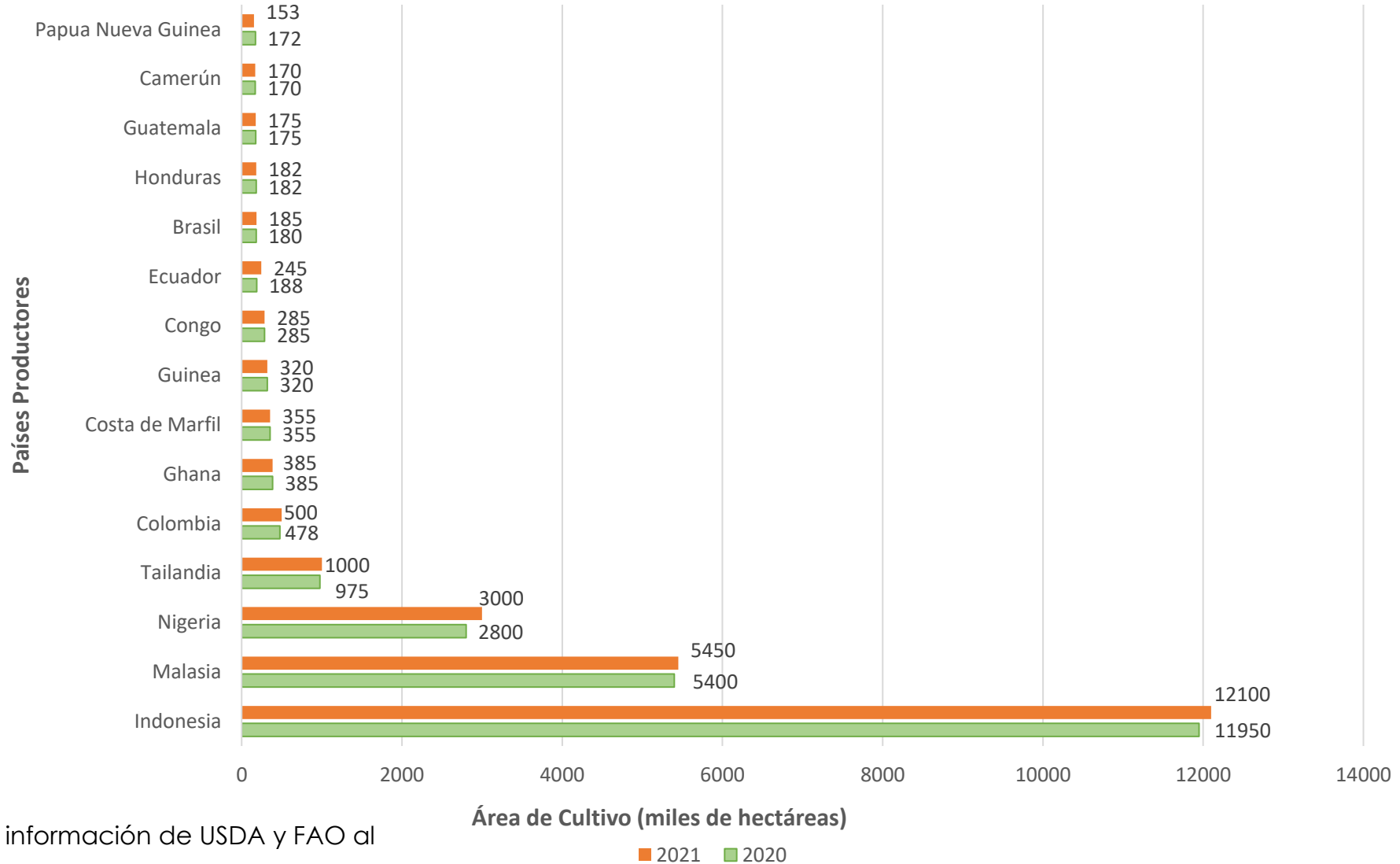
2021	TON CPO
1,8%	1.40 MT

## GUATEMALA

2021	TON CPO
1,3%	0.94 MT

# SITUACIÓN MUNDIAL

## Área de cultivo de palma de aceite Principales países productores, años 2020 - 2021



Fuente: GREPALMA con información de USDA y FAO al 2021.

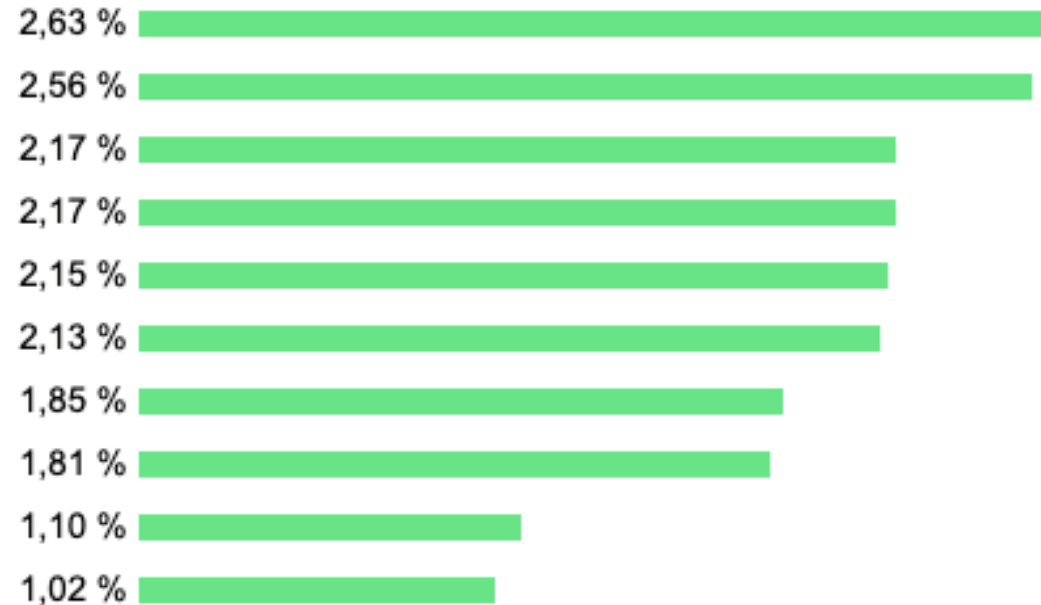
# SITUACIÓN MUNDIAL

Crecimiento anual 2021-2023 producción CPO por país

## Puesto País

- 1 Brasil
- 2 Papúa-Nueva Guinea
- 3 Indonesia
- 4 México
- 5 Malasia
- 6 Ecuador
- 7 Costa Rica
- 8 Colombia
- 9 Guatemala
- 10 Tailandia

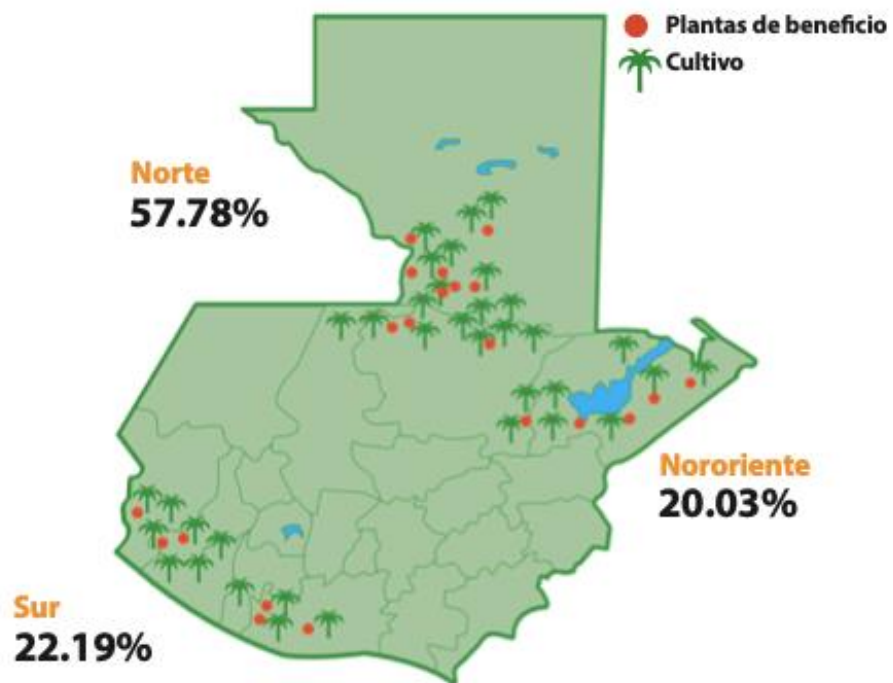
## Producción - Tasa de crecimiento anual





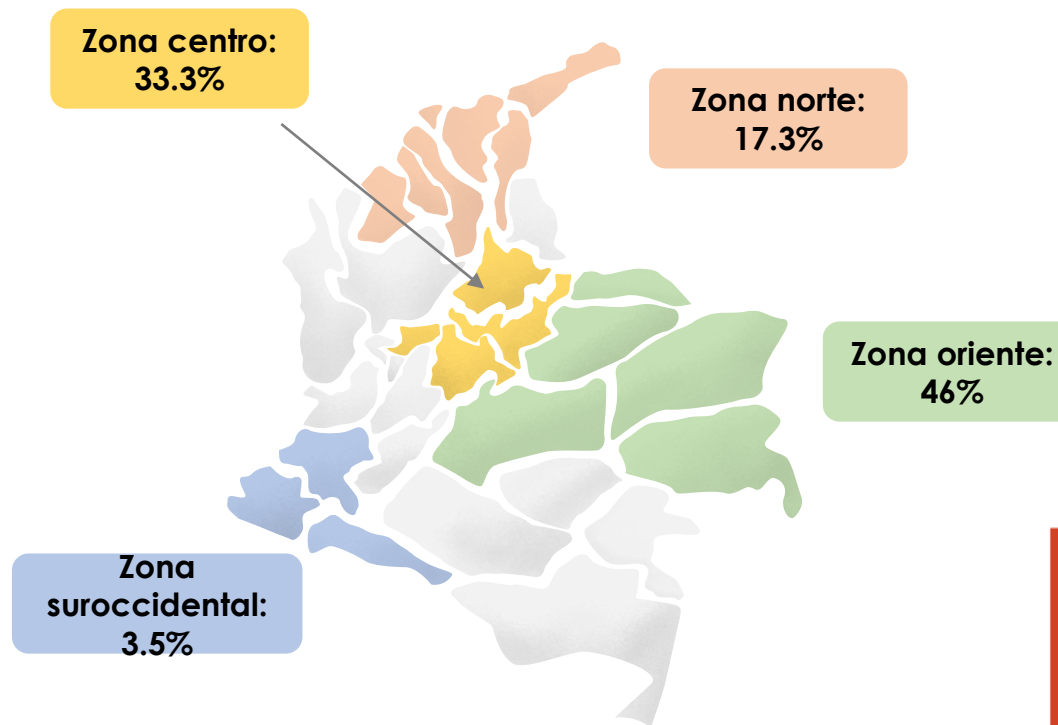
# ÁREA CULTIVADA

## GUATEMALA - 2021



183.748 ha

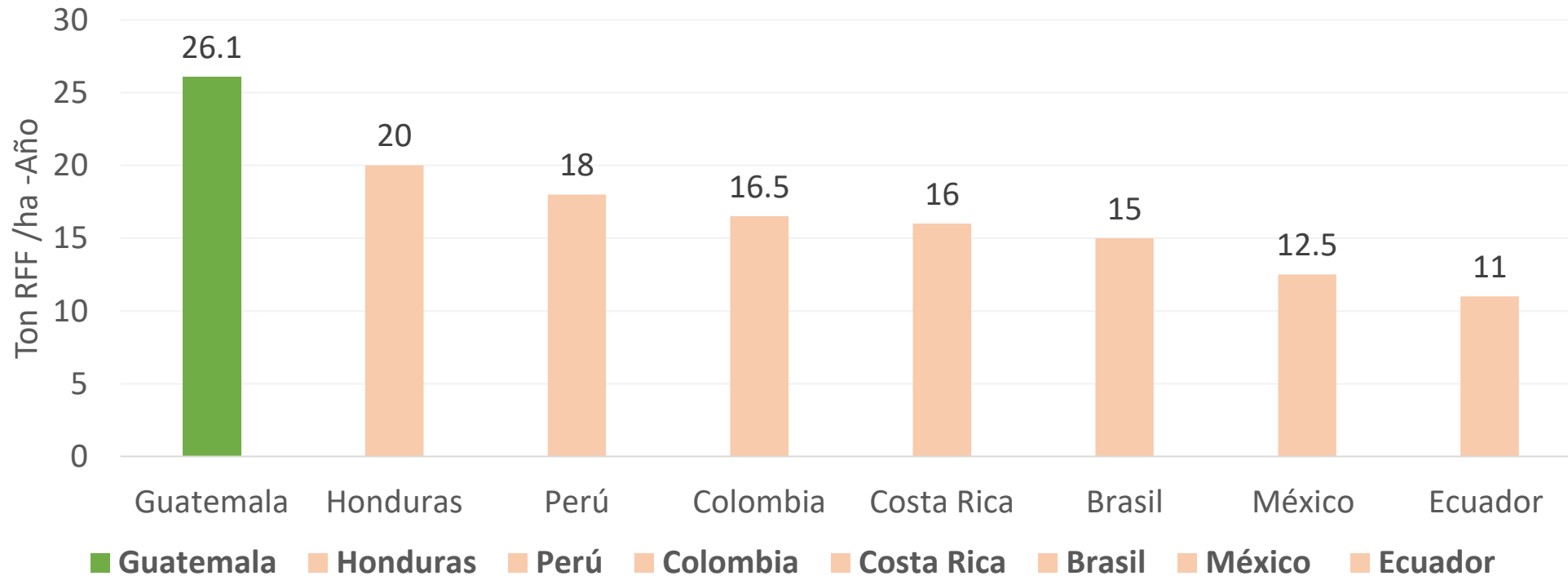
## COLOMBIA - 2022



576.799 ha

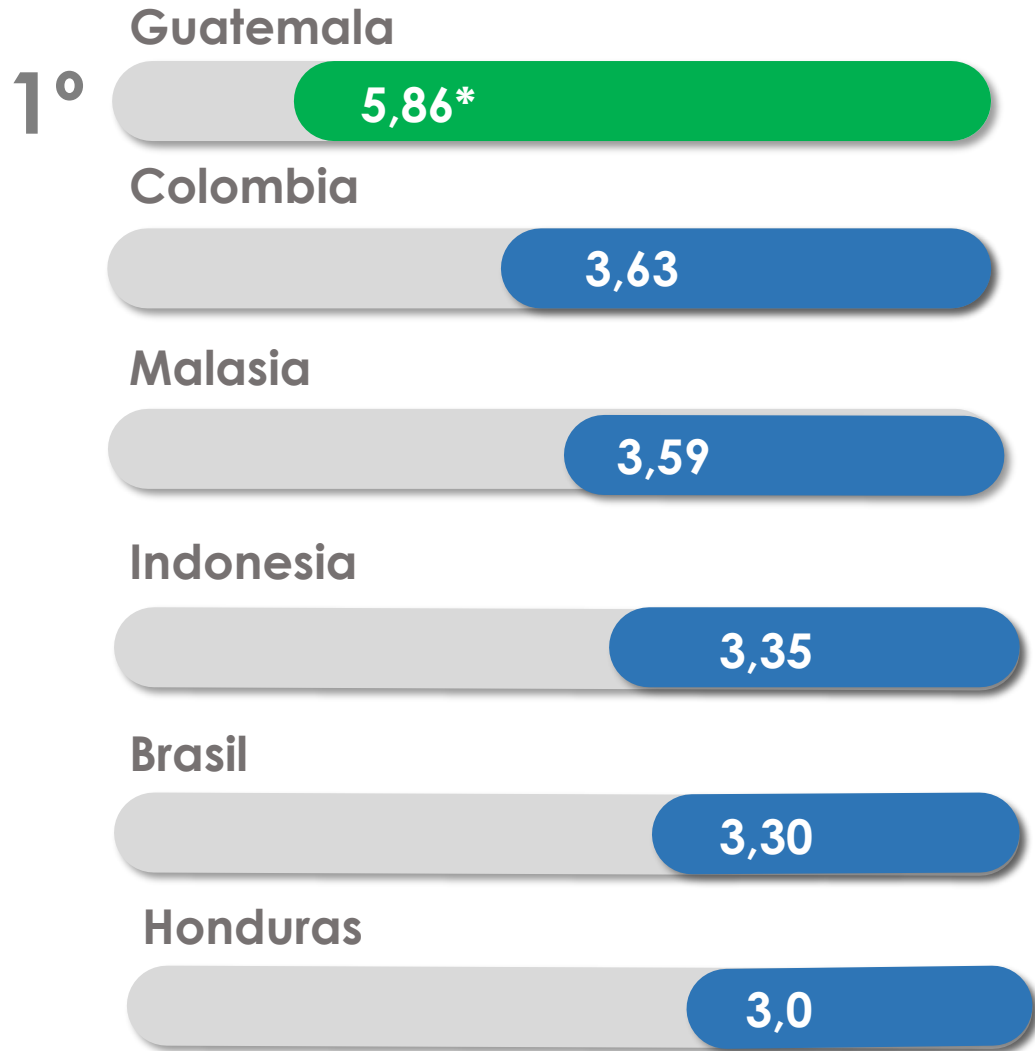
# PRODUCTIVIDAD CULTIVO Y PRODUCCIÓN CPO

Productividad promedio nacional TRFF / ha-año  
Países productores de América Latina

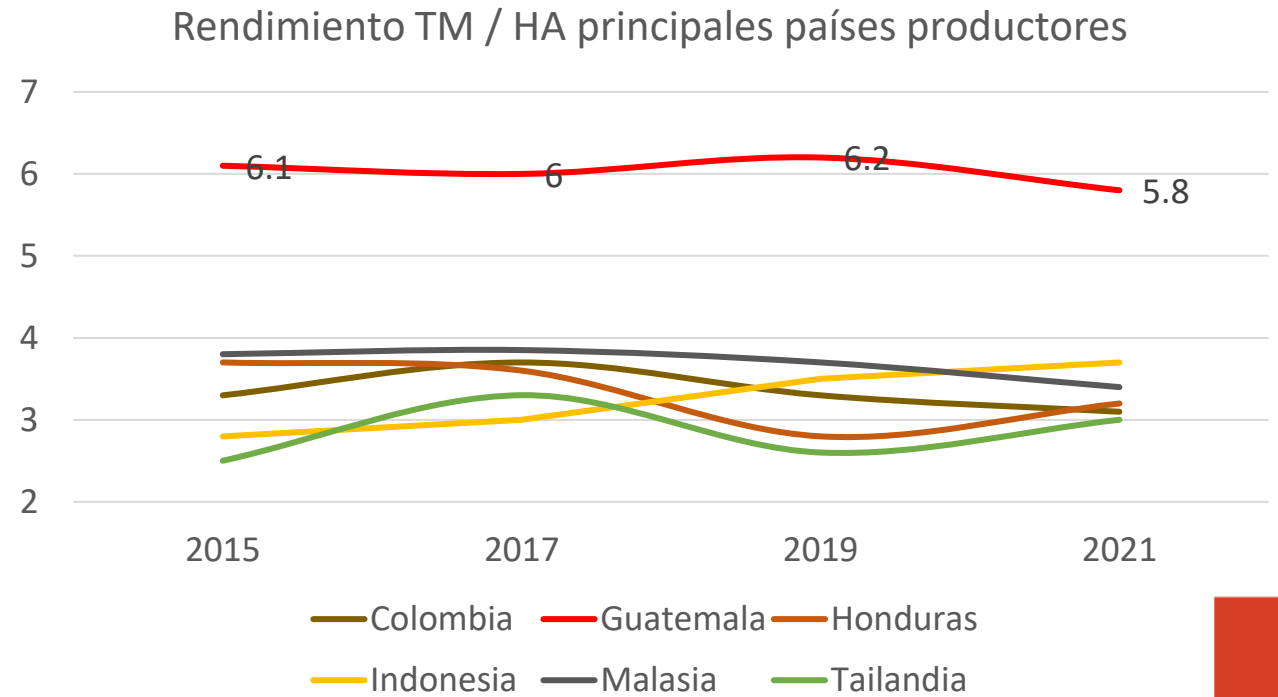




# RENDIMIENTO TON CPO/ ha 2022



El promedio mundial se ubicó en 3,8 TonCPO/ha.



Fuente: Anuario estadístico FEDEPALMA 2023.  
\*Guatemala 2021.



# FRUTO PROCESADO PLANTAS EXTRACTORAS

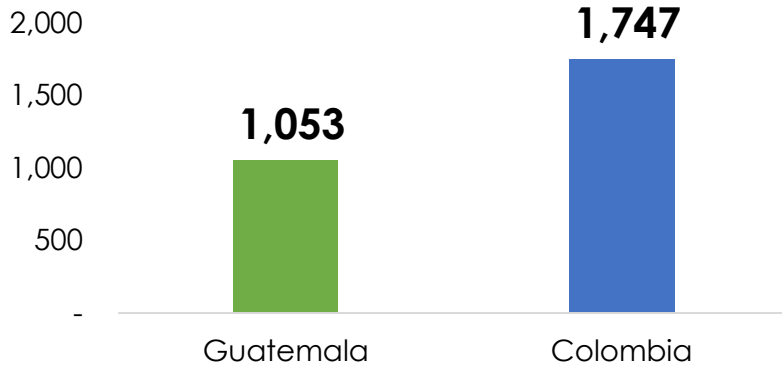
Guatemala 2021

3.953.204 TonRFF

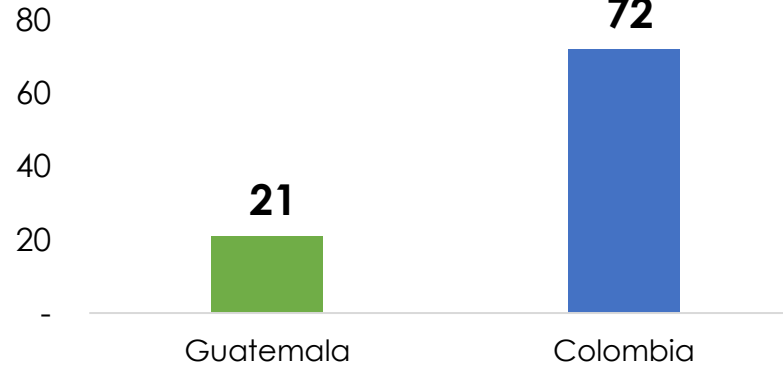
Colombia 2022

8.030.242 TonRFF

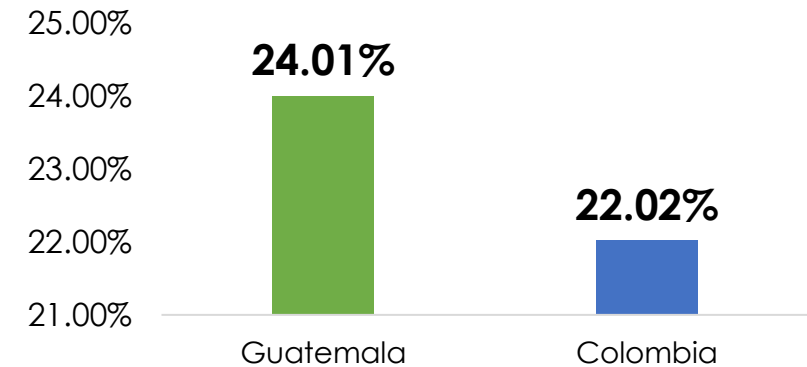
CAPACIDAD INSTALADA  
2022 Ton RFF/h



PLANTAS EN OPERACIÓN  
2022



TEA CPO  
2022



**Fuente:** GREPALMA, año 2021, con información del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos -USDA-. Fondo de Fomento Palmero de Colombia, FFP – Anuario estadístico FEDEPALMA 2022.

\*Datos de Guatemala a 2021 acorde al anuario estadístico más reciente.

# CÓMO IMPACTAR LA RENTABILIDAD?

**SOSTENIBILIDAD  
AMBIENTAL**

**SOSTENIBILIDAD  
SOCIAL**



**SOSTENIBILIDAD  
ECONÓMICA**

**DESARROLLO  
SOSTENIBLE**

LA OPERACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN DEBE GARANTIZAR PROCESOS SOSTENIBLES Y RENTABLES

# RENTABILIDAD ESTRATÉGICA DESDE LA PLANTA EXTRACTORA

Desde la planta de beneficio debo enfocar esfuerzos para:

01



01. Aumentar ingresos

02



02. Reducir costos

03



03. Optimizar recursos y procesos

04



04. Proceso sostenible

# ¿CÓMO IMPACTA LA RENTABILIDAD DESDE LA PLANTA?



# ¿CÓMO IMPACTA LA RENTABILIDAD DESDE LA PLANTA?





# QUÉ SON LOS MOH?

## **MOH (Hidrocarburos de aceites minerales).**

Mezcla compleja de hidrocarburos, que se derivan de procesos físicos y químicos del **petróleo** y/o por síntesis de carbón, gas natural o biomasa.

## **MOSH (Hidrocarburos de Aceite Mineral Saturados)**

Se acumulan en tejidos, nódulos linfáticos, bazo e hígado y pueden llegar a ocasionar microgranulomas

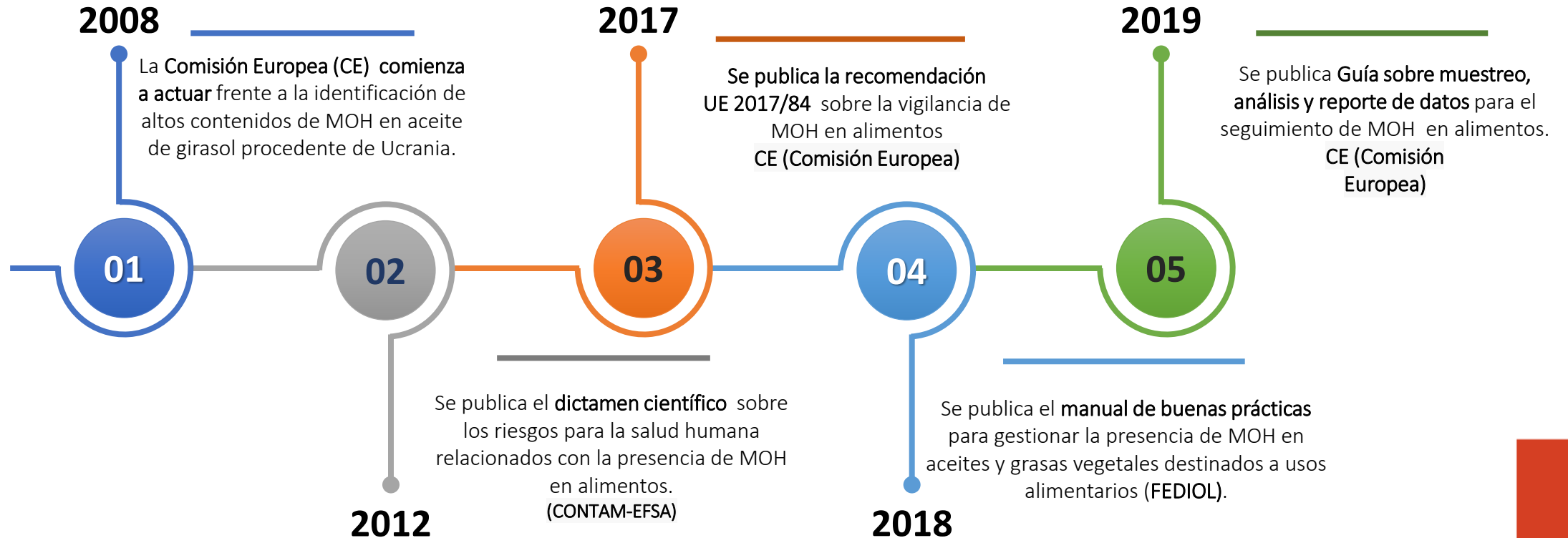
## **MOAH (Hidrocarburos de Aceite Mineral Aromáticos)**

Son considerados como posibles sustancias carcinógenas y mutagénicas y se han identificado como potenciales disruptores endocrinos.

## **EFFECTOS EN LA SALUD**

- ✓ La EFSA recomienda limitar la presencia de estas sustancias en los productos alimenticios.
- ✓ Se estima que ingerimos entre 0.03 y 0.3 mg de hidrocarburos saturados por kilogramo de peso corporal con nuestra comida diaria, pero los niños pueden ingerir aún más.
- ✓ Se calcula que la ingesta de hidrocarburos aromáticos es el 20% de los valores de MOSH, es decir entre 0,005 y 0,06 mg por kilogramo de peso corporal.
- ✓ Para un niño que pesa 10 kg, esto implica una ingesta diaria de hasta 3 mg de MOSH y 0,6 mg de MOAH.

# HITOS



MOH: Hidrocarburos de aceites minerales.

EFSA: Autoridad Europea de seguridad alimentaria.

CONTAM: Comisión Técnica de Contaminantes de la Cadena Alimentaria de la EFSA.

FEDIOL: Federación Europea de la Industria del Aceite y las Harinas Proteicas.

# IMPORTANCIA DEL CONTROL



Generar **mayores beneficios económicos** en la comercialización del aceite de palma, debido a los mayores precios de compra en algunos **mercados específicos de Europa**.



Contribuir con la **seguridad alimentaria**, implementando prácticas adecuadas para proveer al mercado aceites de grado alimenticio sanos y de alta calidad.



Asegurar la **permanencia o generar nuevos negocios en el mercado europeo** cumpliendo con las exigencias actuales en términos de contenido de Mosh y Moah en el aceite de palma.



Alinearse con las exigencias actuales del mercado en términos de calidad de aceite de palma, que pueden convertirse en **reglamentación obligatoria en el futuro**.

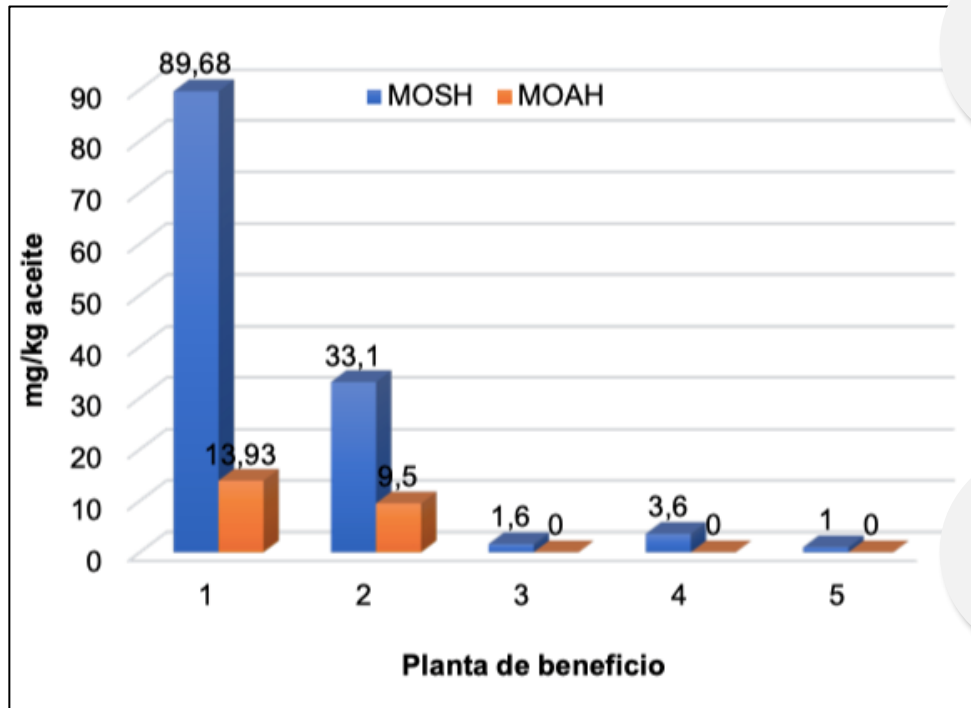
# SEGURIDAD ALIMENTARIA

- ✓ Todos los alimentos pueden verse afectados.
- ✓ **Debido a sus propiedades lipofílicas**, los alimentos grasos tienden a ser los más susceptibles.
- ✓ **Los cereales**, harina y arroz, son susceptibles a la contaminación debido a su gran superficie.
- ✓ Los sacos de yute y sisal se utilizan a menudo para transportar y almacenar granos de cacao, café y especias.
- ✓ Los aceites de mezcla utilizados para procesar estas fibras naturales pueden migrar de manera no controlada al alimento crudo.

## ALIMENTOS AFECTADOS



# VALORES DE CONTROL



Con base en evidencias científicas sobre los posibles efectos nocivos para la salud, la Comisión Europea (CE) ha emprendido un proceso de investigación, regulación y control sobre el contenido de MOSH y MOAH en alimentos y materias primas para su elaboración.



La Recomendación para grasas y aceites es:

**MOSH < 10 ppm**  
**MOAH < 2 ppm**



Estudios concretos en plantas extractoras indican los siguientes contenidos (5):

**MOSH entre 1 - 89,68 mg/Kg**  
**MOAH entre 0 - 13.93 mg/Kg**

# CUMPLIMIENTO COLOMBIA

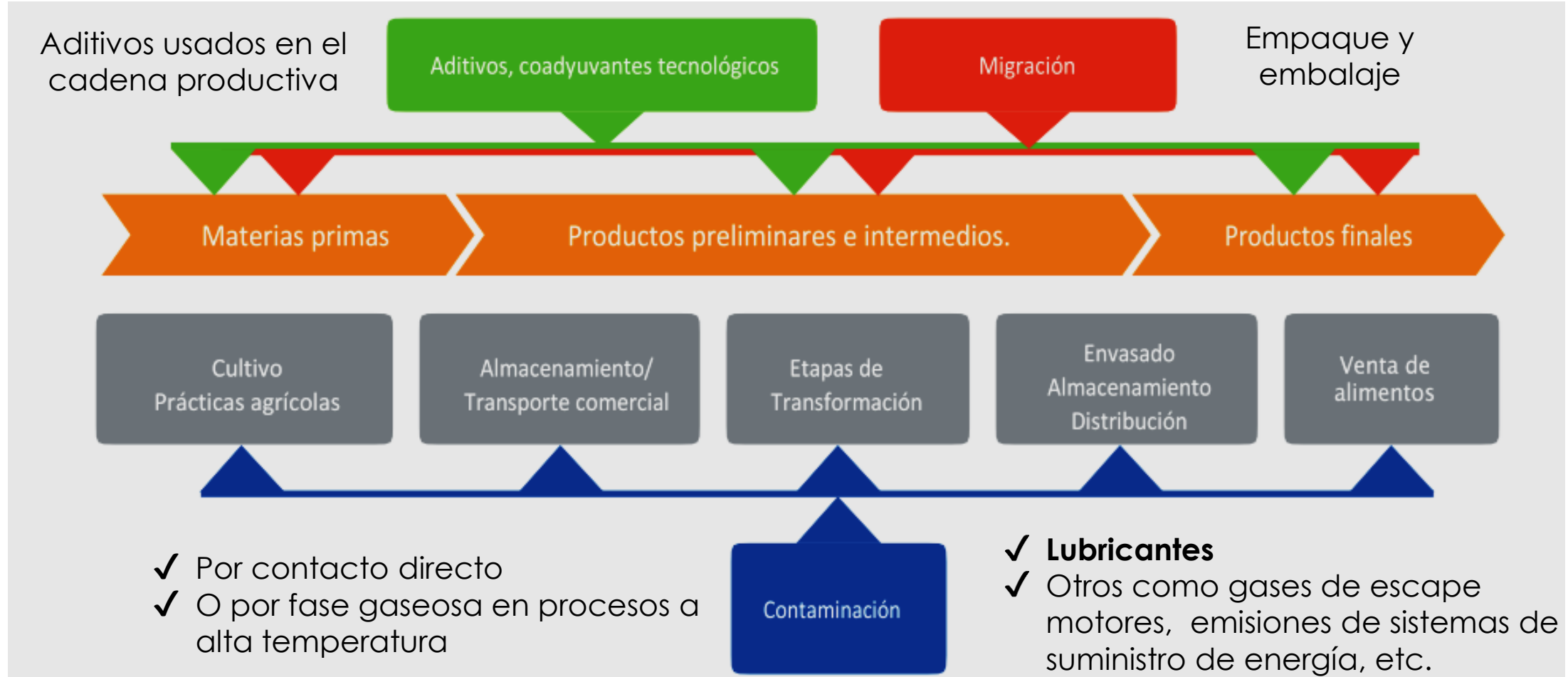
Muestra: 24 plantas de beneficio en Colombia. - 2022/2023

PARÁMETRO	PROMEDIO PROCESO ppm	PROMEDIO DESPACHO ppm	CUMPLIMIENTO PROCESO %	CUMPLIMIENTO DESPACHO %
MOSH	50	33,5	39%	43%
MOAH	3	3	57%	42%

# CONTENIDO

1. CONTEXTO GENERAL
2. FUENTES DE CONTAMINACIÓN  
RUTAS DE ENTRADA
3. BUENAS PRÁCTICAS  
QUÉ DEBEMOS HACER?
4. SITUACIÓN ACTUAL
5. RETOS

# Fuentes y rutas de contaminación





# MOSH MOAH - ETAPA AGRÍCOLA



COSECHA



# Rutas de entrada de MOH en la etapa agrícola

1. Contacto con **lubricantes** utilizados para el **riego y/o drenaje**.

2. Uso de **agroquímicos** con contenido de MOH.

3. Contacto con **lubricantes de maquinaria agrícola** empleada en la cosecha.

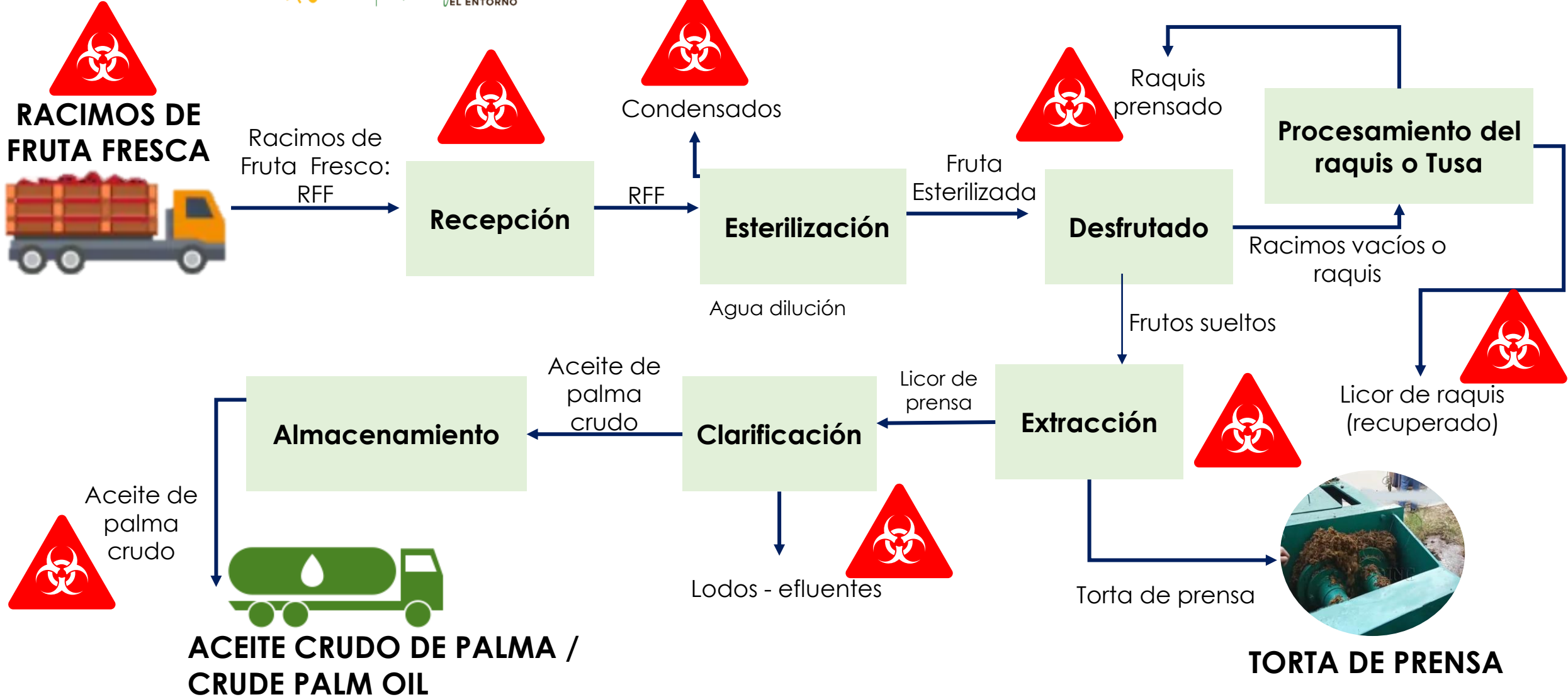
4. **Humos de escape** de motores de combustión

5. Contacto con **residuos contaminantes** en campo.

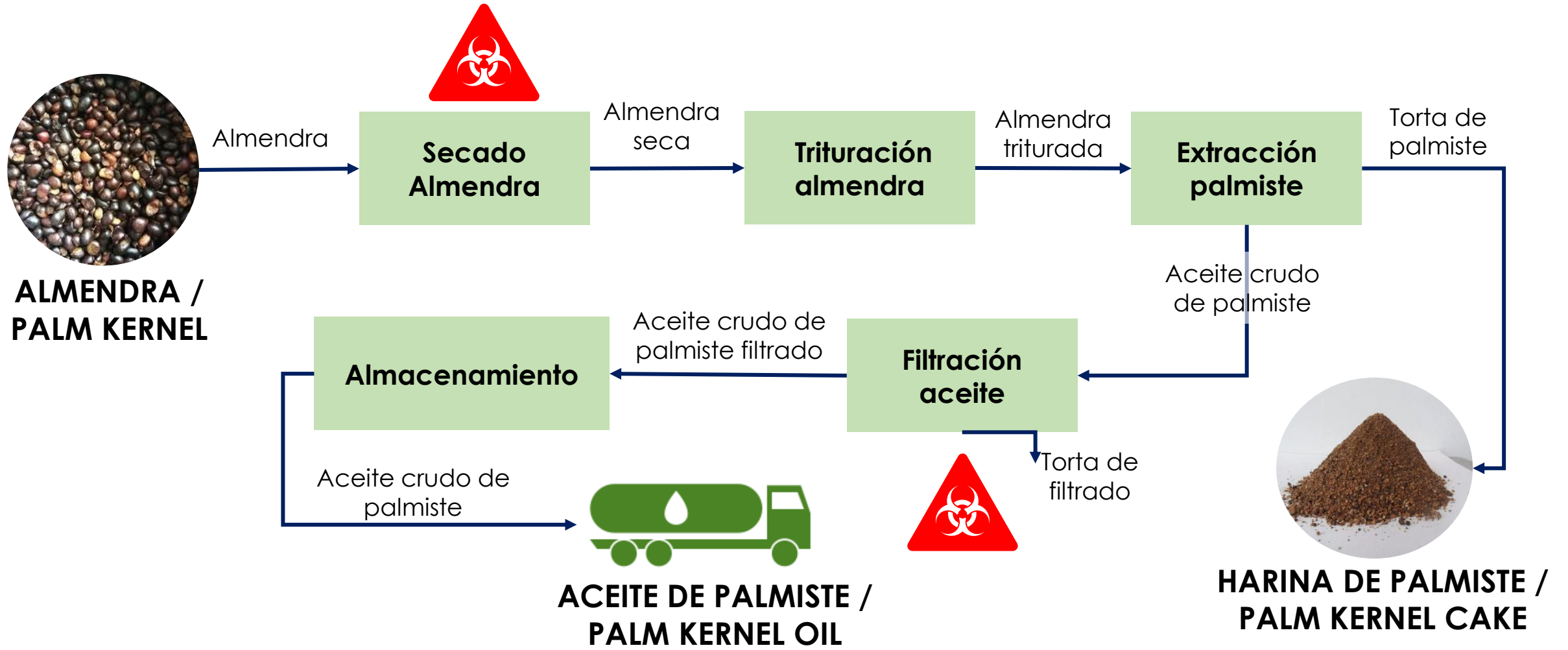
6. Contacto con **lubricantes en piso o plataformas** de acopio.



# MOSH MOAH - ETAPA INDUSTRIAL CPO



# MOSH MOAH - ETAPA INDUSTRIAL CPKO



# Rutas de entrada de MOH en el proceso de extracción

1. Contacto con **lubricantes de maquinaria** para descarga de fruta.

4. Contacto por **fugas en puntos de lubricación** de la maquinaria.

7. Riesgo por uso de **lubricantes de grado técnico** o grado alimentario H2.

2. Contacto de la fruta fresca con áreas de almacenamiento o **suelos contaminados**.

5. Contacto en **piso o plataformas contaminados** en planta industrial.

8. Contacto con contaminantes en **contenedores para almacén** y/o transporte de producto .

3. Contacto técnicamente inevitable **con lubricantes** en el proceso de extracción.

6. Contacto **con aire comprimido, gases** o vapores contaminados con aceites lubricantes.

9. **Malas prácticas** en la labor de lubricación.

# MOSH MOAH - ETAPA INDUSTRIAL CPO



**Vehículos para el movimiento de fruta**



**Sistemas hidráulicos**

**LUBRICANTES DE  
GRADO TÉCNICO**

**Composición típica de  
aceites minerales<sup>1</sup>**  
MOSH (75 a 85%)  
MOAH (15 a 25%)



**Transportadores de fruta cruda y  
esterilizada**



**Elementos de transmisión**



<sup>1</sup>Fuente: Calidad del aceite de palma, nuevo reto de la palmicultura mundial, Cenipalma. 2019

# CONTENIDO

1. CONTEXTO GENERAL
2. FUENTES DE CONTAMINACIÓN  
RUTAS DE ENTRADA
3. BUENAS PRÁCTICAS  
QUÉ DEBEMOS HACER?
4. SITUACIÓN ACTUAL
5. RETOS

# BUENAS PRÁCTICAS

*“Conjunto coherente de acciones que han rendido bien o incluso excelente servicio en un determinado contexto y que se espera que, en contextos similares, rindan similares resultados”.*

## ECONOMÍAS DESARROLLADAS



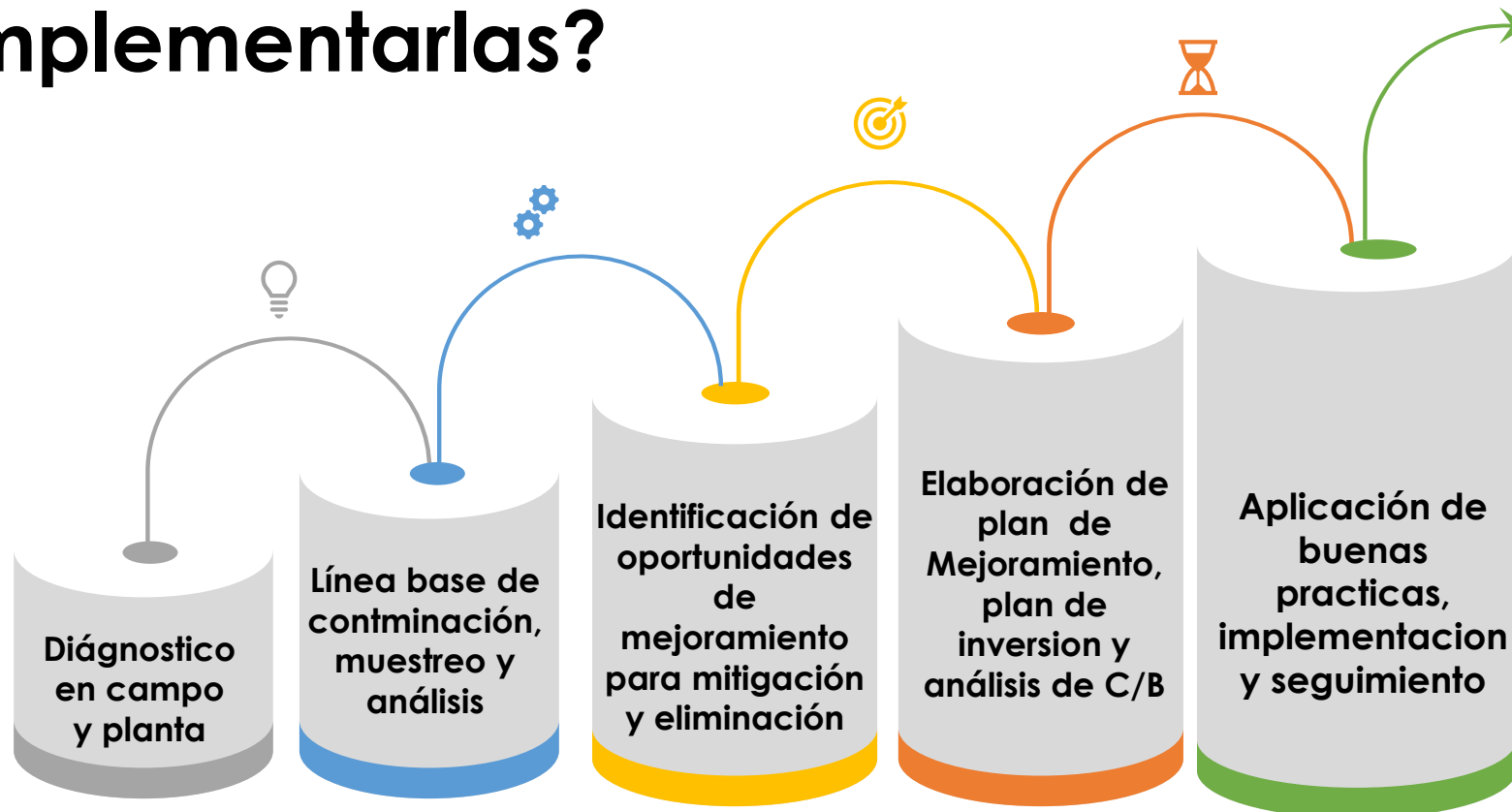
## ECONOMÍAS EMERGENTES





## ¿Cómo implementarlas?

MITIGACIÓN



# QUÉ PODEMOS HACER EN CAMPO?

Identificar los principales puntos de contacto de lubricantes con los racimos de palma en las actividades de **riego, cosecha, postcosecha y transporte**. Realizar mejoras.

1

Establecer **rutinas de inspección y mantenimiento** para prevenir fugas de lubricantes en maquinaria agrícola y vehículos de transporte de fruta.

2

Definir puntos críticos para cambio de lubricantes de **grado técnico a grado alimentario H1** acompañado de un análisis de costos.

3

Evitar el contacto del fruto con el **asfalto**.

4



# QUÉ PODEMOS HACER EN CAMPO?



5

Identificar **agroquímicos** que puedan generar contaminación con MOH y generar estrategias para su reducción o reemplazo.

6

Contar con **sistemas de contención** en sitios de almacenamiento tanto para lubricantes nuevos como usados.

7

Garantizar el estado de **limpieza de los vehículos de transporte** de fruta y **zonas de acopio**.

8

Contar con Kits anti derrames y optimizar la disposición de residuos.

# QUÉ PODEMOS HACER EN PLANTA?

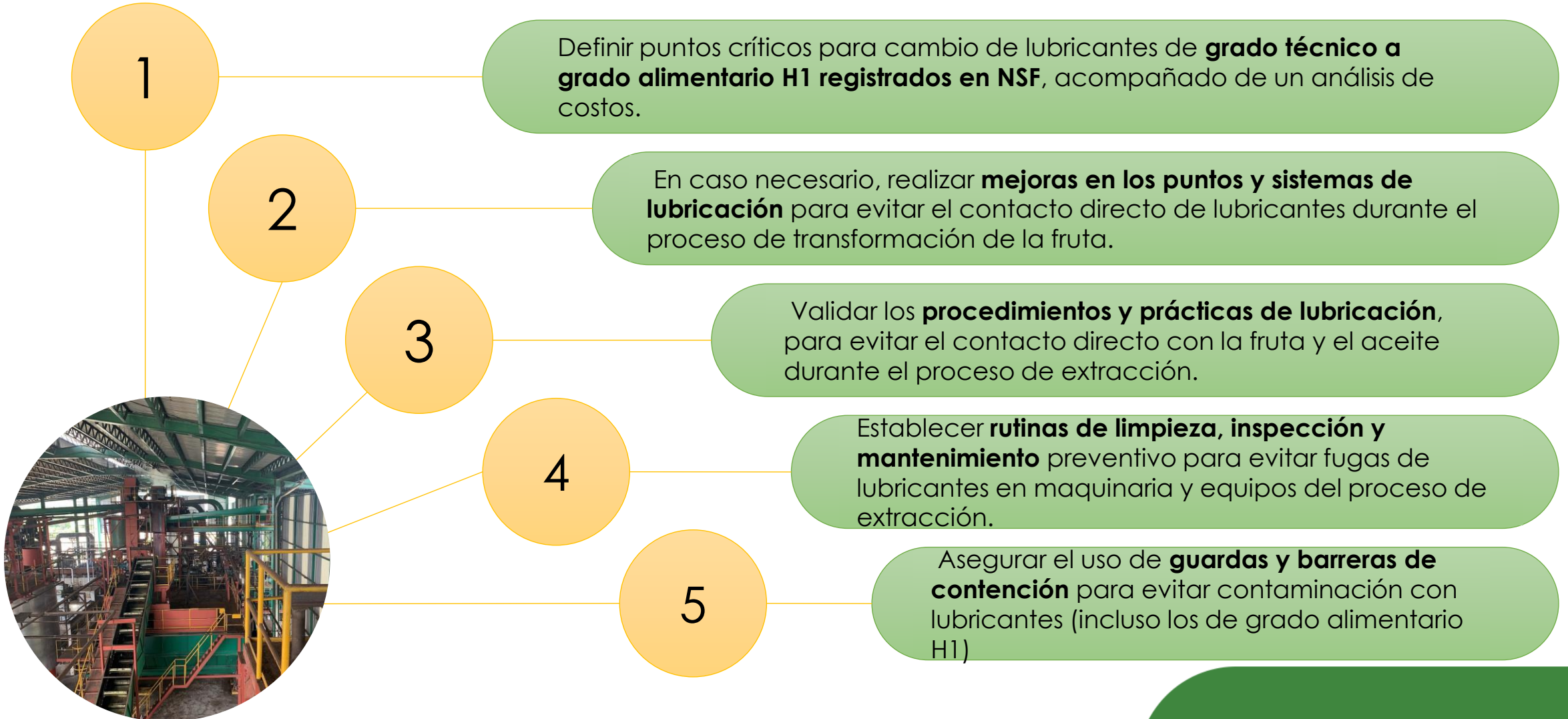


Identificar las fuentes de contaminación en cada etapa del proceso de extracción: **Recepción de fruta – Esterilización – Desfrutado – Prensado de raquis - Extracción – Clarificación – Almacenamiento - Despachos.**

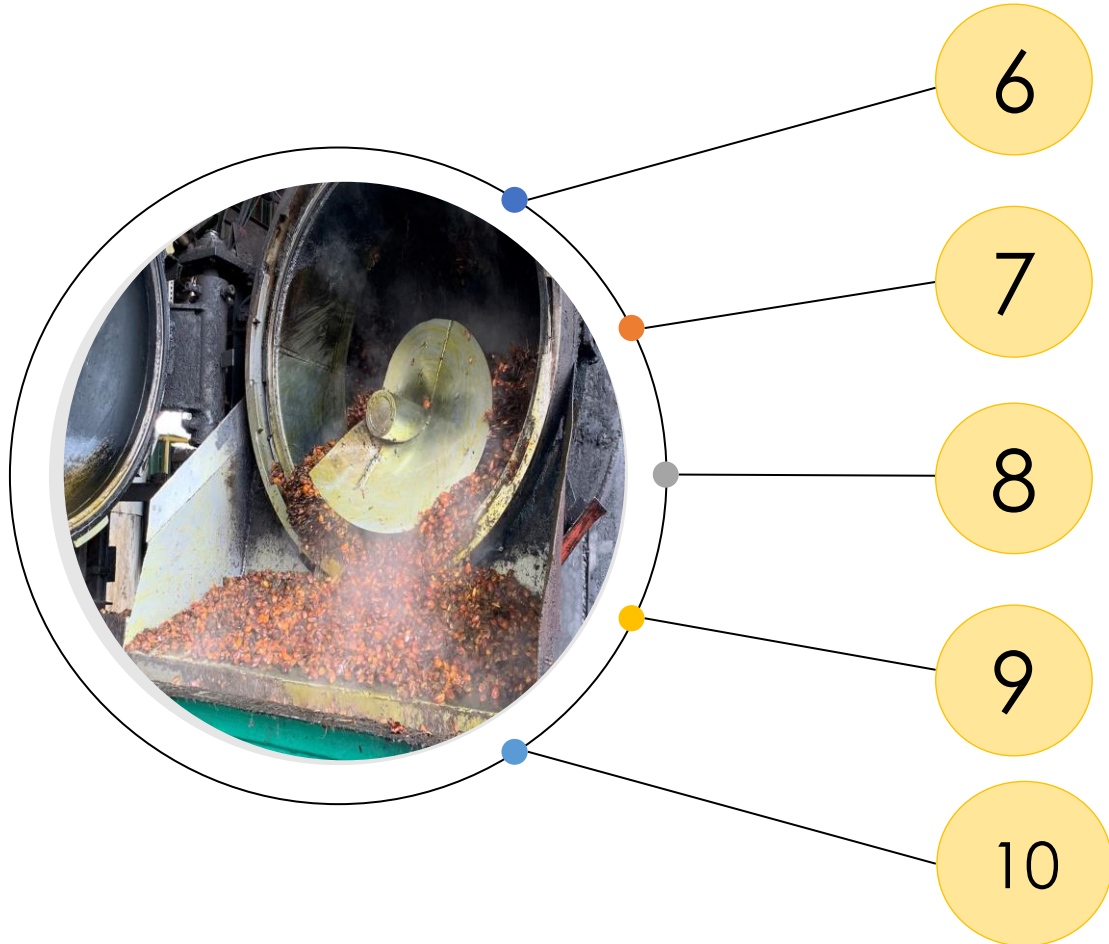
## Principales puntos de contacto con lubricantes

- Sistemas hidráulicos.
- Reductores.
- Rodamientos.
- Chumaceras / Cojinetes.
- Sistemas con bujes lubricados.
- Sistemas de transporte por cadenas.
- Sistemas de transmisión.
- Equipos o partes de maquinaria que requieran lubricación.

# QUÉ PODEMOS HACER EN PLANTA?



# QUÉ PODEMOS HACER EN PLANTA?



6

Identificar puntos de contacto directo con aire comprimido en todas las etapas del proceso y eliminar las fuentes de **contaminación con humos**.

7

Establecer protocolos estrictos para la verificación de vehículos para cargue de aceites, **evitando la contaminación por cargas anteriores**.

8

Contar con **sistemas de contención** en sitios de almacenamiento tanto para lubricantes nuevos como usados.

9

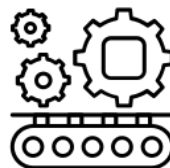
Contar y usar correctamente los **kits antiderrames**.

10

Controlar el manejo y disposición de **residuos contaminantes** como lubricantes usados.



# BUENAS PRÁCTICAS EFECTIVAS



Etapa	Fuente	Ruta	Buena práctica
<b>Recepción de fruta</b>	Fuga de aceites y/o grasas de maquinaria para movimiento y transporte de fruta.	Contacto con la fruta fresca en piso	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lavado periódico de superficies para la disposición de fruta usando productos orgánicos.</li> <li>✓ Establecer procedimiento / protocolo para la inspección de vehículos que ingresan RFF a la planta.</li> </ul>
<b>Esterilización</b>	Fuga de aceite mineral en componentes de sistemas hidráulicos (cilindros, racores, mangueras)	Contacto directo con racimos y frutos sueltos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Realizar revisiones y mantenimientos periódicos a sistemas hidráulicos para corregir y prevenir fugas.</li> <li>✓ Cambiar el aceite mineral a aceite grado alimenticio.</li> </ul>
<b>Digestión y prensado</b>	Fuga de aceite lubricante del reductor hacia la masa digestada	Contacto con masa digestada en caso de averías en retenedores del reductor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diseñar, fabricar e instalar colector entre reductor y acoples del eje del digestor.</li> <li>✓ Utilizar grasa de grado alimenticio.</li> </ul>
<b>Clarificación</b>	Grasas y aceites lubricantes de maquinaria y/o residuos de la lubricación	Ingreso por secciones descubiertas en equipos de separación estática, tanques y canaletas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Instalar tapas en equipos, tanques y canaletas que lo requieran.</li> </ul>

# CONTENIDO

1. CONTEXTO GENERAL
2. FUENTES DE CONTAMINACIÓN  
RUTAS DE ENTRADA
3. BUENAS PRÁCTICAS  
QUÉ DEBEMOS HACER?
4. SITUACIÓN ACTUAL
5. RETOS



La separación o segregación de corrientes me asegura el cumplimiento de los valores de control?

Qué obtengo o cómo se me retorna la inversión?

Por qué no simplemente cambio todos mis lubricantes minerales a grado alimenticio?

Cómo son mis prácticas de mtto?

Cómo aseguro el logro de la mitigación?

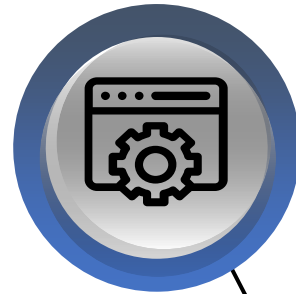
La segregación de corrientes aplica para todas las plantas extractoras?

Se deben adelantar estrategias conjuntas que permitan alcanzar el objetivo a unos costos razonables.

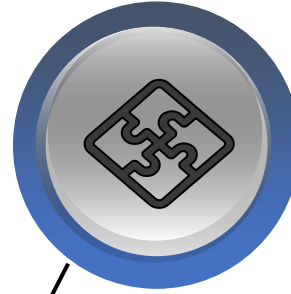


# ESTRATEGIAS IMPLEMENTADAS

Buenas prácticas de mantenimiento y tratamiento de residuos contaminados



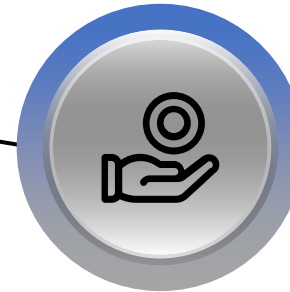
Reemplazo de aceites minerales en puntos de alto riesgo



Cultura de orden y limpieza. Atención a derrames



Segregación de corrientes o aceites acorde a su nivel de contaminantes



## ESTRATEGIAS

SE IMPLEMENTAN SEPARADAS O EN CONJUNTO

# CUÁNTO CUESTA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA?

## 1. CAMBIO DE ACEITE MINERAL A GRADO ALIMENTICIO

- Depende de la evaluación del riesgo de contaminación en planta extractora y producción de fruta.
- Un diagnóstico especializado indicará los puntos o equipos críticos que requieren este cambio. Dependerá también de del tipo de aceite seleccionado.
- No hay un estándar del costo del cambio, sin embargo se tienen valores que oscilan entre 5 y 8 veces el costo de lubricantes grado alimenticio Vs mineral.

# CUÁNTO CUESTA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA?

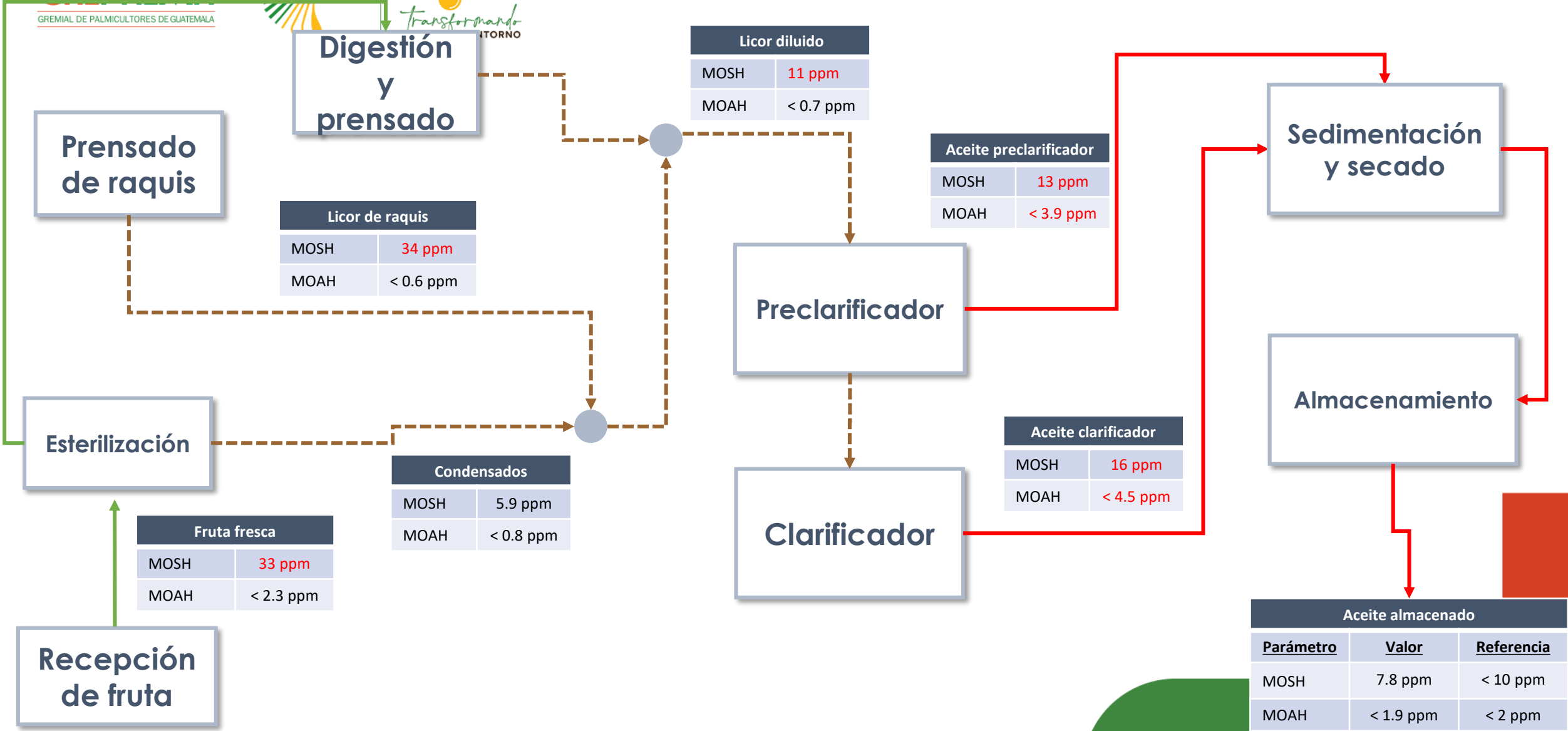
## 2. SEGREGACIÓN DE CORRIENTES O FLUJOS QUE PUEDEN CONTENER UN MAYOR GRADO DE CONTAMINANTES

- Depende de distribución y configuración de planta: capacidad, tecnologías en esterilización, clarificación, entre otros.
- También depende de capacidad de proceso y volúmenes de fruta procesar.

## 3. IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS

- Depende de la robustez de mantenimiento y del estado actual de maquinaria de transporte y de equipos en planta.

# IDENTIFIQUE SUS PUNTOS CRÍTICOS



# ACEITE GRADO ALIMENTICIO

## ESTRATEGIA INCLUYÓ:

- Lubricantes grado alimenticio en esterilización, desfrutación, digestión, prensado y clarificación
- Selección y trazabilidad de fruta
- Protocolos de limpieza en planta.

	Marca	Producto	Aplicación	Periodos De Cambio	
<b>Mineral</b>	Shell	OMALA S2 G 460	Engranajes	1000 a 1500 h en condiciones normales de operación	
	Shell	TELLUS S2 Mx 68	Sistemas Hidráulicos	4000 h en condiciones normales de operación	
	Marca	Producto	Aplicación	Periodos de cambio	Especificaciones
<b>Grado Alimenticio</b>	OKS	OKS 3730 (NSF-1 registrado)	Engranajes cerrados, cadenas, guías y válvulas	30000 a 35000 h condiciones normales de operación	Libre de MOSH/MOAH
	KS	OKS 3720 (NSF-1 registrado)	Engranajes cerrados, cadenas, guías, válvulas, rodamientos y cojinetes de fricción	30000 a 35000 h condiciones normales de operación	Libre de MOSH/MOAH homologación industria alimenticia

## LUBRICANTES DE GRADO ALIMENTARIO

- Libres de Mosh y Moah hasta 3%

### ■ Clasificación

**H1** - Para contactos incidentales, técnicamente inevitables con un producto alimenticio.

**H2** - Para maquinaria que no entra en contacto directo con alimentos, como un montacargas. Se usa en áreas donde no hay posibilidad de contacto directo con alimentos.

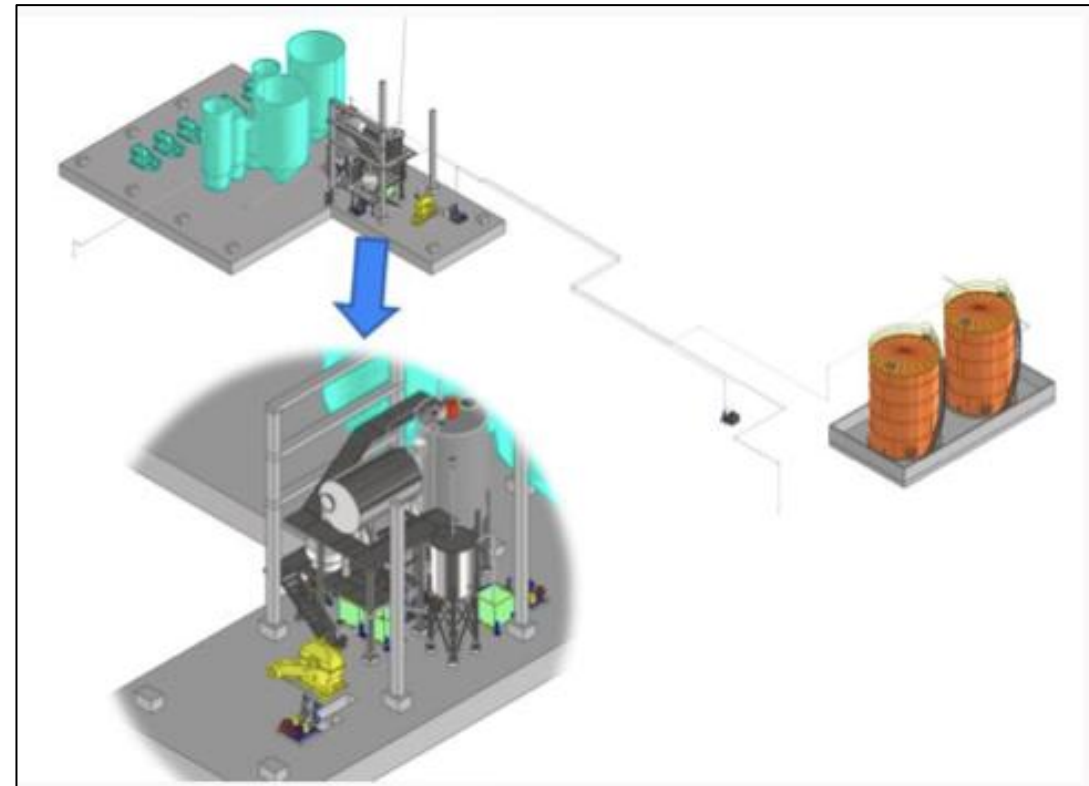
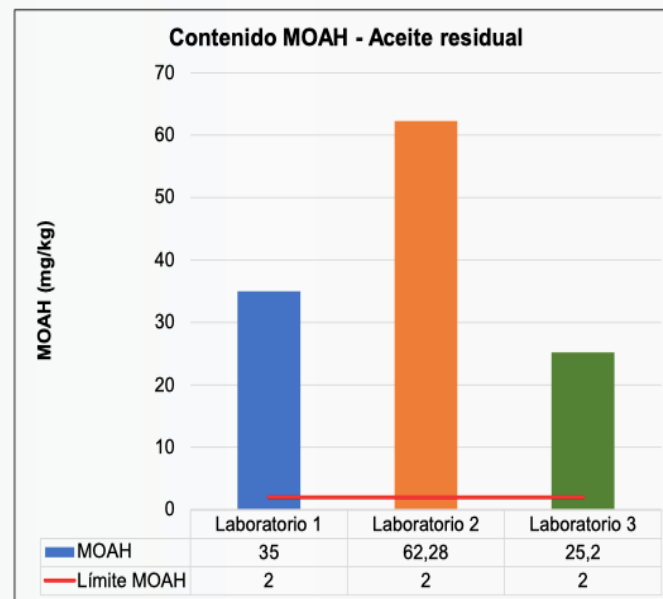
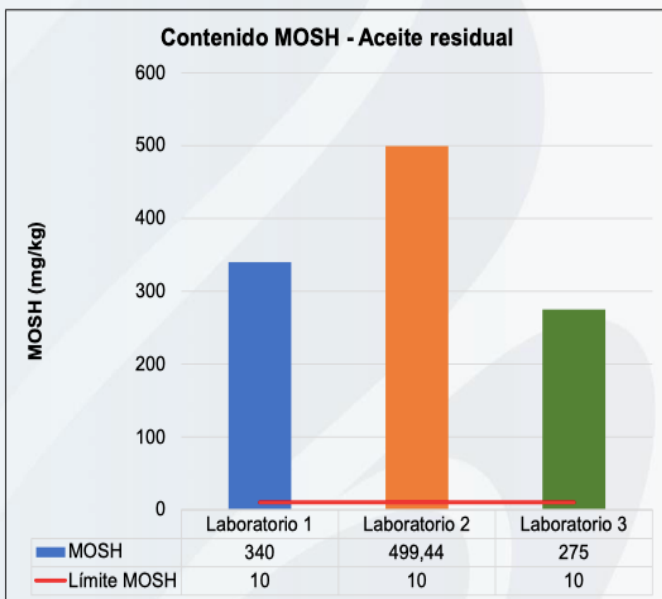
**H3** - Aditivos que se pueden usar en la formulación de productos alimenticios, como aceites comestibles y son seguros para el consumo humano.

- Se recomienda el registro **NSF (National Sanitation Foundation)** referente en el desarrollo de estándares de inocuidad alimentaria.

# SEGREGACIÓN DE CORRIENTES

## DISEÑOS SEGREGACIÓN DE CORRIENTES

### VALORES DE MOH ACEITE RESIDUAL



# SEGREGACIÓN DE CORRIENTES

VALORES OBTENIDO DESPUÉS DE SEGREGACIÓN

SECCIÓN	VALOR MOSH ppm	VALOR MOAH ppm
Recepción	19,5	<1
Esterilización	9,66	<1
Desfrutación	9,66	<1
<b>Almacenamiento</b>	<b>4,43</b>	<b>&lt;1</b>
Prensado de palma	4,73	<1
<b>Prensado de raquis</b>	<b>13,5</b>	<b>&lt;1</b>





# CONTENIDO

1. CONTEXTO GENERAL
2. FUENTES DE CONTAMINACIÓN  
RUTAS DE ENTRADA
3. BUENAS PRÁCTICAS  
QUÉ DEBEMOS HACER?
4. SITUACIÓN ACTUAL
5. RETOS



# PRINCIPALES RETOS

1. Cuantificación confiable y oportuna de nivel de contaminantes.
2. Disponibilidad y cercanía de laboratorios acreditados.
3. Determinación clara y objetiva de inversiones requeridas OPEX-CAPEX.
4. Mantener los costos de mantenimiento en valores razonables cumpliendo el objetivo.
5. Lograr implementaciones exitosas de largo plazo involucrando a todo el personal.
6. Avanzar en la obtención de "primas" o beneficios comerciales que apalanquen las inversiones y generen un mayor ingreso.
7. Entender las exigencias del mercado como una responsabilidad del sector frente a la seguridad alimentaria.

