

04.

Estrategias prácticas de mitigación: ¿qué podemos hacer?

Estrategias prácticas de mitigación

La industria alimentaria debe dedicar un esfuerzo considerable a combatir la contaminación por MOH, centrándose en:

- mitigar el riesgo en sus propios procesos (lubricación, envasado, fugas)
- la comunicación con los proveedores (**¡en todo el mundo!**)
- mitigar el riesgo en colaboración con proveedores «dispuestos» a ello:
 1. Identificar a los proveedores y productos «de riesgo»
 2. Realizar auditorías de problemas a dichos proveedores, dando prioridad a aquellos que estén «dispuestos» y cooperen
 3. «Pruebas por etapas y análisis» desde la explotación agrícola hasta la entrega



04. Estrategias prácticas de mitigación

Ejemplo 1



Semillas de lino (Kazajistán): las semillas se envían a Alemania y se prensan allí

Pasos en Kazajistán:

cosecha → descarga → cribado → (secado) → almacenamiento

Pasos en Alemania:

prensado → envasado

04. Fuentes del MOH

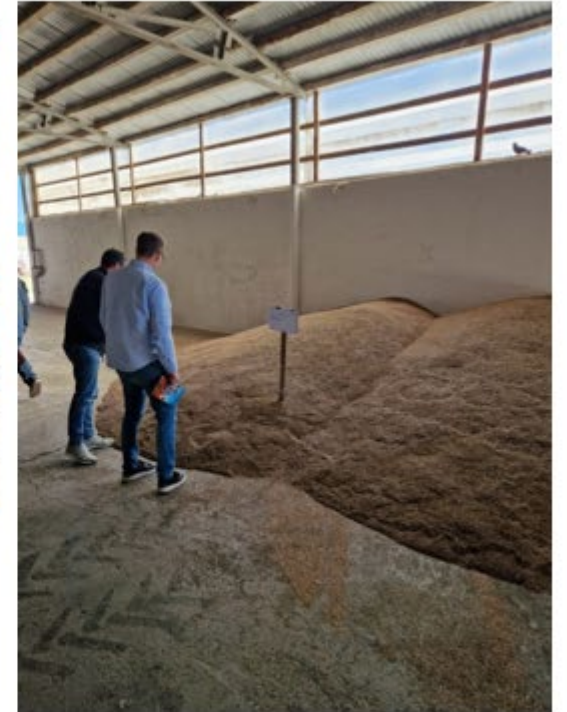
harvesting → unloading → sieving → (drying) → storage



diesel & lub



(indirect) drying



leakages on the concrete-floor
contact with asphalt-floor?

Ruta de migración: ¡Gran cantidad de lubricante en los rodamientos!

Estrategias prácticas de mitigación

Ejemplo 2



Aceite de coco de Filipinas: aceite crudo prensado en Filipinas y refinado en Europa.

Pasos en Filipinas:

cosecha → cascado de los cocos → secado de la «pulpa» → copra → prensado

Pasos en Europa:

refinado → envasado

04. Fuentes de MOH

harvesting → cracking the nuts → drying of the „meat“ → copra → next page



direct drying



sundrying / sun is always shining?

04. Fuentes de MOH

last page → drying of the „meat“ → copra → pressing



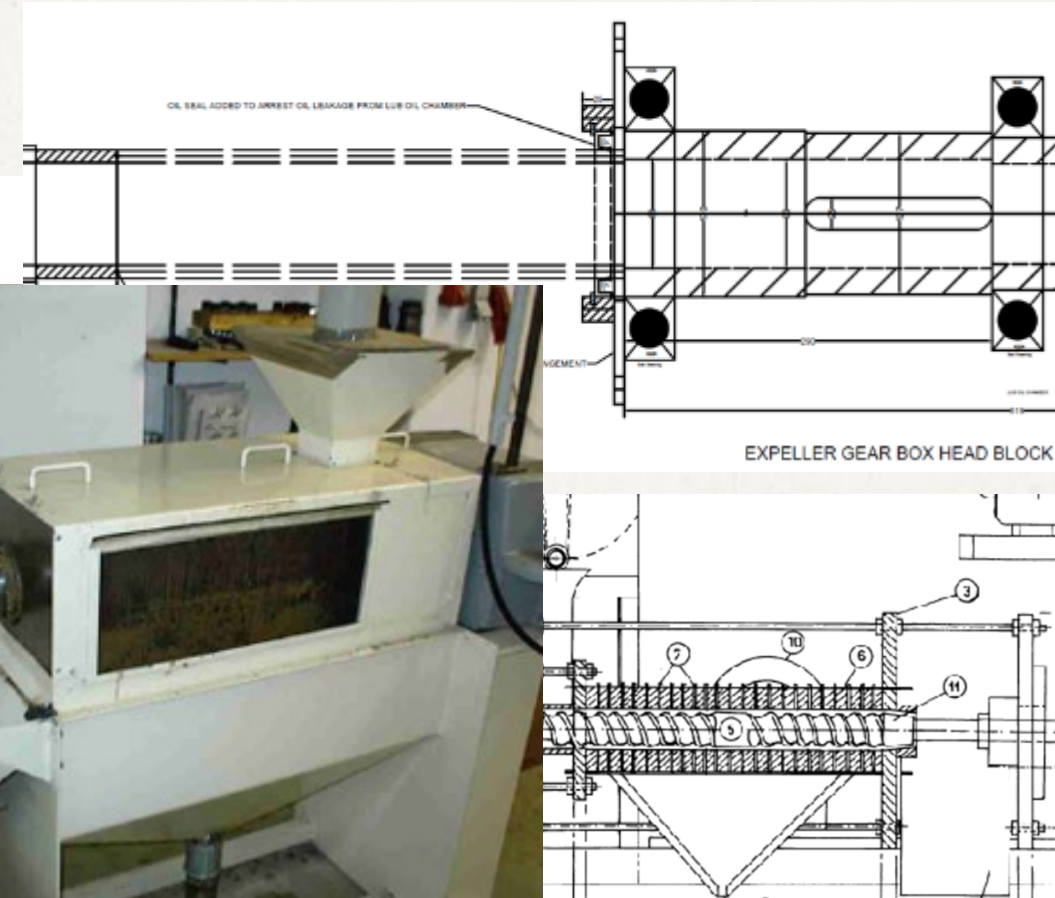
indirect drying



reused bags



expeller presses (leakages / lub)

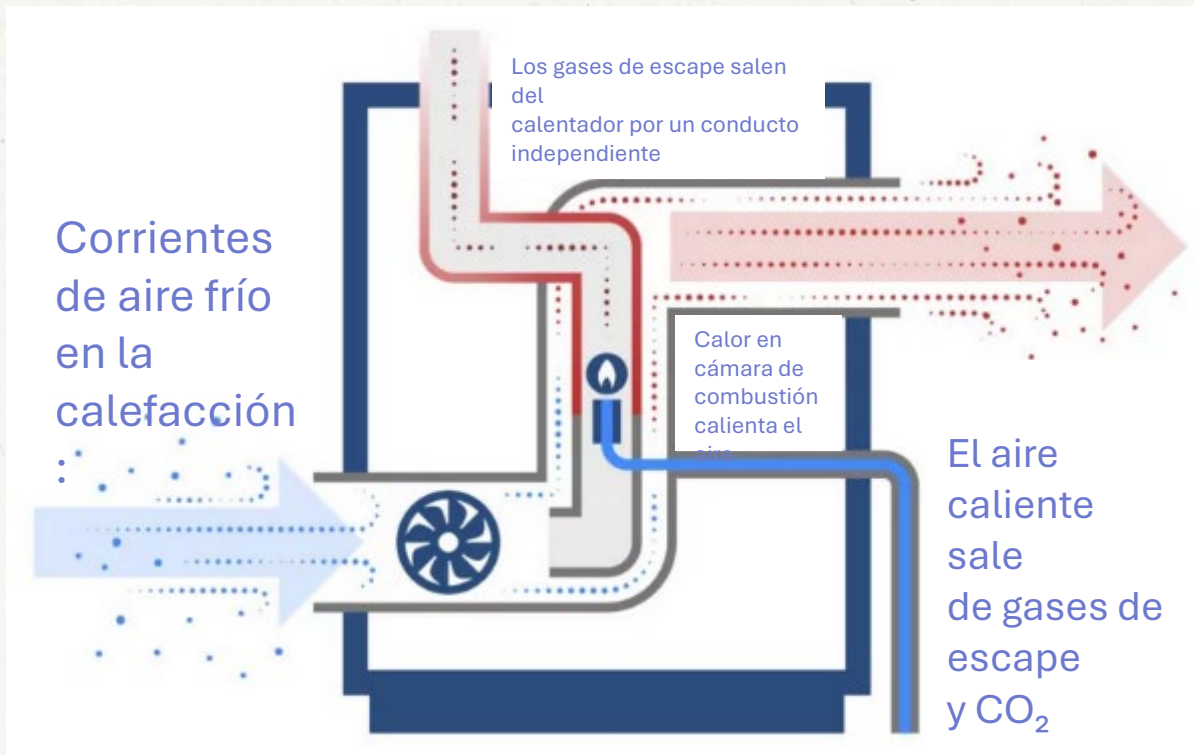


Ruta de migración: ¡Gases de escape del secado directo!

¿Qué medidas se pueden tomar?

El secado indirecto es fundamental para evitar la contaminación

Alternativa: ¡el secado solar!



04. Estrategias prácticas de mitigación

Ejemplo 3



Aceite de oliva de Europa: cosecha y prensado en el sur de Europa

Etapas en el sur de Europa:

cosecha → recolección → molienda → malaxación → centrifugado
→ filtración / decantación (depósito)



exhaust-fumes of harvesting machines



hydraulic system of harvesters
(leakages)



Fuentes de MOH



cutting of the trees (with olives)
(exhaust fumes)



storing in jutebags in the plantations



Fuentes de MOH



gearboxes



bearings at hoppers



hydraulic mechanisms at hoppers
(leakages)



lubrification of malaxeurs /presses
(leakages)



Ruta de migración: ¡Bolsas de yute!

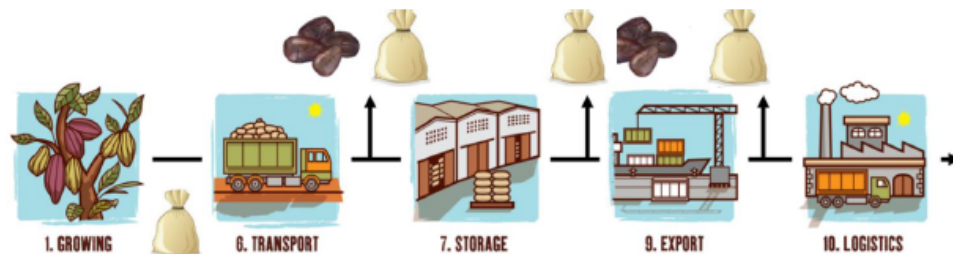
Bolsas de yute: ¿qué medidas se pueden tomar?

SOURCES OF MOH CONTAMINATION IN COCOA

Research conducted by University of Liège and IJIRA on behalf of cocoa and jute sectors

Phase 1 (2020-2021). Identification of MOH entry points in transport and storage & migration studies

- Contamination during **storage & transport** → **contact time** matters!
- Migration through **shell to fat** components in beans
- Jute bags main contributor to contamination



Phase 2 (2023-2024). Survey of jute bags in supply chain & development of specification for suitable jute bags

- **Used bags** more contaminated than new/export bags
- Similar contamination in IJO98-compliant bags & mineral oil-batched bags → **IJO98 standard inadequate**
- Need to consider **lubricating oils and cross-contamination** in production environment as contamination sources

Executive summaries available at jointcocoaresearchfund.eu



Bolsas de yute: ¿qué medidas se pueden tomar?

SHORT TERM ACTION: ADOPTION OF INDUSTRY SPECIFICATION



eca
european cocoa association

Industry Specification

Jute Bags – Jute Yarns for Use in Cocoa Supply Chains

- Based on 2023-2024 study by University of Liège
- Current alternative to IJO98 standard
- Goal: minimise MOH contamination through jute bags
- Analytical criteria
 - MOAH: < 25 mg/kg
 - MOSH: < 250 mg/kg
- Also **important** to prevent contamination:
 - Good manufacturing practices
 - Food-safe processing materials (batching oils, printing inks, lubricants)

- ➔ Widely promoted within the sector
- ➔ Interest from other sectoral associations in endorsement / adoption
- ➔ Available on ECA website



Bolsas de yute: ¿qué medidas se pueden tomar?

ROADMAP TO ADDRESS MOH CONTAMINATION MEDIUM-LONG TERM ACTION: DEVELOPMENT OF STANDARD

1st
step

WTO Standards & Trade Development Facility (STDF) Project Preparation Grant

Developing and implementing a new standard for food safe jute for use in the cocoa sector

Partners



Implemented by



Objectives

1. Develop framework for **standard** for food safe jute for use in cocoa
2. Prepare full **project proposal** to
 - Strengthen **capacity** to comply with such standard
 - Develop **Code of Practice** incl. for (re-)use of bags

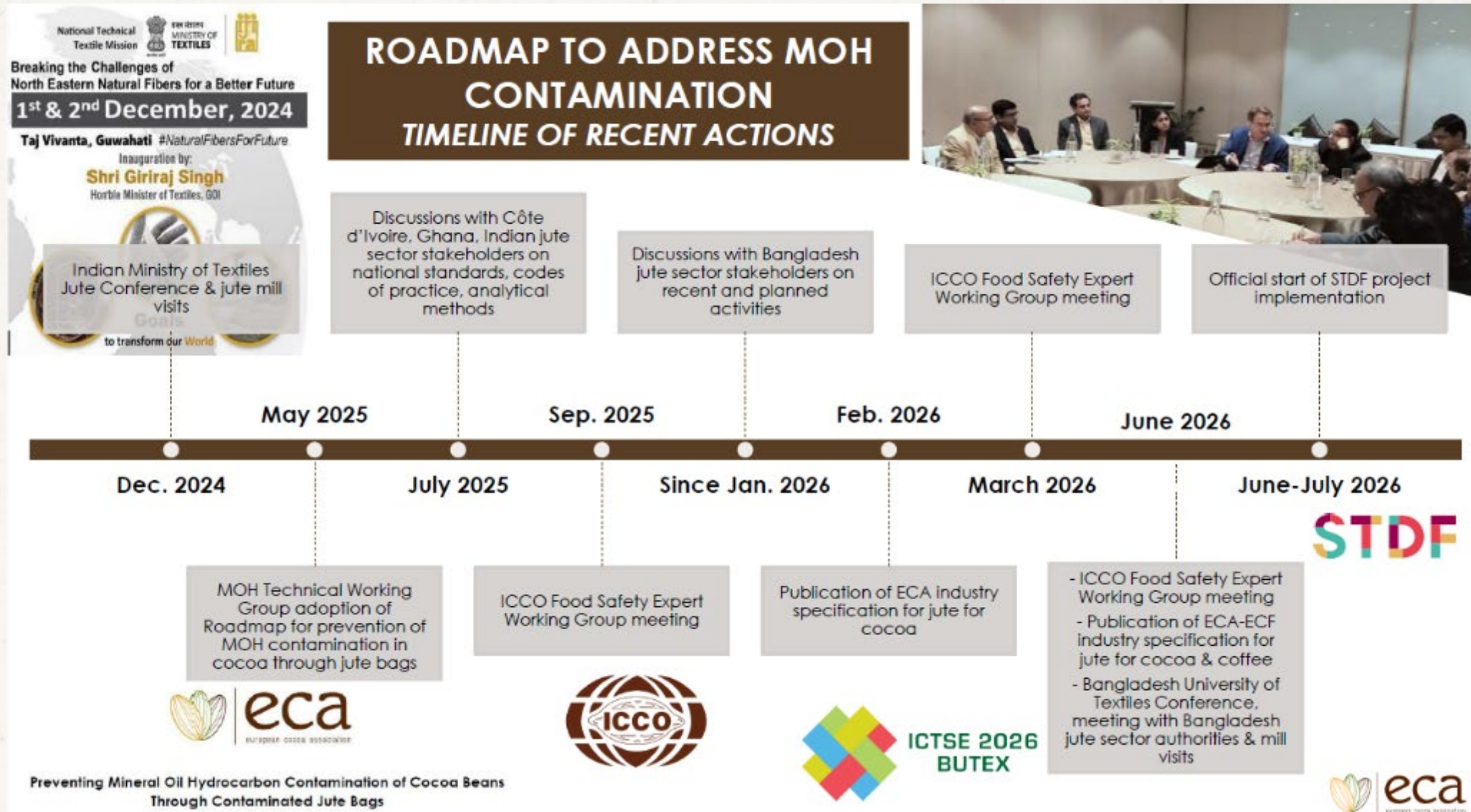
2nd
step

PPG Activities

- **Review** of jute bags manufacturing/use & MOAH contamination in jute & cocoa producing countries
- **Assess capacity** for food grade jute bags production & testing
- **Stakeholder engagement** for standard development



Bolsas de yute: ¿qué medidas se pueden tomar?



04. Resultados analíticos

PRÜFERGEBNISSE

Physikalisch-chemische Untersuchung

MOSH/POSH (gesättigt, kurzkettig) C10-16	<0,6	* mg/kg
MOSH/POSH (gesättigt, mittelkettig) C16-20	<0,6	* mg/kg
MOSH/POSH (gesättigt, längerkettig) C20-25	<0,6	* mg/kg
MOSH/POSH (gesättigt, längerkettig) C25-35	<0,6	* mg/kg
MOSH/POSH (gesättigt, längerkettig) C35-40	<0,6	* mg/kg
MOSH/POSH (gesättigt, längerkettig) C40-50	<0,6	* mg/kg
MOSH/POSH C10-50	<0,6	* mg/kg
MOSH/POSH nachgewiesen im Bereich von	-	
MOAH (aromatisch) C10-16	<0,15	* mg/kg
MOAH (aromatisch) C16-C25	<0,15	* mg/kg
MOAH (aromatisch) C25-35	<0,15	* mg/kg
MOAH (aromatisch) C35-50	<0,15	* mg/kg
MOAH C10-50	<0,15	* mg/kg
MOAH nachgewiesen im Bereich von	-	

04. Análisis: ¿qué ha pasado aquí?

PRÜFERGEBNISSE

Physikalisch-chemische Untersuchung

MOSH/POSH (gesättigt, kurzkettig) C10-16	<0,6	* mg/kg
MOSH/POSH (gesättigt, mittelkettig) C16-20	<0,6	* mg/kg
MOSH/POSH (gesättigt, längerkettig) C20-25	1,2	mg/kg
MOSH/POSH (gesättigt, längerkettig) C25-35	± 0,7	mg/kg
MOSH/POSH (gesättigt, längerkettig) C35-40	4,1	mg/kg
MOSH/POSH (gesättigt, längerkettig) C40-50	± 1,6	mg/kg
MOSH/POSH C10-50	0,80	mg/kg
	± 0,49	mg/kg
	0,72	mg/kg
	± 0,46	mg/kg
	7,4	mg/kg
	± 2,8	mg/kg
MOSH/POSH nachgewiesen im Bereich von C16-C52		
MOAH (aromatisch) C10-16	<0,15	* mg/kg
MOAH (aromatisch) C16-C25	0,69	mg/kg
MOAH (aromatisch) C25-35	± 0,29	mg/kg
MOAH (aromatisch) C35-50	1,3	mg/kg
MOAH C10-50	± 0,6	mg/kg
	1,2	mg/kg
	± 0,5	mg/kg
	3,2	mg/kg
	± 1,2	mg/kg
MOAH nachgewiesen im Bereich von C16-C52		

05.

Cómo encontrar laboratorios
buenos y fiables

Gestión del muestreo y los
análisis

Cómo identificar laboratorios fiables

- ❑ La realización de pruebas para detectar MOH requiere recursos, tiempo y experiencia.
- ❑ Si no hay laboratorios disponibles en el país exportador (por falta de demanda o a la espera de validación), subcontratar a laboratorios con experiencia es una opción válida.
- ❑ Existen muchos laboratorios competentes y con experiencia **en Europa**, así como **algunos en Asia**
- ❑ **Lista indicativa de laboratorios de la UE:** EURL-PC ha elaborado una lista de laboratorios capaces de analizar el contenido total de MOAH en los LOQ* requeridos. La lista está disponible previa solicitud por correo electrónico a **eurl-pc@food.dtu.dk** indicando «GET MOAH LAB LIST» en el asunto.
- ❑ Para evitar enviar las muestras a Europa, se puede contactar con laboratorios multinacionales presentes en el país o las regiones de exportación. Estos se encargarán internamente del envío de las muestras a sus colegas de la UE.
- ❑ Como alternativa, pida a sus clientes de la UE que le ayuden a analizar las muestras.



**Queda entendido que ni el EURL-PC (Laboratorio de Referencia de la Unión Europea para Contaminantes de la Transformación) ni la Comisión Europea autorizan, respaldan ni examinan en modo alguno la información facilitada por los laboratorios.*

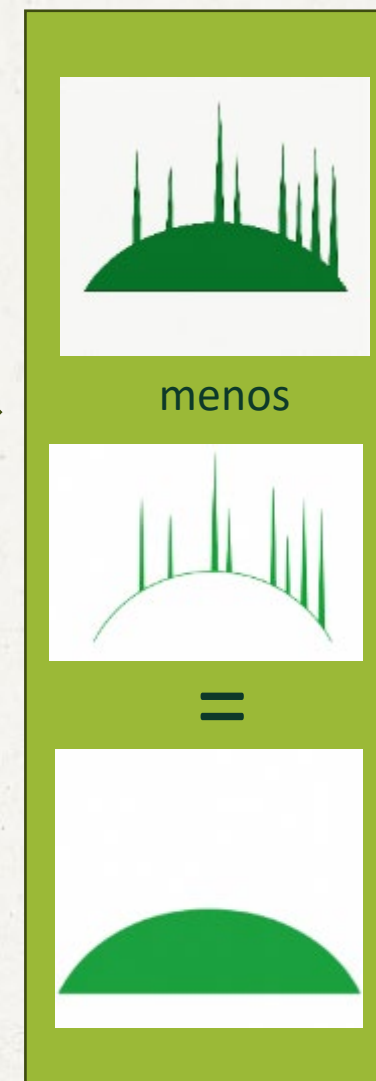
Complejidad de la analítica

Método recomendado

- ❑ Método «**LC-GC-FID**», basado en las [directrices del CCI](#) y documentado en la norma ISO: [ISO 20122:2025-06](#):
- ❑ Las directrices permiten diferentes **tratamientos previos** de las muestras, en función de la matriz.
- ❑ El Reglamento (CE) n.º 333/2007 (que se [modificará](#), probablemente en octubre de 2026) establece [los requisitos](#) de este método analítico.

Cómo abordar las sustancias interferentes

- ❑ Las sustancias biogénicas presentes de forma natural en las plantas pueden alterar el análisis, por ejemplo, en **especies, aceites volátiles y aceites**
- ❑ Esto puede dar lugar a **resultados falsos negativos o positivos** si el laboratorio no tiene experiencia
Las interferencias pueden eliminarse mediante tratamientos previos de las muestras, como **la epoxidación**
- ❑ En caso de duda, la presencia de MOAH frente a las interferencias puede confirmarse mediante «**GCxGC**» (véase [la guía](#))



Posible contaminación de la muestra: envases



Control de la contaminación

- ❑ Incluso si se recurre a laboratorios con experiencia, si no **se utilizan recipientes adecuados para las muestras (bolsas, frascos, botellas...)**, se obtendrán resultados que no son reproducibles ni fiables
- ❑ Esto podría llevarle a conclusiones erróneas y a estrategias de seguimiento inadecuadas.
- ❑ La UE propone medidas detalladas en el Reglamento 333/2007 ([anexo](#) modificado) de la siguiente manera:*

«B.1.3. Precauciones que deben adoptarse

Durante el muestreo, se tomarán precauciones para evitar cualquier alteración que pueda afectar a los niveles de contaminantes, influir negativamente en la determinación analítica o hacer que las muestras compuestas dejen de ser representativas.

Para el muestreo destinado al análisis de hidrocarburos de aceites minerales en los alimentos, los materiales utilizados durante el muestreo, el almacenamiento de las muestras y su transporte deberán estar libres de residuos de aceites minerales y no deberán liberar sustancias que puedan interferir. La muestra deberá manipularse de manera que se evite la contaminación cruzada.»;

05. Gestión de la contaminación



Recipientes que deben utilizarse (Reglamento 333/2007 ([anexo](#) modificado)):

- Se deben evitar los recipientes de plástico o, **en cualquier caso, revisarlos**, ya que las muestras podrían dar falsos positivos en MOSH
- Tapa: se prefieren los tapones de vidrio o una tapa con capa de PTFE; alternativa: cubrir la tapa o la superficie con papel de aluminio.
- **No se utilizarán anillos de goma para cerrar los recipientes**
- Alimentos preenvasados: envuélvalos con papel de aluminio para evitar la contaminación cruzada
- **Evitar** las etiquetas de papel o plástico, así como **el cartón**.
- **Se deben comprobar los recipientes y el papel de aluminio para detectar posible contaminación por hidrocarburos de aceites minerales**

Por seguridad, compruebe los recipientes una vez antes de utilizarlos. ¡La idoneidad de un recipiente depende de la combinación entre el «recipiente» y el producto que contenga!

06.

Preguntas Debate

06. Preguntas Debate



¿En qué puedo ayudarte?

Safety First^T



<https://foodqsafetyfirst.jimdosite.com/>

¡Podría ayudarte a encontrar las pistas!



AGRINFO



| Gracias



AGRINFO



Anexo •

Referencias/fuentes:

[1.] Food Drink Europe 2018 – «Guía práctica para reducir la transferencia de aceites minerales a los alimentos»

Publicado: 03/09/2018,

<https://www.fooddrinkeurope.eu/resource/preventing-transfer-of-undesired-mineral-oil-hydrocarbons-into-food/>

recurso de acceso abierto

[2.] Claus-Michael Brieber, 2024, valores medidos por el autor (no publicados): los MOSH y MOAH se redujeron en aproximadamente un 40 % durante una etapa de desodorización. La reducción dependía de las fracciones de carbono de los MOSH y MOAH: aproximadamente un 60 % de reducción con la fracción C10-25; en fracciones superiores a C25, la reducción fue inferior al 20 %.

[3.] Dibujo: Claus-Michael Brieber – basado en los estudios: «Minimización de los componentes de aceites minerales en los aceites alimentarios», Instituto Max Rubner, Dr. Ludger Brühl.

<https://www.mri.bund.de/de/institute/sicherheit-und-qualitaet-bei-getreide/forschungsprojekte/mosh-moah/>

[4.] Agrinfo / Colead 2024: «Hidrocarburos de aceite mineral en los alimentos»

https://resources.colead.link/en/system/files/file_fields/2024/10/10/agrinfo---mineral-oil-hydrocarbons-in-food-2024.pdf

[5.] Dr. Torben Kuchler (SGS), 2025, ponencia en el «16.º Encuentro de responsables de control de calidad de la Academia Fresenius», celebrado en Colonia los días 17 y 18 de junio de 2025.