

# C O D E X   A L I M E N T A R I U S

NORMAS INTERNACIONALES DE LOS ALIMENTOS



Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura



Organización  
Mundial de la Salud

E-mail: [codex@fao.org](mailto:codex@fao.org) - [www.codexalimentarius.org](http://www.codexalimentarius.org)

---

## **NORMA PARA ACEITES VEGETALES ESPECIFICADOS**

**CXS 210-1999**

**Adoptada en 1999. Revisada en 2001, 2003, 2009, 2017 y 2019.  
Enmendada en 2005, 2011, 2013, 2015, 2017, 2019, 2021, 2022, 2023 y 2024.**

**Enmiendas aprobadas en 2022**

De conformidad con las decisiones adoptadas en el 45.º período de sesiones de la Comisión del Codex Alimentarius, celebrado en diciembre de 2022, se introdujeron enmiendas en los cuadros 1 y 2 con respecto a los valores de las disposiciones relativas a los ácidos grasos C18:1 y C18:2, la densidad relativa y los índices de refracción y saponificación en el aceite de semillas de girasol.

**Enmiendas aprobadas en 2023**

De conformidad con las decisiones adoptadas en el 46.º período de sesiones de la Comisión del Codex Alimentarius, celebrado en diciembre de 2023, se introdujeron enmiendas en la Sección 4 (Aditivos alimentarios), en la Sección 8 (Métodos de análisis y muestreo) y en la Sección 5 del Apéndice (Métodos de análisis y muestreo).

**Corrección efectuada en 2023**

El 1 de febrero de 2023, el valor del ácido graso C16:1 para el aceite de pistacho (Cuadro 1, columna 4, fila 7) se corrigió para que se leyera ND-2,0 (en lugar de ND-0,2) a fin de alinearlos con la decisión adoptada en el 42.º período de sesiones de la Comisión del Codex Alimentarius celebrado en julio de 2019.

**Enmiendas aprobadas en 2024**

De conformidad con las decisiones adoptadas en el 47.º período de sesiones de la Comisión del Codex Alimentarius, celebrado en noviembre de 2024, se añadieron el aceite de aguacate, el aceite de semilla de camelia, el aceite de *sacha inchi* y el aceite de soja con alto contenido en ácido oleico a la Sección 2 (Descripción), a la Sección 3 (Factores esenciales relativos a la composición y la calidad) y a los cuadros 1 a 4, asimismo se introdujeron enmiendas en la Sección 7.2 (Etiquetado de los envases no destinados a la venta al por menor).

**Corrección efectuada en 2025**

El 15 de abril de 2025, se corrigieron los valores del ácido graso desde C16:1 hasta C24:1 para el aceite de aguacate (Cuadro 1, columna 3, filas 7 a 21) a fin de alinearlos con la decisión adoptada en el 47.º período de sesiones de la Comisión del Codex Alimentarius celebrado en diciembre de 2024.

## 1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La presente norma se aplica a los aceites vegetales comestibles que se indican en la Sección 2.1, presentados en forma idónea para el consumo humano.

## 2. DESCRIPCIÓN

### 2.1 Definición del producto

(Nota: los sinónimos se indican entre paréntesis, inmediatamente después del nombre del aceite).

El **aceite de almendra** es obtenido de la almendra frutal del almendro (*Amygdalus communis* L.).

El **aceite de aguacate** puede derivarse del mesocarpio del fruto del aguacate (*Persea americana*) u obtenerse procesando el fruto entero.

El **aceite de maní** (aceite de cacahuete) se obtiene del maní (semillas de *Arachis hypogaea* L.).

El **aceite de babasú** se obtiene de la nuez del fruto de diversas variedades de la palma (*Orbignya* spp.).

El **aceite de semilla de camelia** (aceite de youcha) se obtiene de las semillas de especies de *Camellia* cultivadas (*C. oleifera*, *C. oleifera* var. *meiocarpa*, *C. chekiangoleosa* y *C. vietnamensis*).

El **aceite de coco** se obtiene de la nuez del coco (*Cocos nucifera* L.).

El **aceite de semilla de algodón** se obtiene de las semillas de diversas especies cultivadas de *Gossypium* spp.

El **aceite de linaza (semilla de lino)** es obtenido de las semillas de varias especies cultivadas de *Linum usitatissimum*.

El **aceite de pepitas de uva** se obtiene de las pepitas de uva (*Vitis vinifera* L.).

El **aceite de avellana** es obtenido de la almendra frutal del avellano (*Corylus avellana* L.).

El **aceite de maíz** se obtiene del germen de maíz (embriones de *Zea mays* L.).

El **aceite de semilla de mostaza** se obtiene de las semillas de mostaza blanca (*Sinapis alba* L. o *Brassica hirta* Moench), de mostaza parda y amarilla (*Brassica juncea* (L.) Czernajew y Cossen) y de mostaza negra (*Brassica nigra* (L.) Koch).

El **aceite de almendra de palma** se obtiene de la almendra del fruto de la palma de aceite (*Elaeis guineensis*).

La **oleína de almendra de palma** es la fracción líquida derivada de la fraccionación del aceite de almendra de palma (descrita anteriormente).

La **estearina de almendra de palma** es la fracción sólida derivada de la fraccionación del aceite de almendra de palma (descrita anteriormente).

El **aceite de palma** se obtiene del mesocarpio carnoso del fruto de la palma de aceite (*Elaeis guineensis*).

El **aceite de palma con un contenido más alto de ácido oleico** es obtenido del mesocarpio carnoso de la fruta de la palma híbrida OxG (*Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis*).

La **oleína de palma** es la fracción líquida obtenida del fraccionamiento del aceite de palma (descrito anteriormente).

La **estearina de palma** es la fracción con punto de fusión elevado obtenida del fraccionamiento del aceite de palma (descrito anteriormente).

La **superoleína de palma** es la fracción líquida obtenida del fraccionamiento del aceite de palma (descrito anteriormente) producido por un proceso de cristalización controlado específicamente para obtener un índice de yodo de 60 o más.

El **aceite de pistacho** es obtenido de la almendra frutal del pistacho (*Pistacia vera* L.).

El **aceite de colza** (aceite de semilla de colza, aceite de semilla de nabina o navilla) se obtiene de las semillas de las especies *Brassica napus* L., *Brassica campestris* L., *Brassica juncea* L. y *Brassica tournefortii* Gouan.

El **aceite de colza de bajo contenido de ácido erúxico** (aceite de nabina o de navilla y aceite de semillas de colza de bajo contenido de ácido erúxico; aceite canola se obtiene de variedades de semillas oleaginosas de bajo contenido de ácido erúxico de las especies *Brassica napus* L., *Brassica campestris* L., y *Brassica juncea* L.).

El **aceite de salvado de arroz** (aceite de arroz) es derivado del salvado de arroz (*Oryza sativa* L.).

El **aceite de sachá inchi** se obtiene por prensado en frío de las semillas del fruto de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.).

El **aceite de cártamo** (aceite de alazor, aceite de semillas de cártamo,) se obtiene de las semillas de cártamo (semillas de *Carthamus tinctorius* L.)

El **aceite de cártamo de alto contenido de ácido oleico** (aceite de alazor, aceite de semillas de cártamo) se obtiene de las semillas de variedades de cártamo con un alto contenido de ácido oleico (semillas de *Carthamus tinctorius* L.).

El **aceite de sésamo** (aceite de semillas de sésamo, aceite de *ajonjolí*) se obtiene de las semillas de sésamo (semillas de *Sesamum indicum* L.).

El **aceite de soja** (aceite de semilla de soja) se obtiene de las semillas de soja (semillas de *Glycine max* (L.) Merr.)

El **aceite de soja de alto contenido de ácido oleico** (aceite de soja alto en ácido oleico; aceite de soja de alto oleico) se obtiene a partir de semillas oleaginosas con un alto contenido de ácido oleico, pertenecientes a variedades derivadas de las semillas de soja (semillas de *Glycine max* (L.) Merr.).

El **aceite de girasol** (aceite de semillas de girasol) se obtiene de las semillas de girasol (semillas de *Helianthus annuus* L.).

El **aceite de girasol de alto contenido de ácido oleico** (aceite de semillas de girasol) se obtiene de las semillas de variedades de girasol con un alto contenido de ácido oleico (semillas de *Helianthus annuus* L.).

El **aceite de girasol de contenido medio de ácido oleico** (aceite de semillas de girasol) se obtiene de las semillas de girasol con un contenido medio de ácido oleico (semillas de *Helianthus annuus* L.).

El **aceite de nuez** es obtenido de la almendra frutal del nogal (*Juglans regia* L.).

## 2.2 Otras definiciones

Los **aceites vegetales comestibles** son productos alimenticios constituidos principalmente por glicéridos de ácidos grasos obtenidos únicamente de fuentes vegetales. Podrán contener pequeñas cantidades de otros lípidos, como fosfátidos, de constituyentes insaponificables y de ácidos grasos libres naturalmente presentes en la grasa o el aceite.

Los **aceites vírgenes** se obtienen, sin modificar el aceite, por procedimientos mecánicos y por aplicación únicamente de calor. Podrán haber sido purificados únicamente por lavado, sedimentación, filtración y centrifugación.

Los **aceites prensados en frío** se obtienen únicamente por procedimientos mecánicos, sin la aplicación de calor. Podrán haber sido purificados únicamente por lavado, sedimentación, filtración y centrifugación.

## 3. FACTORES ESENCIALES RELATIVOS A LA COMPOSICIÓN Y LA CALIDAD

### 3.1 Gamas de composición de ácidos grasos determinadas mediante cromatografía de gas líquido (CGL) (expresados como porcentajes)

Las muestras que quedan fuera de las gamas especificadas en el Cuadro 1 no se ajustan a esta norma. Podrán utilizarse criterios complementarios, por ejemplo, variaciones geográficas nacionales y/o variaciones climáticas, si se consideran necesarios para confirmar que una muestra se ajusta a la norma.

El **aceite de colza de bajo contenido de ácido erúxico** no deberá contener más del 2 % de ácido erúxico (como porcentaje del contenido total de ácidos grasos).

El **aceite de cártamo de alto contenido de ácido oleico** deberá contener no menos de 70 % de ácido oleico (como porcentaje del contenido total de ácidos grasos).

El **aceite de soja de alto contenido de ácido oleico** debe contener no menos del 65 % de ácido oleico (como porcentaje del total de ácidos grasos).

El **aceite de girasol de alto contenido de ácido oleico** deberá contener no menos de 75 % de ácido oleico (como porcentaje del contenido total de ácidos grasos).

El **aceite de palma con un contenido más alto de ácido oleico** tiene que contener no menos de 48 % de ácido oleico (como porcentaje de ácidos grasos totales).

### 3.2 Punto de deslizamiento

Oleína de almendra de palma	de 21 a 26 °C
Estearina de almendra de palma	de 31 a 34 °C
Oleína de palma	no más de 24 °C
Estearina de palma	no menos de 44 °C
Superoleína de palma	no más de 19,5 °C

## 4. ADITIVOS ALIMENTARIOS

Se acepta el uso de los antiespumantes, antioxidantes y emulsionantes utilizados de conformidad con los cuadros I y II de la *Norma general para los aditivos alimentarios* (CXS 192-1995)<sup>1</sup> en la categoría de alimentos 02.1.2 (Grasas y aceites vegetales) en los alimentos regulados por esta norma.

Los aditivos alimentarios no están permitidos en los aceites vírgenes o en los aceites prensados en frío.

Los aromatizantes utilizados en los productos regulados por esta norma deberán cumplir las disposiciones de las *Directrices para el uso de aromatizantes* (CXG 66-2008).<sup>2</sup>

## 5. CONTAMINANTES

Los productos a los que se aplican las disposiciones de la presente norma deberán respetar los niveles máximos de la *Norma general para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos* (CXS 193-1995).<sup>3</sup>

Los productos a los que se aplican las disposiciones de la presente norma deberán respetar los niveles máximos de residuos establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius para dichos productos.

## 6. HIGIENE

Se recomienda que los productos regulados por las disposiciones de la presente norma se preparen y manipulen de conformidad con las secciones pertinentes de los *Principios generales de higiene de los alimentos* (CXC 1-1969)<sup>4</sup> y otros textos del Codex Alimentarius, como códigos de prácticas y códigos de prácticas de higiene.

Los productos deberán cumplir los criterios microbiológicos establecidos de conformidad con los *Principios y directrices para el establecimiento y la aplicación de criterios microbiológicos relativos a los alimentos* (CXG 21-1997).<sup>5</sup>

## 7. ETIQUETADO

### 7.1 Nombre del alimento

El producto se etiquetará con arreglo a la *Norma general para el etiquetado de los alimentos preenvasados* (CXS 1-1985).<sup>6</sup> El nombre del aceite deberá ajustarse a las descripciones que figuran en la Sección 2 de la presente norma.

Cuando en la Sección 2.1 se dé más de un nombre al producto, la etiqueta de ese producto debe incluir uno de esos nombres que sea aceptable en el país de uso.

### 7.2 Etiquetado de envases no destinados a la venta al por menor

Los envases no destinados a la venta al por menor deberán etiquetarse de conformidad con lo dispuesto en la *Norma general para el etiquetado de envases de alimentos no destinados a la venta al por menor* (CXS 346-2021).<sup>7</sup>

## 8. MÉTODOS DE ANÁLISIS Y MUESTREO

Para comprobar el cumplimiento de esta norma, deberán utilizarse los métodos de análisis y muestreo que figuran en los *Métodos de análisis y de muestreo recomendados* (CXS 234-1999)<sup>8</sup> pertinentes para las disposiciones de la presente norma.

**Cuadro 1: Gammas de composición de ácidos grasos de aceites vegetales determinados mediante CGL de muestras auténticas<sup>a,b</sup> (expresadas en porcentaje del contenido total de ácidos grasos) (véase la Sección 3.1 de la norma)**

Ácidos grasos	Aceite de maní	Aceite de almendra	Aceite de aguacate	Aceite de babasú	Aceite de semilla de camelia	Aceite de coco	Aceite de semilla de algodón	Aceite de linaza/semilla de lino	Aceite de pepitas de uva	Aceite de avellana	Aceite de maíz	Aceite de semilla de mostaza
<b>C6:0</b>	ND	ND	ND	ND	ND	ND-0,7	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>C8:0</b>	ND	ND	ND	2,6-7,3	ND	4,6-10,0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>C10:0</b>	ND	ND	ND	1,2-7,6	ND	5,0-8,0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>C12:0</b>	ND-0,1	ND	ND	40,0-55,0	ND	45,1-53,2	ND-0,2	ND-0,3	ND	ND	ND-0,3	ND
<b>C14:0</b>	ND-0,1	ND-0,1	ND-0,3	11,0-27,0	ND-0,8	16,8-21,0	0,6-1,0	ND-0,2	ND-0,3	ND-0,1	ND-0,3	ND-1,0
<b>C16:0</b>	5,0-14,0	4,0-9,0	11,0-26,0	5,2-11,0	3,9-14,5	7,5-10,2	21,4-26,4	4,0-11,3	5,5-11,0	4,2-8,9	8,6-16,5	0,5-4,5
<b>C16:1</b>	ND-0,2	0,2-0,8	4,0-17,1	ND	ND-0,2	ND	ND-1,2	ND-0,5	ND-1,2	ND-0,5	ND-0,5	ND-0,5
<b>C17:0</b>	ND-0,1	ND-0,2	ND-0,3	ND	ND-0,1	ND	ND-0,1	ND-0,1	ND-0,2	ND-0,1	ND-0,1	ND
<b>C17:1</b>	ND-0,1	ND-0,2	ND-0,1	ND	ND-0,1	ND	ND-0,1	ND-0,1	ND-0,1	ND-0,1	ND-0,1	ND
<b>C18:0</b>	1,0-4,5	ND-3,0	0,1-1,3	1,8-7,4	0,3-4,8	2,0-4,0	2,1-3,3	2,0-8,0	3,0-6,5	0,8-3,2	ND-3,3	0,5-2,0
<b>C18:1</b>	35,0-80	62,0-76,0	42,0-75,0	9,0-20,0	68,0-87,0	5,0-10,0	14,7-21,7	9,8-36,0	12,0-28,0	74,2-86,7	20,0-42,2	8,0-23,0
<b>C18:2</b>	4,0-43,0	20,0-30,0	7,8-19,0	1,4-6,6	3,8-14,0	1,0-2,5	46,7-58,2	8,3-30,0	58,0-78,0	5,2-18,7	34,0-65,6	10,0-24,0
<b>C18:3</b>	ND-0,5	ND-0,5	0,5-2,1	ND	ND-1,4	ND-0,2	ND-0,4	43,8-70,0	ND-1,0	ND-0,6	ND-2,0	6,0-18,0
<b>C20:0</b>	0,7-2,0	ND-0,5	ND-0,7	ND	ND-0,5	ND-0,2	0,2-0,5	ND-1,0	ND-1,0	ND-0,3	0,3-1,0	ND-1,5
<b>C20:1</b>	0,7-3,2	ND-0,3	ND-0,3	ND	ND-0,7	ND-0,2	ND-0,1	ND-1,2	ND-0,3	ND-0,3	0,2-0,6	5,0-13,0
<b>C20:2</b>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND-0,1	ND	ND	ND	ND-0,1	ND-1,0
<b>C22:0</b>	1,5-4,5	ND-0,2	ND-0,5	ND	ND-0,1	ND	ND-0,6	ND-0,5	ND-0,5	ND-0,2	ND-0,5	0,2-2,5
<b>C22:1</b>	ND-0,6	ND-0,1	ND	ND	ND-0,5	ND	ND-0,3	ND-1,2	ND-0,3	ND-0,1	ND-0,3	22,0-50,0
<b>C22:2</b>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND-0,1	ND	ND	ND	ND	ND-1,0
<b>C24:0</b>	0,5-2,5	ND-0,2	ND-0,2	ND	ND	ND	ND-0,1	ND-0,3	ND-0,4	ND	ND-0,5	ND-0,5

<sup>a</sup> Datos de las especies incluidas en la Sección 2.

<sup>b</sup> Los valores de ácidos grasos en este cuadro son aplicables a los aceites vegetales descritos en la Sección 2.1 presentados en un estado listo para el consumo humano. Sin embargo, a efectos de proporcionar claridad en el comercio de aceites crudos, los valores en el cuadro pueden ser también aplicados a las correspondientes formas crudas de los aceites vegetales descritos en la Sección 2.1.  
ND - no detectable, definido como  $\leq 0,05\%$

<b>C24:1</b>	ND-0,3	ND	ND-0,2	ND	ND-0,5	ND	ND	ND	ND	ND-0,3	ND	0,5-2,5
<b>Ácidos grasos</b>	<b>Aceite de palma</b>	<b>Aceite de palma con contenido más alto de ácido oleico</b>	<b>Aceite de almendra de palma</b>	<b>Oleína de palma*</b>	<b>Oleína de almendra de palma*</b>	<b>Estearina de almendra de palma*</b>	<b>Estearina de palma*</b>	<b>Superoleína de palma*</b>	<b>Aceite de pistacho</b>	<b>Aceite de colza</b>		
<b>C6:0</b>	ND	ND	ND-0,8	ND	ND-0,7	ND-0,2	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>C8:0</b>	ND	ND	2,4-6,2	ND	2,9-6,3	1,3-3,0	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>C10:0</b>	ND	ND	2,6-5,0	ND	2,7-4,5	2,4-3,3	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>C12:0</b>	ND-0,5	ND-0,6	45,0-55,0	0,1-0,5	39,7-47,0	52,0-59,7	0,1-0,5	0,1-0,5	ND	ND	ND	ND
<b>C14:0</b>	0,5-2,0	ND-0,8	14,0-18,0	0,5-1,5	11,5-15,5	20,0-25,0	1,0-2,0	0,5-1,5	ND-0,6	ND-0,2	ND	ND
<b>C16:0</b>	39,3-47,5	23,0-38,0	6,5-10,0	38,0-43,5	6,2-10,6	6,7-10,0	48,0-74,0	30,0-39,0	8,0-13,0	1,5-6,0	ND	ND
<b>C16:1</b>	ND-0,6	ND-0,8	ND-0,2	ND-0,6	ND-0,1	ND	ND-0,2	ND-0,5	ND-2,0	ND-3,0	ND	ND
<b>C17:0</b>	ND-0,2	ND-0,2	ND	ND-0,2	ND	ND	ND-0,2	ND-0,1	ND-0,1	ND-0,1	ND	ND
<b>C17:1</b>	ND	ND	ND	ND-0,1	ND	ND	ND-0,1	ND	ND-0,1	ND-0,1	ND	ND
<b>C18:0</b>	3,5-6,0	1,5-4,5	1,0-3,0	3,5-5,0	1,7-3,0	1,0-3,0	3,9-6,0	2,8-4,5	0,5-3,5	0,5-3,1	ND	ND
<b>C18:1</b>	36,0-44,0	48,0-60,0	12,0-19,0	39,8-46,0	14,4-24,6	4,1-8,0	15,5-36,0	43,0-49,5	50,0-70,0	8,0-60,0	ND	ND
<b>C18:2</b>	9,0-12,0	9,0-17,0	1,0-3,5	10,0-13,5	2,4-4,3	0,5-1,5	3,0-10,0	10,5-15,0	8,0-34,0	11,0-23,0	ND	ND
<b>C18:3</b>	ND-0,5	ND-0,6	ND-0,2	ND-0,6	ND-0,3	ND-0,1	ND-0,5	0,2-1,0	0,1-1,0	5,0-13,0	ND	ND
<b>C20:0</b>	ND-1,0	ND-0,4	ND-0,2	ND-0,6	ND-0,5	ND-0,5	ND-1,0	ND-0,4	ND-0,3	ND-3,0	ND	ND
<b>C20:1</b>	ND-0,4	ND-0,2	ND-0,2	ND-0,4	ND-0,2	ND-0,1	ND-0,4	ND-0,2	ND-0,6	3,0-15,0	ND	ND
<b>C20:2</b>	ND	ND-0,5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND-1,0	ND	ND
<b>C22:0</b>	ND-0,2	ND-0,3	ND-0,2	ND-0,2	ND	ND	ND-0,2	ND-0,2	ND	ND-2,0	ND	ND
<b>C22:1</b>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	> 2,0-60,0	ND	ND
<b>C22:2</b>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND-2,0	ND	ND
<b>C24:0</b>	ND	ND-0,2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND-2,0	ND	ND
<b>C24:1</b>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND-3,0	ND	ND

\* Productos obtenidos por el fraccionamiento del aceite de palma.

ND - no detectable, definido como  $\leq 0,05\%$

Ácidos grasos	Aceite de colza (bajo contenido de ácido erúxico)	Aceite de salvado de arroz (aceite de arroz)	Aceite de <i>sacha inchi</i>	Aceite de cártamo	Aceite de cártamo (ácido oleico alto)	Aceite de sésamo	Aceite de soja	Aceite de soja (ácido oleico alto)	Aceite de girasol	Aceite de girasol (ácido oleico alto)	Aceite de girasol de contenido medio de ácido oleico	Aceite de nuez
<b>C6:0</b>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>C8:0</b>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND-0,1	ND	ND	ND	ND
<b>C10:0</b>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND-0,1	ND	ND	ND	ND
<b>C12:0</b>	ND	ND-0,2	ND	ND	ND-0,2	ND	ND-0,1	ND-0,1	ND-0,1	ND	ND	ND
<b>C14:0</b>	ND-0,2	ND-1,0	ND	ND-0,2	ND-0,2	ND-0,1	ND-0,2	ND-0,5	ND-0,2	ND-0,1	ND-1	ND
<b>C16:0</b>	2,5-7,0	14-23	3,6-4,8	5,3-8,0	3,6-6,0	7,9-12,0	8,0-13,5	2,5-8,0	5,0-7,6	2,6-5,0	4,0-5,5	6,0-8,0
<b>C16:1</b>	ND-0,6	ND-0,5	ND-0,1	ND-0,2	ND-0,2	ND-0,2	ND-0,2	ND-0,1	ND-0,3	ND-0,1	ND-0,05	ND-0,4
<b>C17:0</b>	ND-0,3	ND	ND-0,1	ND-0,1	ND-0,1	ND-0,2	ND-0,1	ND-0,8	ND-0,2	ND-0,1	ND-0,05	ND-0,1
<b>C17:1</b>	ND-0,3	ND	ND	ND-0,1	ND-0,1	ND-0,1	ND-0,1	ND-1,5	ND-0,1	ND-0,1	ND-0,06	ND-0,1
<b>C18:0</b>	0,8-3,0	0,9-4,0	2,6-4,0	1,9-2,9	1,5-2,4	4,5-6,7	2,0-5,4	3,2-5,0	2,7-6,5	2,9-6,2	2,1-5,0	1,0-3,0
<b>C18:1</b>	51,0-70,0	38-48	6,0-11,7	8,4-21,3	70,0-83,7	34,4-45,5	17-30	65,0-87,0	14,0-43,0	75-90,7	43,1-71,8	14,0-23,0
<b>C18:2</b>	15,0-30,0	21-42	32,0-43,4	67,8-83,2	9,0-19,9	36,9-47,9	48,0-59,0	1,0-16,0	45,4-74,0	2,1-17	18,7-45,3	54,0-65,0
<b>C18:3</b>	5,0-14,0	0,1-2,9	36,2-50,0	ND-0,1	ND-1,2	0,2-1,0	4,5-11,0	1,0-6,0	ND-0,3	ND-0,3	ND-0,5	9,0-15,4
<b>C20:0</b>	0,2-1,2	ND-0,9	ND-0,1	0,2-0,4	0,3-0,6	0,3-0,7	0,1-0,6	ND-1,0	0,1-0,5	0,2-0,5	0,2-0,4	ND-0,3
<b>C20:1</b>	0,1-4,3	ND-0,8	ND-0,4	0,1-0,3	0,1-0,5	ND-0,3	ND-0,5	ND-1,0	ND-0,3	0,1-0,5	0,2-0,3	ND-0,3
<b>C20:2</b>	ND-0,1	ND	ND-0,1	ND	ND	ND	ND-0,1	ND-0,1	ND	ND	ND	ND
<b>C22:0</b>	ND-0,6	ND-1,0	ND-0,1	ND-1,0	ND-0,4	NN-1,1	ND-0,7	ND-0,7	0,3-1,5	0,5-1,6	0,6-1,1	ND-0,2
<b>C22:1</b>	ND-2,0	ND	ND-0,1	ND-1,8	ND-0,3	ND	ND-0,3	ND-0,4	ND-0,3	ND-0,3	ND	ND
<b>C22:2</b>	ND-0,1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND-0,3	ND	ND-0,09	ND
<b>C24:0</b>	ND-0,3	ND-0,6	ND	ND-0,2	ND-0,3	ND-0,3	ND-0,5	ND-0,5	ND-0,5	ND-0,5	0,3-0,4	ND
<b>C24:1</b>	ND-0,4	ND	ND	ND-0,2	ND-0,3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND - no detectable, definido como  $\leq 0,05\%$

## APÉNDICE

## OTROS FACTORES DE CALIDAD Y COMPOSICIÓN

Estos factores de calidad y composición constituyen información suplementaria a los factores esenciales de composición y calidad de la norma. Los productos que cumplan los factores esenciales de composición y calidad pero no cumplan estos factores complementarios se considerarán conformes a la norma.

## 1. CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD

El **color, olor y sabor** de cada producto deberán ser característicos del producto designado, que deberá estar exento de olores y sabores extraños o rancios.

	<u>Dosis máxima</u>
<b>Materia volátil a 105 °C</b>	0,2 % m/m
<b>Impurezas insolubles</b>	0,05 % m/m
<b>Contenido de jabón</b>	0,005 % m/m
<b>Hierro (Fe)</b>	
Aceites refinados	1,5 mg/kg
Aceites vírgenes	5,0 mg/kg
Oleína cruda de almendra de palma	5,0 mg/kg
Estearina cruda de almendra de palma	7,0 mg/kg
<b>Cobre (Cu)</b>	
Aceites refinados	0,1 mg/kg
Aceites vírgenes	0,4 mg/kg
<b>Índice de ácido</b>	
Aceites refinados	0,6 mg de KOH/g de aceite
Aceites prensados en frío y vírgenes (excepto aceite crudo de almendra de palma y aceite de palma virgen)	4,0 mg de KOH/g de aceite
<b>Aceites grasos libres</b>	
Aceite de palma virgen	5,0 % (como ácido palmítico)
Aceite crudo de almendra de palma	4,0 % (como ácido láurico)
Aceite refinado de salvado de arroz	0,3 % (como ácido oleico)
<b>Índice de peróxido</b>	
Aceites refinados	hasta 10 miliequivalente de oxígeno activo/kg de aceite
Aceites prensados en frío y vírgenes	hasta 15 miliequivalentes de oxígeno activo/kg de aceite

## 2. CARACTERÍSTICAS DE COMPOSICIÓN

El contenido de **ácido araquídico y ácidos grasos de cadena más larga** del aceite de maní no deberá ser superior a 48 g/kg.

Los **índices de Reichert** para los aceites de coco, almendra de palma y babasú deberán mantenerse en las gamas de 6-8,5; 4-7 y 4,5-6,5, respectivamente.

Los **índices de Polenske** para los aceites de coco, almendra de palma y babasú deberán mantenerse en las gamas de 13-18, 8-12 y 8-10, respectivamente.

La **reacción de Halphen** para el aceite de semilla de algodón deberá ser positiva.

El **contenido de eritrodíol** del aceite de pepitas de uva deberá ser superior al 2 % del total de esteroides.

El contenido **total de carotenoides** (como beta-caroteno) para el aceite de palma no blanqueado, la oleína de palma no blanqueada y la estearina de palma no blanqueada deberá mantenerse en las gamas de 500-2000, 550-2500 y 300-1500 mg/kg, respectivamente.

El **índice de Crismer** para el aceite de colza de bajo contenido de ácido erúxico deberá mantenerse en la gama de 67-70.

La **concentración de brassicaesterol** en el aceite de colza de bajo contenido de ácido erúxico deberá superar en un 5 % el contenido total de esteroides.

La **prueba de Baudouin** para el aceite de sésamo deberá ser positiva.

Los **gamma orizanoles** del aceite crudo de salvado de arroz serán del orden del 0,9-2,1 %.

### 3. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS Y FÍSICAS

Las características químicas y físicas figuran en el Cuadro 2.

### 4. CARACTERÍSTICAS DE IDENTIDAD

Los **niveles de desmetilesteroides** en los aceites vegetales como porcentaje del contenido total de esteroides figuran en el Cuadro 3.

Los **niveles de tocoferoles y tocotrienoles** en los aceites vegetales figuran en el Cuadro 4.

### 5. MÉTODOS DE ANÁLISIS Y MUESTREO

Para comprobar el cumplimiento de esta norma, deberán utilizarse los métodos de análisis y muestreo que figuran en los *Métodos de análisis y de muestreo recomendados* (CXS 234-1999)<sup>8</sup> pertinentes para las disposiciones de la presente norma.

#### Determinación del contenido de gamma orizanoles

##### Definición

Este método se utiliza para determinar el contenido de gamma orizanoles (porcentaje) en aceites por medición de la absorción por espectrofotometría con una máxima absorción de 315 nm longitud de onda

##### Ámbito de aplicación

Aplicable al aceite de salvado de arroz.

##### Aparato

- Espectrofotómetro - a fines de determinar la extinción en el ultravioleta entre 310 y 320 nm.
- Cubetas de quartz rectangulares - con un camino óptico de luz de de 1 cm.
- Matraz cónico - 25 ml.
- Filtro de carta - Whatman n.º 2, o equivalente.

##### Reactivos

- n-Heptano – puro determinado por espectrofotometría

##### Procedimiento

- i) Antes de su utilización, se debe ajustar el espectrofotómetro a una lectura de 0 llenando la cubeta del muestreo y la cubeta de referencia con n-heptano
- ii) Filtrar el aceite en el filtro de carta a temperatura ambiente.
- iii) Pesar precisamente aproximadamente 0,02 g de la muestra así preparada en un matraz volumétrico de 25 ml, llenar hasta la marca con n-heptano.
- iv) Llenar una cubeta con la solución obtenida y medir la extinción a la longitud de onda de absorción máxima cerca de 315 nm, utilizando el mismo solvente como referencia.
- v) Los valores de extinción registradas deben situarse dentro de la gama 0,3-0,6. En caso contrario, se deben repetir las mediciones utilizando soluciones más concentradas o más diluidas según proceda.

Cálculo

Calcular el contenido de gamma orizanol como se describe a continuación:

$$\text{Contenido de gamma orizanol, \%} = 25 \times (1 / W) \times A \times (1 / E)$$

donde  $W$  = peso de la muestra, g

$A$  = extinción (absorbancia) de la solución

$E$  = extinción específica  $E^{1\%1\text{cm}} = 359$

**Cuadro 2: Características químicas y físicas de los aceites vegetales crudos (véase el apéndice)**

	Aceite de maní	Aceite de almendra	Aceite de aguacate	Aceite de babasú	Aceite de semilla de camelia	Aceite de coco	Aceite de semilla de algodón	Aceite de linaza/semilla de lino	Aceite de pepitas de uva	Aceite de avellana	Aceite de maíz	Aceite de semilla de mostaza
<b>Densidad relativa (x° C/agua a 20 °C)</b>	0,909-0,920 x=20 °C	0,911-0,929 x=25 °C	0,910-0,920 x=20 °C	0,914-0,917 x=25 °C	0,912-0,922 x=20 °C	0,908-0,921 x=40 °C	0,918-0,926 x=20 °C	0,925-0,935 x=25 °C/ agua 25 °C	0,920-0,926 x=20 °C	0,898-0,915 x=20 °C/ agua 20 °C	0,917-0,925 x=20 °C	0,910-0,921 x=20 °C
<b>Densidad aparente (g/ml)</b>												
<b>Índice de refracción (ND 40 °C)</b>	1,460-1,465	1,468-1,475 a 20 °C	1,458-1,470	1,448-1,451	1,460-1,464	1,448-1,450	1,458-1,466	1,472-1,487 a 20°C 1,472-1,475 a 40 °C	1,467-1,477	1,468-1,473 a 20 °C 1,456-1,463 a 40 °C	1,465-1,468	1,461-1,469
<b>Índice de saponificación (mg KOH/g de aceite)</b>	187-196	183-207	170-202	245-256	187-199	248-265	189-198	185-197	188-194	188-198	187-195	168-184
<b>Índice de yodo</b>	77-107	85-109	78-95	10-18	83-89	6,3-10,6	100-123	170-211	128-150	81-95	103-135	92-125
<b>Materia insaponificable (g/kg)</b>	≤ 10	≤ 20	≤ 19,0	≤ 12	≤ 15	≤ 15	≤ 15	≤ 20	≤ 20	≤ 15	≤ 28	≤ 15
<b>Relación de isótopo de carbono estable*</b>											-13,71 hasta -16,36	

\* Véanse las siguientes publicaciones:

Woodbury SP, Evershed RP y Rossell JB (1998). Purity assessments of major vegetable oils based on gamma 13C values of individual fatty acids. *JAOCS*, 75 (3), 371-379.

Woodbury SP, Evershed RP y Rossell JB (1998). Gamma 13C analysis of vegetable oil, fatty acid components, determined by gas chromatography combustion-isotope ratio mass spectrometry, after saponification or regiospecific hydrolysis. *Journal of Chromatography A*, 805, 249-257.

Woodbury SP, Evershed RP, Rossell JB, Griffith R y Farnell P (1995). Detection of vegetable oil adulteration using gas chromatography combustion/isotope ratio mass spectrometry. *Analytical Chemistry* 67 (15), 2685-2690.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (1996). Authenticity of single seed vegetable oils. Working Party on Food Authenticity, MAFF, Reino Unido.

	Aceite de palma	Aceite de palma con contenido más alto de ácido oleico	Aceite de almendra de palma	Oleína de almendra de palma <sup>†</sup>	Estearina de almendra de palma <sup>†</sup>	Oleína de palma <sup>†</sup>	Estearina de palma <sup>†</sup>	Superoleína de palma <sup>†</sup>	Aceite de pistacho	Aceite de colza
<b>Densidad relativa (x °C/agua a 20 °C)</b>	0,891-0,899 x=50 °C	0,896-0,910 x=50 °C	0,899-0,914 x=40 °C	0,906-0,909 x=40 °C	0,902-0,908 x=40 °C	0,899-0,920 x=40 °C	0,881-0,891 x=60 °C	0,900-0,925 x=40 °C	0,915-0,920 15,5 °C/ agua 15,5 °C	0,910-0,920 x=20 °C
<b>Densidad aparente (g/ml)</b>	0,889-0,895 (50 °C)	ND		0,904-0,907	0,904-0,906	0,896-0,898 a 40 °C	0,881-0,885 a 60 °C	0,886-0,900		
<b>Índice de refracción (ND 40 °C)</b>	1,454-1,456 a 50 °C	1,459-1,462	1,448-1,452	1,451-1,453	1,449-1,451	1,458-1,460	1,447-1,452 a 60 °C	1,459-1,460	1,467-1,470 a 25 °C; 1,460-1,466 a 40 °C	1,465-1,469
<b>Índice de saponificación (mg KOH/g de aceite)</b>	190-209	189-199	230-254	231-244	244-255	194-202	193-205	180-205	187-196	168-181
<b>Índice de yodo</b>	50,0-55,0	58-75	14,1-21,0	20-28	4-8,5	≥ 56	≤ 48	≥ 60	84-98	94-120
<b>Materia insaponificable (g/kg)</b>	≤ 12	≤ 12	≤ 10	< 15	< 15	≤ 13	≤ 9	≤ 13	≤ 30	≤ 20
<b>Relación de isótopo de carbono estable*</b>										

<sup>†</sup> Productos obtenidos por el fraccionamiento del aceite de palma.

\* Véanse las siguientes publicaciones:

Woodbury SP, Evershed RP y Rossell JB (1998). Purity assessments of major vegetable oils based on gamma 13C values of individual fatty acids. *JAOCS*, 75 (3), 371-379.

Woodbury SP, Evershed RP y Rossell JB (1998). Gamma 13C analysis of vegetable oil, fatty acid components, determined by gas chromatography combustion-isotope ratio mass spectrometry, after saponification or regiospecific hydrolysis. *Journal of Chromatography A*, 805, 249-257.

Woodbury SP, Evershed RP, Rossell JB, Griffith R y Farnell P (1995). Detection of vegetable oil adulteration using gas chromatography combustion/isotope ratio mass spectrometry. *Analytical Chemistry* 67 (15), 2685-2690.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (1996). Authenticity of single seed vegetable oils. Working Party on Food Authenticity, MAFF, Reino Unido.

	Aceite de colza de bajo contenido de ácido erúxico	Aceite de salvado de arroz	Aceite de <i>sacha inchi</i>	Aceite de cártamo	Aceite de cártamo (ácido oleico alto)	Aceite de sésamo	Aceite de soja	Aceite de soja (ácido oleico alto)	Aceite de girasol	Aceite de girasol (ácido oleico alto)	Aceite de girasol de contenido medio de ácido oleico	Aceite de nuez
<b>Densidad relativa (x °C/agua a 20 °C)</b>	0,914-0,920 x=20 °C	0,910-0,929	0,920-0,930 x=20 °C	0,922-0,927 x=20 °C	0,913-0,919 x=20 °C; 0,910-0,916 x=25 °C	0,915-0,924 x=20 °C	0,919-0,925 x=20 °C	0,909-0,923 x=20 °C	0,916-0,923 x=20 °C	0,909-0,915 x=25 °C	0,914-0,916 x=20 °C	0,923-0,925 25 °C/agua 25 °C
<b>Densidad aparente (g/ml)</b>					0,912-0,914 at 20 °C							
<b>Índice de refracción (ND 40°)</b>	1,465-1,467	1,460-1,473	1,478-1,482	1,467-1,470	1,460-1,464 a 40 °C; 1,466-1,470 a 25 °C	1,465-1,469	1,466-1,470	1,462-1,468	1,461-1,475	1,467-1,471 a 25 °C	1,461-1,471 a 25 °C	1,472-1,475 a 25 °C; 1,469-1,471 a 40 °C
<b>Índice de saponificación (mg KOH/g de aceite)</b>	182-193	180– 199	185-196	186-198	186-194	186-195	189-195	188-192	187-194	182-194	190-191	189-198
<b>Índice de yodo</b>	105-126	90-115	182-205	136-148	80-100	104-120	124-139	75-95	118-141	78-90	94-122	132-162
<b>Materia insaponificable (g/kg)</b>	≤ 20	≤ 65	≤ 5	≤ 15	≤ 10	≤ 20	≤ 15	≤ 15	≤ 15	≤ 15	≤ 15	≤ 20
<b>Relación de isótopo de carbono estable*</b>												

\* Véanse las siguientes publicaciones:

Woodbury SP, Evershed RP y Rossell JB (1998). Purity assessments of major vegetable oils based on gamma 13C values of individual fatty acids. *JAOCS*, 75 (3), 371-379.

Woodbury SP, Evershed RP y Rossell JB (1998). Gamma 13C analysis of vegetable oil, fatty acid components, determined by gas chromatography combustion-isotope ratio mass spectrometry, after saponification or regiospecific hydrolysis. *Journal of Chromatography A*, 805, 249-257.

Woodbury SP, Evershed RP, Rossell JB, Griffith R y Farnell P (1995). Detection of vegetable oil adulteration using gas chromatography combustion/isotope ratio mass spectrometry. *Analytical Chemistry* 67 (15), 2685-2690.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (1996). Authenticity of single seed vegetable oils. Working Party on Food Authenticity, MAFF, Reino Unido.

**Cuadro 3: Niveles de desmetilesteroles en los aceites vegetales crudos derivados de muestras auténticas<sup>a,b</sup> como porcentaje del contenido total de esteroles (véase el apéndice de la norma)**

	Aceite de maní	Aceite de almendra	Aceite de aguacate*	Aceite de babasú	Aceite de semilla de camelia	Aceite de coco	Aceite de semilla de algodón	Aceite de linaza/se milla de lino	Aceite de pepitas de uva	Aceite de avellana	Aceite de maíz	Aceite de palma
<b>Colesterol</b>	ND-3,8	ND-1,0	ND-0,5	1,2-1,7	ND	ND-3,0	0,7-2,3	ND	ND-0,5	ND-1,1	0,2-0,6	2,6-6,7
<b>Brassicasterol</b>	ND-0,2	ND-0,3	ND-0,5	ND-0,3	ND	ND-0,3	0,1-0,3	ND-1,0	ND-0,2	ND	ND-0,2	ND
<b>Campesterol</b>	12,0-19,8	2,0-5,0	4,0-8,3	17,7-18,7	0,5-2,1	6,0-11,2	6,4-14,5	25,0-31,0	7,5-14,0	3,0-6,2	16,0-24,1	18,7-27,5
<b>Estigmasterol</b>	5,4-13,2	0,4-4,0	0,3-2,0	8,7-9,2	0,3-4,6	11,4-15,6	2,1-6,8	7,0-9,0	7,5-12,0	ND-2,0	4,3-8,0	8,5-13,9
<b>Beta-sitosterol</b>	47,4-69,0	73,0-86,0	79,0-93,4	48,2-53,9	16,0-60,0	32,6-50,7	76,0-87,1	45,0-53,0	64,0-70,0	76,45-96,0	54,8-66,6	50,2-62,1
<b>Delta-5-avenasterol</b>	5,0-18,8	5,0-14,0	2,0-8,0	16,9-20,4	0,4-4,3	20,0-40,7	1,8-7,3	8,0-12,0	1,0-3,5	1,0-5,1	1,5-8,2	ND-2,8
<b>Delta-7-estigmasterol</b>	ND-5,1	ND-3,0	ND-1,5	ND	37,2-69,0	ND-3,0	ND-1,4	ND	0,5-3,5	ND-4,3	0,2-4,2	0,2-2,4
<b>Delta-7-avenasterol</b>	ND-5,5	ND-3,0	ND-1,5	0,4-1,0	0,9-8,5	ND-3,0	0,8-3,3	ND	0,5-1,5	ND-1,6	0,3-2,7	ND-5,1
<b>Otros</b>	ND-1,4	ND-0,6	ND-2,0	ND	0,5-5,1	ND-3,6	ND-1,5	ND	ND-5,1	ND	ND-2,4	ND
<b>Total esteroles (mg/kg)</b>	900-2900	1590-4590	3000-7500	500-800	100-4000	400-1200	2700-6400	2300-6900	2000-7000	1200-1800	7000-22100	300-700

<sup>a</sup>Datos de las especies incluidas en la Sección 2.

<sup>b</sup> Los valores de ácidos grasos en este cuadro son aplicables a los aceites vegetales descritos en la Sección 2.1 presentados en un estado listo para el consumo humano. Sin embargo, a efectos de proporcionar claridad en el comercio de aceites crudos, los valores en el cuadro pueden ser también aplicados a las correspondientes formas crudas de los aceites vegetales descritos en la Sección 2.1.

\* El aceite de aguacate también contiene 1,0 - 2,5% clerosterol.

ND – no detectable, definido como  $\leq 0,05\%$

	Aceite de palma con contenido más alto de ácido oleico	Oleína de palma†	Aceite de almendra de palma	Oleína de almendra de palma†	Estearina de almendra de palma†	Estearina de palma†	Súperoleína de palma†	Aceite de pistacho	Aceite de colza de bajo contenido de ácido erúxico	Aceite de salvado de arroz
<b>Colesterol</b>	1,7-4,7	2,6-7,0	0,6-3,7	1,5-1,9	1,4-1,7	2,5-5,0	2,0-3,5	ND-1,0	ND-1,3	ND-0,5
<b>Brassicasterol</b>	ND-0,4	ND	ND-0,8	ND-0,2	ND-2,2	ND	ND	ND	5,0-13,0	ND-0,3
<b>Campesterol</b>	16,6-21,9	12,5-39,0	8,4-12,7	7,9-9,1	8,2-9,7	15,0-26,0	22,0-26,0	4,0-6,5	24,7-38,6	11,0-35,0
<b>Estigmasterol</b>	11,2-15,5	7,0-18,9	12,0-16,6	13,4-14,7	14,1-15,0	9,0-15,0	18,2-20,0	0,5-7,5	0,2-1,0	6,0-40,0
<b>Beta-sitosterol</b>	57,2-67,0	45,0-71,0	62,6-73,1	67,1-69,2	67,0-70,0	50,0-60,0	55,0-70,0	75,0-94,0	45,1-57,9	25,0-67,0
<b>Delta-5-avenasterol</b>	ND-1,9	ND-3,0	1,4-9,0	3,3-4,6	3,3-4,1	ND-3,0	0-1,0	6,0-8,0	2,5-6,6	ND-9,9
<b>Delta-7-estigmastenol</b>	ND-0,2	ND-3,0	ND-2,1	ND-0,6	ND-0,3	ND-3,0	0-0,3	ND-0,7	ND-1,3	ND-14,1
<b>Delta-7-avenasterol</b>	ND-1,0	ND-6,0	ND-1,4	ND-0,5	ND-0,3	ND-3,0	0-0,3	ND-0,5	ND-0,8	ND-4,4
<b>Otros</b>	ND-3,8	ND-10,4	ND-2,7	2,9-3,7	1,0-3,0	ND-5,0	0-2,0	ND	ND-4,2	7,5-12,8
<b>Total esteroides (mg/kg)</b>	519-1723	270-800	700-1400	816-1339	775-1086	250-500	100	1840-4500	4500-11300	10500-31000

† Productos obtenidos por el fraccionamiento del aceite de palma.

ND – no detectable, definido como  $\leq 0,05$  %.

	<b>Aceite de <i>sacha inchi</i></b>	<b>Aceite de cártamo</b>	<b>Aceite de cártamo (ácido oleico alto)</b>	<b>Aceite de sésamo</b>	<b>Aceite de soja</b>	<b>Aceite de soja (ácido oleico alto)</b>	<b>Aceite de girasol</b>	<b>Aceite de girasol (ácido oleico alto)</b>	<b>Aceite de girasol de contenido medio de ácido oleico</b>	<b>Aceite de nuez</b>
<b>Colesterol</b>	ND-1,0	ND-0,7	ND-0,5	0,1-0,5	0,2-1,4	0,2-0,5	ND-0,7	ND-0,5	0,1-0,2	ND
<b>Brassicasterol</b>	ND-0,1	ND-0,4	ND-2,2	0,1-0,2	ND-0,3	0,2-0,3	ND-0,2	ND-0,3	ND-0,1	ND
<b>Campesterol</b>	6,6-7,8	9,2-13,3	8,9-19,9	10,1-20,0	15,8-24,2	19,9-25,2	6,5-13,0	5,0-13,0	9,1-9,6	4,0-6,5
<b>Estigmasterol</b>	23,4-27,0	4,5-9,6	2,9-8,9	3,4-12,0	14,9-19,1	17,3-23,0	6,0-13,0	4,5-13,0	9,0-9,3	ND
<b>Beta- sitosterol</b>	51,6-56,9	40,2-50,6	40,1-66,9	57,7-61,9	47,0-60	42,3-51,9	50-70	42,0-70	56-58	70,0-92,0
<b>Delta-5- avenasterol</b>	4,3-8,7	0,8-4,8	0,2-8,9	6,2-7,8	1,5-3,7	1,9-3,0	ND-6,9	1,5-6,9	4,8-5,3	0,5-6,0
<b>Delta-7- estigmastenol</b>	ND-0,3	13,7-24,6	3,4-16,4	0,5-7,6	1,4-5,2	0,6-2,5	6,5-24,0	6,5-24,0	7,7-7,9	ND-3,0
<b>Delta-7- avenasterol</b>	ND-0,7	2,2-6,3	ND-8,3	1,2-5,6	1,0-4,6	0,5-1,5	3,0-7,5	ND-9,0	4,3-4,4	ND-2,0
<b>Otros</b>	ND	0,5-6,4	4,4-11,9	0,7-9,2	ND-1,8	4,5-7,1	ND-5,3	3,5-9,5	5,4-5,8	ND
<b>Total esterol (mg/kg)</b>	2080-2480	2100-4600	2000-4100	4500-19000	1800-4500	2300-3850	2400-5000	1700-5200		500-1760

ND – no detectable, definido como  $\leq 0,05$  %

**Cuadro 4: Niveles de tocoferoles y tocotrienoles en los aceites vegetales crudos de muestras auténticas<sup>a,b</sup> (mg/kg) (véase el apéndice)**

	Aceite de maní	Aceite de almendra	Aceite de aguacate	Aceite de babasú	Aceite de semilla de camelia	Aceite de coco	Aceite de semilla de algodón	Aceite de linaza/semilla de lino	Aceite de pepitas de uva	Aceite de avellana	Aceite de maíz*	Aceite de palma
<b>Alfa-tocoferol</b>	49-373	20-545	45-270	ND	30-950	ND-17	136-674	2-265	16-38	100-420	23-573	4-193
<b>Beta-tocoferol</b>	ND-41	ND-10	ND-36	ND	ND-11	ND-11	ND-29	ND	ND-89	6-12	ND-356	ND-234
<b>Gamma-tocoferol</b>	88-389	ND-104	ND-62	ND	2-56	ND-14	138-746	100-712	ND-73	18-194	268-2468	ND-526
<b>Delta-tocoferol</b>	ND-22	ND-5	ND-70	ND	ND-28	ND	ND-21	ND-14	ND-4	ND-10	23-75	ND-123
<b>Alfa-tocotrienol</b>	ND	ND	ND-20	25-46	13-35	ND-44	ND	ND	18-107	ND	ND-239	4-336
<b>Gamma-tocotrienol</b>	ND	ND	ND-20	32-80	5-39	ND-1	ND	ND	115-205	ND	ND-450	14-710
<b>Delta-tocotrienol</b>	ND	ND	ND-20	9-10	ND	ND	ND	ND	ND-3,2	ND	ND-20	ND-377
<b>Total (mg/kg)</b>	170-1300	20-600	45-478	60-130	100-1000	ND-50	380-1200	150-905	240-410	200-600	330-3720	150-1500

<sup>a</sup> Datos de las especies incluidas en la Sección 2.

<sup>b</sup> Los valores de ácidos grasos en este cuadro son aplicables a los aceites vegetales descritos en la Sección 2.1 presentados en un estado listo para el consumo humano. Sin embargo, a efectos de proporcionar claridad en el comercio de aceites crudos, los valores en el cuadro pueden ser también aplicados a las correspondientes formas crudas de los aceites vegetales descritos en la Sección 2.1.

\* El aceite de maíz contiene también ND-52 mg/kg beta tocotrienol.

ND - no detectable.

	Aceite de palma con contenido más alto de ácido oleico	Oleína de palma†	Aceite de almendra de palma	Oleína de almendra de palma†	Estearina de almendra de palma†	Estearina de palma†	Súper-oleína de palma†	Aceite de pistacho	Aceite de colza de bajo contenido de ácido erúxico	Aceite de salvado de arroz
<b>Alfa-tocoferol</b>	49-188	30-280	ND-44	ND-11	ND-10	ND-100	130-240	10-330	100-386	49-583
<b>Beta-tocoferol</b>	ND	ND-250	ND-248	ND-6	ND-2	ND-50	ND-40	ND	ND-140	ND-47
<b>Gamma-tocoferol</b>	4-138	ND-100	ND-257	ND-3	ND-1	ND-50	ND-40	0-100	189-753	ND-212
<b>Delta-tocoferol</b>	ND-31	ND-100	ND	ND-4	ND	ND-50	ND-30	ND-50	ND-22	ND-31
<b>Alfa-tocotrienol</b>	74-256	50-500	ND	ND-70	ND-73	20-150	170-300	ND	ND	ND-627
<b>Gamma-tocotrienol</b>	406-887	20-700	ND-60	1-10	ND-8	10-500	230-420	ND	ND	142-790
<b>Delta-tocotrienol</b>	33-86	40-120	ND	ND-2	ND-1	5-150	60-120	ND	ND	ND-59
<b>Total (mg/kg)</b>	562-1417	300-1800	ND-260	ND-90	ND-89	100-700	400-1400	100-600	430-2680	191-2349

† Productos obtenidos por el fraccionamiento del aceite de palma.  
ND - no detectable.

	Aceite de <i>sacha inchi</i>	Aceite de cártamo	Aceite de cártamo de alto contenido de ácido oleico	Aceite de sésamo	Aceite de soja	Aceite de soja (ácido oleico alto)	Aceite de girasol	Aceite de girasol (ácido oleico alto)	Aceite de girasol de contenido medio de ácido oleico	Aceite de nuez
<b>Alfa-tocoferol</b>	3,0-7,0	234-660	234-660	ND-3,3	9-352	17-138	403-935	400-1090	488-668	ND-170
<b>Beta-tocoferol</b>	ND-3,0	ND-17	ND-13	ND	ND-36	9-106	ND-45	10-35	19-52	ND-110
<b>Gamma-tocoferol</b>	1040-1370	ND-12	ND-44	521-983	89-2307	89-1756	ND-34	3-30	2,3-19,0	120-400
<b>Delta-tocoferol</b>	640-860	ND	ND-6	4-21	154-932	44-570	ND-7,0	ND-17	ND-1,6	ND-60
<b>Alfa-tocotrienol</b>	ND	ND	ND	ND	ND-69	ND-39	ND	ND	ND	ND
<b>Gamma-tocotrienol</b>	ND	ND-12	ND-10	ND-20	ND-103	ND	ND	ND	ND	ND
<b>Delta-tocotrienol</b>	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>Total (mg/kg)</b>	1683-2240	240-670	250-700	330-1010	600-3370	900-2000	440-1520	450-1120	509-741	309-455

ND - no detectable.

## NOTAS

---

<sup>1</sup> FAO y OMS. 1995. *Norma general para los aditivos alimentarios*. Norma del Codex Alimentarius, n.º CXS 192-1995. Comisión del Codex Alimentarius. Roma.

<sup>2</sup> FAO y OMS. 2008. *Directrices para el uso de aromatizantes*. Directrices del Codex Alimentarius, n.º CXG 66-2008. Comisión del Codex Alimentarius. Roma.

<sup>3</sup> FAO y OMS. 1995. *Norma general para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos*. Norma del Codex Alimentarius, n.º CXS 193-1995. Comisión del Codex Alimentarius. Roma.

<sup>4</sup> FAO y OMS. 1969. *Principios generales de higiene de los alimentos*. Código de prácticas del Codex Alimentarius, n.º CXC 1-1969. Comisión del Codex Alimentarius. Roma.

<sup>5</sup> FAO y OMS. 1997. *Principios y directrices para el establecimiento y la aplicación de criterios microbiológicos relativos a los alimentos*. Directrices del Codex Alimentarius, n.º CXG 21-1997. Comisión del Codex Alimentarius. Roma.

<sup>6</sup> FAO y OMS. 1985. *Norma general para el etiquetado de los alimentos preenvasados*. Norma del Codex Alimentarius, n.º CXS 1-1985. Comisión del Codex Alimentarius. Roma.

<sup>7</sup> FAO y OMS. 2021. *Norma general para el etiquetado de envases de alimentos no destinados a la venta al por menor*. Norma del Codex Alimentarius, n.º CXS 346-2021. Comisión del Codex Alimentarius. Roma.

<sup>8</sup> FAO y OMS. 1999. *Métodos de análisis y de muestreo recomendados*. Norma del Codex Alimentarius, n.º CXS 234-1999. Comisión del Codex Alimentarius. Roma.