

comisión del codex alimentarius



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES
UNIDAS PARA LA AGRICULTURA
Y LA ALIMENTACIÓN

ORGANIZACIÓN
MUNDIAL
DE LA SALUD



OFICINA CONJUNTA: Viale delle Terme di Caracalla 00100 ROMA Tel: 39 06 57051 www.codexalimentarius.net Email: codex@fao.org Facsimile: 39 06 5705 4593

CX 5/15

CL 2000/25-FO
Agosto de 2000

A: Puntos de Contacto del Codex
Organismos internacionales interesados

De: Secretario, Comisión del Codex Alimentarius, Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Roma, Italia

Asunto: **Norma para Aceites Vegetales Especificados – Petición de observaciones sobre el Anteproyecto de enmiendas en el Trámite 3**

En su 23° período de sesiones, la Comisión del Codex Alimentarius adoptó la Norma para Aceites Vegetales Especificados en el Trámite 8 y aprobó como nuevo trabajo la inclusión de disposiciones para el aceite de cártamo de alto contenido de ácido oleico y el aceite de girasol de alto contenido de ácido oleico (ALINORM 99/37, párr. 163 y Apéndices VII y VIII). En la 16ª reunión del CCFO se acordó que las delegaciones de Japón y de Francia prepararan las enmiendas pertinentes para el aceite de cártamo de alto contenido oleico y el aceite de girasol de alto contenido oleico, respectivamente (ALINORM 99/17, párr. 33). La información suministrada por Japón y Francia a este respecto figura en el Anexo 1. Basándose en dicha información la Secretaría del Reino Unido ha preparado un Anteproyecto de enmiendas para la Norma en el Trámite 3. El texto completo de la Norma figura en el Anexo 2, y para facilitar el trabajo las enmiendas se presentan sombreadas. Se invita a los Gobiernos a formular observaciones sobre las enmiendas propuestas.

Como parte de la actualización periódica de la Norma, se pide asimismo a los gobiernos y a los organismos internacionales que suministren información para la revisión de los Cuadros 1, 2, 3 y 4. En particular, se piden observaciones sobre las enmiendas al contenido de ácidos grasos y colesterol del aceite de coco, enmiendas que se han propuesto después de haber recibido los datos suministrados por Filipinas (Anexos 1 y 2). También se agradecería el envío de observaciones acerca de las incoherencias entre la expresión de los datos relativos a la composición de los desmetilesteroles (porcentaje del total de esteroides) en el Cuadro 3, y de los tocoferoles y tocotrienoles (mg/kg) en el Cuadro 4.

Los Gobiernos y los organismos internacionales interesados que deseen formular observaciones o suministrar información deberán hacerlo por escrito y remitirlas al Secretario de la Comisión del Codex Alimentarius, Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias, FAO, Via delle Terme di Caracalla, 00100 Roma, Italia, con copia a la Srta. Catriona Stewart, Food Labelling, Standards and Consumer Protection Division, Food Standards Agency, P.O. Box 31037, London SW1P 3WG, United Kingdom (Fax: +44 20 7238 5782; correo electrónico: catriona.stewart@foodstandards.gsi.gov.uk) **antes del 31 de octubre de 2000.**

ANEXO 1

NORMA DEL CODEX PARA ACEITES VEGETALES ESPECIFICADOS – INCLUSIÓN DE DISPOSICIONES PARA EL ACEITE DE CÁRTAMO DE ALTO CONTENIDO DE ÁCIDO OLEICO Y EL ACEITE DE GIRASOL DE ALTO CONTENIDO DE ÁCIDO OLEICO

JAPÓN - INFORMACIÓN SUMINISTRADA SOBRE EL ACEITE DE CÁRTAMO DE ALTO CONTENIDO DE ÁCIDO OLEICO

1. Volumen del comercio internacional

Se estima que el volumen total de las importaciones mundiales de aceite de cártamo de alto contenido de ácido oleico efectuadas en 1999 asciende a alrededor de 32 000 toneladas (volumen correspondiente al 90 por ciento de todas las importaciones de aceite de cártamo consideradas en conjunto, que sumaron 35 000 toneladas), en su mayor parte objeto de negociaciones comerciales entre el Japón y los Estados Unidos y entre el Japón y Australia.

2. Influencia sobre los consumidores

Los ácidos grasos monoinsaturados como el ácido oleico, ingrediente principal del aceite de oliva, se han popularizado considerablemente debido al creciente interés de los consumidores en alimentos sanos, lo que ha determinado el incremento del consumo.

Por lo que respecta al aceite de cártamo, la sustitución de los aceites de alto contenido de ácido linoleico, que una vez dominaban el mercado, por los aceites de alto contenido de ácido oleico se ha verificado gradualmente desde que se desarrolló la nueva variedad de cártamo de alto contenido de ácido oleico, producto que ahora representa hasta el 90 por ciento de todas las importaciones.

Se prevé que en el futuro los consumidores seguirán prefiriendo el aceite de cártamo de alto contenido de ácido oleico dado que se trata de un producto de precio módico que contribuye a mantener en buen estado el organismo.

3. Diferencia bien definida entre la composición química del aceite de cártamo de alto contenido de ácido oleico y el tipo tradicional que contiene ácido linoleico

La diferencia en la composición química se advierte, sobre todo, en la diferencia existente en las proporciones de la composición de ácidos grasos.

Esta comparación puede apreciarse en el cuadro adjunto (diferencia del punto de la norma JAS, comparación de la composición de ácidos grasos y comparación de la composición de esteroides).

(1) El tipo tradicional de aceite de cártamo que contiene ácido linoleico es inadecuado para freír si se ha de usar continuamente porque se oxida con facilidad; por tanto, este tipo de aceite se ha usado para consumo directo como, por ejemplo, en ensaladas, mientras que el aceite de cártamo de alto contenido de ácido oleico es adecuado para guisar al fuego, es decir, para freír.

(2) La diferencia en la composición de ácidos grasos también afecta la diferencia en la bioactivación. El aceite que contiene ácido oleico reduce sólo el colesterol LDL sin cambiar el nivel del colesterol HDL debido a la función del ácido oleico en el aceite de cártamo de alto contenido de ácido oleico, mientras que el ácido linoleico presente en el antiguo tipo de aceite de cártamo que contiene ácido linoleico contribuye a reducir ambos tipos de colesterol (HDL y LDL).

4. Descripción de la semilla (especies)

El nombre científico del cártamo es “*Carthamus tinctorius L.*”; se trata de una planta anual que pertenece a la especie de las asteráceas.

Esta variedad de alto contenido de oleína se obtiene por la mejora genética de la variedad tradicional mediante el cruzamiento (hibridación), y ambas variedades tienen el mismo nombre científico. (Las especies de cártamo de alto contenido de oleína también se conocen como “*Carthamus tinctorius L.*”).

INFORMACIÓN NECESARIA

A continuación se describen las secciones de la Norma que será preciso modificar, así como la información necesaria para ello. Por lo que se refiere a los factores relativos a la composición y a los criterios químicos y físicos, será preciso demostrar que los datos presentados se han obtenido utilizando métodos de análisis reconocidos internacionalmente, y que se han derivado utilizando un número suficiente de muestras de autenticidad comprobada obtenidas a partir de variedades cultivadas comercialmente.

Norma

2.1 Definición del producto

Se necesita información detallada sobre los sinónimos del aceite de cártamo de alto contenido de ácido oleico, junto con datos taxonómicos completos de todas las especies vegetales de las que se obtiene el aceite.

El nombre científico del cártamo es "*Carthamus tinctorius* L."; se trata de una planta anual que pertenece a la familia de las asteráceas. Esta variedad de alto contenido de oleína se obtiene por la mejora genética de la variedad tradicional mediante el cruzamiento (hibridación), y ambas variedades tienen el mismo nombre científico. (Las especies de cártamo de alto contenido de oleína también se conocen como "*Carthamus tinctorius* L.>").

3. Factores esenciales de composición y calidad

3.1 Composición de ácidos grasos determinada mediante CGL

Se necesitan datos sobre los ácidos grasos para su inclusión en el Cuadro 1 de la Norma. Se necesitan márgenes respecto de: C6:0; C8:0; C10:0; C12:0; C14:0; C16:0; C16:1; C17:0; C17:1; C18:0; C18:1; C18:2; C18:3; C20:0; C20:1; C20:2; C22:0; C22:1; C22:2; C24:0 y C24:1. Los datos se deberán expresar en porcentaje del contenido total de ácidos grasos.

C6:0 = ND; C8:0 = ND; C10:0 = ND; C12:0 = ND; C14:0 = ND-0,2; C16:0 = 3,6-6,0; C16:1 = ND-0,2; C17:0 = ND; C17:1 = ND; C18:0 = 1,8-2,4; C18:1 = 70,0-83,7; C18:2 = 9,0-19,9; C18:3 = ND-1,2; C20:0 = 0,3-0,6; C20:1 = 0,1-0,5; C20:2 = ND; C22:0 = 0,2-0,4; C22:1 = ND-0,3; C22:2 = ND; C24:0 = ND-0,3; y C24:1 = ND-0,3

Otros factores esenciales de composición y calidad

Se deberá incluir información detallada sobre todo factor que caracterice específicamente este aceite y/o lo diferencie de cualquier otro aceite vegetal. De incluirse alguno, será preciso indicar el método o los métodos de análisis necesarios para la determinación, y recogerlos en la Sección 8 de la Norma.

Ninguna observación específica.

Apéndice

2. Características de composición

Se deberá incluir información detallada sobre todo factor no esencial de la composición que caracterice específicamente este aceite y/o lo diferencie de cualquier otro aceite vegetal. De incluirse alguno, será preciso indicar el método o los métodos de análisis necesarios para la determinación y recogerlos en la Sección 5 del Apéndice.

Ninguna observación específica.

3. Características físicas y químicas

Se necesitan datos sobre las siguientes características para su inclusión en el Cuadro 2: densidad relativa, densidad aparente, índice de refracción, índice de saponificación, índice de yodo y materia insaponificable.

Densidad relativa = 0,910-0,916 a 25°C/25°C o 0,913-0,919 a 20°C/20°C; densidad aparente = [en espera de datos]; índice de refracción = 1,466-1,470 a 25°C o 1,460-1,464 a 40°C; índice de saponificación = 186-194; índice de yodo = 80-100, y materia insaponificable = 1,0% como máximo.

4. Características de identidad

Se necesitan datos sobre el desmetilesterol y el tocol (tocoferol y tocotrienol) para su inclusión en los Cuadros 3 y 4, respectivamente.

Desmetilesteroles – Se necesitan márgenes para: colesterol; brasicasterol; campesterol; estigmasterol; β -sitosterol; ?-5-avenasterol; ?-7-estigmasterol; ?-7-avenasterol; otros desmetilesteroles y el contenido total de desmetilesteroles.

Niveles de desmetilesteroles (%)

Colesterol = ND-3; brasicasterol = ND-2,6; campesterol = 9,3-20,0; estigmasterol = 1,9-7,3; β -sitosterol = 42,6-54,9; ?-5-avenasterol = 3,9-8,9; ?-7-estigmasterol = 1,7-13,7; ?-7-avenasterol = ND-4,1; otros desmetilesteroles = 4,4-26,4 % respectivamente.

Contenido total de desmetilesteroles (mg/kg de aceite)

2,069 – 2,15 mg/kg de aceite

Tocoles – Se necesitan márgenes para α -, β -, γ -, para δ – tocoferol; α -, β -, γ -, para δ – tocotrienol y para el contenido total de tocoles.

Niveles de tocoferoles (mg/kg de aceite)

α -tocoferol = 234-660; β -tocoferol = 3-13; γ -tocoferol = 3-44; δ -tocoferol = ND-6; α -tocotrienol = ND; β -tocotrienol = ND; γ -tocotrienol = ND-3; δ -tocotrienol = ND; y contenido total de tocoles = 245-660.

Contenido total de tocoles

245 – 660 mg/kg de aceite

FRANCIA – INFORMACIÓN SUMINISTRADA SOBRE EL ACEITE DE GIRASOL DE ALTO CONTENIDO DE ÁCIDO OLEICO

2. Descripción

2.1 Definición del producto

2.1.18 El aceite de girasol de alto contenido de ácido oleico (AGAO) se obtiene de distintas variedades de semillas de girasol ricas en ácido oleico (*Helianthus annuus* L.)

3. Factores esenciales de composición y calidad

3.1 Composición de ácidos grasos determinada mediante CGL (expresadas en % del contenido total de ácidos grasos) (para el Cuadro 1)

COMPOSICIÓN DE ÁCIDOS GRASOS (Cuadro 1 de la Norma)
Aceite de girasol de alto contenido de ácido oleico – AGAO – datos CGL –
% del contenido total de ácidos grasos

ÁCIDOS GRASOS		CODEX		? muestras 1985-1999
Ácido caproico	C6:0	NO SE DISPONE DE DATOS	ND	
Ácido caprílico	C8:0		ND	
Ácido cáprico	C10:0		ND	
Ácido láurico	C12:0		ND	
Ácido mirístico	C14:0		ND-0,1	11
Ácido palmítico	C16:0		3,0-4,8	169
Ácido palmitoleico	C16:1		ND-0,1	167
Ácido margárico	C17:0		ND-0,1	
Ácido heptadecanoico	C17:1		ND-0,1	
Ácido esteárico	C18:0		3,0-4,5	169
Ácido oleico	C18:1		75-85	333
Ácido linoleico	C18:2		7-17	333
Ácido linolénico	C18:3		ND-0,3	331
Ácido araquídico	C20:0		0,2-0,5	168
Ácido eicosanoico	C20:1		0,1-0,5	168
	C20:2		ND	
Ácido behénico	C22:0		0,5-1,1	165
Ácido erúcido	C22:1		ND-01	
	C22:2		ND	
Ácido lignocérico	C24:0		ND-0,5	164
Ácido neurónico	C24:1	ND		

ND: <0,05

Nota: Límite inferior para el ácido oleico en el AGAO: 75%

Límite superior correspondiente para el ácido linoleico en el AGAO: 17%

Datos para el período 1985-1999 resumidos en el 2000 por ITERG, Instituto Francés de Grasas y Aceites

ANEXO DE LA NORMA

2. Características de composición

No se advierte ninguna característica particular.

3. Características químicas y físicas (para el Cuadro 2)

Densidad relativa a 25°C	0,912-0,913
Índice de refracción (25°C)	1,467-1,469
Índice de saponificación	188-189
Índice de yodo	86-90
Materia insaponificable (%)	0,8-1,0

4. Características de identidad (para los Cuadros 3 y 4)

Para el Cuadro 3 – Composición de esteroides del aceite de girasol de alto contenido de ácido oleico (aceite sin refinar - % del contenido total de esteroides)

	%
Colesterol	ND-0,5
Brassicasterol	ND-0,3
Campesterol	5-10
Estigmasterol	4,5-11
Beta-sitosterol	42-60
Delta-5-avenasterol	1,5-4,5
Delta-7-estigmastenol	7-19
Delta-7-avenasterol	ND-9
Otros esteroides	3,5-9,5
Total	(mg/kg) 1700-5200

Para el Cuadro 4 – Contenido de tocol del aceite de girasol de alto contenido de ácido oleico (aceite sin refinar– mg/kg)

Alfa-tocoferol	400-1090
Beta-tocoferol	10-35
Gamma-tocoferol	3-30
Delta-tocoferol	ND-17
Alfa-tocotrienol	ND
Beta-tocotrienol	ND
Gamma-tocotrienol	ND
Delta-tocotrienol	ND
Total	450-1120

Datos reunidos en el 2000 por ITERG, Instituto Francés de Grasas y Aceites.

NORMA DEL CODEX PARA ACEITES VEGETALES ESPECIFICADOS – ENMIENDA A LAS DISPOSICIONES RELATIVAS AL ACEITE DE COCO

FILIPINAS

Junto con el párrafo 163 del informe [ALINORM 99/37], se acompañan al presente documento los datos suministrados por Filipinas sobre la composición de ácidos grasos y el colesterol en el aceite de coco para su inclusión en el Cuadro 3 del Proyecto de Norma para Aceites Vegetales Especificados.

Contenido de ácidos grasos del aceite de coco

Procedimiento de saponificación y extracción

El método se basó en la publicación *Official Methods of Analysis*, S. Williams (ed.), 14ª edición, 1984, Virginia, EE.UU.: Asociación de Químicos Analistas Oficiales. Las muestras se saponificaron en una solución alcohólica de KOH y se metilaron con BF como catalizador. Los ésteres de metilo de ácidos grasos (EMAG) así obtenidos se extrajeron utilizando n-hexano.

La identidad de cada EMAG se determinó mediante cromatografía de gases líquidos – espectrometría de masas (CG/EM). La cuantización se realizó en un cromatógrafo de gases equipado con un detector de FID.

Datos y resultados

El factor de respuesta para cada EMAG se determinó inyectando una mezcla de cantidades iguales de EMAG estándar C8, C10, C11, C12, C14, C18:0, C18:1, C18:2, y C22. Los factores de respuesta se utilizaron para corregir el punto máximo de la muestra antes de calcular la composición normalizada al ciento por ciento. Los resultados se resumen en el cuadro que figura a continuación.

Cuadro 1: Composición (%) de ácidos grasos del aceite de coco (medidos como EMAG y calculados a partir de los factores de respuesta individual)

COMPONENTE	Sin refinar		Cochin		RBD (refinado, blanqueado, deodorizado)	
	Promedio	SD	Promedio	SD	Promedio	SD
C6	0,2	0,00	0,2	0,01	0,2	0,04
C8	5,6	0,15	5,5	0,11	5,9	0,40
C10	5,1	0,11	5,1	0,14	5,2	0,09
C12	52,8	0,42	52,1	0,29	52,2	0,48
C14	18,5	0,06	18,5	0,09	18,2	0,03
C16	8,6	0,00	8,8	0,20	8,7	0,01
C18	2,4	0,08	2,4	0,09	2,4	0,02

COMPONENTE	Sin refinar		Cochin		RBD (refinado, blanqueado, deodorizado)	
	Promedio	SD	Promedio	SD	Promedio	SD
C18:1	5,5	0,13	6,0	0,40	5,8	0,02
C18:2	1,2	0,02	1,3	0,07	1,3	0,05
Total	100,0		100,0		100,0	

El análisis por CG/EM señaló la presencia de los ácidos grasos de número par C6 a C18, incluidos el C18:1 y el C18:2. La identidad de los compuestos EMAG C8 a C18 se determinó a partir del tiempo de retención de la CG y se confirmó mediante la EM. La presencia de EMAG C6 se confirmó sólo mediante la EM.

Los compuestos de EMAG que se indican a continuación no se detectaron por CG/EM aunque se bajó hasta un límite de detección de 0,02 por ciento; C16:1; C17; C17:1; C18:3; C20; C20:1; C20:2; C22; C22:1; C22:2; C24 y C24:1.

Contenido de colesterol del aceite de coco

Procedimiento de especificación y extracción

El método se basó en la publicación *Official Methods of Analysis*, S. Williams (ed), 14ª edición, 1984, Virginia, EE.UU.: Asociación de Químicos Analistas Oficiales, Inc. Las muestras se saponificaron en una solución alcohólica de KOH. Todos los materiales no saponificados, incluido el colesterol y otros esteroides, se extrajeron utilizando éter dietílico. El éter se evaporó mediante evaporación rotatoria y por último se sometió a un flujo continuo de nitrógeno. Para cada muestra se realizaron tres ciclos.

Los esteroides se disolvieron en 10 ml de acetato de metilo y se analizaron mediante cromatografía de gases líquidos-espectrometría de masas.

Datos y resultados

El contenido de colesterol de la muestra se calculó basándose en una curva de calibración con un ajuste de la curva polinómica de segundo grado. Se obtuvieron los resultados siguientes:

Muestra	Nº de la prueba	Peso de la muestra (g)	Concentración de colesterol en la muestra (mg/kg)
Crudo	3A	2,56	1,3
	3B	2,52	1,1
	3C	2,51	ND
			Promedio: 0,8
Cochin	1A	2,49	ND
	1B	2,54	0,9
	1C	2,57	1,1
			Promedio: 0,7
RDB	2A	2,52	ND
	2B	2,57	0,9
	2C	2,53	1,2
			Promedio: 0,7

ND = no detectado

ANEXO 2

ANTEPROYECTO DE ENMIENDA A LA NORMA DEL CODEX PARA ACEITES VEGETALES ESPECIFICADOS

(En el trámite 3 del Procedimiento)

El Apéndice de esta norma tiene como finalidad la aplicación voluntaria por los socios comerciales y no por los gobiernos.

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).

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

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

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

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

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

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

2.1.7 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*).

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

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

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

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

2.1.12 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*.

2.1.13 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.*

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

2.1.15 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.*).

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

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

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

2.1.19 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.).

2.2 Otras definiciones

2.2.1 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, tales como fosfátidos, de constituyentes insaponificables y de ácidos grasos libres naturalmente presentes en la grasa o el aceite.

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

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

3. COMPOSICIÓN ESENCIAL Y FACTORES DE CALIDAD

3.1 Gammas de composición de ácidos grasos determinadas mediante CGL (expresados como porcentajes)

Las muestras que quedan fuera de las gammas 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.

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

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

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

3.5 Punto de deslizamiento

Oleína de palma	no más de 24°C
Estearina de palma	no menos de 44°C

4. ADITIVOS ALIMENTARIOS

4.1 No se permiten aditivos alimentarios en los aceites vírgenes o en los aceites prensados en frío

4.2 Aromas

Podrán utilizarse aromas naturales y sus equivalentes sintéticos idénticos, y otros aromas sintéticos, salvo aquellos de los cuales se sabe que entrañan riesgos de toxicidad.

4.3 Antioxidantes

304	Palmitato de ascorbilo)	<u>Dosis máxima</u>
305	Estearato de ascorbilo)	500 mg/kg,
306	Concentrado de tocoferoles mezclados)	solos o mezclados
			BPF

4.3 Antioxidantes

307	Alfa-tocoferol	BPF
308	Gama-tocoferol sintético	BPF
309	Delta-tocoferol sintético	BPF
310	Galato de propilo	100 mg/kg
319	Butilhidroquinona terciaria (BHQT)	120 mg/kg
320	Butil-hidroxianisol (BHA)	175 mg/kg
321	Butil-hidroxitolueno (BHT)	75 mg/kg
	Cualquier combinación de galatos BHA, BHT y/o BHQT	200 mg/kg pero sin exceder de los límites antes indicados
389	Tiodipropionato de dilaurilo	200 mg/kg

4.4 Sinérgicos de antioxidantes

330	Ácido cítrico	BPF
331	Citratos de sodio	BPF
384	Isopropil-citratos)	100 mg/kg
	Citrato monoglicérido)	solos o mezclados

4.5 Antiespumantes (aceites para freír a temperatura elevada)

900a	Dimetilpolisiloxano	10 mg/kg
------	---------------------	----------

5. CONTAMINANTES

5.1 Metales pesados

Los aceites a los que se aplican las disposiciones de la presente norma deberán ajustarse a los límites máximos establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius pero entretanto se aplicarán los siguientes límites:

	<u>Concentración máxima permitida</u>
Plomo (Pb)	0,1 mg/kg
Arsénico (As)	0,1 mg/kg

5.2 Residuos de plaguicidas

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

6. HIGIENE

6.1 Se recomienda que los productos regulados por las disposiciones de la presente norma se preparen y manipulen de conformidad con las secciones pertinentes del Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene - Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969, Rev. 3-1997) y otros textos del Codex, tales como los Códigos de prácticas y los códigos de prácticas de higiene.

6.2 Los productos deberán ajustarse a los criterios microbiológicos establecidos de conformidad con los Principios para el establecimiento y la aplicación de criterios microbiológicos para los alimentos (CAC/GL 21-1997).

7. ETIQUETADO

7.1 Nombre del alimento

El producto se etiquetará con arreglo a la Norma General del Codex para el Etiquetado de Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985, Rev. 1-1991, Codex Alimentarius, Volumen 1A). El nombre del aceite deberá ajustarse a las descripciones que figuran en la Sección 2 de la presente Norma.

Cuando un producto aparece con más de un nombre en la Sección 2.1, 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

La información relativa a los citados requisitos de etiquetado deberá figurar en el envase o en los documentos que lo acompañan, pero el nombre del alimento, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o envasador deberán aparecer en el envase.

No obstante, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o envasador podrán sustituirse por una señal de identificación, siempre y cuando dicha señal sea claramente identificable en los documentos que acompañan al envase.

8. MÉTODOS DE ANÁLISIS Y MUESTREO

8.1 Determinación de las gamas de composición de ácidos grasos mediante CGL

De conformidad con el Método de la UIQPA 2.301, 2.302 y 2.304 o ISO 5508: 1990/5509: 1999.

8.2 Determinación del punto de deslizamiento

De conformidad con ISO 6321: 1991 y enmienda 1: 1998 para todos los aceites, o AOCS Cc 3-25 (1997) para aceites de palma únicamente.

8.3 Determinación del contenido de arsénico

De conformidad con AOAC 952.13, UIQPA 3.136, AOAC 942.17, o AOAC 985.16.

8.4 Determinación del contenido de plomo

De conformidad con UIQPA: 2.632, AOAC 994.02 o ISO 12193:1994.

Cuadro 1: Gamas de composición de ácidos grasos de aceites vegetales crudos determinados mediante CGL de muestras auténticas¹ (expresadas en porcentaje del contenido total de ácidos grasos) (véase Sección 3.1 de la Norma)

Ácidos grasos	Aceite de maní	Aceite de babasú	Aceite de coco	Aceite de semilla de algodón	Aceite de pepitas de uva	Aceite de maíz	Aceite de semilla de mostaza	Aceite de palma	Aceite de almendra de palma	Oleína de palma
C6:0	ND	ND	ND-0.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND-0.8	ND
C8:0	ND	2.6-7.3	4.6-10.0	ND	ND	ND	ND	ND	2.4-6.2	ND
C10:0	ND	1.2-7.6	5.5 5.0-8.0	ND	ND	ND	ND	ND	2.6-5.0	ND
C12:0	ND-0.1	40.0-55.0	45.1- 53.2 50.3	ND-0.2	ND-0.5	ND-0.3	ND	ND-0.5	45.0-55.0	0.1-0.5
C14:0	ND-0.1	11.0-27.0	16.8-21.0	0.6-1.0	ND-0.3	ND-0.3	ND-1.0	0.5-2.0	14.0-18.0	0.5-1.5
C16:0	8.0-14.0	5.2-11.0	7.5-10.2	21.4-26.4	5.5-11.0	8.6-16.5	0.5-4.5	39.3-47.5	6.5-10.0	38.0-43.5
C16:1	ND-0.2	ND	ND	ND-1.2	ND-1.2	ND-0.5	ND-0.5	ND-0.6	ND-0.2	ND-0.6
C17:0	ND-0.1	ND	ND	ND-0.1	ND-0.2	ND-0.1	ND	ND-0.2	ND	ND-0.2
C17:1	ND-0.1	ND	ND	ND-0.1	ND-0.1	ND-0.1	ND	ND	ND	ND-0.1
C18:0	1.0-4.5	1.8-7.4	2.0-4.0	2.1-3.3	3.0-6.5	ND-3.3	0.5-2.0	3.5- 6.0	1.0-3.0	3.5-.5.0
C18:1	35.0-67.0	9.0-20.0	5.0-10.0	14.7-21.7	12.0-28.0	20.0-42.2	8.0-23.0	36.0-44.0	12.0-19.0	39.8-46.0
C18:2	13.0-43.0	1.4-6.6	1.0-2.5	46.7-58.2	58.0-78.0	34.0-65.6	10.0-24.0	9.0-12.0	1.0-3.5	10.0-13.5
C18:3	ND-0.3	ND	ND	ND-0.4	ND-1.0	ND-2.0	6.0-18.0	ND-0.5	ND-0.2	ND-0.6
C20:0	1.0-2.0	ND	ND	0.2-0.5	ND-1.0	0.3-1.0	ND-1.5	ND-1.0	ND-0.2	ND-0.6
C20:1	0.7-1.7	ND	ND	ND-0.1	ND-0.3	0.2-0.6	5.0-13.0	ND-0.4	ND-0.2	ND-0.4
C20:2	ND	ND	ND	ND-0.1	ND	ND-0.1	ND-1.0	ND	ND	ND
C22:0	1.5-4.5	ND	ND	ND-0.6	ND-0.5	ND-0.5	0.2-2.5	ND-0.2	ND-0.2	ND-0.2
C22:1	ND-0.3	ND	ND	ND-0.3	ND-0.3	ND-0.3	22.0-50.0	ND	ND	ND
C22:2	ND	ND	ND	ND-0.1	ND	ND	ND-1.0	ND	ND	ND
C24:0	0.5-2.5	ND	ND	ND-0.1	ND-0.2	ND-0.5	ND-0.5	ND	ND	ND
C24:1	ND-0.3	ND	ND	ND	ND	ND	0.5-2.5	ND	ND	ND

ND - no detectable, definido como = 0,05 %.

¹ Datos de las especies incluidas en la Sección 2.

Cuadro 1: Gamas de composición de ácidos grasos de aceites vegetales crudos determinados mediante CGL de muestras auténticas¹ (expresadas en porcentaje del contenido total de ácidos grasos) (véase Sección 3.1 de la Norma) (cont.)

Ácidos grasos	Estearina de palma	Aceite de colza	Aceite de colza (bajo contenido de ácido erúico)	Aceite de cártamo	Aceite de cártamo (ácido oleico alto)	Aceite de sésamo	Aceite de soja	Aceite de girasol	Aceite de Girasol (ácido oleico alto)
C6:0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C8:0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C10:0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C12:0	0.1-0.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND-0.1	ND-0.1	ND
C14:0	1.0-2.0	ND-0.2	ND-0.2	ND-0.2	ND-0.2	ND-0.1	ND-0.2	ND-0.2	ND-0.1
C16:0	48.0-74.0	1.5-6.0	2.5-7.0	5.3-8.0	3.6-6.0	7.9-10.2	8.0-13.5	5.0-7.6	3.0-4.8
C16:1	ND-0.2	ND-3.0	ND-0.6	ND-0.2	ND-0.2	0.1- 0.2	ND-0.2	ND-0.3	ND-0.1
C17:0	ND-0.2	ND-0.1	ND-0.3	ND-0.1	ND	ND-0.2	ND-0.1	ND-0.2	ND-0.1
C17:1	ND-0.1	ND-0.1	ND-0.3	ND-0.1	ND	ND-0.1	ND-0.1	ND-0.1	ND-0.1
C18:0	3.9-6.0	0.5-3.1	0.8-3.0	1.9-2.9	1.8-2.4	4.8-6.1	2.0-5.4	2.7-6.5	3.0-4.5
C18:1	15.5-36.0	8.0-60.0	51.0-70.0	8.4-21.3	70.0-83.7	35.9-42.3	17.7-28.0	14.0-39.4	75-85
C18:2	3.0-10.0	11.0-23.0	15.0-30.0	67.8-83.2	9.0-19.9	41.5-47.9	49.8-59.0	48.3-74.0	7-17
C18:3	ND-0.5	5.0-13.0	5.0-14.0	ND-0.1	ND-1.2	0.3-0.4	5.0-11.0	ND-0.3	ND-0.3
C20:0	ND-1.0	ND-3.0	0.2-1.2	0.2- 0.4	0.3-0.6	0.3-0.6	0.1-0.6	0.1-0.5	0.2-0.5
C20:1	ND-0.4	3.0-15.0	0.1-4.3	0.1- 0.3	0.1-0.5	ND-0.3	ND-0.5	ND-0.3	0.1-0.5
C20:2	ND	ND-1.0	ND-0.1	ND	ND	ND	ND-0.1	ND	ND
C22:0	ND-0.2	ND-2.0	ND-0.6	ND-1.0	0.2-0.4	ND-0.3	ND-0.7	0.3-1.5	0.5-1.1
C22:1	ND	> 2.0-60.0	ND-2.0	ND-1.8	ND-0.3	ND	ND-0.3	ND-0.3	ND-0.1
C22:2	ND	ND-2.0	ND-0.1	ND	ND	ND	ND	ND-0.3	ND
C24: 0	ND	ND-2.0	ND-0.3	ND-0.2	ND-0.3	ND-0.3	ND-0.5	ND-0.5	ND-0.5
C24:1	ND	ND-3.0	ND-0.4	ND-0.2	ND-0.3	ND	ND	ND	ND

ND - no detectable, definido como $\leq 0.05\%$

¹ Datos de las especies incluidas en la Sección 2.

OTROS FACTORES DE CALIDAD Y COMPOSICIÓN

El presente texto está destinado a su aplicación voluntaria por los socios comerciales y no por los gobiernos.

1. CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD

1.1 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>
1.2 Materia volátil a 105⁰C	0,2% m/m
1.3 Impurezas insolubles	0,05% m/m
1.4 Contenido de jabón	0,005% m/m
1.5 Hierro (Fe):	
Aceites vírgenes	1,5 mg/kg
Aceites vírgenes	5,0 mg/kg
1.6 Cobre (Cu):	
Aceites refinados	0,1 mg/kg
Aceites vírgenes	0,4 mg/kg
1.7 Índice de ácido:	
Aceites refinados	0,6 mg de KOH/g de aceite
Aceites prensados en frío y vírgenes	4,0 mg de KOH/g de aceite
Aceites de palma vírgenes	10,0 mg de KOH/g de aceite
1.8 Índice de peróxido:	
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

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

2.2 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.

2.3 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.

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

2.5 El **contenido de eritrodiol** del aceite de pepitas de uva deberá ser superior al 2 por ciento del total de esteroides.

2.6 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 deberá mantenerse en las gamas de 500-2000, 550-2500 y 300-1500 mg/kg, respectivamente.

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

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

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

3. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS Y FÍSICAS

Las características químicas y físicas figuran en el Cuadro 2.

4. CARACTERÍSTICAS DE IDENTIDAD

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

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

5. MÉTODOS DE ANÁLISIS Y MUESTREO

5.1 Determinación de la materia volátil a 105° C

De conformidad con UIQPA: 2.601 o ISO 662:1980.

5.2 Determinación de las impurezas insolubles

De conformidad con UIQPA 2.604 o ISO 663:1999.

5.3 Determinación del contenido de jabón

De conformidad con BS 684 Sección 2.5.

5.4 Determinación del contenido de cobre y de hierro

De conformidad con ISO 8294: 1994, UIQPA: 2.631 o AOAC 990.05.

5.5 Determinación de la densidad relativa

De conformidad con: UIQPA 2.101, con el factor de conversión apropiado.

5.6 Determinación de la densidad aparente

De conformidad con ISO 6883: 1995, con el factor de conversión apropiado.

5.7 Determinación del índice de refracción

De conformidad con UIQPA 2.102 o ISO 6320: 1995.

5.8 Determinación del índice de saponificación (IS)

De conformidad con UIQPA 2.202 o ISO 3657: 1988.

5.9 Determinación del índice de yodo (IY)

Wijs - de conformidad con UIQPA 2.205/1, ISO 3961: 1996, AOAC 993.20, o AOCS Cd 1d-92 (97), o por cálculo - de conformidad con AOCS Cd 1b-1987 (97). En la norma se establece el método que debe aplicarse para aceites vegetales especificados.

5.10 Determinación de la materia insaponificable

De conformidad con UIQPA 2.401 (parte 1-5) o ISO 3596-1: 1998 y Enmienda 1, 1997, e ISO 3596-2: 1998 y Enmienda 1, 1999.

5.11 Determinación del índice de peróxido (IP)

De conformidad con UIQPA 2.501 (según lo enmendado), AOCS Cd 8b-90 (97) o ISO 3961: 1998.

5.12 Determinación del contenido total de carotenoides

De conformidad con BS 684 Sección 2.20.

5.13 Determinación de la acidez

De conformidad con UIQPA 2.201 o ISO 660:1996.

5.14 Determinación del contenido de esteroides

De conformidad con ISO 6799: 1991 o UIQPA 2.403.

5.15 Determinación del contenido de tocoferoles

De conformidad con UIQPA 2.432 o ISO 9936: 1997.

5.16 Ensayo de Halphen

De conformidad con AOCS Cb 1-25 (97).

5.17 Índice de Crismer

De conformidad con AOCS Cb 4-35 (97) y AOCS Ca 5a-40 (97).

5.18 Ensayo de Baudouin (Ensayo de Villavecchia modificado o ensayo del aceite de sésamo)

De conformidad con AOCS Cb 2-40 (97).

5.19 Índice de Reichert e Índice de Polenske

De conformidad con UIQPA 2.204.

Cuadro 2: Características químicas y físicas de aceites vegetales crudos (véase el Apéndice de la Norma)

	Aceite de maní	Aceite de babasú	Aceite de coco	Aceite de semilla de algodón	Aceite de pepitas de uva	Aceite de maíz	Aceite de semilla de mostaza	Aceite de palma	Aceite de almendra de palma
Densidad relativa (x° C/agua a 20°C)	0.914-0.917 x=20°C	0.914-0.917 x=25°C	0.908-0.921 x=40°C	0.918-0.926 x=20°C	0.923-0.926 x=20°C	0.917-0.925 x=20°C	0.910-0.921 x=20°C	0.891-0.899 x=50°C	0.899-0.914 x=40°C
Densidad aparente (g/ml)								0.889-0.895 (50°C)	
Índice de refracción (ND 40°C)	1.460-1.465	1.448-1.451	1.448-1.450	1.458-1.466	1.473-1.477	1.465-1.468	1.461-1.469	1.454-1.456 a 50°C	1.448-1.452
Índice de saponificación (mg KOH/g de aceite)	187-196	245-256	248-265	189-198	188-194	187-195	168-184	190-209	230-254
Índice de yodo*	86-107	10-18	6.3-10.6	100-115	130-138	107-135	92-125	50.0-55.0	14.1-21.0
Materia insaponificable (g/kg)	=10	=12	=15	=15	=20	=28	=15	=12	=10
Relación de isótopo de carbono estable**									-13.71 a -16.36

* Los índices de yodo se calculan a partir de la composición de ácidos grasos con la excepción de los relativos al aceite de mostaza, oleína de palma, estearina de palma, aceite de colza y aceite de sésamo (método Wijs).

**Véanse las siguientes publicaciones:

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

Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (1996). Authenticity of single seed vegetable oils. Working Party on Food Authenticity, MAFF, UK.

Cuadro 2: Características químicas y físicas de aceites vegetales crudos (véase el Apéndice de la Norma) (continuación)

	Oleína de palma	Estearina de palma	Aceite de colza	Aceite de colza de bajo contenido de ácido erúico	Aceite de cártamo	Aceite de cártamo (aceite oleico ato)	Aceite de sésamo	Aceite de soja	Aceite de girasol	Aceite de girasol (aceite oleico alto)
Densidad relativa (x° C/agua a 20°C)	0.899-0.920 x=40°C	0.881-0.891 x=60°C	0.910-0.920 x=20°C	0.914-0.920 x=20°C	0.922-0.927 x=20°C	0.913-0.919 x=20°C 0.910-0.916 x=25°C	0.915-0.923 x=20°C	0.919-0.925 x=20°C	0.918-0.923 x=20°C	0.912-0.913 x=25°C
Densidad aparente (g/ml)	0.896-0.898 a 40°C	0.881-0.885 a 60°C				(datos de Japón por insertar)				
Índice de refracción (ND 40°C)	1.458-1.460	1.447-1.452 a 60°C	1.465-1.469	1.465-1.467	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	1.461-1.468	1.467-1.469 a 25°C
Índice de saponificación (mg KOH/g de aceite)	194-202	193-205	168-181	182-193	186-198	186-194	187-195	189-195	188-194	188-189
Índice de yodo*	=56	=48	94-120	105-126	136-148	80-100	104-120	124-139	118-141	86-90
Materia insaponificable (g/kg)	=13	=9	=20	=20	=15	=10	=20	=15	=15	8-10

* Los índices de yodo se calculan a partir de la composición de ácidos grasos con la excepción de los relativos al aceite de palma, al aceite de almendra de palma, oleína de palma, estearina de palma (método Wijs)

Cuadro 3: Niveles de desmetilesteroles en los aceites vegetales crudos derivados de ejemplos auténticos¹ como porcentaje del contenido total de esteroles (véase el Apéndice de la Norma)

	Aceite de maní	Aceite de Babasú	Aceite de Coco	Aceite de semilla de algodón	Aceite de pepitas de uva	Aceite de maíz	Aceite de palma	Aceite de almendra de palma
Colesterol	ND-3.8	1.2-1.7	0.6-ND-3.0	0.7-2.3	0.4	0.2-0.6	2.6-6.7	0.6-3.7
Brasicasterol	ND-0.2	ND-0.3	ND-0.3	0.1-0.9	0.2	ND-0.2	ND	ND-0.8
Campesterol	12.0-19.8	17.7-18.7	7.5-11.2	6.4-14.5	10.2	18.6-24.1	18.7-27.5	8.4-12.7
Estigmasterol	5.4-13.2	8.7-9.2	11.4-15.6	2.1-6.8	10.9	4.3-7.7	8.5-13.9	12.0-16.6
Beta-sitosterol	47.4-64.7	48.2-53.9	32.6-50.7	76.0-87.1	67.4	54.8-66.6	50.2-62.1	62.6-73.1
Delta-5-avenasterol	8.3-18.8	16.9-20.4	20.0-40.7	1.8-7.3	3.0	4.2-8.2	ND-2.8	1.4-9.0
Delta-7-estigmasterol	ND-5.1	ND	ND-3.0	ND-1.4	1.0-3.5	1.0-4.2	0.2-2.4	ND-2.1
Delta-7-avenasterol	ND-5.5	0.4-1.0	ND-3.0	0.8-3.3	0.7	0.7-2.7	ND-5.1	ND-1.4
Otros esteroles	ND-1.4	ND	ND-3.6	ND-1.5	5.1	ND-2.4	ND	ND-2.7
Contenido total (mg/kg)	900-2900	500-800	470-1200	2700-6400	5800	8000-22100	300-700	700-1400

	Aceite de colza de bajo contenido de ácido erúxico	Aceite de cártamo	Aceite de cártamo (ácido oleico alto)	Aceite de sésamo	Aceite de soja	Aceite de girasol	Aceite de girasol (ácido oleico alto)
Colesterol	0.5-1.3	ND-0.7	ND-0.3	0.1-0.2	0.6-1.4	≤0.7	ND-0.5
Brasicasterol	5.0-13.0	ND-0.4	ND-2.6	0.1-0.2	ND-0.3	ND-0.2	ND-0.3
Campesterol	24.7-38.6	9.2-13.3	9.3-20.0	10.1-20.0	15.8-24.2	7.4-12.9	5.0-10.0
Estigmasterol	≤0.9	4.5-9.6	1.9-7.3	3.4-6.4	14.9-19.1	7.0-11.5	4.5-11.0
Beta-sitosterol	45.1-57.9	40.2-50.6	42.6-54.9	57.7-61.9	51-60	56.2-65.0	42.0-60.0
Delta-5-avenasterol	3.1-6.6	0.8-4.8	3.9-8.9	6.2-7.8	1.9-3.7	ND-6.9	1.5-4.5
Delta-7-estigmasterol	ND-1.3	13.7-24.6	1.7-13.7	1.8-7.6	1.4-5.2	7.0-24.0	7.0-19.0
Delta-7-avenasterol	ND-0.8	2.2-6.3	ND-4.1	1.2-5.6	1.0-4.6	3.1-6.5	ND-9.0
Otros esteroles	ND-4.2	0.5-6.4	4.4-26.4	0.7-9.2	ND-1.8	ND-5.3	3.5-9.5
Contenido total (mg/kg)	4800-11300	2100-4600	2069-2915	4500-19000	1800-4100	2400-4600	1700-5200

ND - No detectable, definido como ≤0.5 %

¹ Datos de las especies incluidas en la Sección 2.

Cuadro 4: Niveles de tocoferoles y tocotrienoles en los aceites vegetales crudos como porcentaje del contenido total de esteroides (véase el Apéndice de la Norma)¹ (mg/kg)

	Aceite de maní	Aceite de Babasú	Aceite de Coco	Aceite de semilla de algodón	Aceite de pepitas de uva	Aceite de maíz	Aceite de palma	Aceite de almendra de palma
Alfa-tocoferol	49-373	ND	ND-17	136-674	16-38	23-573	4-193	ND-44
Beta-tocoferol	ND-41	ND	ND-11	ND-29	ND-89	ND-356	ND-234	ND-248
Gamma-tocoferol	88-389	ND	ND-14	138-746	ND-73	268-2468	ND-526	ND-257
Delta-tocoferol	ND-22	ND	ND	ND-21	ND-4	23-75	ND-123	ND
Alfa-tocotrienol	ND	25-46	ND-44	ND	18-107	ND-239	4-336	ND
Gamma-tocotrienol	ND	32-80	ND-1	ND	115-205	ND-450	14-710	ND-60
Delta-tocotrienol	ND	9-10	ND	ND	ND-3.2	ND-20	ND-377	ND
Total (mg/kg)	170-1300	60-130	ND-50	380-1200	240-410	330-3720	150-1500	ND-260

	Aceite de colza de bajo contenido de ácido erúico	Aceite de cártamo	Aceite de cártamo (ácido oleico alto)	Aceite de sésamo	Aceite de soja	Aceite de girasol	Aceite de girasol (ácido oleico alto)
Alfa-tocoferol	100-386	234-660	234-660	ND-3.3	9-352	403-935	400-1090
Beta-tocoferol	ND-140	ND-17	3-13	ND	ND-36	ND-45	10-35
Gamma-tocoferol	189-753	ND-12	3-44	521-983	89-2307	ND-34	3-30
Delta-tocoferol	ND-22	ND	ND-6	4-21	154-932	ND-7.0	ND-17
Alfa-tocotrienol	ND	ND	ND	ND	ND-69	ND	ND
Gamma-tocotrienol	ND	ND-12	ND-3	ND-20	ND-103	ND	ND
Delta-tocotrienol	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Total (mg/kg)	430-2680	240-670	245-660	330-1010	600-3370	440-1520	450-1120

ND - No detectable.

Nota: Aceite de maíz contiene también ND-52 mg/kg beta tocotrienol.

¹ Datos de las especies incluidas en la Sección 2.