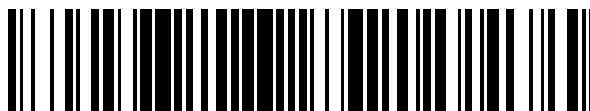


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 391 392**

51 Int. Cl.:

C11C 3/10 (2006.01)

C07C 67/03 (2006.01)

C07C 69/52 (2006.01)

C10L 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04290455 .7**

96 Fecha de presentación: **20.02.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1460124**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.09.2004**

54 Título: **Procedimiento de alcoholisis de aceites ácidos de origen vegetal o animal**

30 Prioridad:
17.03.2003 FR 0303575

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.11.2012

73 Titular/es:
INSTITUT FRANÇAIS DU PETROLE (100.0%)
1 & 4 AVENUE DU BOIS PRÉAU
92852 RUEIL-MALMAISON CÉDEX, FR

72 Inventor/es:
HILLION, GÉRARD y
LE PENNEC, DOMINIQUE

74 Agente/Representante:
UNGRÍA LÓPEZ, Javier

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

ES 2 391 392 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de alcoholisis de aceites ácidos de origen vegetal o animal

5 La presente invención se relaciona con la alcoholisis de aceites ácidos no desacidificados de origen vegetal o animal.

10 Tiene más particularmente por objeto un procedimiento consistente en utilizar un aceite de partida de origen vegetal o animal que posee una acidez grasa libre, expresada por su índice de ácido (I.A.), y en transesterificarlo por un monoalcohol C1 a C6 esterificando simultáneamente la acidez libre, mediante un monoalcohol C1 a C6, para producir ésteres de monoalcoholes C1 a C6 y de ácidos grasos C6 a C26.

15 En la presente invención, el índice de ácido (I.A.) está comprendido entre 0,5 y 20, por ejemplo entre 1 y 15 y preferentemente entre 2 y 12.

20 El I.A. se expresa por el número de mg de KOH necesario para neutralizar 1 g de producto. La acidez de un aceite o de una materia grasa puede igualmente expresarse en % en masa de ácido graso. Es generalmente el ácido graso cuyo contenido es mayoritario en el aceite el que se tiene en cuenta; por ejemplo, para un aceite de colza, la acidez se expresará en % en masa de ácido oleico.

25 Contrariamente a los procedimientos de esterificación de aceites vegetales que utilizan la catálisis básica homogénea, se descubrió de manera sorprendente que, utilizando, por ejemplo, una materia grasa que posee un índice de ácido comprendido entre 0,5 y 20, por ejemplo entre 1 y 15 y más particularmente entre 2 y 12, se podía realizar simultáneamente la esterificación de los ácidos grasos y la transesterificación del aceite por metanol utilizando en ciertas condiciones un catalizador heterogéneo en lecho fijo. Esta reacción puede extenderse a los monoalcoholes superiores, como el etanol, el 1-propanol, el isopropanol, el 1-butanol, el isobutanol, el 1-pentanol o el 1-hexanol.

30 Este procedimiento catalítico utiliza dos etapas de reacción y permite transformar simultáneamente los triglicéridos y los ácidos grasos en ésteres metílicos, por ejemplo en el marco de una producción de ésteres para uso en carburantes.

35 También se pueden utilizar las propiedades catalíticas de este sistema para transesterificar los ésteres de monoalcoholes obtenidos mediante alcoholes pesados, como el 2-etilhexanol, o mediante polioles, como, por ejemplo, el propilenglicol 1-2, el propilenglicol 1-3, el glicerol, el neopentilglicol, el trimetilolpropano, el pentaeritritol, etc. En estas condiciones, se trabaja a presión atmosférica para favorecer la salida del monoalcohol del medio de reacción, lo que permite desplazar fuertemente el equilibrio de reacción.

40 En los procedimientos clásicos de producción de ésteres que utilizan la catálisis básica (hidróxidos o alcoholatos alcalinos), el índice de ácido de los aceites utilizados es, en la mayoría de los casos, inferior a 1. Para valores superiores a 1, la catálisis básica homogénea resulta redhibitoria, ya que la cantidad de catalizador que hay que utilizar resulta entonces directamente proporcional a la del índice de ácido del aceite utilizado. Esto conduce a la formación de una cantidad importante de jabones, lo que disminuye en la misma proporción el rendimiento global de la operación, sin contar las etapas de tratamientos delicados y costosos de eliminación de los jabones fabricados.

45 Por ejemplo, para efectuar la metanolisis de un aceite vegetal o animal neutralizado cuyo índice de ácido es $\leq 0,5$, la cantidad de metilato de sodio necesaria para obtener una conversión óptima en ésteres metílicos es del orden de 70 moles en equivalentes sodio/tonelada de aceite puesta en juego. En el caso de un aceite que posea un I.A. igual a 10, la cantidad de alcoholato que se ha de hacer intervenir se vería entonces aumentada en 180 moles en equivalentes sodio y representaría una cantidad suplementaria de jabones del orden de 55 kg/tonelada de aceite. Aparte del sobrecoste en catalizador, la eliminación de tal cantidad de jabones resulta delicada y costosa, generando una disminución del rendimiento del orden del 5,5% en masa.

50 Es por ello indispensable recurrir a un refinado del aceite para reducir la acidez libre, ya sea por un tratamiento químico, ya sea por un tratamiento físico, según el grado de acidez inicial del aceite utilizado.

55 El documento EE.UU. 2002/0352802 describe un procedimiento de alcoholisis de triglicéridos de ácidos grasos de origen vegetal o animal que utiliza un catalizador a base de carbonato de calcio. Si los triglicéridos contienen ácidos grasos libres, es necesario esterificarlos previamente con un catalizador ácido y neutralizarlos luego con un lecho de carbonato de calcio.

60 La presente invención se relaciona con la utilización de todo aceite vegetal bruto liberado de sus fosfolípidos o mucílagos y de los aceites de recuperación, como los utilizados en frituras, así como de las grasas animales cuyos

Índices de ácido (I.A.) medidos están comprendidos entre 0,5 y 20.

Se pueden citar, por ejemplo, como procedimientos convencionales de refinado, la destilación neutralizante aplicable a los aceites sólidos, como la palma, el palmiste y la copra, no conteniendo estos últimos, o conteniendo muy pocos, fosfolípidos, y que consiste en un arrastre al vapor de agua a vacío impulsado, por ejemplo a una temperatura de 235°C.

Para los otros tipos de aceite, como la soja, la colza, el girasol, el maíz, el cacahuete, el algodón, la karité, el crambe, el cártamo, el ricino, etc., es el refinado químico el que se realiza tras una etapa de desmucilaginización o de desengomado consistente en hacer insolubles los fosfolípidos por hidratación.

Se puede realizar la eliminación de estos fosfolípidos hidratados:

- por separado antes de la etapa de neutralización, por ejemplo en el caso de la soja, donde estos productos (los fosfolípidos), ricos en lecitina, están valorizados en la industria alimentaria como agentes emulsionantes;
- o al mismo tiempo que los jabones tras la etapa de neutralización con detergente de sosa.

La separación de los jabones resultantes de la etapa de neutralización mediante una solución de detergente de sosa es, en la mayoría de los casos, realizada por centrifugación. Los jabones de sodio obtenidos son también denominados "soapstocks" o pastas de neutralización. Ello representa la mayor parte de las pérdidas en materias grasas en el refinado del aceite. El índice de impregnación del aceite en las pastas de neutralización varía del 15 al 100%, pudiéndose expresar esto por el coeficiente de neutralización, que, en este caso, está comprendido entre 1,15 y 2.

Esta pérdida de materia grasa es proporcional al índice de ácido del aceite y puede alcanzar de un 2 a un 4% en masa del aceite utilizado para los aceites europeos corrientes, como por ejemplo el aceite de colza o el aceite de girasol.

Esta fracción constituida por las pastas de neutralización está poco valorizada en forma de aceite ácido obtenido como resultado de una etapa de neutralización por un ácido fuerte, que se denomina "ruptura" de las pastas de neutralización.

Determinados procedimientos de producción de "Biodiésel" que utilizan aceites ácidos, como por ejemplo el aceite de palma, integran una preetapa que consiste en esterificar los ácidos grasos libres mediante un monoalcohol C1 a C5 en presencia de un catalizador, frecuentemente de carácter fuertemente ácido, como el ácido sulfúrico (patente US-A-2.383.601) o clorhídrico, o un ácido sulfónico soluble o soportado en forma de resinas intercambiadoras de iones reciclables (patente francesa FR-B-2.577.938).

La reducción de la acidez debe permitir realizar la etapa siguiente, que consiste en transesterificar por catálisis básica (alcoholato alcalino) la totalidad del aceite.

Estos procedimientos, que frecuentemente utilizan metanol, requieren tiempos de permanencia bastante largos y cantidades importantes de alcohol. Este exceso de alcohol es necesario para desplazar el equilibrio eliminando el agua formada en el curso de la reacción de esterificación. Lo que se realiza es un arrastre físico del agua, ya que la mezcla metanol/agua no forma azeótropo. Es necesaria en este caso una rectificación de la mezcla metanol/agua recuperada para reciclar este gran exceso de alcohol.

Otra solución contemplada para la utilización de aceites fuertemente ácidos, caso particular de los aceites de palma, que pueden tener I.A. > 30, es reducir este acidez palmítica efectuando una etapa de glicerólisis de los ácidos grasos libres, que consiste en esterificar con una pequeña cantidad de glicerol los ácidos grasos libres, utilizando el mismo catalizador que el descrito en la invención. Este procedimiento está particularmente adaptado a la producción de ésteres carburantes, como se describe en la patente US-A-5.908.946, depositada por la solicitante, que describe igualmente el modo de preparación del catalizador, así como las condiciones de catálisis.

La invención se dirige, pues, a la supresión de ciertos tratamientos asociados a las etapas del refinado de los aceites vegetales, que habitualmente reducen su índice de ácido a valores bajos, frecuentemente inferiores a 1, lo que hace utilizar en el procedimiento de la invención un aceite vegetal no desacidificado que posee un índice de ácido final comprendido entre 0,5 y 20, por ejemplo entre 1 y 15 y preferentemente entre 2 y 12, que procede de presión y/o de extracción y que ha sufrido una etapa de desmucilaginización, para obtener un contenido residual en fósforo inferior a 10 ppm, seguido de una etapa de secado que permite obtener un contenido en agua residual inferior a 500 ppm.

La invención propone un procedimiento de alcoholisis de aceites ácidos no desacidificados de origen vegetal o animal que permite, con monoalcoholes C1 a C5, transesterificar aceites vegetales o animales que poseen una

acidez libre natural y esterificar simultáneamente su acidez libre, caracterizado por comprender dos etapas de catálisis en dos reactores que funcionan con un catalizador heterogéneo en lecho fijo.

El procedimiento de la invención puede ser definido más particularmente por comprender:

- una etapa (a) de reacción catalítica, en la cual se introduce simultáneamente una cantidad alícuota de aceite y de monoalcohol en un primer reactor, precalentado a una temperatura comprendida entre 180 y 210°C y bajo una presión operativa comprendida entre 40 y 60 bares (de 4 a 6 MPa);
- una etapa (b) en la cual se somete la mezcla de reacción a la salida de dicho primer reactor de catálisis a una evaporación total o parcial del exceso de monoalcohol, favoreciendo la separación del glicerol formado, el cual es recuperado;
- una etapa (c) en la cual se introduce la mezcla de ésteres en un segundo reactor con adición del equivalente másico de monoalcohol;
- una etapa (d) en la cual se somete la mezcla procedente de la etapa (c) a una evaporación total del exceso de monoalcohol y luego a la eliminación del glicerol residual formado.

Preferentemente, en el procedimiento de la invención, los dos reactores son de tamaños substancialmente idénticos y la etapa (c) se efectúa en las mismas condiciones de catálisis que la primera etapa de catálisis (a).

El procedimiento de la invención consiste, pues, en trabajar en dos etapas de catálisis en dos reactores de tamaños substancialmente idénticos y que funcionan con un catalizador heterogéneo en lecho fijo.

El catalizador heterogéneo comprende, en general, un aluminato de zinc y responde a la fórmula:



estando comprendidos x e y entre 0 y 2 y teniendo el aluminato de zinc más particularmente una estructura de tipo espinela.

Se introduce simultáneamente, por medio de dos bombas dosificadoras, una cantidad alícuota de aceite y de monoalcohol en el primer reactor, que se precalienta a una temperatura comprendida entre 180 y 210°C y bajo una presión operativa comprendida entre 40 y 60 bares (de 4 a 6 MPa). A la salida del primer reactor de catálisis, se somete la mezcla de reacción a una evaporación total o parcial del exceso de metanol, favoreciendo la separación del glicerol formado, que se recupera tras una etapa de decantación estática.

Esta etapa intermedia de eliminación del glicerol permite desplazar el equilibrio de la reacción con el fin de obtener, en el segundo reactor, una conversión máxima en ésteres metílicos.

Para hacerlo, se introduce entonces la mezcla de ésteres así obtenida en el segundo reactor con adición del equivalente másico de metanol. Las condiciones de catálisis son idénticas a las preconizadas en la primera etapa de catálisis.

A la salida de esta segunda etapa, la mezcla sufre una evaporación total del exceso de metanol y luego la eliminación del glicerol residual formado.

El producto acabado, que se caracteriza por una mezcla de ésteres de ácidos grasos, responde a las especificaciones en vigor como carburante para motores Diésel, tanto en cuanto al contenido en ésteres metílicos como en cuanto al valor de su índice de ácido final.

Los ejemplos que se presentan a continuación no limitan la invención y no sirven más que para ilustrarla.

Ejemplo 1

Se realiza en un reactor en continuo en presencia de un catalizador heterogéneo y que funciona en lecho fijo una transesterificación mediante metanol de un aceite de colza semirrefinado (el aceite de colza semirrefinado no ha sufrido las etapas de decoloración y de desodorización necesarias para obtener la cualidad de aceite alimentario).

Ello consiste en hacer pasar en un reactor monotubular que contiene 70 ml de catalizador a base de extrusionados de aluminato de zinc una mezcla 50/50 en masa de aceite y de metanol introducida por separado por medio de dos bombas dosificadoras. Los volúmenes correspondientes son de 35 ml de aceite y 40 ml de metanol/hora, correspondientes a un tiempo de permanencia de la mezcla aceite/metanol sobre el catalizador de aproximadamente 56 minutos.

Se mantiene la temperatura a 200°C y se estabiliza la presión a entre 50 y 60 bares (entre 5 y 6 MPa).

Tras un tiempo de funcionamiento de 4 a 5 horas que permite obtener una conversión estabilizada, el análisis de la mezcla de reacción por GPC (Gel Permeation Chromatography) permite cuantificar la composición de la mezcla, que está principalmente constituida por ésteres metílicos, por triglicéridos no convertidos, por diglicéridos, por monoglicéridos y por esteroides libres o parcialmente esterificados.

Se deja funcionar este procedimiento durante al menos 72 horas para recoger una cantidad suficiente de productos, o sea, aproximadamente 2,5 litros de mezcla de ésteres, que servirán para alimentar el mismo reactor para simular una segunda etapa de catálisis, que es necesaria para obtener una conversión impulsada en ésteres metílicos.

La totalidad de la mezcla recogida después de 72 horas de funcionamiento se evapora totalmente en el "rotavapor" para eliminar el exceso de metanol, y luego se libera del glicerol formado en el curso de la transesterificación por medio de una decantación estática a 50°C.

Se reintroduce entonces la mezcla constituida por ésteres metílicos con aproximadamente un 94,7% de pureza en el reactor con una cantidad de metanol equivalente en masa, o sea, 50/50, en las mismas condiciones operativas, es decir: una temperatura de 200°C y una presión comprendida entre 50 y 60 bares (entre 5 y 6 MPa) y caudales respectivos de ésteres y metanol de 35 ml y 40 ml/hora.

Se evapora totalmente la mezcla de reacción y luego, tras decantación, se separa el glicerol formado y se analiza la mezcla de ésteres obtenida por GPC. En la Tabla 1 se muestran los resultados.

Tabla 1

Composición de los ésteres fabricados a partir de aceite de colza semirrefinado					
Aceite de colza I.A. = 0,5 máx	TG	DG + esteroides	MG	EMC + ácidos grasos	I.A.
1ª etapa de catálisis	0,4	1,7	2,2	94,7	0,3
2ª etapa de catálisis	0	0,75	0,5	98,75	0,2
TG: Triglicéridos (aceite) DG: Diglicéridos MG: Monoglicéridos					
EMC: Ésteres metílicos de colza I.A.: Índice de ácido					

Ejemplo 2

El modo operativo es el mismo que el descrito en el Ejemplo 1, pero la naturaleza del aceite de colza utilizado difiere en su índice de ácido, que es ahora igual a 11.

Se reconstituyó este aceite a partir de una mezcla pesada de ácido oleico destilado y de aceite de colza semirrefinado, idéntico al utilizado en el Ejemplo 1.

Se elaboraron 3 kg de este aceite de la manera siguiente: mezcla de 165 g de ácido oleico destilado y 2.835 g de aceite de colza semirrefinado. Se determinó el índice de ácido de esta mezcla utilizando la Norma NF ISO 660 y se obtuvo un I.A. = 11.

Se realizaron dos etapas de catálisis en las mismas condiciones que en el Ejemplo 1.

En la Tabla 2 se muestran los resultados.

Tabla 2

Composición de los ésteres fabricados a partir de aceite ácido					
Aceite de colza I.A. = 11	TG	DG + esteroides	MG	EMC + ácidos grasos	I.A.
1ª etapa de catálisis	4,10	4,90	4,20	86,80	1,6
2ª etapa de catálisis	0,05	0,95	0,60	98,40	0,35
TG: Triglicéridos (aceite) DG: Diglicéridos MG: Monoglicéridos					
EMC: Ésteres metílicos de colza I.A.: Índice de ácido					

El agua producida en el curso de la reacción de esterificación se encuentra atrapada en su mayor parte en la fase de la glicerina. Este agua es igualmente un inhibidor de la catálisis, como puede juzgarse en el Ejemplo 3.

Ejemplo 3

Se efectúa una serie de ensayos (5 pruebas) concernientes a la primera etapa de catálisis, haciendo variar el

contenido en agua de la carga y siguiendo el mismo modo operativo que en el Ejemplo 1.

El aceite de colza semirrefinado tiene un índice de ácido I.A. = 0,5 máx. y un contenido en agua de 400 ppm de agua. El metanol contiene sucesivamente las cantidades de agua siguientes: 500, 1.500, 3.000 y 6.000 ppm.

El tiempo de funcionamiento de cada prueba es de 48 h para asegurar una buena estabilidad de la conversión. Se realiza un punto de retorno al final de la prueba utilizando metanol seco (500 ppm de agua).

Al ser la mezcla de aceite/metanol de 50/50 en masa, los diferentes contenidos en agua de la carga serán, pues, respectivamente, para las 4 pruebas consideradas de 450, 950, 1.750 y 3.250 ppm.

En la Tabla 3 se muestran los resultados obtenidos.

Tabla 3

Influencia del contenido en agua en la carga (aceite + metanol) sobre la composición de los ésteres fabricados						
Contenido en agua en la carga (ppm)	TG	DG + esteroides	MG	EMC + ácidos grasos	I.A.	
Prueba 1 450	0,4	1,7	2,2	94,7	0,12	
Prueba 2 950	1,4	2,7	3,0	92,9	0,17	
Prueba 3 1.750	3,3	3,8	4,8	88,1	0,30	
Prueba 4 3.250	4,6	5,5	5,2	84,7	0,68	
Prueba 5 450	0,5	1,7	2,3	94,5	0,12	
TG: Triglicéridos (aceite) DG: Diglicéridos MG: Monoglicéridos EMC: Ésteres metílicos de colza I.A.: Índice de ácido						

Se observa que la variación del índice de conversión en ésteres metílicos es inversamente proporcional al contenido en agua contenida en la carga (aceite + metanol).

El agua desempeña un papel de inhibidor, pero esta acción es lábil, ya que al regresar con la (prueba 5) a las condiciones de funcionamiento iniciales (prueba 1) con 450 ppm de agua en la carga, se encuentra una conversión en ésteres metílicos idéntica.

La reacción de esterificación genera agua, por lo que el contenido en agua de la carga aumentará y se hará crítico para la conversión en ésteres metílicos. Uno se encontrará, por lo tanto, rápidamente en condiciones de funcionamiento que se aproximan a las del Ejemplo 3, que dependen del índice de ácido del aceite utilizado.

Analizando los resultados de la Tabla 2 relativos al Ejemplo 1, donde a partir de un aceite con un índice de ácido de 11 se obtiene al final de la primera catálisis una mezcla cuyo índice de ácido es de 1,6, se puede conocer mediante cálculo la cantidad de agua generada correspondiente a la esterificación del equivalente de ácido graso. Se obtienen en este caso del orden de 3.000 ppm de agua formada en la mezcla de reacción.

Comparando este resultado con los del Ejemplo 3 (Tabla 3), se constata que se está bastante próximo a los valores de conversiones obtenidos añadiendo cantidades de agua equivalentes (Tabla 3 - prueba 4).

Mediante esta aproximación, el procedimiento de la invención fija sus límites, y es el experto en la técnica quien ha de definir un valor máximo de acidez para no penalizar la composición de la mezcla de ésteres de ácido graso resultante de las 2 etapas de catálisis.

Para sobrepasar estos límites, la multiplicación de las etapas de catálisis sería una solución a considerar si sus costes de operación permanecen competitivos, y ello en comparación con las operaciones operativas que permiten reducir la acidez de los aceites ácidos, como se ha citado previamente con, como ejemplo, una esterificación por metanol por catálisis homogénea mediante ácidos minerales del tipo sulfúrico o clorhídrico.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de alcoholisis de aceites ácidos no desacidificados de origen vegetal o animal cuyo índice de ácido está comprendido entre 0,5 y 20 con monoalcoholes C1 a C5, donde se realizan dos etapas de catálisis en dos reactores que funcionan con un catalizador heterogéneo en lecho fijo, realizándose simultáneamente la transesterificación de dichos aceites vegetales o animales que poseen una acidez libre natural y la esterificación de su acidez libre.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por** comprender:
 - una etapa (a) de reacción catalítica, donde se introducen simultáneamente una cantidad alícuota de aceite y de monoalcohol en dicho primer reactor, precalentado a una temperatura comprendida entre 180 y 210°C y bajo una presión operativa comprendida entre 4 y 6 MPa;
 - una etapa (b) en la cual se somete la mezcla de reacción a la salida del primer reactor de catálisis a una evaporación total o parcial del exceso de monoalcohol, favoreciendo la separación del glicerol formado, el cual es recuperado;
 - una etapa (c) en la cual se introduce la mezcla de ésteres en el segundo reactor con adición del equivalente másico de monoalcohol;
 - una etapa (d) en la cual se somete la mezcla procedente de la etapa (c) a una evaporación total del exceso de monoalcohol y luego a la eliminación del glicerol residual formado.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por** comprender el catalizador utilizado en las etapas (a) y (c) un óxido mixto de aluminato de zinc y responder a la fórmula $ZnAl_2O_4$, $x ZnO$, y Al_2O_3 , donde x e y representan cada uno un número comprendido entre 0 y 2.
4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado por** ser el aluminato de zinc, en el catalizador, de tipo espinela.
5. Procedimiento según la reivindicación 1 a 4, **caracterizado por** ser los dos reactores de tamaños substancialmente idénticos y efectuar la etapa (c) en las mismas condiciones de catálisis que la primera etapa de catálisis (a).
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por** seleccionar el aceite de partida entre los aceites brutos desmucilaginizados de colza, de soja y de girasol, de forma natural ricos en ácidos grasos.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por** seleccionar el aceite de partida entre los aceites exóticos de palma, de palmiste y de copra, de forma natural ricos en ácidos grasos.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por** utilizar un aceite ácido bruto liberado de sus fosfolípidos y/o mucílagos.
9. Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizado por** estar comprendido el índice de ácido entre 1 y 15.
10. Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizado por** estar comprendido el índice de ácido entre 2 y 12.
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 9 y 10, **caracterizado por** proceder el aceite de presión y/o de extracción y por haber sufrido una etapa de desmucilaginzación para obtener un contenido residual en fósforo inferior a 10 ppm, seguida de una etapa de secado que permite obtener un contenido en agua residual inferior a 500 ppm.
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado por** ser el monoalcohol el metanol.