



37

372137

SECCION TECNICA
COMISION I.P.C.
Cl. F. C-10
SUBCLASE M

# MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de un\_a

## PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: TEXACO DEVELOPMENT CORPORATION

RESIDENCIA: 135 East 42nd Street, NEW YORK, N.Y.

10017, USA

ENUNCIADO: "UN PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION  
DE UN ACEITE LUBRICANTE DE INDICE DE  
VISCOSIDAD MEJORADO".

Prioridad: Patente estadounidense n.º 764.918 del 3-10-68

372137



1962

1 Este invento se refiere a la producción de aceites  
lubricantes mejorados. Más especialmente, se refiere a una  
sucesión de procesos para la producción de aceites lubrican  
tes de elevado índice de viscosidad. En uno de sus aspectos  
5 más específicos, se refiere a la producción de aceites lu-  
bricantes de elevado índice de viscosidad a partir de car-  
gas de aceites lubricantes de baja calidad, utilizando una  
sucesión de procedimientos que incluye la hidrorrefinación  
sin recurrir a condiciones severas de hidrorrefinación.

10 Son bien conocidas las diversas etapas para la refi-  
nación de aceites lubricantes, tales como destilación, re-  
finación con disolventes, descerado con disolventes, trata-  
miento con ácido y contacto con arcilla. Cuando se tratan  
aceites del tipo residual, generalmente se requiere también  
15 una operación preliminar de desasfaltación.

En las etapas de transformación citadas, la destila-  
ción se emplea como medio de separación de un aceite crudo  
en fracciones de diversas viscosidades; la refinación con  
disolventes, por ejemplo con furfural, dióxido de azufre,  
20 fenol o N-metil-2-pirrolidona, se utiliza normalmente como  
medio de separar los compuestos aromáticos y mejorar con  
ello el índice de viscosidad; el descerado con disolventes,  
utilizando por ejemplo una mezcla de metil-etil-cetona y  
tolueno, se emplea para disminuir el punto de vertido del  
25 aceite; el tratamiento con ácido es utilizado para mejorar  
la estabilidad de color y la resistencia del aceite lubri-  
cante a la oxidación; y el contacto con arcilla es utiliza-  
do generalmente como etapa final para mejorar todavía más  
el color y neutralizar el aceite después del tratamiento  
30 con ácido.

372137



1 La hidrogenación catalítica del aceite lubricante  
es un método de refinación de aceites lubricantes con hi-  
drógeno, en presencia de un catalizador y tiene la venta-  
ja sobre la refinación con disolventes para aumentar el  
5 índice de viscosidad y sobre el tratamiento con arcilla  
para mejorar el color, de que los rendimientos de aceites  
tratados son mucho más altos en el proceso de hidrogena-  
ción que en la refinación con disolventes y en el trata-  
miento con arcilla. Además, por el proceso de hidrogenación  
10 pueden producirse aceites de índice de viscosidad más alto  
de lo que es posible por refinación con disolventes. Por  
lo tanto, en la técnica de refinación de aceites lubrican-  
tes ha resultado ventajoso utilizar la hidrorrefinación  
como sustitutivo de la refinación con disolventes y del  
15 tratamiento con arcilla y completar el proceso de refinación  
separando las ceras con disolventes. Desgraciadamente,  
cuando se somete un aceite lubricante a un tratamiento de  
eliminación de ceras para reducir el punto de vertido tam-  
bién se produce una reducción indeseable del índice de vis-  
20 cosidad. En una sucesión de procesado que implica la hidro-  
rrefinación, ha resultado entonces necesario, con objeto de  
obtener un producto exento de ceras de elevado índice de  
viscosidad, realizar la hidrorrefinación en condiciones  
extraordinariamente severas para producir un aceite lubri-  
25 cante de índice de viscosidad suficientemente elevado para  
que después de eliminar las ceras se obtenga un aceite pro-  
ducido con el índice de viscosidad deseado. Esta severa  
hidrorrefinación es indeseable no solamente porque requie-  
re condiciones severas, tales como elevadas temperaturas  
30 y bajas velocidades espaciales, sino también porque da lu-

372137



1 gar a un bajo rendimiento de producto. La reducción de la  
velocidad espacial del aceite a través del reactor catalí-  
tico significa una capacidad reducida en producción y com-  
pensarla construyendo un reactor mayor representa un gran  
5 aumento en los gastos de inversión tanto de equipo como de  
catalizador.

Por lo tanto, un objeto del presente invento es pro-  
porcionar una nueva combinación de operaciones para produ-  
cir un aceite lubricante con índice de viscosidad mejora-  
do. Otro objeto es producir un aceite lubricante mejorado  
10 utilizando condiciones moderadas de hidrorrefinación. Otro  
objeto es producir un aceite lubricante mejorado exento de  
ceras con un buen rendimiento, con un índice de viscosidad  
superior al mismo nivel de viscosidad que el aceite inten-  
samente hidrorrefinado. Todavía otro objeto es producir un  
15 aceite lubricante de buen color y estabilidad de color. Es-  
tos y otros objetos resultarán evidentes para los expertos  
en la técnica en la descripción que sigue.

De acuerdo con el procedimiento de nuestro invento,  
20 una carga de aceite lubricante, obtenida por destilación  
o por desasfaltado de un residuo crudo, se somete a un tra-  
tamiento de refinación con disolvente para reducir el con-  
tenido aromático del mismo. El material refinado con disol-  
vente es hidrorrefinado catalíticamente y el producto hi-  
25 drorrefinado es liberado después de las ceras mediante un  
catalizador o mediante un disolvente.

Como ejemplos de las cargas de aceite lubricante  
consideradas por nuestro procedimiento citaremos las frac-  
ciones de petróleo con una viscosidad comprendida entre  
30 50 y 500 SUS a 210°F (99°C) y preferiblemente entre 100 y

372137



1 250 SUS a 210°F (99°C). Aunque el invento es aplicable a  
cualquier carga de aceite lubricante, es especialmente  
adecuado para el tratamiento de cargas de calidad media,  
es decir, aquellas cargas con un índice de viscosidad no  
5 superior a 90 aproximadamente y especialmente para el tra-  
tamiento de cargas de baja calidad, es decir las que tienen  
un índice de viscosidad inferior a 75 aproximadamente, para  
producir aceites lubricantes mejorados con un índice de vis-  
cosidad 20 unidades más alto como mínimo, y en algunos ca-  
10 sos 50 unidades más alto, que los materiales de carga.

Los materiales para aceites lubricantes se obtienen  
normalmente de la destilación de un aceite de petróleo cru-  
do. El material puede ser obtenido como cabezas en una des-  
tilación a vacío o a la presión atmosférica o puede ser ob-  
15 tenido del residuo de una destilación a vacío o a la presión  
atmosférica desasfaltando el residuo por contacto, por ejem-  
plo, con un agente de desasfaltado como metano, propano, bu-  
tano y similares y sus mezclas. El residuo desasfaltado es  
después fraccionado para obtener unas fracciones de aceite  
20 lubricante de las viscosidades deseadas. De acuerdo con  
nuestro procedimiento, la fracción de aceite lubricante  
es sometida después a una extracción preliminar con disol-  
ventes, utilizando un disolvente que posea afinidad por los  
hidrocarburos aromáticos. Los disolventes especialmente  
25 adecuados son el furfural, fenol, éter dicloroetilico y  
N-metil-2-pirrolidona. Es conveniente realizar la extrac-  
ción utilizando una técnica de paso en contracorriente,  
introduciendo el disolvente en la parte superior de una  
torre de extracción y el aceite cerca de la parte inferior,  
30 manteniendo la torre a una temperatura comprendida entre

372137



1 150 y 250°F (65,5 y 121,1°C). La relación de disolvente  
a aceite puede oscilar entre 1 y 6 en volumen, aproximada-  
mente. El aceite es recuperado de la parte superior de la  
torre como refinado y ventajosamente es procesado a con-  
5 tinuación calentando y arrastrando con vapor de agua para  
eliminar el disolvente residual.

El refinado es sometido después a hidrorrefinación  
catalítica a una temperatura comprendida entre 600° y  
900°F (315,5° y 482,2°C) aproximadamente, a presiones com-  
10 prendidas entre unas 800 y 5000 psig (56,2 y 351 kg/cm<sup>2</sup> ma-  
nométricos), una velocidad espacial de aproximadamente  
0,1 a 5,0 volúmenes de aceite por volumen de catalizador y  
por hora, con un caudal de hidrógeno comprendido aproxima-  
mente entre 1500 y 20.000 SCFB de carga (42,4 y 566 litros/  
15 barril de carga). De preferencia, la temperatura se mantie-  
ne entre 650° y 800°F (343° y 427°C), la presión entre  
1300 y 3000 psig (91,4 y 210,9 kg/cm<sup>2</sup> manométricos), la  
velocidad espacial entre 0,15 y 1,5 v/v/hora y el caudal de  
hidrógeno entre 3000 y 10.000 SCFB (84 y 283 litros/barril).

20 Los catalizadores de hidrorrefinación adecuados pa-  
ra uso en el procedimiento de este invento son los metales  
o compuestos de metales del Grupo VI y del Grupo VIII del  
Sistema Periódico. Como ejemplos de estos componentes ci-  
taremos el cromo, molibdeno, wolframio, hierro, cobalto y  
25 níquel y sus mezclas. En general, estos componentes están  
soportados sobre una base constituida por un óxido inorgá-  
nico refractario, como alúmina, sílice, magnesia, circonia,  
titania y similares y mezclas de los mismos. El catalizador  
puede ser utilizado en forma de suspensión, de lecho fluidi-  
30 ficado o de lecho fijo. Cuando se utiliza en forma de le-

372137



1 cho fijo, la corriente puede ir hacia arriba o hacia aba-  
jo o bien el paso de hidrógeno puede realizarse en contra-  
corriente con el paso de aceite. Los catalizadores espe-  
cialmente adecuados son aquéllos que contienen de 3 a 10 %  
5 de cobalto o níquel y de 10 a 30 % de molibdeno o wolframio. Los catalizadores preferidos son los que contienen  
alrededor de 6 % de níquel y 20 % de wolframio o los que  
contienen alrededor de 5 % de cobalto y 15 % de molibdeno  
sobre soporte de alúmina. Aunque el catalizador puede es-  
10 tar sometido a cambios químicos en la zona de reacción de-  
bido a la presencia de hidrógeno y azufre en la misma, nor-  
malmente el catalizador se encuentra en forma de óxido o  
sulfuro cuando se pone en contacto por primera vez con la  
carga. Después de la hidrorrefinación, el aceite es some-  
15 tido a una operación de separación de las ceras. En una rea-  
lización de nuestro invento, la totalidad del efluente de  
la zona de hidrorrefinación pasa directamente, sin trata-  
miento intermedio, a contacto con un catalizador formado  
por un componente de hidrogenación, como el utilizado en  
20 el catalizador de hidrorrefinación, sobre soporte de mordenita  
descationizada. De preferencia, el soporte se prepara  
tratando una mordenita sintética con ácido para reemplazar  
los iones sodio por iones hidrógeno. Ventajosamente, la mordenita  
sintética se trata con ácido hasta el punto de que  
25 una porción de la alúmina es lixiviada para producir una  
mordenita con una relación más alta de sílice a alúmina y  
una actividad de separación de ceras más elevada. La sepa-  
ración catalítica de ceras puede realizarse a una tempera-  
tura de 450°F (232°C) como mínimo, una presión de 100 psig  
30 (7 kg/cm<sup>2</sup> manométricos) como mínimo y una velocidad espa-

372137



1 cial de 0,2 a 5,0. Naturalmente, cuando el efluente del  
hidrorrefinador se introduce directamente en la zona de se-  
paración catalítica de ceras, el caudal de hidrógeno en  
la zona de separación catalítica de ceras, sometida al con-  
5 sumo de hidrógeno en el hidrorrefinador, es prácticamente  
igual al caudal de hidrógeno en la zona de hidrorrefina-  
ción. Las condiciones preferidas en la zona de separación  
catalítica de ceras son una temperatura de 450-950<sup>o</sup>F  
(232-510<sup>o</sup>C), una presión de 100-1500 psig (7-105,2 kg/cm<sup>2</sup>  
10 manométricos) y una velocidad espacial de 0,20-1,0.

Alternativamente, el hidrógeno y los hidrocarburos  
ligeros pueden ser separados del efluente de la zona de hi-  
drorrefinación y entonces el aceite se pone en contacto  
con un agente de separación de ceras, tal como una mezcla  
15 de una cetona como acetona o metil-etilcetona y benceno o  
tolueno o una mezcla de benceno y butil-cetona normal en  
una relación de 3-4 partes en volumen de disolvente por vo-  
lumen de aceite aproximadamente, se enfría la mezcla a una  
temperatura comprendida entre unos 0<sup>o</sup> y -20<sup>o</sup>F (-17,8 y  
20 -29<sup>o</sup>C) y los componentes céreos se separan por filtración  
o centrifugación. A continuación el filtrado es sometido a  
destilación instantánea y separación para eliminar el di-  
solvente.

Interponiendo una operación de refinación con disol-  
25 ventos entre la operación de destilación o desasfaltado y  
la operación de hidrorrefinación, ahora es posible obtener  
un producto exento de ceras a un índice de viscosidad es-  
pecífico para una viscosidad particular, utilizando condi-  
ciones de hidrorrefinación, especialmente la velocidad es-  
30 pacial, más suaves de lo que era posible utilizando los

372137



1963

1 procedimientos de la técnica anterior. Es ventajoso hacer  
 5 trabajar el hidrorrefinador a un caudal mayor ya que enton  
 ces es necesario construir una unidad más pequeña para una  
 capacidad particular o en los casos en los que la unidad  
 5 ya está construída, la capacidad aumenta considerablemente,  
 en algunos casos hasta un 400 %.

Los siguientes ejemplos se dan con fines ilustrati-  
 vos solamente y no deben considerarse limitativos del in-  
 vento.

10

EJEMPLO 1

En este ejemplo la carga es un residuo desasfaltado  
 con las características indicadas en la columna A de la  
 Tabla I. Con fines comparativos, en la columna B se dan las  
 características de la carga exenta de ceras.

15

TABLA I

	<u>A</u>	<u>B</u>
Peso específico °API	25,5	23,5
Encendido °F (°C)	560 (COC) (293)	500+ (EM) (260)
20 Viscosidad, SUS/210°F (99°C)	121,8	139,6
Indice de viscosidad	87	79
Vertido, °F (°C)	+110 (+43,3)	-5 (-20,6)

25

Las condiciones de hidrorrefinación por un cataliza-  
 dor compuesto por 5,9 % de Ni y 18,3 % de W con soporte  
 de alúmina y las características del producto hidrorrefina-  
 do exento de ceras, utilizando metil-etil-cetona y tolueno,  
 se encuentran a continuación.

30





# 372137

TABLA III

1

Ensayos	Carga	Carga exenta de ceras
Peso específico °API	28,6	27,6
Encendido, °F (°C)	570 (COC) (299)	425 (PM) (219)
Viscosidad, SUS/210°F (99°)	102,3	112,3
Indice de viscosidad	105	95
Vertido, °F (°C)	+120 (+48,9)	0 (-17,8)

5

Condiciones del proceso

10

Prueba n°	3	4
Temperatura del reactor °F (°C)	800 - (426,7)	773 (412)
Presión, psig (kg/cm <sup>2</sup> )	2500 (175)	2500 (175)
Velocidad espacial, v/v/hora	0,47	0,26
Caudal de hidrógeno, SCFB (litros/barril)	4700 (133)	5100 (144,3)

15

Producto (exento de ceras)

20

Prueba n°	3	4
Peso específico, °API	33,3	32,9
Encendido, °F (PM) (°C)	385 (196)	385 (196)
Viscosidad, SUS/210°F (99°)	49,5	50,4
Indice de viscosidad	128	124
Vertido, °F (°C)	+5 (-15)	+5 (-15)

25

El rendimiento de aceite lubricante de la operación de hidrorrefinación en la Prueba 3 es 71,5 % en volumen y el de la Prueba 4 es de 72 % en volumen.

EJEMPLO 3

30

En este ejemplo, la carga es un destilado céreo con



372.137

1 las características indicadas en la Columna A de la Tabla 4. Con fines comparativos, se dan las características de la carga exenta de cera en la Columna B.

TABLA IV

	<u>A</u>	<u>B</u>
5		
Peso específico, °API	22,4	21,3
Encendido, COC, °F (°C)	420 (215,6)	-
Viscosidad, SUS/210°F (99°C)	- 57,9	62,0
10 Índice de viscosidad	70	56
Vertido, °F (°C)	+100 (+37,8)	0 (-17,8)

15 Las condiciones de hidrorrefinación sobre un catalizador constituido por 5,9 % de níquel y 18,3 % de wolframio con soporte de alúmina y las características del producto hidrorrefinado exento de ceras, empleando metil-etil-cetona y tolueno, se encuentran tabuladas a continuación.

TABLA V

	<u>Prueba 5</u>
20	
Condiciones del proceso	
Temperatura, °F (°C)	775 (412,5)
Presión, psig (kg/cm <sup>2</sup> )	1500 (105)
Velocidad espacial, v/v/hora	0,25
Caudal de hidrógeno, SCTB (litros/barril)	5000 (141)
25	
Producto (exento de ceras)	
Peso específico, °API	29,6
Encendido, COC, °F (°C)	400 (204,4)
Viscosidad, SUS/210°F (99°C)	43,7
30 Índice de viscosidad	100
Vertido, °F (°C)	-5 (-20,6)



372137

1

Rendimiento global, % en volumen

51

EJEMPLO 4

En este ejemplo la misma carga utilizada en el Ejemplo 3 se somete a una refinación preliminar con disolvente, utilizando furfural como disolvente y después se hidrorrefina suavemente y se libera de las ceras. Las características de la carga y del producto y las condiciones de reacción están tabuladas a continuación. Con fines comparativos se incluyen los datos de la carga exenta de ceras.

5

10

TABLA VI

Carga	Tal como se utiliza	Exenta de ceras
Peso específico, °API	30,0	28,4
Encendido, COC, °F (°C)	370 (187,8)	-
Viscosidad, SUS/210°F (99°C)	50,7	54,0
Indice de viscosidad	107	89
Vertido, °F (°C)	+105 (+40,6)	0 (-17,8)

15

20

Las condiciones de hidrorrefinación sobre un catalizador constituido por 5,9 % de níquel y 18,3 % de wolframio sobre soporte de alúmina y las características del producto hidrorrefinado exento de ceras, con metil-etil-cetona y tolueno, se encuentran tabuladas a continuación.

TABLA VII

Prueba nº	6	7
Condiciones del proceso		
Temperatura, °F (°C)	775 (412,5)	775 (412,5)
Presión, psig (kg/cm <sup>2</sup> )	1500 (105)	1500 (105)
Velocidad espacial, v/v/hora	1,0	0,5
Caudal de hidrógeno SCTB (litros/barril)	5000 (141)	5000 (141)

25

30



372137

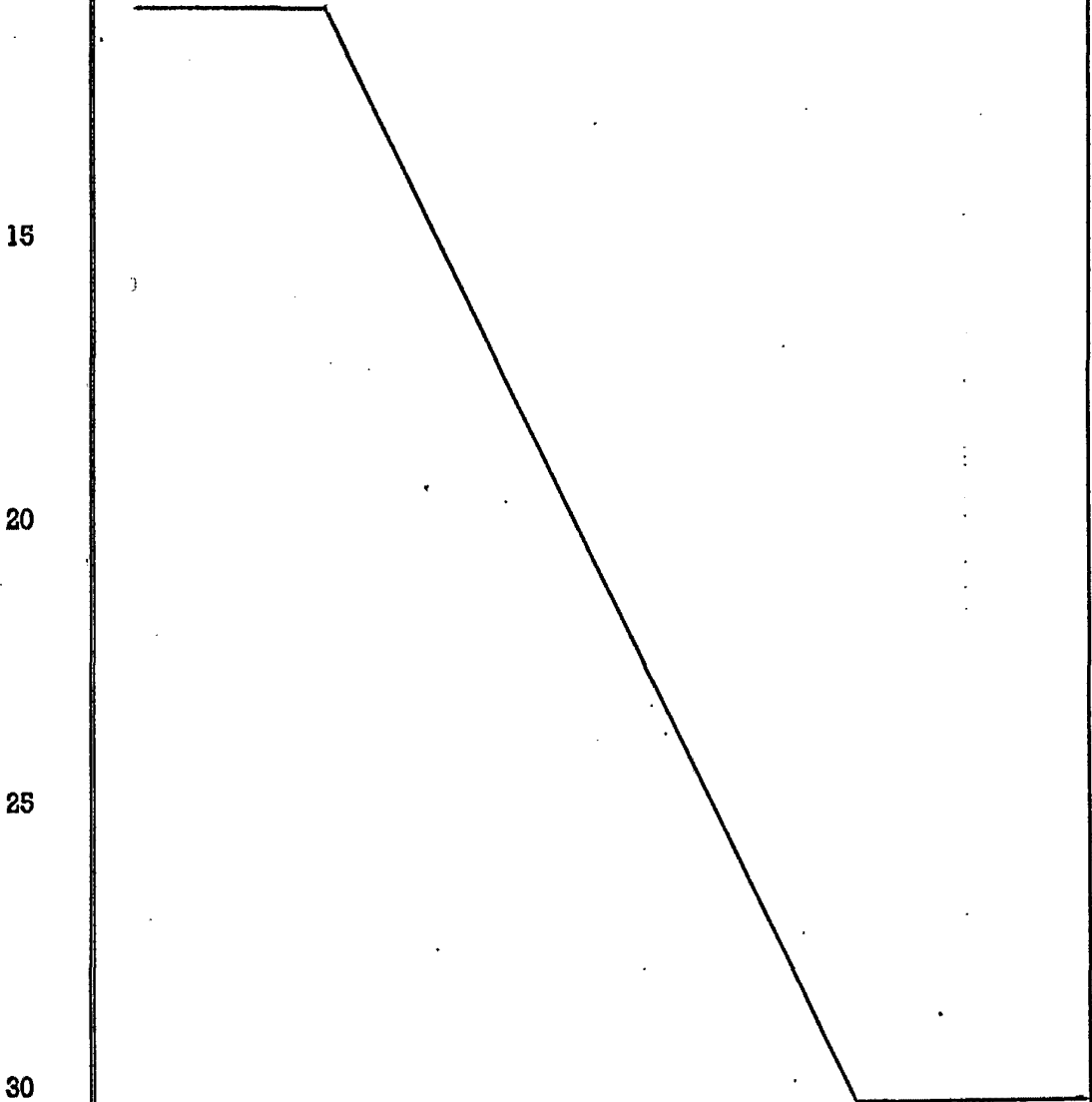


1 refinación con furfural.

TABLA VIII

Prueba de hidrorrefinación n°	<u>1</u>	<u>3</u>	<u>5</u>	<u>6</u>
Color de la carga, Lovibond $\frac{1}{2}$ " (12,5 mm)	440	105	220	25
5 Color del producto, inicial, Lovibond 6" (152,4 mm)	175	45	45½	50
Color del producto al cabo de 24 horas a 200°F (93°C), Lovibond 6" (152,4 mm)	-	55	45½	.55

10 En resumen, la Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:





372137

REIVINDICACIONES

1  
5  
10  
15  
20  
25  
30

1. Un procedimiento para la producción de un aceite lubricante de índice de viscosidad mejorado, que consiste en someter una carga de aceite lubricante a la extracción con disolvente para reducir el contenido en productos aromáticos del mismo, poner el material refinado con disolvente en contacto con un catalizador de hidrorrefinación en condiciones de hidrorrefinación y después someter el material hidrorrefinado a una operación de separación de las ceras.

2. Un procedimiento según la Reivindicación 1, en el que el producto hidrorrefinado es liberado de las ceras catalíticamente.

3. Un procedimiento según la Reivindicación 2, en el que el efluente de la zona de hidrorrefinación pasa directamente a la zona de separación catalítica de las ceras.

4. Un procedimiento según las Reivindicaciones 1, 2 o 3, en el que el catalizador de separación de ceras está constituido por un componente de hidrogenación sobre soporte de mordenita descationizada.

5. Un procedimiento según la Reivindicación 1, en el que el material hidrorrefinado es liberado de las ceras con disolventes.

6. Un procedimiento según cualquiera de las precedentes reivindicaciones, en el que el material de carga tiene un índice de viscosidad inferior a 90 aproximadamente.

7. Un procedimiento según cualquiera de las precedentes reivindicaciones, en el que el material de carga tiene un índice de viscosidad inferior a 75 y el pro-

372137



1

ducto exento de ceras tiene un índice de viscosidad de 100 como mínimo.

5

8. Un procedimiento según cualquiera de las precedentes reivindicaciones, en el que el catalizador de hidrorrefinación contiene cobalto o níquel y molibdeno o wolframio.

10

9. Un procedimiento según cualquiera de las precedentes reivindicaciones, en el que las condiciones de hidrorrefinación comprenden una temperatura entre 600° y 900°F (315° y 482°C), una presión entre 800 y 5000 psig (56,2 y 351,5 kg/cm<sup>2</sup>), un caudal de hidrógeno entre 1500 y 20.000 SCFB (42,4 y 566 litros/barril) y una velocidad espacial entre 0,1 y 5,0 volúmenes de aceite por volumen de catalizador y por hora.

15

10. Se reivindica por último, como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "UN PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE UN ACEITE LUBRICANTE DE INDICE DE VISCOSIDAD MEJORADO".

20

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva, que consta de diecisiete páginas mecanografiadas.

25

Madrid, 2 Octubre 1969

BERNARDO UNGRIA

P.P.

30