

374124



374124

COMISION TECNICA
CLASIFICACION I.P.C.
C-10 B-63
L B

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de un

PATENTE DE INTRODUCCION

SOLICITANTE: CITIES SERVICE TANKERS CORPORATION

RESIDENCIA: 60 Wall Street, NEW YORK, N.Y., USA

ENUNCIADO: "METODO PARA DESHACERSE DE RESIDUOS DE
PETROLEO CRUDO"

Prioridad: Patente n.º del

374124



1 Esta invención se relaciona con un método para
disponer de los residuos de petróleo crudo que quedan en
los compartimientos de carga de los buques cisternas des-
pués de haberse descargado de ellos el grueso del aceite.

5 Desde el final de la Segunda Guerra Mundial, la
contaminación de los mares por el aceite crudo se ha con-
vertido en un problema cada vez más serio. Una de las
causas de la contaminación ha sido la práctica de lavar los
tanques de aceite crudo de los buques en el mar y descargar
10 las lavazas sobre la borda. De manera más particular, en
el funcionamiento de un buque petrolero es necesario lim-
piar de alrededor del 1/4 a alrededor de 1/2 de los tanques
de carga en el viaje de regreso al puerto de carga, llenando
esos tanques con agua del mar como lastre a fin de que el
15 barco pueda ser manejado de manera segura durante la opera-
ción de atraque, después de la cual el agua limpia de las-
tre es bombeada sobre la borda a fin de hacer espacio para
el nuevo cargamento de aceite crudo. Durante varios años
ha sido práctica de la industria bombear sobre la borda los
20 residuos recogidos de la operación de limpieza en áreas no
prohibidas en el viaje de lastre hacia el puerto de carga.
Sin embargo, aún cuando se le lleve a considerable distancia
de tierra, la descarga de lavazas ha hecho aumentar la con-
taminación de los mares, y el consiguiente exterminio de la
vida de las plantas y aves marinas, causando al mismo tiem-
25 po grandes daños a las costas y playas.

Más recientemente, se ha propuesto el método de
"cargar en la parte superior" para restringir la contamina-
ción de los mares causadas por el bombeo de lavazas sobre
la borda. De acuerdo con este método las lavazas del tanque
30

374124



1 no recogen en uno o más de los tanques del baroo, comunmente
llamados "tanques de lavazas". Se dejan entonces asentar las
lavazas en sus tanques para efectuar la separación de la fase
de petróleo que flota sobre la fase de agua. El agua es re-
5 tirada lentamente del fondo del tanque y descargada al mar
hasta que se observe un lustre aceitoso en la descarga. En
este punto, se deja en el fondo del tanque de lavaza una pe-
queña cantidad de agua libre en la parte superior de la cual
hay una capa de residuo de aceite que contiene algo de agua
10 emulsificada. El nuevo cargamento de aceite crudo es depo-
sitado encima del residuo aceitoso que se retiene cuando la
nave llega al puerto de embarque, y todo el contenido es des-
cargado en el puerto de destino, por ej. una refinería.

15 El sistema de "carga en el tope" tiene un número
de serias desventajas, entre las cuales figura el hecho de
que algunas refinerías objeten el recibir carga contaminada
con los residuos aceitosos de las lavazas de los tanques.
Una de las razones de la posición de las refinerías es la de
que el agua salada presente en el aceite recuperado de los la-
vados de los tanques causa seria corrosión a la estructura de
20 metal de las unidades de las refinerías.

En suma, la presente invención contempla el lavado
de uno o más tanques de petróleo crudo de la manera usual
para formar una mezcla de aceite y agua, a la cual en oca-
siones, en interés de la sencillez, denominamos "lavazas", pa-
25 sando éstas a una zona de asentamiento para efectuar su separa-
ción entre una capa inferior de agua y una capa superior de
aceite, descargando después desde el tanque y sobre la borda
una gran parte del agua contenida en la zona de asentamiento,
sustancialmente libre de aceite, y recuperando una mezcla de
30 casi todo el aceite y una cantidad menor de agua, y quemando

374124



1 finalmente el aceite. Una importante ventaja de esta inven-
ción es que el calor producido al quemarse el petróleo crudo
recuperado puede ser utilizado de manera eficiente. Así, de
5 acuerdo con una incorporación preferida de la invención,
el aceite crudo recuperado puede ser utilizado como combus-
tible para el sistema de propulsión de la nave.

Por ejemplo, el aceite en crudo recuperado, puede
ser suministrado a uno o más quemadores asociados con los
dispositivos generadores de vapor, para generar vapor para
10 accionar el sistema de propulsión de la nave.

De manera más particular el lavado del contenido
no descargado de los tanques puede efectuarse empleando
prácticas convencionales de la industria y equipo diseñado
para este propósito. En los barcos tanques más modernos,
15 la operación de limpieza se realiza por el sistema Butter-
worth, de acuerdo con el cual agua y vapor se rocian a alta
presión en un tanque descargado por medio de una cabeza gira-
toria de rociado que se hace descender dentro del mismo. El
lavado del tanque por el Sistema Butterworth remueve de mane-
ra efectiva el residuo de aceite crudo de las paredes inte-
20 riores y del fondo del tanque.

Como antes se ha notado, es práctica común en el
viaje de lastre del barco petrolero limpiar completamente
de 1/4 a 1/2 de los tanques de carga. Las lavazas de cada
25 tanque se ha limpiado, de acuerdo con la invención, se conso-
lidan en un número menor de tanques de lavazas y después los
tanques de carga son lavados, y se permite el asentamiento
en ellos para efectuar la separación de las lavazas en una
capa de aceite y otra de agua. De preferencia se utiliza para
este objeto un solo tanque de lavaza. Después de retirar las
30



374124

1 lavazas de los tanques limpios, éstos pueden llenarse con
agua del mar como lastre para proporcionar a la nave petrole
ra la suficiente estabilidad y equilibrio de manera que pue
5 da ser manejado con seguridad durante la operación de acode
ramiento en el puerto de carga. Después de completarse el
atraque, el agua de mar limpia usada como lastre es bombeada
sobre la borda antes de tomar el cargamento de petróleo cru
do.

10 Las lavazas consolidadas de la operación de lim
pieza del tanque se dejan asentar en el tanque de lavazas
por un período suficiente de tiempo que permita la formación
de una capa inferior de agua y una capa superior de aceite.
Si se desea pueden utilizarse agentes convencionales de des
15 emulsificación, los cuales pueden ser por ejemplo, del tipo
imido azalino, o pueden ser por ejemplo empleados tratamien
tos mecánicos para efectuar una desintegración más rápida
y completa de la emulsión de agua y aceite. En el caso de
ciertos aceites crudos se producirá una interferencia entre
las capas de agua y aceite. Sin embargo, en el caso de otros
20 aceites crudos, por ejemplo algunos crudos de Venezuela las
capas de agua y aceite se separarán por medio de una emulsión
intermedia de agua y aceite.

25 Como se nota antes, después del asentamiento de las
lavazas una gran parte del agua es descargada sobre la borda
desde el tanque sustancialmente libre de aceite y una mecha
de casi todo el aceite con una cantidad menor de agua es re
cuperada del tanque de lavazas. La separación de las capas de
agua y petróleo formadas en el tanque de lavaza puede lograrse
en varias formas apropiadas. Por ejemplo, una porción grande
de la capa de agua, es decir, del 65 % al 95 % de la misma,
30 puede retirarse del fondo del tanque, dejando allí la capa de

374124



1 aceite, una cantidad pequeña de agua libre y cualquier emul-
són no desintegrada de aceite y agua. De acuerdo con otro
procedimiento apropiado, la capa de aire y cualquier capa de
emulsión de aceite y agua puede estar presente, lo mismo
5 que una cantidad pequeña de agua libre, es decir, hasta más
o menos el 35 % de la cantidad total de agua puede retirar-
se de la parte superior, por ejemplo por medio de una bomba
flotante sobre el aceite. El agua que quede en el tanque de
lavazas puede entonces ser descargada sobre la borda.

10 Como el agua descargada sobre la bórda desde el
tanque de lavaza está sustancialmente libre de aceite, ello
no causa importante contaminación del mar. Siendo deseable,
la descarga de agua contendrá menos de alrededor de unas
500 partes de aceite por millón de partes de agua, preferible
15 mente menos de alrededor de 100 ppm de aceite.

Un aspecto importante del presente proceso es que
del aceite recuperado de las lavazas del tanque puede luego
disponerse para quemarlo. De acuerdo con una incorporación
preferida de la invención, el calor producido al quemarse el
aceite puede utilizarse después. Por ejemplo, la invención
20 contempla que el aceite crudo recuperado sea utilizado como
combustible para el sistema de propulsión de la nave. Así
el aceite crudo puede ser suministrado como combustible para
uno o más quemadores de un generador de vapor, p. j. la calde-
ra, que se emplea para proporcionar el vapor para la impul-
sión de los motores del barco petrolero.
25

En el caso de petróleos crudos caracterizados por
un punto inflamador inferior a los 150°F (65,56°C) el apar-
to descrito y reivindicado en la solicitud pendiente con ésta
(Caso 4010) puede emplearse de manera ventajosa para quemar
30 de manera segura el aceite crudo como combustible para generar



374124

1 el vapor que haga funcionar el sistema de propulsión de la
nave. De acuerdo con este aparato, todos los conductos y
válvulas de aceite crudo ubicados en el sector de la planta
de energía del barco petrolero, es decir, la sala de calderas
5 y la de máquina, están dispuestos de tal manera que no se
permite que los vapores de aceite libre y el goteo entren
en contacto con fuente alguna de encendido del sector de la
planta. Con este objeto, los diversos conductos del aceite
y las válvulas que se requieren en la sala de calderas para
10 abastecer de aceite crudo a los quemadores pueden montarse
sobre el frente de la caldera y cubrirse con una capucha
que es venteadada hacia la atmósfera. Un receptáculo de go-
teado cubierto por una pantalla de flamas formadas por una
malla de tamaño apropiado que permite al aceite entrar el
15 receptáculo de goteo, pero que detendría cualquier incendio
que se produjera allí, está ubicado debajo de la capucha
para recoger cualquier goteo de las válvulas y tuberías mon-
tadas al frente de la caldera. Todos los conductos de
aceite que se extienden a través del sector de la planta de
energía y no protegidos por la capucha, están de acuerdo con
20 la solicitud Morrell, encerrados en un conducto hermético
al vapor.

Así, cuando el aceite crudo recuperado de las la-
vazas tiene un punto inflamador relativamente bajo, es decir,
25 menos de 150°F (65,56°C) puede ser bombeado del compartimen-
to en el cual estaba recogido a uno o más quemadores asocia-
dos al aparato generador de vapor del barco petrolero a tra-
vés de un conducto de abastecimiento que está encerrado en
un conducto hermético al vapor a lo largo de las secciones
del mismo situadas en el sector de la planta de energía del
30



374124

1 barco, pero no cubiertas por la capucha protectora.

5 Sin embargo, cuando el aceite crudo recuperado de las lavazas se caracteriza por un punto inflamador de más de 150°F (65,56°C) no hay necesidad de dotar al sistema de quemadores de las antes mencionadas características de la seguridad contemplada para dicho aparato. Así, el petróleo crudo puede ser suministrado desde el compartimiento en el cual es recuperado de las lavazas y pasado a los quemadores del generador de vapor en forma similar a la convencionalmente empleada para abastecer a los quemadores de combustible C. u
10 otros combustibles de alto punto inflamador.

15 El aceite crudo recuperado del tanque de lavazas contendrá, desde luego, agua y varias sales inorgánicas que pueden estar presentes en cantidades de hasta unas 60 libras (27,21 Kg.) o más por 1.000 barriles de aceite crudo. Debido a las sales y al agua mezclada, pueden experimentarse a veces dificultades para quemar el aceite crudo, y por tanto es deseable quemar regularmente el aceite crudo en uno o más quemadores de la maquinaria generadora de vapor en vez de hacerlo en todas las calderas. Esta práctica impide que
20 ocurra un "apagón" completo en la nave, y aún más reduce al mínimo las dificultades de la corrosión. El problema de la corrosión puede aliviarse reduciendo sustancialmente el contenido de sal del aceite crudo que ha de quemarse. Así, de acuerdo con una incorporación preferida de la invención,
25 el aceite crudo que debe quemarse contiene menos de unas 20 libras (9,072 Kg.) de sales inorgánicas por 1.000 barriles de aceite, preferiblemente menos de aproximadamente 6 libras (2,721 Kg.) por 1.000 barriles de aceite. Instrumentos como el "Salt-in-Crude Monitor" fabricado por la Precision
30

- 9 -
374124



1 Scientific Development Company, están comercialmente disponi-
bles, para determinar el contenido de sal del aceite crudo.
Además, es preferible que el contenido de agua del aceite
5 crudo que va a quemarse sea menor de alrededor del 20 %
por peso, y más deseable es aún que sea menos de alrededor
del 5 % por peso.

De acuerdo con lo anterior, cuando el petróleo cru-
do recuperado del tanque de lavazas contiene excesivas can-
tidades de sal y agua, puede ser sometido a diversos trata-
10 mientos químicos y/o mecánicos antes de quemarlo, con el
objeto de reducir el contenido de sal y agua, a las propor-
ciones preferidas que acabamos de indicar. Un tratamiento
particularmente efectivo comprende el traslado de la mezcla
de aceite, emulsión aceite-agua y pequeñas cantidades de
15 agua libre recuperadas del tanque de lavazas a un tanque
secundario de asentamiento que tenga una altura vertical ma-
yor que su diámetro y un volumen menor que el del tanque de
lavazas. A la mezcla aceite-agua contentiva de sal se le
deja asentarse en el tanque secundario de asentamiento para
20 permitir una nueva separación entre la capa superior de
aceite y la capa inferior de agua. Una parte de la capa de
aceite se recupera, por ejemplo, recogiendo la parte superior
que está en condición apropiada para quemarse. El resto de la
mezcla de agua y aceite contentiva de sal puede entonces
25 centrifugarse para efectuar una separación más completa en
una capa de aceite y una de agua. Después de la centrifuga-
ción, casi todo el aceite es recuperado, por ejemplo recogen-
do la parte superior y pasándolo a los quemadores con la por-
ción de aceite previamente recuperada. El resto del agua sa-
lada puede bombearse sobre la borda, particularmente si el
30 contenido de aceite es suficientemente bajo, es decir, menos



374124

1 de alrededor de 500 ppm, preferiblemente menos de alrede-
dor del 100 ppm. Alternativamente, el agua salada puede
ser retenida a bordo para combinarla con las lavazas que se
obtienen de futuras operaciones de limpieza de los tanques.

5 En resumen la patente de introducción que se solicita
deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

10 1. Método para deshacerse de residuos de petró-
leo crudo que quedan en una pluralidad de depósitos de car-
ga de un barco cisterna después de que el grueso del carga-
mento de petróleo crudo ha sido descargado de estos tanques
cuyo método consiste en lavar dichos depósitos de carga que
contienen los residuos con agua para formar una mezcla de
15 agua, de sales inorgánicas y de petróleo crudo, en dejar
que se deposite dicha mezcla de agua-sales-petróleo en un
primer depósito de decantación para realizar su separación
en una capa inferior de agua-sales, y una capa superior de
petróleo, en descargar del depósito aproximadamente de 65 %
20 à 95 % de la capa de agua-sales, sustancialmente exenta de
petróleo, en hacer pasar la capa de petróleo que contiene
sales y una pequeña proporción de dicho agua desde dicho
primer depósito de decantación a un segundo depósito de de-
cantación y en recuperar una porción del petróleo separado
25 de la capa superior de petróleo en dicho segundo depósito,
cuyo método está caracterizado por el hecho de que la capa
inferior de dicha mezcla de agua que contiene sales y la
porción restante de dicho petróleo procedente de dicho se-
gundo depósito de decantación es separada de nuevo para rea-
lizar su separación en una nueva capa superior de petróleo
30

374124



DIC. 1969

1 y una capa inferior de agua, recuperándose sustancialmente
todo el petróleo de dicha capa superior de petróleo mencio
nada en último lugar, y siendo el petróleo recuperado de
la segunda etapa de decantación y de la segunda etapa de
5 separación quemado a bordo de dicho barco cisterna, habien
do sido llevada a cabo esta separación ulterior de modo que
dicho petróleo que se quema contenga aproximadamente menos
de 9,07 Kg. por cada 158,987 litros (20 libras de sales
inorgánicas por cada 1.000 barriles de petróleo y menos de
10 aproximadamente 20 % en peso de agua, y preferentemente me
nos de aproximadamente 2,72 Kg. por cada 158,987 litros
(6 libras de sales inorgánicas por cada 1.000 barriles de
petróleo) y menos de aproximadamente 5 % en peso de agua, y
de modo que el agua descargada del barco cisterna después
15 de la recuperación del petróleo contenga menos de aproxima
damente 500 ppm. de petróleo y preferentemente menos de
aproximadamente 100 ppm. de petróleo.

2. Un método según la reivindicación 1, caracte
rizado por el hecho de que la separación ulterior se reali
za por centrifugación.
20

3. Se reivindica por último como objeto sobre el
que ha de recaer la patente de Introducción que se solicita:

~~"MÉTODO PARA DESHACERSE DE RESIDUOS DE PETRÓLEO CRUDO"~~

25 Todo conforme queda descrito y reivindicado en
la presente Memoria que consta de once páginas mecanografía
das.

Madrid, 1 de Diciembre de 1969

BERNARDO UNGRIA

P. P.

30