

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 896 325**

51 Int. Cl.:

B01D 53/52 (2006.01)

C10G 21/20 (2006.01)

C09K 8/532 (2006.01)

C10L 3/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.12.2016** **PCT/IB2016/057994**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.07.2017** **WO17118894**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.12.2016** **E 16831582 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.08.2021** **EP 3400088**

54 Título: **Eliminadores de sulfuro de hidrógeno a base de nitrógeno y procedimiento de uso de los mismos**

30 Prioridad:

08.01.2016 IN 201621000847

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.02.2022

73 Titular/es:

DORF KETAL CHEMICALS (INDIA) PRIVATE LIMITED (100.0%)

Dorf Ketal Tower, D'Monte Street, Orlem, Malad (West)

Mumbai 400 064, Maharashtra, IN

72 Inventor/es:

SUBRAMANIYAM, MAHESH

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 896 325 T3

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).

DESCRIPCIÓN

Eliminadores de sulfuro de hidrógeno a base de nitrógeno y procedimiento de uso de los mismos

Campo de la invención:

5 La presente invención se refiere, en general, a eliminadores, o secuestradores, de sulfuro de hidrógeno basados en nitrógeno y a un procedimiento para eliminar el sulfuro de hidrógeno de los hidrocarburos, incluidas las corrientes de hidrocarburos.

En particular, se refiere a eliminadores de sulfuro de hidrógeno basados en nitrógeno, incluyendo eliminadores de sulfuro de hidrógeno basados en triazina, y a un procedimiento para eliminar el sulfuro de hidrógeno de los hidrocarburos, incluyendo corrientes de hidrocarburos.

10 Antecedentes de la invención:

La toxicidad del sulfuro de hidrógeno en los hidrocarburos, o en las corrientes de hidrocarburos, es bien conocida en la industria y cada año se realizan gastos y esfuerzos considerables para reducir su contenido a un nivel seguro. Muchas normativas exigen que el gas de las tuberías no contenga más de cuatro (4) ppm de sulfuro de hidrógeno.

15 En las grandes instalaciones de producción, suele ser más económico instalar un sistema regenerativo para tratar las corrientes que contienen sulfuro de hidrógeno. Estos sistemas suelen emplear un compuesto utilizado en una torre de absorción para entrar en contacto con los fluidos producidos y absorber selectivamente el sulfuro de hidrógeno y posiblemente otros materiales tóxicos, como el dióxido de carbono y los mercaptanos. El compuesto de absorción se regenera y se reutiliza en el sistema. Los materiales típicos de absorción de sulfuro de hidrógeno incluyen las alcanolaminas, las aminas impedidas y similares, es decir, los compuestos que contienen nitrógeno. Sin embargo, este enfoque no es económicamente viable en la fase de desarrollo de un yacimiento o en pequeños yacimientos productores.

20 Los compuestos que contienen nitrógeno, como la triazina, en particular la triazina de monoetanolamina (en adelante, la "triazina de monoetanolamina" puede denominarse "triazina MEA" o "MEAT"; y la "triazina" y la "triazina de monoetanolamina" pueden denominarse colectivamente "triazinas") se conocen como eliminadores de sulfuro de hidrógeno (véase la Publicación PCT nº. WO 90/07467; y las publicaciones US núm. US 2004/0096382 y US 2011/0220551).

El documento CN 104560252A divulga una combinación de: (A) un eliminador de sulfuro de hidrógeno a base de triazina; y (B) una amina como la N-metil dietanolamina (DEA).

30 El documento CN 102698576 B divulga una combinación de: (A) un eliminador de sulfuro de hidrógeno a base de triazina; y (B) una amina como N-metil dietanolamina (DEA), trietanolamina (TEA) o diisopropilamina (DIPA).

El documento RU 2453582 C1 divulga una combinación de: (A) un eliminador de sulfuro de hidrógeno a base de triazina; y (B) una amina como el dimetilaminoetanol.

35 Sin embargo, el uso de triazinas como eliminadoras de sulfuro de hidrógeno adolece de dificultades y problemas. Por ejemplo, las triazinas no son sustancialmente eficaces para eliminar el sulfuro de hidrógeno en las corrientes de hidrocarburos líquidos y en las corrientes de gas seco. Además, el uso de triazinas también puede dar lugar a la formación de incrustaciones, especialmente en el agua de mar que contiene iones de calcio y dióxido de carbono disuelto. Para superar el problema de la formación de incrustaciones, hay que lavar con un ácido para eliminar las incrustaciones formadas. Por lo tanto, la industria pretende minimizar la cantidad de eliminadores de sulfuro de hidrógeno a base de nitrógeno, es decir, triazinas.

40 Necesidad de la invención:

45 Por consiguiente, se necesita una composición de aditivos mejorada que, al menos, comprenda una cantidad sustancialmente reducida de eliminadores de sulfuro de hidrógeno a base de nitrógeno, y que también se requiera en una cantidad sustancialmente reducida, y que sea adecuada para eliminar compuestos que contengan azufre, incluidos, entre otros, el sulfuro de hidrógeno y los mercaptanos, particularmente el sulfuro de hidrógeno en los hidrocarburos, incluyendo las corrientes de hidrocarburos, y supere uno o más de los problemas descritos anteriormente en la técnica anterior, y en la que la composición de aditivo sea capaz de eliminar los compuestos que contienen azufre, no sólo a temperatura ambiente, sino también a temperaturas más altas.

Problema a resolver la invención:

50 Por lo tanto, la presente invención tiene como objetivo principal proporcionar una solución a uno o más de los problemas industriales existentes descritos anteriormente, proporcionando una composición de aditivo mejorada para la eliminación de compuestos que contienen azufre, incluyendo, pero sin limitación, el sulfuro de hidrógeno y los mercaptanos, en particular el sulfuro de hidrógeno en hidrocarburos, incluyendo corrientes de hidrocarburos, sin causar ningún problema, en la que la composición de aditivos comprenda una cantidad sustancialmente reducida de

eliminadores de sulfuro de hidrógeno basados en nitrógeno, y también se requiere en una cantidad sustancialmente reducida, y en la que la composición de aditivos sea capaz de eliminar los compuestos que contienen azufre, no sólo a temperatura ambiente, sino también a temperaturas más altas.

Objetos de la invención:

- 5 Por consiguiente, el principal objeto de la presente invención es proporcionar una composición de aditivo para la eliminación de sulfuro de hidrógeno en hidrocarburos que contienen compuestos de azufre, tal como se reivindica en las reivindicaciones 1 a 4 adjuntas, que, al menos, reduzca los problemas anteriormente mencionados del estado de la técnica, en la que la composición de aditivo comprenda una cantidad sustancialmente reducida de eliminadores de sulfuro de hidrógeno a base de nitrógeno, es decir, triazinas, y que también se requiere en una cantidad
- 10 sustancialmente reducida, y en la que la composición de aditivo elimine el sulfuro de hidrógeno a base de nitrógeno, es decir, triazinas, y también se requiere en una cantidad sustancialmente reducida, y la composición de aditivo elimine los compuestos que contienen azufre no sólo a temperatura ambiente, sino también a temperaturas más altas.

- También es un objeto de la presente invención proporcionar un procedimiento para eliminar el sulfuro de hidrógeno en hidrocarburos que comprenden compuestos que contienen azufre, como se reivindica en la reivindicación 5 adjunta,
- 15 empleando la composición de aditivo de la presente invención, como se reivindica en las reivindicaciones 1 a 4 adjuntas.

Otros objetos y ventajas de la presente invención se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción, cuando se lea junto con los ejemplos, que no pretenden limitar el ámbito de la presente invención.

Descripción y realizaciones preferentes de la invención:

- 20 Con el fin de superar los problemas del estado de la técnica descritos anteriormente y para lograr los objetos de la invención descritos anteriormente, el inventor ha encontrado que cuando un hidrocarburo que comprende compuestos que contienen azufre, incluyendo, pero sin limitación, sulfuro de hidrógeno y mercaptanos, se trata con una composición de aditivo que comprende al menos una combinación de (a) al menos un eliminador de sulfuro de hidrógeno basado en nitrógeno y (b) al menos una amina alifática que comprenda al menos una amina terciaria alifática
- 25 como se reivindica en las reivindicaciones 1 a 4 adjuntas, el sulfuro de hidrógeno es eliminado.

Con el fin de superar los problemas descritos anteriormente y lograr los objetos de la invención, el inventor también ha encontrado que la eliminación de los compuestos que contienen azufre se logra incluso cuando la composición de aditivo de la presente invención comprenda una cantidad sustancialmente reducida de eliminadores de sulfuro de hidrógeno basados en nitrógeno, es decir, triazinas, y/o se utiliza en una cantidad sustancialmente reducida.

- 30 Con el fin de superar los problemas descritos anteriormente de la técnica previa y para lograr los objetos descritos anteriormente de la invención, el inventor ha encontrado además que la composición de aditivo de la presente invención elimina los compuestos que contienen azufre, no sólo a temperatura ambiente, sino también a temperaturas más altas.

- 35 En consecuencia, en la realización principal, la presente invención, se refiere a una composición de aditivo de eliminación de sulfuro de hidrógeno para eliminar el sulfuro de hidrógeno en hidrocarburos que comprenden compuestos que contienen azufre, incluyendo, pero sin limitación, sulfuro de hidrógeno y mercaptanos, en la que dicha composición de aditivo comprende al menos una combinación de:

- (A) al menos un eliminador de sulfuro de hidrógeno a base de nitrógeno; y
- (B) al menos una amina terciaria alifática,

- 40 en la que el eliminador de sulfuro de hidrógeno a base de nitrógeno comprende un eliminador de sulfuro de hidrógeno a base de triazina; y en la que la amina terciaria alifática comprende:

- i) N,N,N',N'-Tetraquis (2-hidroxietil) etileno-diamina (THEED),
- ii) derivado de óxido de etileno (OE) de tri-isopropanolamina (OE-TIPA),
- iii) derivado de óxido de propileno (PO) de tri-isopropanolamina (PO-TIPA),
- 45 iv) Derivado de óxido de etileno (EO) de etilendiamina (EO-EDA),
- v) derivado de óxido de propileno (PO) de etilendiamina (PO-EDA), o
- vi) una mezcla de los mismos; y

en la que la composición no comprende:

- 50 a) monoetanol amina (MEA);
- b) dietanol amina (DEA); y
- c) trietanol amina (TEA).

En consecuencia, en otra realización, la presente invención se refiere a un procedimiento para eliminar el sulfuro de hidrógeno en hidrocarburos que comprenden compuestos que contienen azufre, en el que el procedimiento comprende

poner en contacto el hidrocarburo con la composición de aditivo para eliminar el sulfuro de hidrógeno, en el que la composición de aditivo para eliminar el sulfuro de hidrógeno es como se reivindica en las reivindicaciones 1 a 4, adjuntas.

5 De acuerdo con la presente invención, el eliminador de sulfuro de hidrógeno basado en triazinas comprende eliminadores de sulfuro de hidrógeno basados en monoetanolamina (MEAT).

De acuerdo con una de las realizaciones preferentes de la presente invención, puede utilizarse MEAT de cualquier actividad.

De acuerdo con una de las realizaciones preferentes de la presente invención, MEAT puede tener una actividad del 32% o del 50% o como pueda ser suministrado por su proveedor/fabricante.

10 De acuerdo con una de las realizaciones preferentes de la presente invención, la mezcla de aminas terciarias alifáticas puede obtenerse mezclando una o más de las aminas terciarias alifáticas de la presente invención, es decir, THEED, EO-TIPA, PO-TIPA, EO-EDA y PO-EDA en cualquier relación en peso (o molar).

De acuerdo con una de las realizaciones preferentes de la presente invención, el TIPA etoxilado (EO-TIPA) puede obtenerse haciendo reaccionar 1 mol de TIPA con al menos 1 mol de óxido de etileno (EO).

15 Por ejemplo, el TIPA etoxilado puede obtenerse haciendo reaccionar 1 mol de TIPA con 1 a 50 moles de óxido de etileno (EO).

Por ejemplo, el TIPA etoxilado puede comprender:

TIPA etoxilado por 5 moles de óxido de etileno (EO), en adelante puede denominarse "TIPA-5 moles de EO" o "TI5E";

20 TIPA etoxilado por 10 moles de óxido de etileno (EO), en adelante puede denominarse "TIPA-10 moles de EO" o "TI10E";

TIPA etoxilado por 15 moles de óxido de etileno (EO), en adelante puede denominarse "TIPA-15 moles de EO" o "TI15E";

25 TIPA etoxilado por 20 moles de óxido de etileno (EO), en adelante puede denominarse "TIPA-20 moles de EO" o "TI20E";

TIPA etoxilado por 25 moles de óxido de etileno (EO), en adelante puede denominarse "TIPA-25 moles de EO" o "TI25E";

TIPA etoxilado por 30 moles de óxido de etileno (EO), en adelante puede denominarse "TIPA-30 moles de EO" o "TI30E".

30 De acuerdo con una de las realizaciones preferentes de la presente invención, TIPA propoxilado (PO-TIPA) puede obtenerse haciendo reaccionar 1 mol de TIPA con al menos 1 mol de óxido de propileno (PO).

Por ejemplo, TIPA propoxilado puede obtenerse haciendo reaccionar 1 mol de TIPA con 1 a 50 moles de óxido de propileno (PO).

Por ejemplo, TIPA propoxilado puede comprender:

35 TIPA propoxilado por 5 moles de óxido de propileno (PO), en adelante puede denominarse "TIPA-5 moles PO" o "TI5P";

TIPA propoxilado por 10 moles de óxido de propileno (PO), en adelante puede denominarse "TIPA-10 moles PO" o "TI10P";

40 TIPA propoxilado por 15 moles de óxido de propileno (PO), en adelante puede denominarse "TIPA-15 moles PO" o "TI15P";

TIPA propoxilado por 20 moles de óxido de propileno (PO), en adelante puede denominarse "TIPA-20 moles PO" o "TI20P";

TIPA propoxilado por 25 moles de óxido de propileno (PO), en adelante puede denominarse "TIPA-25 moles PO" o "TI25P".

45 TIPA propoxilado por 30 moles de óxido de propileno (PO), en adelante puede denominarse "TIPA-30 moles PO" o "TI30P".

De acuerdo con una de las realizaciones preferentes de la presente invención, EDA etoxilado (EO-EDA) puede obtenerse haciendo reaccionar 1 mol de EDA con al menos 1 mol de óxido de etileno (EO).

Por ejemplo, EDA etoxilado puede obtenerse haciendo reaccionar 1 mol de EDA con 1 a 50 moles de óxido de etileno (EO).

Por ejemplo, EDA etoxilado puede comprender:

- 5 EDA etoxilado por 5 moles de óxido de etileno (EO), en adelante puede denominarse "EDA-5 moles de EO" o "EDA5E";
- EDA etoxilado por 10 moles de óxido de etileno (EO), en adelante puede denominarse "EDA-10 moles de EO" o "EDA10E";
- EDA etoxilado por 15 moles de óxido de etileno (EO), en adelante puede denominarse "EDA-15 moles de EO" o "EDA15E";
- 10 EDA etoxilado por 20 moles de óxido de etileno (EO), en adelante puede denominarse "EDA-20 moles de EO" o "EDA20E";
- EDA etoxilado por 25 moles de óxido de etileno (EO), en adelante puede denominarse "EDA-25 moles de EO" o "EDA25E";
- 15 El EDA etoxilado por 30 moles de óxido de etileno (EO), en adelante puede denominarse "EDA-30 moles de EO" o "EDA30E".

De acuerdo con una de las realizaciones preferentes de la presente invención, el EDA propoxilado (PO-EDA) puede obtenerse haciendo reaccionar 1 mol de EDA con al menos 1 mol de óxido de propileno (PO).

Por ejemplo, EDA propoxilado puede obtenerse haciendo reaccionar 1 mol de EDA con 1 a 50 moles de óxido de propileno (PO).

20 Por ejemplo, EDA propoxilado puede comprender:

- EDA propoxilado por 5 moles de óxido de propileno (PO), en adelante puede denominarse "EDA-5 moles PO" o "EDA5P";
- EDA propoxilado por 10 moles de óxido de propileno (PO), en adelante puede denominarse "EDA-10 moles PO" o "EDA10P";
- 25 EDA propoxilado por 15 moles de óxido de propileno (PO), en adelante puede denominarse "EDA-15 moles PO" o "EDA15P";
- EDA propoxilado por 20 moles de óxido de propileno (PO), en adelante puede denominarse "EDA-20 moles PO" o "EDA20P";
- 30 EDA propoxilado por 25 moles de óxido de propileno (PO), en adelante puede denominarse "EDA-25 moles PO" o "EDA25P";
- EDA propoxilado por 30 moles de óxido de propileno (PO), en adelante puede denominarse "EDA-30 moles PO" o "EDA30P".

35 Con el fin de superar los problemas descritos anteriormente y lograr los objetos de la invención descritos anteriormente, el inventor también ha encontrado que si la composición de aditivo de eliminación de sulfuro de hidrógeno de la presente invención, tal como se reivindica en la reivindicación 1 adjunta, comprende además un derivado de óxido de nonilfenol (NP), entonces el eliminación de los compuestos que contienen azufre también se logra incluso cuando la composición de aditivo de la presente invención comprende una cantidad sustancialmente reducida de eliminación de sulfuro de hidrógeno a base de nitrógeno, es decir, triazinas y/o se utiliza en una cantidad sustancialmente reducida, es decir, triazinas, y/o se utiliza en una cantidad sustancialmente reducida.

40 Por lo tanto, de acuerdo con la presente invención, la composición de aditivo como se reivindica en la reivindicación 1 adjunta comprende además al menos un derivado de óxido de nonilfenol (NP).

De acuerdo con la presente invención, el derivado de óxido de nonilfenol comprende un derivado de óxido de etileno (EO) de nonilfenol (EO-NP), un derivado de óxido de propileno (PO) de nonilfenol (PO-NP), o una mezcla de los mismos.

45 El hidrocarburo comprende (o incluye) una corriente de hidrocarburos que incluye, sin limitación, petróleo crudo, fuel, gas sulfuroso, asfaltos y productos refinados contenidos en tanques de almacenamiento, buques y tuberías.

En consecuencia, al llevar a cabo el procedimiento de eliminación para eliminar el sulfuro de hidrógeno en el hidrocarburo, incluyendo la corriente de hidrocarburo, la composición de aditivo de eliminación se añade a la corriente

de hidrocarburo o gas o corriente de hidrocarburo en una concentración suficiente para eliminar sustancialmente el sulfuro de hidrógeno en la misma.

El eliminación de sulfuro de hidrógeno puede llevarse a cabo a una temperatura adecuada.

5 A partir de la descripción anterior y de los siguientes ejemplos apoyados, a los que se hace referencia en la presente memoria, se puede observar que:

La eficacia de los secuestradores de sulfuro de hidrógeno a base de nitrógeno que comprenden los eliminadores de sulfuro de hidrógeno a base de triazina para eliminar el sulfuro de hidrógeno mejora sustancialmente al añadir la amina terciaria alifática de la presente invención, tanto a temperatura ambiente como a alta temperatura.

10 La mejora en la eficiencia de los secuestradores de sulfuro de hidrógeno basados en nitrógeno que comprenden los secuestradores de sulfuro de hidrógeno basados en triazina para la eliminación del sulfuro de hidrógeno es sustancialmente mucho mayor en la adición de la amina terciaria alifática de la presente invención a alta temperatura en comparación con la temperatura ambiente.

15 La presente invención se describe ahora con la ayuda de los siguientes ejemplos, que no pretenden limitar el ámbito de la presente invención, sino que se han incorporado para ilustrar las ventajas de la presente invención y el mejor modo de realizarla. Los siguientes ejemplos también demuestran una eficacia sorprendente e inesperada (efectos sinérgicos) de la composición de aditivos eliminadores de la presente invención.

Ejemplos:

En los presentes ejemplos, se han utilizado las siguientes abreviaturas:

MEAT es tiazina de monoetanolamina, se toma en sus dos concentraciones de 50% o 32%;

20 TIPA es tri-isopropanolamina;

EO-TIPA es un derivado del óxido de etileno (EO) de TIPA;

PO-TIPA es un derivado del óxido de propileno (PO) de TIPA;

THEED es N,N,N',N'-Tetrakis (2-hidroxietil) etileno-diamina;

EDA es etilendiamina;

25 EO-EDA es un derivado de óxido de etileno (EO);

PO-EDA es un derivado de óxido de propileno (PO) de EDA;

NP es el nonilfenol;

EO-NP es un derivado de óxido de etileno (EO) de NP;

PO-NP es un derivado de óxido de propileno (PO) de NP;

30 "TIPA-PO 4 moles" o puede escribirse como "TIPA-4 moles PO" o "TI4P" es el derivado de óxido de propileno (PO) de TIPA, y se obtiene haciendo reaccionar 1 mol de TIPA con 4 moles de óxido de propileno (PO);

"TIPA-PO 8 moles" o puede escribirse como "TIPA-8 moles PO" o "TI8P" es el derivado de óxido de propileno (PO) de TIPA, y se obtiene haciendo reaccionar 1 mol de TIPA con 8 moles de óxido de propileno (PO);

35 "TIPA-PO 10 moles" o puede escribirse como "TIPA-10 moles PO" o "TI10P" es el derivado de óxido de propileno (PO) de TIPA, y se obtiene haciendo reaccionar 1 mol de TIPA con 10 moles de óxido de propileno (PO);

"TIPA-PO 16 moles" o puede escribirse como "TIPA-16 moles PO" o "TI16P" es el derivado de óxido de propileno (PO) del TIPA, y se obtiene haciendo reaccionar 1 mol de TIPA con 16 moles de óxido de propileno (PO);

40 "TIPA-PO 20 moles" o puede escribirse como "TIPA-20 moles PO" o "TI20P" es el derivado de óxido de propileno (PO) de TIPA, y se obtiene haciendo reaccionar 1 mol de TIPA con 20 moles de óxido de propileno (PO);

45 "TIPA-PO 25 moles" o puede escribirse como "TIPA-25 moles PO" o "TI25P" es el derivado de óxido de propileno (PO) de TIPA, y se obtiene haciendo reaccionar 1 mol de TIPA con 25 moles de óxido de propileno (PO);

- "TIPA-PO 30 moles" o puede escribirse como "TIPA-30 moles PO" o "TI30P" es el derivado de óxido de propileno (PO) de TIPA, y se obtiene haciendo reaccionar 1 mol de TIPA con 30 moles de óxido de propileno (PO);
- 5 "TIPA-EO 10 moles" o puede escribirse como "TIPA-10 moles EO" o "TI10E" es el derivado de óxido de etileno (EO) de TIPA y se obtiene haciendo reaccionar 1 mol de TIPA con 10 moles de óxido de etileno (EO).
- "TIPA-EO 15 moles" o puede escribirse como "TIPA-15 moles EO" o "TI15E" es el derivado de óxido de etileno (EO) de TIPA y se obtiene haciendo reaccionar 1 mol de TIPA con 15 moles de óxido de etileno (EO).
- "TIPA-EO 20 moles" o puede escribirse como "TIPA-20 moles EO" o "TI20E" es el derivado de óxido de etileno (EO) de TIPA y se obtiene haciendo reaccionar 1 mol de TIPA con 20 moles de óxido de etileno (EO).
- 10 "TIPA-EO 20,8 moles" o puede escribirse como "TIPA-20,8 moles de EO" o "TI208E" es el derivado de óxido de etileno (EO) de TIPA y se obtiene haciendo reaccionar 1 mol de TIPA con 20,8 moles de óxido de etileno (EO).
- "TIPA-EO 26 moles" o puede escribirse como "TIPA-26 moles EO" o "TI26E" es el derivado de óxido de etileno (EO) de TIPA y se obtiene haciendo reaccionar 1 mol de TIPA con 26 moles de óxido de etileno (EO).
- 15 "NP-EO 16 moles" o puede escribirse como "NP-16 moles EO" o "NP16E" es el derivado de óxido de etileno (EO) de nonilfenol (NP) y se obtiene haciendo reaccionar 1 mol de nonilfenol (NP) con 16 moles de óxido de etileno (EO).
- "NP-EO 20 moles" o puede escribirse como "NP-20 moles EO" o "NP20E" es un derivado de óxido de etileno (EO) de nonilfenol (NP) y se obtiene haciendo reaccionar 1 mol de nonilfenol (NP) con 20 moles de óxido de etileno (EO).
- 20 "NP-EO 40 moles" o puede escribirse como "NP-40 moles EO" o "NP40E" es el derivado de óxido de etileno (EO) de nonilfenol (NP) y se obtiene haciendo reaccionar 1 mol de nonilfenol (NP) con 40 moles de óxido de etileno (EO).
- "NP-PO 40 moles" o puede escribirse como "NP-40 moles PO" o "NP40P" es el derivado de óxido de propileno (PO) de nonilfenol (NP) y se obtiene haciendo reaccionar 1 mol de nonilfenol (NP) con 40 moles de óxido de propileno (PO).
- 25 "EDA-PO 8 moles" o puede escribirse como "EDA-8 moles PO" o "EDA8P" es el derivado de óxido de propileno (PO) de etilendiamina (EDA) y se obtiene haciendo reaccionar 1 mol de EDA con 8 moles de óxido de propileno (PO).
- 30 "EDA-PO 16 moles" o puede escribirse como "EDA-16 moles PO" o "EDA16P" es el derivado de óxido de propileno (PO) de la etilendiamina (EDA) y se obtiene haciendo reaccionar 1 mol de EDA con 16 moles de óxido de propileno (PO).
- "EDA-PO 20 moles" o puede escribirse como "EDA-20 moles PO" o "EDA20P" es el derivado de óxido de propileno (PO) de la etilendiamina (EDA) y se obtiene haciendo reaccionar 1 mol de EDA con 20 moles de óxido de propileno (PO).
- 35 "EDA-PO 25 moles" o puede escribirse como "EDA-25 moles PO" o "EDA25P" es el derivado de óxido de propileno (PO) de la etilendiamina (EDA) y se obtiene haciendo reaccionar 1 mol de EDA con 25 moles de óxido de propileno (PO).
- "EDA-PO 31 moles" o puede escribirse como "EDA-31 moles PO" o "EDA31P" es el derivado de óxido de propileno (PO) de etilendiamina (EDA) y se obtiene haciendo reaccionar 1 mol de EDA con 31 moles de óxido de propileno (PO).
- 40 Polipropilenglicol con un peso molecular de unos 400 Daltons (PPG400);
- Polipropilenglicol con un peso molecular de aproximadamente 1000 Daltons (PPG1000);
- Polipropilenglicol con un peso molecular de aproximadamente 2000 Daltons (PPG2000);
- 45 Polipropilenglicol con un peso molecular de aproximadamente 3000 Daltons (PPG3000);
- Polipropilenglicol con un peso molecular de aproximadamente 4000 Daltons (PPG4000), que son polímeros hechos de óxido de propileno.
- Polietilenglicol con un peso molecular de aproximadamente 200 Daltons (PEG200);
- Polietilenglicol con un peso molecular de aproximadamente 400 Daltons (PEG400);

Polietilenglicol con un peso molecular de aproximadamente 600 Daltons (PEG600).

que son polímeros realizados de óxido de etileno.

Una persona con conocimientos ordinarios en la materia puede calcular la dosis de contenido activo y la relación de los componentes (ingredientes) de la presente composición como se conoce en la materia. Por ejemplo, lo siguiente:

5

Aditivo	Dosificación (en ppm)	La dosis activa (en ppm) sería
MEAT(32%) + TIPA-PO 30 moles en relación ponderal 90/10	500 + 17,5	160 + 17,5
Dosificación activa total = $160 + 17,5 = 177,5$ ppm; la contribución de MEAT sería = $160/177,5 \times 100 = 90,14 \% \sim 90 \%$; la contribución de TIPA-PO sería = $17,5/177,5 \times 100 = 9,86 \% \sim 10 \%$.		

Por lo tanto, la relación en peso de MEAT (32%) y "TIPA-PO 30 moles" sería de 90:10.

Aplicando el procedimiento anterior, una persona con conocimientos ordinarios en la materia puede calcular la relación ponderal, tal como se toma en los presentes ejemplos a partir de las dosis en ppm de los mismos.

- 10 El peso molecular medio de los aditivos utilizados en los presentes ejemplos puede calcularse mediante cromatografía de permeación en gel (GPC) en Daltons. Por ejemplo, el peso molecular medio de algunas de las aminas de aditivo utilizadas en la presente invención es el que se tabula a continuación meramente a título informativo, sin intención de limitar su ámbito:

15 **TABLA - I**

Aditivo	Mol. en peso (por GPC en Daltons)
TIPA solo	193
TIPA-PO, 30 moles	2264
EDA-PO, 16 moles	1117
TIPA-EO, 26 moles	1328
NP-PO, 40 moles	1921
NP-EO, 20 moles	1193

- 20 El H₂S se purgó en 100 ml de queroseno hasta que la concentración de vapor de H₂S alcanzó 2000 ppm en la muestra en blanco [Blanco - I]. A la solución resultante, se añadió una dosis del aditivo de la técnica anterior consistente en triazina y la composición de aditivos de la presente invención, tal como se indica en las tablas siguientes, y se midió la capacidad de eliminación de H₂S en % de eficacia a 50°C durante 15 minutos. El H₂S residual en el vapor se detectó mediante un tubo detector de gas (Unifos). Los resultados se presentan en las siguientes tablas.

- 25 También se midió la eficacia de eliminación de sulfuro de hidrógeno de algunas de las aminas individuales para dosis de 10 ppm, 100 ppm y 200 ppm. Cabe señalar que en las composiciones de los presentes ejemplos, la amina se añadió en una cantidad inferior a 50 ppm, por lo que estas pruebas comparativas con dosis de 10 ppm, 100 ppm y 200 ppm son suficientes para saber si la amina individual tendría o no eficacia de eliminación de sulfuro de hidrógeno. Se ha comprobado que las aminas individuales no tienen eficacia para eliminar el sulfuro de hidrógeno.

TABLA - II

Amina	Dosificación (en ppm)	Eficiencia (en % a 50°C)
TIPA	50	5
TIPA	100	10
TIPA	200	12,5
EDA	50	10
TIPA-PO, 25 moles	50	10
TIPA-PO, 30 moles	50	10
TIPA-PO, 30 moles	100	10
TIPA-PO, 30 moles	200	15
EDA-PO 16 moles	100	7,5
EDA-PO 16 moles	200	12,5

Del mismo modo, también se midió la eficiencia de eliminación de sulfuro de hidrógeno de MEAT de 32% de actividad y de 50% de actividad. Se descubrió que MEAT tiene una eficiencia de eliminación de sulfuro de hidrógeno, pero se encontró que era sustancialmente baja.

5

TABLA – III

Dosificación (en ppm) [MEAT]	MEAT (32% activa)
500	45,5
600	72,7
700	77,3
900	84,1

TABLA – IV

Aditivo	Dosificación (ppm)	% Eficiencia (RT, 26°C)	% Eficiencia (60°C)	% Eficiencia (80°C)	% Eficiencia (100°C)
MEAT (50% activo)	50	25	15	11	5
	100	50	40	20	15
	200	65	50	30	20
	300	75	70	60	45

10 La eficiencia de eliminación de sulfuro de hidrógeno de las presentes composiciones que comprenden la combinación de MEAT (50% activo) y aminas de la presente invención se midió a varias temperaturas, es decir, a temperatura

ambiente (26°C), y a 60°C, 80°C y 100°C, y se ha presentado en la Tabla V. Se ha encontrado que la eficiencia de eliminación de sulfuro de hidrógeno de MEAT mejora sorprendente e inesperadamente al añadir aminas de la presente invención, confirmando así el efecto sinérgico de las presentes composiciones.

Tabla - V

Composición	Dosificación (ppm)	% Eficiencia (RT, 26°C)	% Eficiencia (60°C)	% Eficiencia (80°C)	% Eficiencia (100°C)
De referencia		--	--	--	--
MEAT	50	25	15	11	5
	100	50	40	20	15
	200	65	50	30	20
	300	75	70	60	45
MEAT (50 ppm) + TIPA (5 ppm)	50 + 2,5	35	45	65	69
	100 + 5	60	75	85	90
MEAT (50 ppm) + TIPA-10 moles EO (5 ppm)	50 + 2,5	50	60	63	72
	100 + 5	80	80	80	90
MEAT (50 ppm) + TIPA-15 moles EO (5 ppm) +	50	55	60	70	75
	100	80	80	85	85
MEAT (50 ppm) + TIPA-20,8 moles EO (5 ppm)	50	60	65	75	80
	100	85	85	90	90
MEAT (50 ppm) + TIPA-26 moles EO (5 ppm)	50	55	65	75	80
	100	85	85	90	90
MEAT (50 ppm) + TIPA-4 moles PO (5 ppm)	50 + 2,4	30	40	65	74
	100 + 5	55	70	90	90
MEAT (50 ppm) + TIPA - 4 moles de PO (5 ppm)	50	40	50	70	81
	100	65	80	95	100
MEAT (50 ppm) + TIPA-8 moles PO (5 ppm)	50 + 2,5	60	75	85	98
	100 + 5	70	90	100	100
MEAT (50 ppm) + TIPA-10 moles PO (5 ppm)	50	65	70	85	98
	100	70	85	100	100
	50	75	80	90	100

Composición	Dosificación (ppm)	% Eficiencia (RT, 26°C)	% Eficiencia (60°C)	% Eficiencia (80°C)	% Eficiencia (100°C)
MEAT (50 ppm) + TIPA - 16 moles PO (5 ppm)	100	90	97	100	100
MEAT (50 ppm) + TIPA - 10 moles PO + TIPA 16	50	72	78	ND	ND
	100	87	95	ND	ND
moles PO (5 ppm en relación 1:1)					
MEAT (50 ppm) + TIPA - 20 moles PO (5 ppm)	50	79	75	90	95
	100	95	90	100	100

La eficiencia de eliminación de sulfuro de hidrógeno de las presentes composiciones que comprenden la combinación de MEAT (50% activo) y las aminas de la presente invención también se midió a la temperatura de 50°C para diferentes duraciones, es decir, a 1 hora, 2 horas, 4 horas, 6 horas y 48 horas, y se ha presentado en la Tabla VI. Se ha encontrado que la eficiencia de eliminación de sulfuro de hidrógeno del MEAT mejora sorprendente e inesperadamente al añadir las aminas de la presente invención incluso después de períodos de tiempo más largos, confirmando así el efecto sinérgico de las presentes composiciones.

Tabla - VI

Aditivo	Dosificación (ppm)	Eficiencia, % (1 hora)	Eficiencia, % (2 horas)	Eficiencia, % (4 horas)	Eficiencia, % (6 horas)	Eficiencia, % (48 horas)
Triazina de MEA (50%)	50 ppm	20	25	30	35	50
Triazina de MEA (50%) + TIPA-PO 20 moles	50+2,5 ppm	50	75	85	90	99
SR 1954 (MEAT-50, BKC80-5/agua-45)	50 ppm	35	45	55	60	90

A objeto comparativo, la eficiencia de eliminación de sulfuro de hidrógeno de las composiciones que comprenden la combinación de MEAT (50% activo) y PPG y PEG de varios pesos moleculares (medidos por GPC en Daltons), y el aditivo de la técnica previa BKC (sal de amonio cuaternario de benzalconio) también se midió a varias temperaturas, es decir, a temperatura ambiente (26°C), y a 60°C, 80°C y 100°C, y se ha presentado en la Tabla VII. Se ha encontrado que la eficiencia de eliminación de sulfuro de hidrógeno del MEAT mejora, pero muy marginalmente en la adición de PPG, PEG, aditivo de la técnica anterior BKC, confirmando así que el PPG y PEG no tienen efecto sinérgico.

Tabla - VII

Composición (dosificación en ppm)	Dosificación (ppm)	% Eficiencia (RT, 26°C)	% Eficiencia (60°C)	% Eficiencia (80°C)	% Eficiencia (100°C)
De referencia		--	--	--	--
MEAT	50	25	15	11	5
	100	50	40	20	15
	200	65	50	30	20
	300	75	70	60	45
MEAT/PPG-400 (MEAT-50/PPG400-5)	50	30	15	13	8
	100	49	38	23	18
MEAT/PPG-1000 (MEAT-50/PPG1000-5)	50	26	18	15	10
	100	49	40	25	20
MEAT/PPG-2000 (MEAT-50/PPG2000-5)	50	30	15	15	10
	100	49	40	30	25
MEAT/PPG-3000 (MEAT-50/PPG3000-5)	50	28	20	20	15
	100	51	43	35	30
MEAT/PPG-4000 (MEAT-50/PPG4000-5)	50	31	23	23	20
	100	54	48	40	35
MEAT/PEG-200 (MEAT-50/PEG200-5)	50	28	18	10	10
	100	50	44	20	15
MEAT/PEG-400 (MEAT-50/PEG400-5)	50	25	18	15	10
	100	48	46	20	20
MEAT/PEG-600 (MEAT-50/PEG600-5)	50	35	21	15	10
	100	58	49	18	23
SR 1954 (MEAT- 50/BKC-5)	50	45	30	30	30
	100	80	60	50	45
	200	99	70	65	60
	300	100	80	80	70

La eficiencia de eliminación de sulfuro de hidrógeno de las presentes composiciones que comprenden la combinación de MEAT (50% activo) y las aminas de la presente invención también se midió a una temperatura de 50°C durante 15 minutos, y se comparó con la dietilamina (DEA, que contiene el grupo "-OH", pero es una amina secundaria), la trimetilamina (TEA), la tetraetilenpentamina (TEPA, que es una amina secundaria y mono, y no contiene el grupo -

OH), y se ha presentado en la Tabla VIII. Se ha encontrado que la eficiencia de eliminación de sulfuro de hidrógeno del MEAT mejora sorprendente e inesperadamente en la adición de aminas de la presente invención incluso después de duraciones más cortas de 15 minutos, confirmando así el efecto sinérgico de las presentes composiciones.

Por ejemplo, hay una mejora sustancial en la eficiencia de eliminación de sulfuro de hidrógeno en todas las dosis para la composición que comprende MEAT y TIPA, particularmente en la dosis de 700 ppm el % de eficiencia para el eliminación de H₂S mejora de 70% a 95% y en la dosis de 900 ppm la mejora es de 77,5% a >99,5%. El mismo efecto sinérgico se encontró para las presentes composiciones que comprenden MEAT y PO-TIPA. Del mismo modo, hay una mejora sustancial en todas las dosis, en particular en la dosis de 700 ppm el % de eficiencia para la eliminación de H₂S mejora de 70% a 87,5%, y en la dosis de 900 ppm la mejora es de 77,5% a 95% para la presente composición que comprende MEAT y TEED.

Por el contrario, la composición comparativa que comprende MEAT y DEA no mostró mejoras en todas las dosis. Por ejemplo, con una dosis de 700 ppm, el porcentaje de eficacia en la eliminación de H₂S mejora muy ligeramente, pasando del 70% al 72,5%, y con una dosis de 900 ppm no hay ninguna mejora, es decir, se mantiene en el 77,5%.

Del mismo modo, la otra composición comparativa que comprende MEAT y TEA tampoco mostró una mejora en todas las dosis. Por ejemplo, con una dosis de 700 ppm, el porcentaje de eficacia en la eliminación de H₂S mejora muy ligeramente, pasando del 70% al 75%, y con una dosis de 900 ppm no hay ninguna mejora, es decir, se mantiene en el 77,5%.

Del mismo modo, la otra composición comparativa que comprende MEAT y TEPA tampoco mostró una mejora en todas las dosis. Por ejemplo, con una dosis de 700 ppm, el porcentaje de eficacia en la eliminación de H₂S mejora marginalmente del 70% al 75%, y con una dosis de 900 ppm también mejora marginalmente del 77,5% al 80%.

Tabla - VIII

Composición [MEAT + Amina]	Dosificación (en ppm) [MEAT + Amina]	% Eficiencia (a 50°C)
MEAT	500	37,5
	600	65,0
	700	70,0
	900	77,5
MEAT + TIPA	500 + 25	55,0
	600 + 30	90,0
	700 + 35	95,0
	900 + 45	>99,5
MEAT + TIPA-PO, 25 moles (Composición actual)	500 + 25	98,9
	600 + 30	>99,95
	700 + 35	>99,95
	900 + 45	>99,95
MEAT + TIPA-PO, 30 moles (Composición actual)	500 + 25	99,1
	600 + 30	>99,95
	700 + 35	>99,95

Composición [MEAT + Amina]	Dosificación (en ppm) [MEAT + Amina]	% Eficiencia (a 50°C)
	900 + 45	>99,95
MEAT + TEED (Composición actual)	500 + 25	47,5
	600 + 30	75,0
	700 + 35	87,5
	900 + 45	95,0
MEAT + DEA (Composición comparativa)	500 + 25	40,0
	600 + 30	67,5
	700 + 35	72,5
	900 + 45	77,5
MEAT + TEA (Composición comparativa)	500 + 25	42,5
	600 + 30	67,5
	700 + 35	75,0
	900 + 45	77,5
MEAT + TEPA (Composición comparativa)	500 + 25	45,0
	600 + 30	70,0
	700 + 35	75,0
	900 + 45	80,0

La eficiencia de eliminación del sulfuro de hidrógeno de las composiciones que comprenden la combinación de MEAT (32% activo) y las aminas también se midió a una temperatura de 50°C durante 15 minutos, y se ha presentado en las Tablas IX a XV. Se ha encontrado que la eficiencia de eliminación de sulfuro de hidrógeno del MEAT mejora sorprendente e inesperadamente al añadir las aminas de la presente invención (Tablas XIa a XV), lo que confirma el efecto sinérgico de las composiciones de la presente invención.

TABLA - IX

Dosificación (en ppm) [MEAT + Amina]	MEAT + TIPA en relación ponderal 90:10
500 + 17,5	75
600 + 21	82,5
700 + 24,5	89
900 + 31,5	91

Los datos de la Tabla IX confirman que al añadir TIPA a MEAT, se observa un efecto sinérgico (mejora en el porcentaje (%) de eficiencia de eliminación de sulfuro de hidrógeno).

5

TABLA - X

Dosificación (en ppm) [MEAT + Amina + Derivado óxido de NP]	MEAT + TIPA + "NP- EO 40 moles" en relación ponderal 90:7:3	Dosificación (en ppm) [MEAT + Amina + Derivado óxido de NP]	MEAT + TIPA + "NP-EO 40 moles" en relación ponderal 90:5:5
300 + 7,35 + 3,15	93	300 + 5,25 + 5,25	66,25
400 + 9,8 + 4,2	99,8	400 + 7 + 7	80
500 + 12,25 + 5,25	>99,95	500 + 8,75 + 8,75	92,5
600 + 14,7 + 6,3		600 + 10,5 + 10,5	99,2

Los datos de la Tabla X confirman que al añadir el derivado de óxido de (etileno) del nonilfenol (NP) a una combinación de MEAT y TIPA, se observa un efecto sinérgico (mejora en el porcentaje (%) de eficiencia de eliminación de sulfuro de hidrógeno).

10

TABLA - Xla

Dosificación (en ppm) [MEAT + Amina]	MEAT + "TIPA-PO 30 moles" en relación ponderal 90:10	Dosificación (en ppm) [MEAT + Amina + Derivado óxido de NP]	MEAT + "TIPA-PO 30 moles" + "NP- EO 20 moles" en relación ponderal 90:7:3	Dosificación (en ppm) [MEAT + Amina + Derivado óxido de NP]	MEAT + "TIPA-PO 30 moles" + "NP-EO 20 moles" en relación ponderal 90:5:5
500 + 17,5	91,2	300 + 7,35 + 3,15	72,7	300 + 5,25 + 5,25	72,5
600 + 21	99,6	400 + 9,8 + 4,2	87,5	400 + 7 + 7	87,5
700 + 24,5	99,95	500 + 12,25 + 5,25	99,9	500 + 8,75 + 8,75	98
900 + 31,5	>99,95	600 + 14,7 + 6,3	>99,95	600 + 10,5 + 10,5	>99,95

Los datos de la Tabla Xla confirman que al añadir TIPA-PO a MEAT, y al añadir un derivado de óxido (de etileno) de nonilfenol (NP) a una combinación de MEAT y TIPA-PO, se observa un efecto sinérgico (mejora en el porcentaje (%) de eficiencia de eliminación de sulfuro de hidrógeno).

15

TABLA – Xib

Dosificación (en ppm de composición)	MEAT	MEAT + TI16P en relación ponderal 90:10	MEAT + TI20P en relación ponderal 90:10	MEAT + TI25P en relación ponderal 90:10	MEAT + TI30P en relación ponderal 90:10
500	45,5	81,8	90,9	90,0	91,2

Dosificación (en ppm de composición)	MEAT	MEAT + TI16P en relación ponderal 90:10	MEAT + TI20P en relación ponderal 90:10	MEAT + TI25P en relación ponderal 90:10	MEAT + TI30P en relación ponderal 90:10
600	72,7	ND	99,1	99,5	99,6
700	77,3	97,7	99,8	99,95	99,95
900	84,1	99,5	99,95	>99,95	>99,95

Los datos de la Tabla Xib confirman que al añadir TIPA-PO a MEAT, se observa un efecto sinérgico (mejora en el porcentaje (%) de eficiencia de eliminación de sulfuro de hidrógeno).

5

TABLA - XII

Dosificación (en ppm) [MEAT + Amina]	MEAT + "TIPA-PO 30 moles" en relación ponderal 90:10	Dosificación (en ppm) [MEAT + Amina + Derivado óxido de NP]	MEAT + "TIPA-PO 30 moles" + "NP-PO 40 moles" en relación ponderal 90:7:3	Dosificación (en ppm) [MEAT + Amina + Derivado óxido de NP]	MEAT + "TIPA-PO 30 moles" + "NP-PO 40 moles" en relación ponderal 90:5:5
500 + 17,5	91,2	300 + 7,35 + 3,15	67,5	300 + 5,25 + 5,25	67,5
600 + 21	99,6	400 + 9,8 + 4,2	82,5	400 + 7 + 7	82,5
700 + 24,5	99,95	500 + 12,25 + 5,25	95	500 + 8,75 + 8,75	94
900 + 31,5	>99,95	600 + 14,7 + 6,3	>99,95	600 + 10,5 + 10,5	99,8

Los datos de la Tabla XII confirman que al añadir TIPA-PO a MEAT, y al añadir el derivado de óxido de (propileno) de nonilfenol (NP) a una combinación de MEAT y TIPA-PO, se observa un efecto sinérgico (mejora en el porcentaje (%) de eficiencia de eliminación de sulfuro de hidrógeno).

10

TABLA - XIII

Dosificación (en ppm) [MEAT + Amina + Derivado óxido de NP]	MEAT + "TIPA-EO 26 moles" + "NP-EO 40 moles" en relación ponderal 90:7:3	Dosificación (en ppm) [MEAT + Amina + Derivado óxido de NP]	MEAT + "TIPA-EO 26 moles" + "NP-EO 40 moles" en relación ponderal 90:5:5
300 + 7,35 + 3,15	67,5	300 + 5,25 + 5,25	66,25
400 + 9,8 + 4,2	82,5	400 + 7 + 7	81,25
500 + 12,25 + 5,25	94,5	500 + 8,75 + 8,75	93,75
600 + 14,7 + 6,3	99,9	600 + 10,5 + 10,5	98

Los datos de la Tabla XIII confirman que al añadir el derivado de óxido (de etileno) del nonilfenol (NP) a la combinación de MEAT y TIPA-EO, se observa un efecto sinérgico (mejora en el porcentaje (%) de eficiencia de eliminación de sulfuro de hidrógeno).

15

TABLA - XIV

Dosificación (en ppm) [MEAT + Amina]	MEAT + "EDA-PO 16 moles" en relación ponderal 90:10	Dosificación (en ppm) [MEAT + Amina + Derivado óxido de NP]	MEAT + "EDA-PO 16 moles" + "NP-EO 40 moles" en relación ponderal 90:7:3
500 + 17,5	92	300 + 7,35 + 3,15	75
600 + 21	94,1	400 + 9,8 + 4,2	92
700 + 24,5	99,5	500 + 12,25 + 5,25	99,9
900 + 31,5	>99,95	600 + 14,7 + 6,3	>99,95

Los datos de la Tabla XIV confirman que al añadir EDA-PO a MEAT, y al añadir el derivado de óxido (de etileno) del nonilfenol (NP) a la combinación de MEAT y EDA-PO, se observa un efecto sinérgico (mejora en el porcentaje (%) de eficiencia de eliminación de sulfuro de hidrógeno).

TABLA - XV

Dosificación (en ppm) [MEAT + Amina + Derivado óxido de NP]	MEAT + EDA-PO 16 mol + NP-PO 40 mol en relación ponderal 90:7:3	Dosificación (en ppm) [MEAT + Amina + Derivado óxido de NP]	MEAT + EDA-PO 16 mol + NP-PO 40 mol en relación ponderal 90:5:5
300 + 7,35 + 3,15	80	300 + 5,25 + 5,25	82,5
400 + 9,8 + 4,2	95	400 + 7 + 7	96,5
500 + 12,25 + 5,25	99,9	500 + 8,75 + 8,75	99,9
600 + 14,7 + 6,3	>99,95	600 + 10,5 + 10,5	>99,95

Los datos de la Tabla XV confirman que al añadir EDA-PO y NP-PO a MEAT, se observa un efecto sinérgico (mejora en el porcentaje (%) de eficiencia de eliminación de sulfuro de hidrógeno).

Los ejemplos anteriores confirman los efectos sinérgicos, es decir, los efectos sorprendentes e inesperados de la presente invención sobre la técnica anterior.

Por lo tanto, los experimentos anteriores confirman que las composiciones a base de nitrógeno son capaces de eliminar el H₂S. Sin embargo, cuando se utiliza la presente composición que comprende una combinación de eliminadores de H₂S a base de nitrógeno y una o más aminas terciarias alifáticas, la eficacia de eliminación de H₂S de los eliminadores de H₂S a base de nitrógeno es, sorprendente e inesperadamente, sustancialmente mayor confirmando el efecto sinérgico de la composición de aditivos de eliminación de la presente invención.

Los hallazgos experimentales anteriores confirman efectos y ventajas técnicas sorprendentes e inesperadas, así como la propiedad sinérgica de las composiciones de aditivos que eliminan el sulfuro de hidrógeno proporcionadas en la actualidad.

Los resultados anteriores también confirman que las composiciones de la presente invención tienen ventajas técnicas y efectos sorprendentes sobre la técnica previa y los aditivos y composiciones comparativos.

Cabe señalar que la presente invención se ha descrito con la ayuda de los ejemplos anteriores, que no pretenden limitar el ámbito de la presente invención, sino que son únicamente ilustrativos.

Además, como la cantidad del aditivo de la técnica anterior (es decir, la triazina) se ha reducido sustancialmente para lograr la eficacia de eliminación deseada, las presentes composiciones son más económicas y respetuosas con el medio ambiente.

Puede observarse que el término "aproximadamente", como se emplea en el presente documento, no pretende ampliar el alcance de la invención reivindicada, sino que se ha incorporado únicamente para incluir los errores experimentales permisibles del campo de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Una composición de aditivo para la eliminación de sulfuro de hidrógeno en hidrocarburos que contienen compuestos de azufre, en la que dicha composición de aditivos comprende al menos una combinación de:

- 5 (A) al menos un eliminador de sulfuro de hidrógeno a base de nitrógeno; y
(B) al menos una amina terciaria alifática,

en la que el eliminador de sulfuro de hidrógeno a base de nitrógeno comprende un eliminador de sulfuro de hidrógeno a base de triazina y en el que la amina terciaria alifática comprende N,N,N',N'-tetrakis (2-hidroxietil) etileno-diamina (THEED), derivado de óxido de etileno (EO) de tri-isopropanolamina (EO-TIPA), un derivado de óxido de propileno (PO) de tri-isopropanolamina (PO-TIPA), derivado de óxido de etileno (EO) de etilendiamina (EO-EDA), derivado de óxido de propileno (PO) de etilendiamina (PO-EDA), o una mezcla de los mismos; y en la que la composición no comprende:

- a) monoetanol amina (MEA);
b) dietanol amina (DEA); y
c) trietanol amina (TEA).

15 2. La composición de aditivo según la **reivindicación 1**, en la que el eliminador de sulfuro de hidrógeno a base de triazina comprende un eliminador de sulfuro de hidrógeno a base de triazina de monoetanolamina (MEAT).

3. La composición de aditivo según la **reivindicación 1 o la reivindicación 2**, en la que la composición comprende además un derivado de óxido de nonilfenol (NP).

20 4. La composición de aditivo según la **reivindicación 3**, en la que el derivado de óxido de nonilfenol comprende un derivado de óxido de etileno (EO) de nonilfenol (EO-NP) o un derivado de óxido de propileno (PO) de nonilfenol (PO-NP), o una mezcla de los mismos.

25 5. Un procedimiento para la eliminación de sulfuro de hidrógeno en hidrocarburos que contienen compuestos de azufre, en el que el procedimiento comprende poner en contacto el hidrocarburo con la composición de aditivo para eliminar el sulfuro de hidrógeno, en el que la composición de aditivo para eliminar el sulfuro de hidrógeno es como se reivindica en una cualquiera de las **reivindicaciones anteriores 1 a 4**.