



TRIANA, URIBE & MICHELSEN

MINISTERIO DE COMERCIO INDUSTRIA Y TURISMO
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
E. S. D.

REFERENCIA : SOLICITUD DE REGISTRO DE LA PATENTE
**COMPOSICIONES QUÍMICAS Y MÉTODOS
PARA REMEDIAR EL ÁCIDO SULFÚDRICO Y
OTROS CONTAMINANTES EN LÍQUIDOS Y
SOLUCIONES ACUOSAS BASADAS EN
HIDROCARBUROS SIN FORMACIÓN DE
PRECIPITADOS O INCRUSTACIONES**
EXPEDIENTE No. NC2020/0001913

FERNANDO TRIANA SOTO mayor de edad, domiciliado en la ciudad de Bogotá D.C, República de Colombia, abogado titulado e identificado como aparece al pie de mi firma, en mi calidad de apoderado de la sociedad **GAPS TECHNOLOGY, LLC**, atentamente manifiesto que estando dentro del término de ley y por orden expresa de mi representada, como resultado del examen de forma realizado con fundamento al artículo 45 de la Decisión 486, me permito presentar respuesta al Oficio No. 20161 de 9 de diciembre de 2022, bajo los siguientes.

1. SOBRE LA SOLICITUD

- 1.1 En relación con el capítulo reivindicatorio, el examinador define que la reivindicación 10 y sus dependientes se refieren a la forma de usar la composición y no son características técnicas esenciales de un proceso para la obtención de un producto, por lo cual, las reivindicaciones 10 a 16, 18 y 20 no comprenden materia patentable. En respuesta, la solicitante ha cambiado el preámbulo de la cláusula 10 para que no se refiera a la forma de uso.
- 1.2 Agrega que la reivindicación 1 no es concisa ya que el término “compuesto de hidróxido” incluye una cantidad indeterminada de posibles compuestos. En respuesta, se ha modificado la cláusula 1 para indicar que el compuesto de hidróxido incluye hidróxido de potasio (KOH), hidróxido de sodio (NaOH), hidróxido de magnesio (Mg(OH)₂) e hidróxido de manganeso (Mn(OH)₂, Mn(OH)₄). Cabe señalar que, esencialmente, todos los compuestos de hidróxido pueden usarse en la invención reivindicada, aunque se prefieren algunos en función de su menor precio y disponibilidad, por ejemplo, KOH, NaOH y los otros



compuestos de hidróxido específicos mencionados en el párrafo [0042] de la solicitud. Las "características indeseables" de algunos compuestos de hidróxido como también se mencionan en el párrafo [0042] de la solicitud pueden experimentarse según las características particulares de los fluidos contaminados que se están tratando, pero no excluyen el uso de tales compuestos de hidróxido como parte de la invención reivindicada, por ejemplo, los resultados logrados pueden no ser tan buenos como los resultados logrados con otros compuestos de hidróxido, pero aun así son inesperadamente superiores a la técnica anterior. Como cuestión práctica, uno o más de KOH, NaOH y los otros compuestos de hidróxido específicos mencionados en el párrafo [0042] de la solicitud probablemente se usarán como componente(s) de la composición de tratamiento debido al menor costo y disponibilidad, de modo que puede ser apropiado limitar la invención reivindicada a incluir al menos uno de estos compuestos de hidróxido y/o limitar a los hidróxidos de metales alcalinos, como ha sugerido. En otras palabras, incluso si se utiliza una combinación de compuestos de hidróxido en la composición de tratamiento, es probable que se incluyan KOH y/o NaOH debido a su menor coste, disponibilidad y eficacia. En términos de datos experimentales, el solicitante tiene los datos incluidos en la solicitud, así como una gran cantidad de otros datos que respaldan al 100% los resultados inesperados y superiores logrados con la invención reivindicada, pero dichos datos se relacionan principalmente con composiciones de tratamiento específicas que el solicitante ha producido y proporcionado a clientes, clientes potenciales y laboratorios de pruebas de renombre que se ocupan de las industrias del petróleo en todo el mundo. Todos estos datos muestran que la invención reivindicada no solo logra los resultados inesperados y superiores en comparación con el estado de la técnica de acuerdo con lo que se discute en la solicitud, sino que no tiene desventajas ni características negativas aparentes, por ejemplo, el pH del petróleo crudo tratado se incrementa para que sea casi neutral, cualquier compuesto de hidróxido residual que quede en el petróleo crudo tratado no daña el petróleo crudo, etc. En cuanto a la explicación teórica de por qué la invención logra resultados inesperadamente superiores, esto se aborda en la solicitud, por ejemplo, la alta concentración de hidróxidos es muy eficaz para remediar de manera rápida e irreversible el H_2S y otros contaminantes que se encuentran típicamente en el petróleo crudo, mientras que tales ácidos orgánicos ya que el ácido fúlvico y el ácido húmico son muy efectivos para prevenir la formación y liberación de precipitados de los fluidos tratados que de otro modo ocurrirían naturalmente debido a la alta concentración de compuestos de hidróxido en la composición de tratamiento porque estos ácidos orgánicos se unen de manera única a los contaminantes remediados y otros contaminantes manteniéndolos en los fluidos tratados.



- 1.3 El examinador, además define que específicamente la reivindicación 1 menciona “una concentración colectiva de al menos un ácido orgánico en la solución de tratamiento de desde 0.01% en peso”, rango no mencionado en la descripción. Por tanto, se corrigió la cláusula 1 definiendo que “ácidos orgánicos en el líquido que se trata en un intervalo normal de 0.01 a 10 ppm, de preferencia 0.1 a 3 ppm” (Pág. 9, línea 32 a 35); “una solución acuosa que contiene 1 a 40% en volumen del o de los ácidos orgánicos.” (Pág. 23, líneas 14 y 15) “1,0% en peso de ácido fúlvico” (Pág. 27, línea 30).
- 1.4 El examinador define que las reivindicaciones 17 y 18 tienen el mismo alcance. La solicitante no está de acuerdo con este requerimiento pues la reivindicación 17 depende de la reivindicación 1, que se refiere a una solución de tratamiento; mientras que la reivindicación 18 depende de la reivindicación 10, que se refiere a un proceso de tratamiento. Como apreciaría un experto en la materia, la solución de tratamiento es diferente del proceso de tratamiento, aunque el proceso de tratamiento requiere el uso de la solución de tratamiento.
- 1.5 Agrega que el capítulo reivindicatorio no se encuentra sustentado en la descripción puesto que en las realizaciones preferidas hace referencia a una composición que comprende: i. NaOH(49.5%), ii. KOH(0.5%), iii. K₂SiO₃ (0.1%), iv. ácido fúlvico (1,0%) y v. MEA/monoetanolamina (0.3%), evidenciando la presencia de dos componentes adicionales. Adicionalmente, el examinador define que no se evidencian pruebas técnicas en los ejemplos de una composición que contenga ácido húmico, y se evidencia la presencia de dos bases (NaOH y KOH) y no un compuesto de hidróxido como se reclama en el actual capítulo reivindicatorio. Para tal efecto se ha corregido el pliego para definir que la solución acuosa contiene hidróxido de sodio (NaOH) e hidróxido de potasio (KOH) en una proporción de 70 - 99,9 partes de NaOH: 0,1 - 30 partes de KOH.
- 1.6 Finalmente, el examinador define que el proceso definido en la reivindicación 10, hace referencia a tratar o remediar un líquido contaminado, sin embargo, tal como establece el proceso reclamado, el líquido contaminado se trata inicialmente con una solución acuosa de hidróxido y posterior se adiciona una solución del ácido fúlvico y ácido húmico, dejando en evidencia que el proceso no tendría relación con la composición que se reclama en la reivindicación 1, ya que la reivindicación 1 hace referencia a una composición de 3 componentes y el proceso hace referencia al tratamiento del líquido contaminado de forma secuencial con los componentes por aparte y no en composición. La solicitante no está de acuerdo y define que el proceso definido en la reivindicación 10 se refiere al tratamiento o remediación de un líquido contaminado, sin embargo, como establece el proceso reivindicado, el



líquido contaminado se trata inicialmente con una solución acuosa de hidróxido y posteriormente se le agrega una solución de ácido fúlvico y húmico, dejando en claro que el proceso no estaría relacionado con la composición reclamada en la reivindicación 1, ya que la reivindicación 1 se refiere a una composición de 3 componentes y el proceso se refiere al tratamiento del líquido contaminado en forma secuencial con los componentes por separado y no en composición. Como apreciaría un experto en la materia, las reivindicaciones 1 y 10 son diferentes entre sí. La reivindicación 10 no depende de la reivindicación 1. En consecuencia, la reivindicación 10 debe leerse de forma independiente y no en combinación con la reivindicación 1.

- 1.7 Con base en lo anterior, en respuesta presentamos un nuevo pliego que ha sido modificado corrigiendo lo solicitado.
- 1.8 En conclusión, se ha dado respuesta a cada uno de requerimientos de forma emitidos en el oficio de fondo, es de aclarar que las nuevas reivindicaciones corregidas con base en lo solicitado no amplían la materia inicialmente presentada, sino que hacen referencia a aclarar la presente invención conforme lo recomendado por el examinador. Con lo anterior, esperamos haber cumplido con los requerimientos de forma exigidos por este Despacho.

2. ESTADO DE LA TECNICA

- 2.1 El examinador, procede a determinar el examen del estado de la técnica con base en:

Ítem	Documento	Título	Fecha de publicación
D1	US20080039344	"Composition and method for chelated scavenging compounds"	14 de febrero de 2008
D2	US4746442	"Process for the removal of metals from waters containing them"	24 de mayo de 1988

- 2.2 Con base en el arte anterior, el examinador concluye que las reivindicaciones no comprenden actividad inventiva donde:

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	US20080039344	1 a 9 y 17	Nivel inventivo
D2	US4746442	1 a 9 y 17	Nivel inventivo



- 2.3 El examinador cita dos documentos: (D1) US 20080039344 a Devereux; y (D2) US 4746442 a Calemma. Sin embargo, ninguna de estas referencias, consideradas solas o en combinación, enseña o sugiere características de la invención reivindicada como se indica en las reivindicaciones 1-20. D1. Devereux.
- 2.4 Esta referencia describe una composición y un método depuradores que implican compuestos depuradores quelados para adsorber H₂S y otros contaminantes de líquidos contaminados. La composición de tratamiento de Devereux incluye necesariamente una mezcla de: 1) un metal; 2) una base; 3) un agente quelante; y 4) agua, p. ej., véase el párrafo [0019], y con el objeto específico de “... eliminar los compuestos de azufre y el dióxido de carbono presentes en las sustancias, evitando al mismo tiempo el problema de la precipitación de la composición secuestrante antes de reaccionar con los compuestos de azufre, o dióxido de carbono (énfasis añadido)”, por ejemplo, véase el párrafo [0010]. El agente quelante en la composición depuradora logra este objetivo manteniendo el metal en la composición depuradora atrapando y uniéndose a los iones del metal en la composición para mantenerlos en suspensión hasta que reaccionen con los compuestos de azufre o dióxido de carbono en los fluidos que son a tratar, véanse los párrafos [0024]-[0025], e incluso si la composición de tratamiento se diluye con agua, que se sabe que provoca la formación de precipitados en una composición secuestrante de la técnica anterior, véase el párrafo [0009].
- 2.5 De acuerdo con la referencia, la composición eliminadora funciona para eliminar los compuestos de azufre, por ejemplo, sulfuro de hidrógeno (H₂S), al hacer que el H₂S reaccione con el metal “... el zinc, el cobre o el hierro en la composición para formar cúprico, zinc o sulfuro de hierro, respectivamente, que son moléculas insolubles que precipitan fuera de la composición”, ver párrafo [0053]. En otras palabras, una vez que los iones metálicos en la composición eliminadora reaccionan con el H₂S y forman sulfuros metálicos, los sulfuros metálicos precipitan fuera de los líquidos tratados y luego se eliminan de los líquidos tratados.
- 2.6 Los agentes quelantes descritos por Devereux, por ejemplo, ácido cítrico o una sal de un ácido cítrico (véase el párrafo [0025]), funcionan para mantener los iones metálicos en la composición depuradora, pero no para mantener los sulfuros metálicos formados por la reacción de los depuradores. composición con H₂S en las sustancias tratadas porque Devereux pretende que los sulfuros metálicos precipiten y se eliminen de las sustancias tratadas. Si bien la composición depuradora de Devereux también incluye una base, que puede ser un compuesto de hidróxido como el hidróxido de amonio, Devereux explica que en su lugar se pueden usar otras bases, como la monoetanolamina (MEA), y Devereux nunca enfatiza ninguna



función o significado particular para usar el hidróxido de amonio como el base en su composición carroñera. La composición depuradora basada en metales de Devereux no es muy diferente del proceso de óxido de hierro convencional para eliminar H₂S de líquidos contaminados como se describe en el párrafo [0005] de la presente descripción del solicitante.

- 2.7 Como reconocerán los expertos en la materia, dicha composición secuestrante es fundamentalmente diferente de la presente invención reivindicada porque necesariamente hará que se formen precipitados (sulfuros metálicos) en las sustancias tratadas y se liberen de ellas, mientras que el objetivo principal de la presente invención reivindicada es para remediar las sustancias contaminantes que incluyen H₂S, pero sin causar que se formen precipitados en las sustancias tratadas y que se liberen de ellas. Esta diferencia fundamental se refleja en la composición actualmente reivindicada que no incluye ningún metal, sino que incluye una alta concentración de uno o más compuestos de hidróxido que reaccionan rápidamente con el H₂S y otros contaminantes para remediarlos en otro azufre no tóxico. que contienen sustancias, mientras que el ácido orgánico, incluidos el ácido fúlvico y el ácido húmico, funcionan para mantener las otras sustancias que contienen azufre, no tóxicas, en los líquidos tratados. Los ácidos orgánicos tales como el ácido cítrico y las sales metálicas de los mismos no funcionan igual que el ácido fúlvico y el ácido húmico usados según la presente invención reivindicada. En la práctica, Devereux se aparta de la invención actualmente reivindicada y, por lo tanto, es una prueba de que la invención actualmente reivindicada no es obvia y es patentable.
- 2.8 Además, el experto en la materia comprenderá que la adición de metales al petróleo crudo, gas natural y otras sustancias a base de petróleo que se requieren para ser refinadas es un concepto muy indeseable porque es bien sabido que si los metales permanecen en el petróleo crudo y el gas natural tratados causarán serios problemas para el proceso de refinación, por ejemplo, envenenan los catalizadores usados en el proceso de refinación, y tendrían que eliminarse antes del proceso de refinación causando problemas y gastos considerables. Véanse los párrafos [0042] y [0046] de la publicación PCT/US2018/064015 que discuten el hecho de que los metales no deben incluirse en la composición de tratamiento según la presente invención.
- 2.9 Finalmente, cabe señalar que Devereux enseña rangos extremadamente amplios y poco realistas para los diversos componentes de su composición de barrido. Por ejemplo, Devereux da los siguientes rangos amplios y poco realistas: un metal entre aproximadamente 0,05 y 25 por ciento en peso de la composición; una base entre aproximadamente 1 y 99 por ciento en volumen de la composición; un agente quelante de aproximadamente 0,1 a 50 por ciento en peso de la composición; y



agua. Sin embargo, sus ejemplos de prueba específicos establecidos en los párrafos [0073] - [0125] incluyen cantidades específicas de los componentes dentro de rangos muy pequeños y en los que cada uno de los ejemplos específicos se diluye necesariamente con agua en proporciones de 75 depurador / 25 de agua a 1 carroñero / 99 agua. Tales rangos amplios y poco realistas no sugieren ni hacen obvios los rangos específicos y críticos de los componentes de la composición de tratamiento de acuerdo con la presente invención reivindicada.

- 2.10 Respecto a D2, Calemma divulga un proceso para eliminar metales pesados de soluciones de desechos contaminados utilizando una solución acuosa que contiene las llamadas sales alcalinas regeneradas de ácidos húmicos en un método de tratamiento en el que la solución de ácido húmico se combina con las aguas residuales contaminadas, por lo que parte de los metales pesados en las aguas residuales se adhieren al ácido húmico y floculan, de modo que se precipitan fuera de las aguas residuales y se pueden eliminar. Antes de esta invención, los ácidos húmicos se usaban en forma de resinas de intercambio catiónico para eliminar metales pesados de las aguas residuales, pero el uso de resinas de intercambio catiónico tiene problemas/desventajas que la solución que contiene sales alcalinas de ácidos húmicos evita, aunque la solución que contiene sales alcalinas de ácidos húmicos funciona de manera similar a las resinas de intercambio catiónico para eliminar los metales pesados. Según la divulgación de Calemma, su proceso de tratamiento encontró sorprendentemente que el uso de ácidos húmicos regenerados completamente disueltos en soluciones alcalinas, y/o el uso de sus sales, utilizadas como tales en fase homogénea, permite obviar los problemas, con al mismo tiempo alta eliminación, las capacidades que se obtienen. De hecho, en este caso los ácidos húmicos aprovechan el poder floculante para la eliminación de los metales y, además, la salificación completa de los mismos permite tasas de cambio elevadas.
- 2.11 Otra diferencia importante entre la presente invención reivindicada y la divulgación de Calemma es que utiliza soluciones de hidróxido muy débiles para extraer los humatos del carbón u otras sustancias orgánicas, por ejemplo, utiliza una solución de NaOH 0,1 N en su Ejemplo 2, y las sales de ácidos húmicos realizan una acción floculante con los metales pesados de las aguas residuales, ajustándose preliminarmente el pH final a un valor comprendido en el rango de 1,5 a 5,5 (ver su reivindicación 1). Por el contrario, la presente invención reivindicada utiliza soluciones acuosas altamente concentradas de compuestos de hidróxido que contienen 35-55% en peso de compuestos de hidróxido que son más de 50 veces más concentrados que la solución de NaOH de Calemma.



- 2.12 La invención de Calemma es generalmente similar a la de Devereux en términos de los ácidos húmicos que se unen a los metales pesados para hacer que floculen y precipiten fuera de las aguas residuales de referencia, pero es muy diferente de la presente invención reivindicada por las mismas razones que se discuten con relación a Devereux.
- 2.13 En vista de lo anterior, ni Devereux ni Calemma, considerados cada uno por separado o en combinación, enseñan ni sugieren características de la invención reivindicada según se enumeran en las reivindicaciones 1-20.
- 2.14 Así las cosas, solicitamos respetuosamente el examen de las cláusulas aquí relacionadas, dado que la solicitante afirma que el nuevo pliego y todas las reivindicaciones dependientes de la misma, implican novedad y actividad inventiva.
- 2.15 En conclusión, se ha probado que este documento no es perjudicial respecto al requisito de NOVEDAD y NIVEL INVENTIVO de la invención, ni contradice cualquier disposición legal o reglamentaria. En consecuencia, a la luz de todo lo anterior, me permito solicitar a ese Despacho que esta solicitud sea concedida bajo el tenor de las nuevas reivindicaciones, conforme al artículo 45 de la Decisión 486. Sin embargo, incluso si el examinador lo considera insuficiente en conjunto con las nuevas reivindicaciones que aquí se presenta, la solicitante ruega respetuosamente que se le ofrezca una nueva oportunidad, a través un nuevo Oficio para expresarse sobre cualquier tema en controversia.

3. FUNDAMENTO DE DERECHO

Fundamento esta remisión en las normas legales siguientes:

- 3.1 Artículo 45 de la Decisión 486.
- 3.2 En las demás normas concordantes.

4. ANEXOS

Un nuevo capítulo reivindicatorio.



5. NOTIFICACIONES

Para efectos de notificaciones que por disposición debe hacer su Despacho, informo que mi representada y el suscrito recibiremos notificaciones en la Secretaría de su Despacho o en mis oficinas de abogado situadas en la Calle 93B No. 12 – 48 Piso 4 de esta ciudad de Bogotá.

De la Señora Jefe,

FERNANDO TRIANA SOTO
C.C. No. 79.154.036 de Usaquén
T.P.A. 45265 del C. S. de la J.

REIVINDICACIONES

1. Una solución de tratamiento de base acuosa para remediar el ácido sulfhídrico (H_2S) y otros contaminantes en líquidos y sustancialmente sin formación de precipitado, la solución de tratamiento comprende:

un compuesto de hidróxido seleccionado de hidróxido de potasio (KOH), hidróxido de sodio (NaOH), hidróxido de magnesio ($\text{Mg}(\text{OH})_2$) e hidróxido de manganeso ($\text{Mn}(\text{OH})_2$, $\text{Mn}(\text{OH})_4$);

un ácido orgánico seleccionado de entre un grupo que consiste en un ácido fúlvico y un ácido húmico; y

agua, en donde

una concentración colectiva del o de los compuestos de hidróxido en la solución de tratamiento se encuentra en un intervalo de 35 a 55% en peso,

un contenido de agua en la solución de tratamiento es desde 30% en peso, y

una concentración colectiva de al menos un ácido orgánico en la solución de tratamiento de un intervalo de 0.01 a 10 ppm, de preferencia 0.1 a 3 ppm, una solución acuosa que contiene 1 a 40% en volumen del o de los ácidos orgánicos y 1,0% en peso de ácido fúlvico.

2. La solución de tratamiento de conformidad con la reivindicación 1, en donde la concentración colectiva del o de los hidróxidos en la solución es de 45 a 55% en peso.

3. La solución de tratamiento de conformidad con la reivindicación 1, en donde la solución de tratamiento contiene dos compuestos de hidróxido diferentes.

4. La solución de tratamiento de conformidad con la reivindicación 1, en la que la solución acuosa contiene hidróxido de sodio (NaOH) e hidróxido de potasio (KOH) en una proporción de 70 a 99,9 ppm de hidróxido de sodio (NaOH) y 0,1 a 30 ppm de hidróxido de potasio (KOH).

5. La solución de tratamiento de conformidad con la reivindicación 1, en donde la concentración colectiva del o de los ácidos orgánicos en la solución es de 0.01 a 10 por ciento en peso.

6. La solución de tratamiento de conformidad con la reivindicación 1, que además comprende monoetanolamina (MEA) y una concentración de MEA en la solución de tratamiento es desde 0.05% en volumen.

7. La solución de tratamiento de conformidad con la reivindicación 6, en donde una concentración de MEA en la solución de tratamiento es de 0.05 a 2.0% en volumen.

8. La solución de tratamiento de conformidad con la reivindicación 1, que además comprende uno de un compuesto de silicato y bario como agente antibacteriano.

9. La solución de tratamiento de conformidad con la reivindicación 1, en donde la concentración colectiva del o de los ácidos orgánicos en la solución de tratamiento es de 0.01 a 1.0% en peso.

10. Un proceso de tratamiento para remediar el sulfuro de hidrógeno (H_2S) y otros contaminantes en líquidos que contienen más de 5 ppm de H_2S y sustancialmente sin formación de

precipitados, que comprende los pasos de:

preparar una solución acuosa que contiene un compuesto de hidróxido, en donde una concentración colectiva del o de los compuestos de hidróxido en la solución acuosa se encuentra en un intervalo de 35 a 55% en peso y un contenido de agua es desde 30% en peso;

adicionar la solución acuosa al líquido contaminado en una cantidad de dosificación que proporciona una concentración del o de los compuestos de hidróxido dentro de un intervalo de 125 a 5000 ppm en el líquido contaminado;

adicionar un ácido orgánico seleccionado de entre un grupo que consiste en un ácido fúlvico y un ácido húmico al líquido contaminado en una cantidad de dosificación que proporciona una concentración del o de los ácidos orgánicos desde 0.01 ppm en el líquido contaminado; y

dispersar la solución acuosa y el o los ácidos orgánicos en el líquido contaminado y dejar que la solución acuosa y el o los ácidos orgánicos reaccionen con el líquido contaminado por un período hasta que una concentración del ácido sulfhídrico en el líquido contaminado se reduzca a ≤ 5 ppm.

11. El proceso de tratamiento de conformidad con la reivindicación 10, en donde la cantidad de dosificación de la solución acuosa adicionada al líquido contaminado proporciona una concentración del o de los compuestos de hidróxido dentro de un intervalo de 500 a 2500 ppm en el líquido contaminado.

12. El proceso de tratamiento de conformidad con la reivindicación 10, en donde el o los ácidos orgánicos se adicionan en la cantidad de dosificación que proporciona una concentración del o de los ácidos orgánicos de 0.1 a 10 ppm en el líquido contaminado.

13. El proceso de tratamiento de conformidad con la reivindicación 10, que además comprende la etapa de adicionar monoetanolamina (MEA) al líquido contaminado en una cantidad de dosificación que proporciona una concentración de 0.5 a 15 ppm de MEA en el líquido contaminado.

14. El proceso de tratamiento de conformidad con la reivindicación 10, en donde la solución acuosa contiene dos compuestos de hidróxido diferentes.

15. El proceso de tratamiento de conformidad con la reivindicación 10, en donde el líquido contaminado es un líquido a base de hidrocarburos.

16. El proceso de tratamiento de conformidad con la reivindicación 10, en donde el o los compuestos de hidróxido en la solución acuosa se seleccionan para lograr una temperatura de congelación específica para la solución acuosa hasta de 0 °C.

17. La solución de tratamiento de conformidad con la reivindicación 1, en donde el o los ácidos orgánicos incluyen un ácido fúlvico.

18. El proceso de tratamiento de conformidad con la reivindicación 10, en donde el o los ácidos orgánicos incluyen un ácido fúlvico.

19. La solución de tratamiento de conformidad con la reivindicación 1, en donde, colectivamente, el o los compuestos de hidróxido y el agua constituyen desde 95% en peso de la

solución de tratamiento de base acuosa.

20. El proceso de tratamiento de conformidad con la reivindicación 10, en donde, colectivamente, el o los compuestos de hidróxido y el agua constituyen desde 95% en peso de la solución de tratamiento de base acuosa.