

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 794 938**

51 Int. Cl.:

**C11D 3/386** (2006.01)  
**C11D 3/10** (2006.01)  
**C11D 3/22** (2006.01)  
**C11D 3/30** (2006.01)  
**C11D 3/32** (2006.01)  
**C11D 3/37** (2006.01)  
**C11D 3/384** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.11.2014 PCT/US2014/064740**  
 87 Fecha y número de publicación internacional: **14.05.2015 WO15070119**  
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.11.2014 E 14860353 (3)**  
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2020 EP 3068861**

54 Título: **Detergente enzimático, de múltiples usos y métodos de estabilización de una solución de uso**

30 Prioridad:

**11.11.2013 US 201361902490 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**19.11.2020**

73 Titular/es:

**ECOLAB USA INC. (100.0%)  
1 Ecolab Place  
St. Paul, MN 55102 , US**

72 Inventor/es:

**CHAN, WENDY;  
STOKES, JENNIFER;  
JENSEN, LYNDAL;  
SILVERNAIL, CARTER M.;  
EVERSON, TERRANCE P.;  
LEGATT, GRAIG;  
ORTMANN, NATHAN RICHARD y  
HAMMEL, DEVON BEAU**

74 Agente/Representante:

**SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio**

ES 2 794 938 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

Detergente enzimático, de múltiples usos y métodos de estabilización de una solución de uso

## 5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a una composición detergente sólida de múltiples usos que comprende una enzima proteasa. La composición se usa para eliminar/prevenir la redeposición de suciedades. Las soluciones de uso de acuerdo con la invención se generan a partir de composiciones sólidas que contienen las enzimas y los agentes estabilizantes enzimáticos, al proporcionar beneficiosamente la estabilidad de almacenamiento para las composiciones sólidas que contienen enzimas a diferencia de las formulaciones líquidas de estabilidad de almacenamiento limitada que emplean enzimas.

## 15 Antecedentes de la invención

La detergencia se define como la capacidad de humedecer, emulsionar, suspender, penetrar y dispersar las suciedades. Los detergentes convencionales usados en las industrias de lavado y lavado de vajilla incluyen detergentes alcalinos. Se conoce que las formulaciones de detergentes alcalinos que emplean carbonatos de metales alcalinos y/o hidróxidos de metales alcalinos, destinados para uso institucional y de consumo, proporcionan una detergencia efectiva, particularmente cuando se usan con compuestos que contienen fósforo.

Los fosfatos son componentes multifuncionales comúnmente usados en detergentes para reducir la dureza del agua y aumentar la detergencia, la anti-redeposición y la modificación de cristales. En particular, los polifosfatos como el tripolifosfato de sodio y sus sales se usan en detergentes debido a su capacidad para evitar la precipitación de carbonato de calcio y su capacidad para dispersar y suspender las suciedades. Si se deja precipitar el carbonato de calcio, los cristales pueden adherirse a la superficie que se limpia y causar efectos no deseados. Por ejemplo, la precipitación de carbonato de calcio en la superficie de la vajilla puede impactar negativamente la apariencia estética de la vajilla y darle a la vajilla un aspecto sucio. En el área de lavado, si el carbonato de calcio precipita y se adhiere a la superficie de la tela, los cristales pueden dejar que la tela se sienta dura y áspera al tacto. Además de evitar la precipitación del carbonato de calcio, la capacidad del tripolifosfato de sodio para dispersar y suspender las suciedades facilita la detergencia de la solución al evitar que las suciedades se redepositen en la solución de lavado o en el agua de lavado.

Sin embargo, el uso de materias primas de fósforo en detergentes se ha vuelto indeseable por una variedad de razones, incluidas razones ambientales. Debido a regulaciones recientes, el trabajo se ha dirigido recientemente a reemplazar el fósforo en los detergentes. Por lo tanto, existe la necesidad en la técnica de un componente multifuncional respetuoso con el medio ambiente que pueda reemplazar las propiedades de los compuestos que contienen fósforo, tales como fosfatos, fosfonatos, fosfitos y polímeros de fosfinato acrílico.

Las enzimas se han empleado en las composiciones de limpieza desde principios del siglo 20. No fue hasta mediados de la década de 1960 cuando las enzimas estaban disponibles comercialmente con la estabilidad del pH y la reactividad a la suciedad para aplicaciones de detergentes. Las enzimas son conocidas como productos químicos efectivos para uso con detergentes y otros agentes de limpieza para descomponer las suciedades. Las enzimas descomponen las suciedades al hacerlos más solubles y al permitir que los tensioactivos los eliminen de una superficie para proporcionar una limpieza mejorada de un sustrato.

Las enzimas pueden proporcionar una actividad deseable para la eliminación de, por ejemplo, manchas a base de proteínas, carbohidratos o triglicéridos de sustratos. Como resultado, las enzimas se han usado para diversas aplicaciones de limpieza con el fin de digerir o degradar suciedades tales como grasas, aceites (*por ejemplo*, aceites vegetales o grasa animal), proteínas, carbohidratos. Por ejemplo, se pueden añadir enzimas como componente de una composición para lavado, textiles, lavado de vajillas, limpieza en el lugar, desagües, pisos, alfombras, instrumentos médicos u odontológicos, herramientas para cortar carne, superficies duras, cuidado personal. Aunque los productos enzimáticos han evolucionado de polvos simples que contienen proteasa alcalina a composiciones granulares más complejas que contienen múltiples enzimas y aún más a composiciones líquidas que contienen enzimas, aún existe la necesidad de aplicaciones de limpieza alternativas que empleen enzimas estabilizadas. Se han empleado numerosos mecanismos para mejorar la estabilización de las enzimas para el almacenamiento en composiciones líquidas, es decir, en composiciones detergentes líquidas, como se divulga en la Patente de Estados Unidos No. 8,227,397.

El documento de Estados Unidos 3,798,181 describe una barra de detergente enzimático, especialmente útil para lavar la ropa y eliminar las manchas de la misma. Comprende: un detergente orgánico sintético; una enzima, carbonato de metal alcalino, sulfato de metal alcalino; una cubierta y agua.

Sin embargo, ahí permanece una necesidad de mejora tal que las composiciones de uso líquido retengan detergencia y rendimiento de limpieza cuando se exponen a altas temperaturas, pH y/o períodos de tiempo prolongados bajo condiciones de uso.

65

5 Por consiguiente, es un objetivo de la invención desarrollar una composición detergente estabilizada sólida con una enzima proteasa y un agente estabilizante de modo que el almacenamiento y/o el transporte de las composiciones no estén limitados. Además, tales composiciones sólidas son adecuadas a partir de entonces para generar soluciones de uso estabilizadas capaces de retener la estabilidad enzimática adecuada bajo condiciones de temperatura y pH elevados de uso.

10 Es un objetivo adicional de la invención desarrollar soluciones de múltiples usos, de uso estabilizado de composiciones detergentes y enzimas para mejorar la estabilidad enzimática bajo condiciones de temperatura y pH elevados para proporcionar una detergencia mejorada.

15 En un aspecto de la invención, la actividad enzimática se retiene bajo condiciones de temperatura y pH elevados mediante la estabilización de composiciones detergentes que contienen enzimas y/o soluciones de uso de detergentes.

20 Un objeto adicional de la invención es desarrollar composiciones de múltiples usos y métodos para emplear las mismas, para mejorar la eliminación de proteínas y las propiedades antirredeposición de los detergentes con bajo contenido de fósforo, en particular los detergentes a base de carbonato de sodio.

25 Estos y otros objetos, ventajas y características de la presente invención serán evidentes a partir de la siguiente memoria descriptiva tomada conjuntamente con las reivindicaciones establecidas en la presente memoria.

30 Breve resumen de la invención

La invención se refiere a una composición detergente sólida de múltiples usos que comprende:

35 una fuente de alcalinidad de carbonato de metal alcalino;  
una enzima proteasa;  
un agente estabilizante que contiene nitrógeno o un almidón soluble; y agua;  
en donde dicho detergente tiene un pH alcalino de al menos 9; y  
30 en donde una solución de uso de detergente de la composición mantiene el rendimiento de limpieza a temperaturas de al menos 65 °C en solución de uso durante al menos 20 minutos,  
en donde dicho agente estabilizante es un estabilizador de gelatina, o un poliazúcar seleccionado del grupo que consiste en amilosa, amilopectina, pectina, inulina, almidón de patata, almidón de maíz, almidón de trigo, almidón de arroz, celulosa, dextrina, dextrano, malto-dextrina, ciclodextrina, glucógeno, oligofruktosa y otros almidones solubles, parcialmente solubles,  
35 en donde dicha composición detergente comprende entre 60 % en peso y 85 % en peso de carbonato de metal alcalino, entre 5 % en peso y 20 % en peso de agua, entre 0,1 % en peso y 5 % en peso de enzima proteasa, entre 0,1 % en peso y 10 % en peso de agente estabilizante, y entre 1 % en peso y 25 % en peso de ingredientes funcionales adicionales.

40 Además, la invención se refiere a una composición de solución de uso de detergente de múltiples usos estabilizada producida por el proceso que comprende:

45 proporcionar una composición de uso de detergente que comprende: una fuente de alcalinidad de carbonato de metal alcalino; una enzima proteasa; ya sea un agente estabilizante de amina, amida, poliamida y/o poliamina o un agente estabilizante de polisacárido; y agua, en donde dicha composición de uso de detergente se proporciona en una o más composiciones sólidas para generar dicha solución de uso;  
poner en contacto la composición detergente sólida con un diluyente para generar una solución de uso acuosa;  
en donde dicha solución de uso tiene un pH alcalino de al menos 9;  
50 en donde dicha proteasa retiene la actividad enzimática en dicha solución de uso durante al menos 20 minutos a temperaturas entre aproximadamente 65-80 °C,  
en donde dicho agente estabilizante es un estabilizador de gelatina o un almidón que contiene amilosa y/o amilopectina, y en donde dicha composición de uso comprende entre 60 % en peso y 85 % en peso de activos de carbonato de metal alcalino, entre 5 % en peso y 20 % en peso agua, entre 0,1 % en peso y 5 % en peso de enzima proteasa, y entre 0,1 % en peso y 10 % en peso de agentes estabilizantes activos y entre 1 % en peso y 25 % en peso de ingredientes funcionales adicionales. Por consiguiente, los dibujos y la descripción detallada deben considerarse  
55 de naturaleza ilustrativa y no restrictiva.

Breve descripción de los dibujos

60 Las figuras 1-2 muestran puntuaciones de eliminación de proteínas para sustratos de vidrio (figura 1) y sustratos de plástico (figura 2) al usar detergentes enzimáticos de acuerdo con las realizaciones de la invención como se midieron después de 40 minutos de incubación en sumidero.

65 Las figuras 3A-3C muestran beneficios antiespumantes al usar la enzima Esperase de acuerdo con las realizaciones de la invención.

Las figuras 4A-4D muestran beneficios antiespumantes al usar la enzima Stainzyme de acuerdo con las realizaciones de la invención.

5 Se describirán en detalle diversas realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos, en donde los números de referencia similares representan partes similares a través de las diversas vistas. La referencia a diversas realizaciones no limita el alcance de la invención. Las figuras representadas en la presente memoria no son limitaciones para las diversas realizaciones de acuerdo con la invención y se presentan a modo de ejemplo de la invención.

10 Descripción detallada de la realización preferente

15 Las realizaciones de esta invención no se limitan a métodos particulares de estabilización de soluciones de uso de detergentes de múltiples usos y composiciones de las mismas al usar enzimas en aplicaciones de detergentes de uso, que pueden variar y son entendidas por expertos en la técnica. Además, debe entenderse que toda la terminología usada en la presente memoria tiene el propósito de describir solo realizaciones particulares, y no pretende ser limitante de ninguna manera o alcance. Por ejemplo, como se usa en esta memoria descriptiva y en las reivindicaciones adjuntas, las formas singulares "un", "una", y "el" pueden incluir referentes plurales a menos que el contenido indique claramente lo contrario. Además, todas las unidades, prefijos y símbolos se pueden denotar en su forma aceptada por el SI. Los rangos numéricos enumerados en la memoria descriptiva incluyen los números que definen el rango e incluyen cada número entero dentro del rango definido.

20 A menos que se defina otra cosa, todos los términos técnicos y científicos usados en la presente memoria tienen el mismo significado que el entendido comúnmente por un experto en la técnica a la que pertenecen las realizaciones de la invención. Muchos métodos y materiales similares, modificados o equivalentes a los descritos en la presente memoria pueden usarse en la práctica de las realizaciones de la presente invención sin experimentación excesiva, los materiales y métodos preferentes se describen en la presente memoria. Al describir y reivindicar las realizaciones de la presente invención, se usará la siguiente terminología de acuerdo con las definiciones que se exponen a continuación.

25 El término "aproximadamente," tal y como se usa en la presente memoria, se refiere a la variación en la cantidad numérica que puede ocurrir, por ejemplo, a través de los procedimientos típicos de medición y manejo de líquidos usados para hacer concentrados o disoluciones de uso en el mundo real; a través de error inadvertido en estos procedimientos; a través de diferencias en la fabricación, fuente o pureza de los ingredientes usados para hacer las composiciones o llevar a cabo los métodos.

30 Tal y como se usa en la presente memoria, el término "limpieza" se refiere a un método usado para facilitar o ayudar en la eliminación de suciedad, blanqueo, reducción de la población microbiana y cualquier combinación de los mismos. Como se usa en la presente memoria, el término "microorganismo" se refiere a cualquier organismo no celular o unicelular (que incluye colonial). Los microorganismos incluyen todos los procariontes. Los microorganismos incluyen bacterias (que incluye cianobacterias), esporas, líquenes, hongos, protozoos, virinos, viroides, virus, fagos y algunas algas. Tal y como se usa en la presente memoria, el término "microbio" es sinónimo de microorganismo.

35 Tal y como se usa en la presente memoria, la frase "producto alimenticio" incluye cualquier sustancia alimenticia que pueda requerir tratamiento con un agente o composición antimicrobiana y que sea comestible con o sin preparación adicional. Los productos alimenticios incluyen carne (por ejemplo, carne roja y carne de cerdo), mariscos, aves de corral, productos (por ejemplo, frutas y verduras), huevos, huevos vivos, productos de huevos, alimentos listos para comer, trigo, semillas, raíces, tubérculos, hojas, tallos, callos, flores, brotes, condimentos o una combinación de los mismos. El término "producir" se refiere a productos alimenticios como frutas y verduras y plantas o materiales derivados de plantas que generalmente se venden sin cocinar y, a menudo, sin empacar, y que a veces se pueden comer crudos.

40 Tal y como se usa en la presente memoria, el término "vajilla" se refiere a artículos tales como utensilios para comer y cocinar, platos y otras superficies duras como duchas, lavados, inodoros, bañeras, encimeras, ventanas, espejos, vehículos de transporte y pisos. Tal y como se usa en la presente memoria, el término "lavado de vajilla" se refiere al lavado, limpieza o enjuague de vajilla. Vajilla también se refiere a artículos de plástico. Los tipos de plásticos que se pueden limpiar con las composiciones de acuerdo con la invención incluyen, pero no se limitan a, los que incluyen polímeros de policarbonato (PC), polímeros de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) y polímeros de polisulfona (PS). Otro ejemplo de plástico que puede limpiarse al usar los compuestos y composiciones de la invención incluye tereftalato de polietileno (PET).

45 El término "agua" y "fuente de agua" y similares, tal y como se usa en la presente memoria, se refieren a fuentes de agua empleadas en lavado de vajilla y otras aplicaciones de detergente de uso de acuerdo con la invención. El agua se usa de acuerdo con las realizaciones de la invención para generar una solución de uso de detergente y hacer circular o recircular el agua que contiene detergentes u otros agentes de limpieza (incluidas las enzimas) usados en aplicaciones de limpieza para tratar diversas superficies. De acuerdo con ciertas aplicaciones de limpieza reguladas, se requieren fuentes de agua que se descarten regularmente y se reemplacen con agua limpia para uso en aplicaciones de limpieza. Por ejemplo, ciertas regulaciones requieren agua que sea reemplazada al menos cada cuatro horas para mantener fuentes de agua suficientemente limpias para aplicaciones de limpieza. De acuerdo con la invención, el agua no está limitada de acuerdo con la fuente de agua. Las fuentes de agua ejemplares adecuadas para su uso incluyen, pero no se limitan a, agua de

una fuente de agua municipal, o sistema de agua privado, *por ejemplo*, un suministro público de agua o un pozo, o cualquier fuente de agua, incluidas las que contienen iones de dureza. El término "porcentaje en peso", "% en peso," "porcentaje por peso", "% por peso" y variaciones de los mismos, tal y como se usa en la presente memoria, se refieren a la concentración de una sustancia como el peso de esa sustancia dividido por el peso total de la composición y multiplicado por 100. Se entiende que, tal y como se usa aquí, "porcentaje", "%" y similares se pretende que sean sinónimos de "porcentaje en peso", "% en peso", etc.

El término "activos" o "activos en porcentaje" o "porcentaje de activos en peso" o "concentración de activos" se usan indistintamente en la presente memoria y se refiere a la concentración de aquellos ingredientes involucrados en la limpieza expresada como un porcentaje menos ingredientes inertes tales como agua o sales. Las concentraciones y los porcentajes en peso de las enzimas mencionadas a través de la solicitud no se expresan en "activos" (*por ejemplo*, proteína enzimática activa) y en su lugar se refieren a los porcentajes de concentración y peso de la materia prima.

De acuerdo con una realización de la invención, las enzimas se incluyen en soluciones de uso de detergentes de acuerdo con los métodos de la invención para eliminar eficazmente las suciedades y evitar la redeposición de la suciedad para limpiar sustratos al usar composiciones detergentes con bajo contenido de fósforo.

*Composiciones de Uso de Detergente*

Los rangos ejemplares de las composiciones detergentes sólidas se muestran en la tabla 1 en porcentaje en peso de las composiciones detergentes. Los rangos ejemplares primero a tercero mostrados en la tabla 1 no están de acuerdo con la invención.

TABLA 1

Material	Primer rango ejemplar % en peso	Segundo rango ejemplar % en peso	Tercer rango ejemplar % en peso	Cuarto rango ejemplar % en peso
Carbonato de metal alcalino	30-90	50-90	50-85	60-85
Agua	1-50	1-30	5-30	5-20
Enzima	0,01-40	0,01-30	0,01-10	0,1-5
Agente estabilizante	0,01-30	0,01-25	0,01-20	0,1-10
Ingredientes funcionales adicionales	0-50	0,01-40	0,1-40	1-25

Las composiciones de uso de detergente proveen beneficiosamente enzimas estabilizadas para una detergencia mejorada de acuerdo con las realizaciones de la invención, es decir, proporcionan estabilidad de enzimas para uso bajo condiciones de lavado de vajillas, lo que incluye altas temperaturas durante periodos de al menos 20 minutos. Las enzimas empleadas, enzimas proteasas, se combinan con unos agentes estabilizantes para controlar la estabilidad y la eficacia de limpieza de las composiciones de limpieza bajo condiciones de limpieza, es decir, condiciones de temperatura y pH elevados. En un aspecto, la composición de uso estabilizada mantiene la eficacia enzimática bajo condiciones de temperatura y pH de al menos 65 °C y pH de al menos 9, y preferentemente bajo condiciones de temperatura y pH de al menos 65-80 °C y pH entre 9 y 11,5. La estabilidad enzimática se confirma al usar ensayos enzimáticos para demostrar que la solución de uso mantiene al menos, una detergencia sustancialmente similar a tales condiciones de temperatura y pH elevados durante al menos 20 minutos o más. En algunos aspectos, la estabilidad enzimática en condiciones de temperatura y pH elevados es de al menos 40 minutos, al menos 60 minutos, al menos 90 minutos, al menos 2 horas o más.

Las composiciones de uso de detergente de múltiples usos que emplean el agente estabilizante enzimático resultan en al menos 30 % de retención de actividad enzimática, al menos 35 % de retención de enzimas, al menos 40% de retención enzimática, al menos 45 % de retención enzimática, al menos 50 % de retención enzimática, al menos 55 % de retención enzimática, al menos 60 % de retención enzimática, al menos 65 % de retención enzimática, al menos 70 % de retención enzimática, o al menos 75 % de retención enzimática o más en condiciones de alta alcalinidad y alta temperatura durante periodos prolongados de tiempo establecidos en la presente memoria. De acuerdo con la invención, dicha retención de actividad enzimática en soluciones de uso bajo condiciones de alta alcalinidad y alta temperatura no se ha logrado previamente y demuestra un beneficio significativo de la presente invención.

Las composiciones de acuerdo con la invención se proporcionan como concentrados sólidos de múltiples usos o multidosis para ser diluidos para formar composiciones de uso o soluciones de uso acuosas. Un concentrado se refiere a una composición que está destinada a ser diluida con agua para proporcionar una solución de uso que entre en contacto con un objeto para proporcionar la limpieza y el enjuague deseados. La composición detergente que entra en contacto con los artículos a lavar puede denominarse como un concentrado o una composición de uso (o solución de uso) en dependencia de la formulación empleada en los métodos de acuerdo con la invención. Debe entenderse que la concentración del carbonato de metal alcalino, enzima, agente estabilizante enzimático y otros ingredientes funcionales opcionales en la composición detergente variará en dependencia de si la composición detergente se proporciona como

un concentrado o como una solución de uso. Como se expone adicionalmente de acuerdo con la invención, no todos los componentes necesitan prepararse como un concentrado; por ejemplo, se puede proporcionar una composición detergente en combinación con componentes (por ejemplo, enzimas y/o agentes estabilizantes) como una solución de uso.

En una realización alternativa, las composiciones de limpieza de múltiples usos se pueden proporcionar como una composición lista para el uso (RTU, por sus siglas en inglés). Si la composición de limpieza se proporciona como una composición RTU, se añade una cantidad más significativa de agua a la composición de limpieza como un diluyente. El concentrado se proporciona como un sólido, primero se obtiene una solución acuosa y luego se puede diluir más para proporcionarlo en una forma fluida para que pueda ser bombeado o aspirado. Se ha encontrado que generalmente es difícil bombear con precisión una pequeña cantidad de líquido. Generalmente es más efectivo bombear una mayor cantidad de un líquido. Por consiguiente, aunque es deseable proporcionar el concentrado con la menor cantidad de agua posible para reducir los costos de transporte, también es deseable proporcionar un concentrado que pueda dispensarse con precisión.

En un aspecto de la invención, se genera una solución de uso a partir de las composiciones detergentes sólidas de múltiples usos de la tabla 1 que tienen un rango de dilución de 1:10 a 1: 10.000. En un aspecto de la invención, una solución de uso de la composición detergente estabilizada tiene entre 1 ppm y 2500 ppm de carbonato de metal alcalino, entre 1 ppm y 1000 ppm de agente estabilizante activo, y entre 1 ppm y 200 ppm de enzima. Además, sin estar limitados de acuerdo con la invención, todos los rangos enumerados incluyen los números que definen el rango e incluyen cada número entero dentro del rango definido.

En algunas realizaciones de la invención, las composiciones sólidas de múltiples usos y/o las soluciones de uso descritas anteriormente pueden estar sustancialmente libres de fósforo o fósforo-libres. En aspectos adicionales, las composiciones sólidas y/o las soluciones de uso descritas anteriormente pueden estar sustancialmente libres de NTA o NTA-libres. En aspectos adicionales, las composiciones sólidas y/o las soluciones de uso descritas anteriormente contienen menos del 0,5 % en peso de fósforo y/o NTA.

Las composiciones detergentes sólidas de múltiples usos son preferentemente bloques sólidos que proporcionan estabilidad de almacenamiento para una composición que contiene una enzima proteasa. El uso de tecnología de solidificación y detergentes en bloque sólido para operaciones institucionales e industriales se establece, por ejemplo, con respecto a la tecnología de la marca SOLID POWER® tal como se divulga en las patentes de reemisión de Estados Unidos Nos. 32,762 y 32,818 e incluye productos sólidos fundidos de hidrato de carbonato de sodio como lo divulgado por Heile y otros, patentes de los Estados Unidos Nos. 4,595,520 y 4,680,134. Sin estar limitado de acuerdo con un mecanismo de acción, el mecanismo de solidificación es la hidratación o la interacción del carbonato de sodio con agua. De acuerdo con la invención, las composiciones detergentes sólidas incluyen cualquier composición sólida prensada, extruida o fundida y formas de polvo suelto. En un aspecto preferente, la composición detergente sólida se prensa y/o extruye.

#### *Composición Detergente*

Los métodos de acuerdo con la invención usan una solución de uso acuosa que comprende, que consiste y/o consistente esencialmente en una composición detergente alcalina, preferentemente un detergente de carbonato de metal alcalino, enzima(s) y un agente estabilizante. La solución de uso estabilizada de la composición detergente y enzima(s) resulta beneficiosamente en la estabilización de las enzimas y/o la solución de uso en sí. En otros aspectos, las enzimas y/o los agentes estabilizantes pueden formularse en composiciones separadas y/o proporcionarse en un punto de uso para generar la solución de uso que comprende, que consiste y/o consistente esencialmente en una composición detergente alcalina, preferentemente un detergente de carbonato de metal alcalino, enzima(s) y un agente estabilizante.

A diferencia de la mayoría de las composiciones de limpieza conocidas actualmente en la técnica, las composiciones de limpieza no tienen que incluir fosfatos para ser efectivas. Por lo tanto, las composiciones de limpieza de la presente invención proporcionan un reemplazo verde para las composiciones de limpieza convencionales. La composición detergente puede ser fósforo-libre y/o ácido nitrilotriacético (NTA)-libre para hacer la composición de limpieza más beneficiosa para el medio ambiente. Fósforo-libre significa una composición que tiene menos de aproximadamente 0,5 %, más particularmente menos de aproximadamente 0,1 % en peso, e incluso más particularmente menos de aproximadamente 0,01 % en peso de fósforo en base al peso total de la composición. Esto incluye fosfatos, fosfonatos, fosfitos o mezclas de los mismos. NTA-libre significa una composición que tiene menos de aproximadamente 0,5 % en peso, menos de aproximadamente 0,1 % en peso, y particularmente menos de aproximadamente 0,01 % en peso de NTA en base al peso total de la composición.

#### *Fuente Alcalina*

La composición detergente incluye una cantidad efectiva de una o más fuentes de alcalinidad. Una cantidad efectiva de una o más fuentes alcalinas debe considerarse como una cantidad que controla el pH de la solución de uso resultante cuando se añade agua a la composición detergente para formar una solución de uso. El pH de la disolución de uso se debe mantener en el rango alcalino con el fin de proporcionar suficientes propiedades de detergencia. En una realización,

el pH de la solución de uso está entre aproximadamente 9 y aproximadamente 13. Si el pH de la solución de uso es demasiado bajo, por ejemplo, inferior a aproximadamente 9, la solución de uso puede no proporcionar propiedades de detergencia adecuadas. Si el pH de la solución de uso es demasiado alto, por ejemplo, superior a aproximadamente 13, la solución de uso puede ser demasiado alcalina y atacar o dañar la superficie a limpiar.

5 En una realización particular, la composición de limpieza tendrá un pH entre 9 y 11,5. Durante el ciclo de lavado, la solución de uso tendrá un pH entre 9 y 11,5. Como las soluciones de uso de acuerdo con la presente invención incluyen una composición enzimática, el pH puede modularse adicionalmente para proporcionar el rango de pH óptimo para la efectividad de las composiciones enzimáticas. En una realización particular de la invención que incorpora una composición enzimática estabilizada en la composición de limpieza, el pH óptimo es de 9,0 a 11,5. En otra realización particular de la invención, una solución de uso que tiene una concentración de activos de 0,01 a 0,5 % en peso tiene un pH de entre 9 y 13, o preferentemente una solución de uso que tiene una concentración de activos de 0,01 a 0,25 % en peso tiene un pH de entre 9 y 11,5.

15 Las fuentes alcalinas de la composición de limpieza son sales de carbonato tales como carbonatos de metales alcalinos.

Las composiciones detergentes de acuerdo con la invención son detergentes de carbonato de metal alcalino. Los carbonatos de metales alcalinos ejemplares que pueden usarse incluyen, pero no se limitan a: carbonato de sodio o potasio, bicarbonato, sesqui-carbonato y mezclas de los mismos.

20 En una realización alternativa, las composiciones detergentes pueden incluir además silicatos de metal alcalino. Los silicatos de metales alcalinos ejemplares incluyen, pero no se limitan a, silicato o polisilicato de sodio o potasio, metasilicato de sodio o potasio y metasilicato de sodio o potasio hidratado o una combinación de los mismos. En aspectos preferentes, las composiciones detergentes no incluyen silicatos de metales alcalinos.

25 En una realización adicional, la composición detergente puede incluir una fuente de alcalinidad adicional, tal como fuentes de alcalinidad basadas en cáusticos, que incluyen, por ejemplo, hidróxidos de metales alcalinos. Los hidróxidos de metales alcalinos ejemplares que pueden usarse incluyen, pero no se limitan a, hidróxido de sodio, litio o potasio. En aspectos preferentes, las composiciones detergentes no incluyen hidróxidos de metales alcalinos.

30 En una realización alternativa adicional más, las composiciones detergentes pueden incluir además una fuente de alcalinidad orgánica, que incluye, por ejemplo, bases de nitrógeno fuertes que incluyen, por ejemplo, amoniaco, aminas, alcanolaminas y aminoalcoholes. Los ejemplos típicos de aminas incluyen aminas y diaminas primarias, secundarias o terciarias que llevan al menos un grupo hidrocarbonado unido a nitrógeno, que representa un grupo alquilo lineal o ramificado saturado o insaturado que tiene al menos 10 átomos de carbono y preferentemente 16-24 átomos de carbono, o un grupo arilo, aralquilo o alcarilo que contiene hasta 24 átomos de carbono, y en donde los otros grupos opcionales unidos a nitrógeno están formados por grupos alquilo opcionalmente sustituidos, grupo arilo o grupos aralquilo o grupos polialcoxi. Los ejemplos típicos de alcanolaminas incluyen monoetanolamina, monopropanolamina, dietanolamina, dipropanolamina, trietanolamina, tripropanolamina y similares. Los ejemplos típicos de aminoalcoholes incluyen 2-amino-2-metil-1-propanol, 2-amino-1-butanol, 2-amino-2-metil-1,3-propanodiol, 2-amino-2-etil-1, 3-propanodiol, hidroximetil aminometano. En aspectos preferentes, las composiciones detergentes no incluyen una fuente de alcalinidad orgánica.

45 La composición detergente alcalina, preferentemente el carbonato de metal alcalino de la composición también puede funcionar como una sal hidratable para formar un detergente sólido, concretamente un sólido fundido. La sal hidratable se puede denominar como sustancialmente anhidra. Por sustancialmente anhidro, se entiende que el componente contiene menos del 2 % en peso de agua en base al peso del componente hidratable. La cantidad de agua puede ser inferior al 1 % en peso y puede ser inferior al 0,5 % en peso. No se requiere que el componente hidratable sea completamente anhidro.

50 De acuerdo con la invención, la composición detergente es un sólido. Los polvos, aglomerados, gránulos, tabletas y bloques pueden considerarse tipos de sólidos. Por ejemplo, las composiciones detergentes pueden proporcionarse en forma de bloques, gránulos, polvos (*es decir*, mezcla de material seco granular), aglomerados. Los detergentes en polvo a menudo se preparan al mezclar materiales secos o al mezclar una suspensión y secar la suspensión. Los gránulos y bloques se proporcionan típicamente con un tamaño que está determinado por la forma o configuración del molde o extrusor a través del cual se comprime la composición detergente. Los gránulos se caracterizan generalmente por tener un diámetro medio de 0,5 cm a 2 cm. Los bloques generalmente se caracterizan por tener un diámetro promedio de más de 2 cm, preferentemente entre 2 cm y 60,96 cm (2 pies), y pueden tener un diámetro promedio de entre 2 cm y 30,48 cm (1 pie). De acuerdo con una realización preferente, un bloque sólido es de al menos 50 gramos.

60 Una descripción adicional de las composiciones detergentes y los métodos de formación de las mismas, adecuados para su uso de acuerdo con la invención se divulgan, por ejemplo, en las patentes de los Estados Unidos Nos. 7,674,763; 7,153,820; 7,094,746; 7,037,886; 6,924,257 y 6,730,653.

*Composiciones Enzimáticas*

65

Las composiciones enzimáticas para uso en las composiciones y métodos de acuerdo con la invención proporcionan enzimas para la eliminación mejorada de suciedades, la prevención de la redeposición y adicionalmente la reducción de la espuma en las soluciones de uso de las composiciones de limpieza. El propósito de la composición enzimática es descomponer las suciedades adherentes, tales como el almidón o los materiales proteicos, que se encuentran típicamente en superficies sucias y se eliminan mediante una composición detergente en una fuente de agua de lavado. Las composiciones enzimáticas eliminan las suciedades de los sustratos y evitan la redeposición de la suciedad en las superficies del sustrato. Las enzimas proporcionan beneficios adicionales de limpieza y detergencia, tales como antiespumante. Sin limitarse a un mecanismo de acción particular de acuerdo con la detergencia de las soluciones de uso de acuerdo con la invención, las enzimas en las soluciones de uso de detergente mejoran beneficiosamente la eliminación de suciedades, en particular la eliminación de proteínas con el uso de enzimas proteasas, evitan la redeposición de las suciedades y reducen la formación de espuma, incluidas, por ejemplo, la altura de la espuma en soluciones de uso de las composiciones detergentes y enzimáticas. Los beneficios combinados de una solución de uso enzimático detergente, de baja formación de espuma, permiten tanto la vida útil prolongada del agua del sumidero para uso en la aplicación de lavado de vajilla como la limpieza mejorada de la vajilla (y otros artículos).

Las proteasas se incorporan en composiciones detergentes o soluciones de uso de detergentes. Una composición enzimática de acuerdo con la invención puede emplear más de una enzima, de cualquier origen adecuado, tal como origen vegetal, animal, bacteriano, fúngico o de levadura. La enzima es una proteasa. Tal y como se usa en la presente memoria, los términos "proteasa" o "proteínasa" se refieren a enzimas que catalizan la hidrólisis de enlaces peptídicos.

Como debe comprobar un experto en la técnica, las enzimas están diseñadas para trabajar con tipos específicos de suciedades. Por ejemplo, de acuerdo con una realización de la invención, las aplicaciones de lavado de vajilla pueden usar una enzima proteasa, ya que es efectiva a las altas temperaturas de las máquinas de lavado de vajilla y es efectiva para reducir las suciedades a base de proteínas. Las enzimas proteasas son particularmente ventajosas para limpiar suciedades que contienen proteínas, tales como sangre, escamas cutáneas, moco, hierba, alimento (por ejemplo, huevo, leche, espinaca, residuo de carne, salsa de tomate). Las enzimas proteasas son capaces de escindir enlaces de proteínas macromoleculares de residuos de aminoácidos y convertir sustratos en pequeños fragmentos que se disuelven o dispersan fácilmente en la solución de uso acuosa. Las proteasas a menudo se denominan enzimas detergentes debido a la capacidad de romper las suciedades a través de la reacción química conocida como hidrólisis. Las enzimas proteasas se pueden obtener, por ejemplo, de *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis* y *Streptomyces griseus*. Las enzimas proteasas también están disponibles comercialmente como endoproteasas de serina.

Los ejemplos de enzimas proteasas disponibles comercialmente están disponibles bajo los siguientes nombres comerciales: Esperase, Purafect, Purafect L, Purafect Ox, Everlase, Liquease, Savinase, Prime L, Prosperase y Blap.

De acuerdo con la invención, la composición enzimática puede variar en base a la aplicación de limpieza particular y los tipos de suciedades que necesitan limpieza. Por ejemplo, la temperatura de una aplicación de limpieza particular afectará a las enzimas seleccionadas para una composición enzimática de acuerdo con la invención. Las aplicaciones de lavado de vajillas, por ejemplo, limpian sustratos a temperaturas superiores a aproximadamente 60 °C, o superiores a aproximadamente 70 °C, o entre aproximadamente 65 °-80 °C, y las enzimas tales como las proteasas son deseables debido a su capacidad para retener la actividad enzimática a temperaturas tan elevadas.

Las composiciones enzimáticas de acuerdo con la invención pueden ser una entidad independiente y/o pueden formularse en combinación con una composición detergente. De acuerdo con una realización de la invención, una composición enzimática puede formularse en una composición detergente en formulaciones líquidas o sólidas. Además, las composiciones enzimáticas pueden formularse en varias formulaciones de liberación retardada o controlada. Por ejemplo, una composición detergente sólida moldeada puede prepararse sin la adición de calor. Como apreciará un experto en la técnica, las enzimas tienden a desnaturalizarse mediante la aplicación de calor y, por lo tanto, el uso de enzimas dentro de las composiciones detergentes requiere métodos para formar composiciones detergentes que no dependan del calor como una etapa en el proceso de formación, como la solidificación.

La composición enzimática se puede obtener además comercialmente en una formulación sólida (es decir, disco, polvo, etc.) o líquida. Las enzimas disponibles comercialmente generalmente se combinan con estabilizadores, tampones, cofactores y vehículos inertes. El contenido real de enzima activa depende del método de fabricación, que es bien conocido por un experto en la técnica y dichos métodos de fabricación no son críticos para la presente invención.

Alternativamente, la composición enzimática puede proporcionarse por separado de la composición detergente, tal como la añadida directamente al licor de lavado o agua de lavado de una aplicación particular de uso, *por ejemplo*, lavavajillas.

Una descripción adicional de composiciones enzimáticas adecuadas para uso de acuerdo con la invención se divulga, por ejemplo, en las patentes de Estados Unidos Nos. 7,670,549, 7,723,281; 7,670,549; 7,553,806; 7,491,362; 6,638,902; 6,624,132 y 6,197,739 y publicación de las patentes de Estados Unidos Nos. 2012/0046211, 2004/0072714 y en la referencia "Industrial Enzymes", Scott, D., en Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, 3ra Edición, (editores Grayson, M. y Eckroth, D.) Vol. 9, pp. 173-224, John Wiley y Sons, Nueva York, 1980.



Las composiciones enzimáticas se proporcionan en una composición sólida en una cantidad entre 0,1 % a 5 % y preferentemente entre 0,5 % a 1 %.

#### Agentes Estabilizantes

5 Las composiciones enzimáticas para usar en los métodos de la presente invención incluyen además estabilizadores (denominados en la presente memoria como agentes estabilizantes) que pueden dispensarse manual o automáticamente dentro de una solución de uso de la composición detergente y/o composición enzimática para estabilizar la enzima por pérdida de actividad (*es decir*, retener actividad proteolítica o retención enzimática bajo condiciones alcalinas y de alta temperatura). El agente estabilizante y la enzima se formulan directamente dentro del detergente de carbonato de metal alcalino de acuerdo con la invención. Las formulaciones de la composición detergente y/o la composición enzimática pueden variar en base a las enzimas particulares y/o los agentes estabilizantes empleados. Los agentes estabilizantes a base de almidón y/o proteínas son agentes estabilizantes preferentes. En un aspecto, el agente estabilizante es un almidón, poliazúcar, amina, amida, poliamida o poliamina. En otros aspectos adicionales, el agente estabilizante puede ser una combinación de cualquiera de los agentes estabilizantes mencionados anteriormente.

#### Agentes Estabilizantes de Proteínas

20 En una realización, el agente estabilizante puede incluir un grupo que contiene nitrógeno, para aumentar la estabilidad de la enzima. En un aspecto preferente, el agente estabilizante es gelatina. En una realización, este agente estabilizante de proteínas está presente en una solución de uso a una concentración de 100-2000 ppm activos, preferentemente de 100-2000 ppm activos, o más preferentemente de 100-1000 ppm activos. En una realización, la relación agente estabilizante a enzima es de 10:1 a 200:1, o de 10:1 a 100:1.

25 En un aspecto, los agentes estabilizantes de proteínas tienen un peso molecular promedio de 10.000 a 500.000, de 30.000 a 250.000, o de 50.000 a 200.000 (como para la caseína). La proteína de acuerdo con la invención es gelatina. También pueden usarse combinaciones de proteínas de acuerdo con la invención. Un ejemplo comercialmente disponible es Amino 1000 (GNC) que proporciona una combinación de proteínas de caseinato y gelatina junto con otros ingredientes, tales como la vitamina E y la lecitina de soja. En algunos aspectos, los agentes estabilizantes de proteínas no incluyen aminoácidos de molécula pequeña que tengan pesos moleculares por debajo de los rangos identificados establecidos en la presente memoria.

35 En un aspecto, los agentes estabilizantes de proteínas pueden ser solubles o dispersables en agua. En un aspecto adicional, los agentes estabilizantes de proteínas pueden incluir proteínas desnaturalizadas o desveladas. Varias proteínas disponibles comercialmente (*por ejemplo*, caseína) se venden como polvos y existen como largas cadenas químicas. Comercialmente como polvos, las cadenas de proteínas se pliegan sobre sí mismas y forman enlaces por hidrógeno que sostienen la proteína en una forma globular. En un aspecto, desvelar o desnaturalizar la proteína forma una estructura más aleatoria y puede lograrse mediante métodos conocidos en la técnica, tales como hervir en agua. En un aspecto no de acuerdo con la invención, las proteínas desnaturalizadas se emplean para la estabilidad enzimática.

40 En un aspecto no acorde con la invención, el agente estabilizante de proteínas también puede incluir un hidrolizado de proteínas, un polipéptido o un análogo natural o sintético de un hidrolizado o polipéptido de proteínas. El término "hidrolizado" se refiere a cualquier sustancia producida por hidrólisis, sin limitarse a una sustancia particular producida por cualquier método específico de hidrólisis. El término pretende incluir "hidrolizados" producidos por reacciones tanto enzimáticas como no enzimáticas. "Hidrolizado de proteínas" se refiere a un hidrolizado producido por hidrólisis de una proteína de cualquier tipo o clase, que también puede producirse mediante métodos enzimáticos o no enzimáticos. Los hidrolizados de proteínas ejemplares pueden incluir: hidrolizado de proteínas del gluten de trigo, hidrolizado de ácido de proteína de soja, hidrolizado de ácido de caseína a partir de la leche bovina.

50 Los agentes estabilizantes de proteínas no son agentes antimicrobianos, como las aminas. La amina se refiere a aminas primarias, secundarias o terciarias. En un aspecto, los agentes estabilizantes de proteínas no son aminas antimicrobianas y/o compuestos de amonio cuaternario.

#### Agente Estabilizante a base de Almidón

55 En una realización, el agente estabilizante puede incluir un agente estabilizante a base de almidón y opcionalmente un componente de suciedad alimenticia adicional (*por ejemplo*, grasa y/o proteína para modificar el agente estabilizante a base de almidón). En un aspecto, el agente estabilizante es un almidón, polisacárido o poliazúcar, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 5. En una realización, el agente estabilizante de almidón está presente en una solución de uso a una concentración de 10-2000 ppm activos, preferentemente 100-2000 ppm activos, o más preferentemente de 100-1000 ppm activos. En una realización, la relación agente estabilizante a enzima es de 10:1 a 200:1, o de 10:1 a 100:1.

65 Los almidones son agentes estabilizantes adecuados de acuerdo con la invención. Los almidones se refieren a materiales de reserva de alimentos a partir de plantas y/o animales. Los almidones contienen dos componentes primarios de polisacáridos, las especies lineales amilosa y las especies altamente ramificadas amilopectina.

5 Los polisacáridos de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 5 son agentes estabilizantes adecuados de acuerdo con la invención. Como se menciona en la presente memoria, los polisacáridos son carbohidratos de alto peso molecular, que incluyen, por ejemplo, polímeros de condensación de residuos de monosacáridos, más comúnmente cinco o más residuos de monosacáridos. Los polisacáridos pueden ser sustituidos o no sustituidos, y/o ramificados o lineales y tener enlaces  $\alpha$  y/o enlaces  $\beta$  o enlaces entre los monómeros sacáridos (*por ejemplo*, glucosa, arabinosa, manosa, etc.).

10 En un aspecto, los polisacáridos tienen un grupo terminal con monómeros de glucosa sustituidos o no sustituidos unidos a  $\alpha$ -1,4; monómeros de anhidroglucosa, monómeros de anhidroglucosa terminales o combinaciones de los mismos. Un término "terminal" usado en la presente memoria significa el monómero o grupo de monómeros presentes en un extremo o porción terminal de un polisacárido. Todos los polisacáridos como se describe en la presente memoria tienen al menos dos porciones terminales, con polisacáridos lineales no sustituidos que tienen dos porciones terminales, polisacáridos lineales sustituidos que tienen al menos dos porciones terminales y polisacáridos ramificados sustituidos o no sustituidos que tienen al menos tres porciones terminales.

15 En otro aspecto, los polisacáridos tienen un grupo terminal con al menos tres monómeros de glucosa sustituidos o no sustituidos unidos a  $\alpha$ -1,4, monómeros de anhidroglucosa, monómeros de anhidroglucosa terminales o combinaciones de los mismos.

20 En una realización, el estabilizador enzimático de polisacárido de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 5 es un homo o hetero polisacárido, tal como un polisacárido que comprende solo enlaces  $\alpha$  entre los monómeros de sacárido. Por uniones  $\alpha$  entre los monómeros de sacárido se entiende que tiene su significado convencional, es decir, las uniones entre los monómeros de sacárido son de un anómero, tal como, por ejemplo, el disacárido (+) maltosa o 4-O-(U-D-glucopiranosil)-D-glucopiranososa, el disacárido (+)-celobiosa o 4-O-( $\beta$ -D-glucopiranosil)-D-glucopiranososa.

25 En otro aspecto, el estabilizador enzimático de polisacárido de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 5 es un homo o hetero polisacárido, y puede comprender solo monómeros de glucosa, o un polisacárido que comprende solo monómeros de glucosa en donde la mayoría de los monómeros de glucosa están unidos por enlaces  $\alpha$ -1,4. La glucosa es una aldohexosa o un monosacárido que contiene seis átomos de carbono. También es un azúcar reductor (*por ejemplo*, glucosa, arabinosa, manosa, etc., la mayoría de los disacáridos, es decir, maltosa, celobiosa y lactosa).

30 En otra realización, el estabilizador enzimático de polisacárido de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 5 es un monómero de glucosa sustituido o no sustituido que tiene cualquier relación de monómeros unidos  $\alpha$ -1,4 a monómeros unidos  $\pm$ -1,6. Por consiguiente, el monómero de glucosa puede conectarse a la cadena de polisacárido a través de cualquier ubicación adecuada (*por ejemplo*, posición 1, 4 o 6). El número de enlaces  $\alpha$ -1,4,  $\alpha$ -1,6,  $\alpha$ -1,3,  $\alpha$ -2,6 se puede determinar al examinar los espectros de RMN 1H (RMN de protón) de cualquier estabilizador enzimático particular.

35 Los poli-azúcares son agentes estabilizantes adecuados de acuerdo con la invención. Beneficiosamente, los poliazúcares son biodegradables y a menudo se clasifican como Generalmente Reconocidos Como Seguros (GRAS, por sus siglas en inglés).

40 Los agentes estabilizantes ejemplares incluyen, pero no se limitan a: amilosa, amilopectina, pectina, inulina, inulina modificada, almidones de patata (*por ejemplo*, cogollos/copos de patatas), almidón de maíz, almidón de trigo, almidón de arroz, celulosa, dextrina, dextrano, maltodextrina, ciclodextrina, glucógeno, oligofructosa y otros almidones solubles o parcialmente solubles. Los agentes estabilizantes particularmente adecuados incluyen, pero no se limitan a: inulina, almidón de patata y ciclodextrina. También se pueden usar combinaciones de agentes estabilizantes de acuerdo con las realizaciones de la invención. También pueden usarse agentes estabilizantes modificados en donde un componente de suciedad alimenticia adicional se combina con el agente estabilizante (*por ejemplo*, grasa y/o proteína).

45 En una realización, el agente estabilizante a base de almidón es almidón que contiene amilopectina y/o amilosa. En una realización adicional, el agente estabilizante es un almidón de patata. En otra realización adicional, el agente estabilizante a base de almidón es un almidón que contiene amilopectina y/o inulina, tal como un almidón de patata que se modifica (*por ejemplo*, combinado) con una proteína.

#### 55 *Formulaciones de Agentes Estabilizantes*

De acuerdo con una realización de la invención, un agente estabilizante puede formularse en una composición detergente de múltiples usos (con o sin la enzima) en formulaciones líquidas o sólidas. Además, las composiciones de agentes estabilizantes pueden formularse en diversas formulaciones de liberación retardada o controlada. Por ejemplo, una composición detergente sólida moldeada puede prepararse sin la adición de calor. Alternativamente, el agente estabilizante puede proporcionarse por separado de la composición detergente y/o enzima, tal como añadido directamente al líquido de lavado o agua de lavado de una aplicación particular de uso, *por ejemplo*, lavavajillas.

En un aspecto preferente, el agente estabilizante se formula en un detergente sólido concentrado con enzimas.

65 En aspectos preferentes, los agentes estabilizantes proporcionan la única estabilización requerida para las enzimas en las formulaciones de detergente. En dicho aspecto preferente, no se emplean otros agentes estabilizantes, tales como,

por ejemplo, uno cualquiera o más de los siguientes agentes estabilizantes: compuestos de boro (*por ejemplo*, bórax, óxido bórico, boratos de metales alcalinos, ésteres de ácido bórico, sales de metales alcalinos de ácido bórico) y compuestos de calcio. En una realización preferente, los agentes estabilizantes y las composiciones detergentes están libres de ácido bórico o una sal de ácido bórico.

5 *Agua*

Las realizaciones de la invención incluyen agua en las soluciones de uso de detergente. Aquellos expertos en la técnica serán capaces de seleccionar el grado de agua deseado con el nivel deseado de dureza y grano de agua.

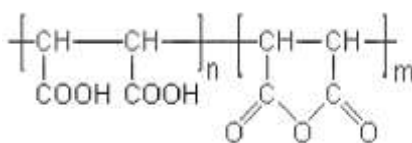
10 *Componentes Adicionales*

Las composiciones y los métodos de acuerdo con la invención al usar una solución de uso de detergente acuoso pueden comprender además componentes adicionales para usar en combinación con la enzima, el agente estabilizante y la composición detergente. Los componentes adicionales que pueden incorporarse dentro de la composición enzimática, composición detergente, enzima combinada y composición detergente y/o añadirse independientemente a la fuente de agua incluyen, por ejemplo, disolventes, polímeros, colorantes, fragancias, agentes anti-redeposición, modificadores de solubilidad, dispersantes, abrillantadores, inhibidores de corrosión, agentes tamponantes, antiespumantes, agentes antimicrobianos, conservantes, quelantes, agentes blanqueadores, agentes estabilizantes adicionales y combinaciones de los mismos.

Los ingredientes funcionales adicionales proporcionan propiedades y funcionalidades deseadas a las composiciones de la invención. Para el propósito de esta aplicación, el término "ingrediente funcional" incluye un material que cuando se dispersa o disuelve en una solución de uso y/o concentrado, tal como una solución acuosa, proporciona una propiedad beneficiosa en un uso particular. Algunos ejemplos particulares de materiales funcionales se analizan en mayor detalle a continuación, aunque los materiales particulares analizados se proporcionan solo a modo de ejemplo, y que una amplia variedad de otros ingredientes funcionales puede ser usados. Por ejemplo, muchos de los materiales funcionales analizados a continuación se refieren a materiales usados en la limpieza, específicamente en aplicaciones de lavado de vajillas. Sin embargo, otras realizaciones pueden incluir ingredientes funcionales para su uso en otras aplicaciones.

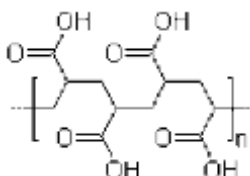
30 *Sistemas Poliméricos*

La presente invención puede incluir un sistema polimérico compuesto por al menos un polímero, copolímero y/o terpolímero de ácido policarboxílico. En una realización preferente, el sistema polimérico comprende al menos dos polímeros, copolímeros y/o terpolímeros de ácido policarboxílico. En una realización más preferente, el sistema polimérico comprende al menos tres polímeros, copolímeros y/o terpolímeros de ácido policarboxílico. Los polímeros de ácido policarboxílico particularmente adecuados de la presente invención incluyen, pero no se limitan a, homopolímeros de ácido polimaleico, copolímeros de ácido poliacrílico y copolímeros de anhídrido maleico/olefina. El ácido polimaleico (C<sub>4</sub>H<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)<sub>x</sub> o el anhídrido polimaleico hidrolizado o el homopolímero de ácido cis-2-butenodioico, tiene la fórmula estructural:



donde n y m son cualquier número entero. Los ejemplos de homopolímeros, copolímeros y/o terpolímeros de ácido polimaleico (y sales de los mismos) que pueden usarse para la invención son particularmente preferentes son aquellos con un peso molecular de 0 y 5000, más preferentemente entre 200 y 2000 (puede confirmar estos MWs). Los homopolímeros de ácido polimaleico comercialmente disponibles incluyen la serie Belclene 200 de homopolímeros de ácido maleico de BWA™ Water Additives, 979 Lakeside Parkway, Suite 925 Tucker, GA 30084, EE.UU. y Aquatreat AR-801 disponible de AkzoNobel. Los homopolímeros, copolímeros y/o terpolímeros de ácido polimaleico pueden estar presentes en el sistema polimérico a partir del 25 % en peso al 55 % en peso, del 30 % en peso al 50 % en peso, o del 35 % en peso al 47 % en peso a concentración de activos.

Las composiciones detergentes de múltiples usos de la presente invención pueden usar polímeros, copolímeros y/o terpolímeros de ácido poliacrílico. Los ácidos poliacrílicos tienen la siguiente fórmula estructural:



donde n es cualquier número entero. Los ejemplos de polímeros, copolímeros y/o terpolímeros de ácido poliacrílico adecuados incluyen, pero no se limitan a, los polímeros, copolímeros y/o terpolímeros de ácidos poliacrílicos,  $(C_3H_4O_2)_n$  o ácido 2-propenoico, acrílico ácido, ácido poliacrílico, ácido propenoico.

5 En una realización de la presente invención, los polímeros, copolímeros y/o terpolímeros de ácido acrílico particularmente adecuados tienen un peso molecular entre 100 y 10.000, en una realización preferente entre 500 y 7000, en una  
 10 realización aún más preferente entre 1000 y 5000, y en una realización lo más preferente entre 1500 y 3500. Los ejemplos de polímeros, copolímeros y/o terpolímeros de ácido poliacrílico (o sales de los mismos) que pueden usarse para la invención incluyen, pero no se limitan a, Acusol 448 y Acusol 425 de The Dow Chemical Company, Wilmington Delaware,  
 15 EE.UU. En realizaciones particulares, puede ser deseable tener polímeros de ácido acrílico (y sales de los mismos) con pesos moleculares de más de 10.000. Los ejemplos incluyen, pero no se limitan a, Acusol 929 (10.000 MW) y Acumer 1510 (60.000 MW), ambos también disponibles de Dow Chemical, AQUATREAT AR-6 (100.000 MW) de AkzoNobel Strawin-skylaan 2555 1077 ZZ Amsterdam Postbus 75730 1070 AS Amsterdam. El polímero, copolímero y/o terpolímero de ácido poliacrílico puede estar presente en el sistema polimérico a partir del 25 % en peso al 55 % en peso, del 30 % en peso al 50 % en peso, o del 35 % en peso al 47 % en peso a concentración de activos.

Los copolímeros de anhídrido maleico/olefina son copolímeros de anhídridos polimaleicos y olefinas. El anhídrido maleico  $C_2H_2(CO)_2O$  tiene la siguiente estructura:



Una parte del anhídrido maleico puede reemplazarse por maleimida, N-alkil( $C_{1-4}$ ) maleimidias, N-fenil-maleimida, ácido fumárico, ácido itacónico, ácido citracónico, ácido aconítico, ácido crotonico, ácido cinámico 10, ésteres de alquilo ( $C_{1-18}$ ) de los ácidos anteriores, ésteres de cicloalquil( $C_{3-8}$ ) de los ácidos anteriores, aceite de ricino sulfatado.

30 Al menos el 95 % en peso de los polímeros, copolímeros o terpolímeros de anhídrido maleico tienen un peso molecular promedio numérico en el rango entre 700 y 20.000, preferentemente entre 1000 y 100.000.

35 Se puede usar una variedad de alfa-olefinas de cadena lineal y ramificada para los propósitos de esta invención. Las alfa-olefinas particularmente útiles son dienos que contienen de 4 a 18 átomos de carbono, tales como butadieno, cloropreno, isopreno y 2-metil-1,5-hexadieno; 1-alquenos que contienen de 4 a 8 átomos de carbono, preferentemente  $C_{4-10}$ , tales como isobutileno, 1-buteno, 1-hexeno, 1-octeno.

40 En una realización de la presente invención, los copolímeros de anhídrido maleico/olefina particularmente adecuados tienen un peso molecular entre 1000 y 50.000, en una realización preferente entre 5000 y 20.000, y en una realización más preferente entre 7500 y 12.500. Los ejemplos de copolímeros de anhídrido maleico/olefina que pueden usarse para la invención incluyen, pero no se limitan a, Acusol 460N de The Dow Chemical Company, Wilmington Delaware, EE.UU. El copolímero de anhídrido maleico/olefina puede estar presente en el sistema polimérico a partir del 5 % en peso al 35 % en peso, del 7 % en peso al 30 % en peso, o del 10 % en peso al 25 % en peso a concentración de activos.

45 En general, se espera que las composiciones incluyan el sistema polimérico en una cantidad entre 0 % en peso y 20 % en peso, entre 0,01 % en peso y 15 % en peso, y entre 1 % en peso y 10 % en peso a la concentración de activos. El sistema polimérico de la presente invención puede comprender, consistir esencialmente en, o consistir en al menos un homopolímero, copolímero y/o terpolímero de ácido polimaleico; al menos un polímero, copolímero y/o terpolímero de ácido poliacrílico; y al menos un copolímero de anhídrido maleico/olefina. En una realización de la invención, el sistema polimérico comprende al menos un homopolímero, copolímero y/o terpolímero de ácido polimaleico; al menos un polímero, copolímero y/o terpolímero de ácido poliacrílico; y al menos un copolímero de anhídrido maleico/olefina en una relación de proporción entre 1:1:1 y 2:2:1, o entre 2:2:1 y 3:3:1. Además, sin estar limitados de acuerdo con la invención, todos los rangos para las relaciones enumeradas incluyen los números que definen el rango e incluyen cada número entero dentro del rango definido de relaciones.

55 En un aspecto adicional, los polímeros de ácido policarboxílico también pueden incluir polímeros de ácido polimetacrílico. Un polímero ejemplar está disponible con el nombre comercial Alcosperse 125 (30 %) disponible de Akzonobel.

60 El sistema polimérico puede estar en una cantidad suficiente para proporcionar un nivel deseado de control de escala y dispersión de la suciedad cuando se usa en la solución de uso. Debe haber una cantidad suficiente de sistema polimérico para proporcionar el efecto inhibitor del control de escala deseado. Se espera que el límite superior del sistema polimérico se determine por solubilidad. En una realización preferente, el sistema polimérico está presente en una solución de uso entre 1 ppm y 500 ppm, más preferentemente entre 10 ppm y 100 ppm, y lo más preferentemente entre 20 ppm y 50 ppm.

65 *Tensioactivos*

En algunas realizaciones, las composiciones de la presente invención incluyen un tensioactivo. El componente tensioactivo funciona principalmente como un antiespumante y como un agente humectante para soluciones de uso de acuerdo con la invención. Los tensioactivos adecuados para usar con las composiciones de la presente invención incluyen, pero no se limitan a, tensioactivos no iónicos, tensioactivos aniónicos, tensioactivos anfóteros y tensioactivos zwitteriónicos. En algunas realizaciones, las composiciones de la presente invención incluyen 0 % en peso a 50 % en peso de un tensioactivo a concentración de activos. En otras realizaciones, las composiciones de la presente invención incluyen 0,1 % en peso a 30 % en peso de un tensioactivo a concentración de activos. En algunas realizaciones, las composiciones de la presente invención incluyen 100 ppm a 10.000 ppm de un tensioactivo a concentración de activos.

#### 10 *Tensioactivos No Iónicos*

Los tensioactivos no iónicos útiles se caracterizan generalmente por la presencia de un grupo hidrofóbico orgánico y un grupo hidrofílico orgánico y se producen típicamente por la condensación de un compuesto hidrofóbico orgánico alifático, alquil aromático o polioxialquilenos con un resto de óxido alcalino hidrofílico que en la práctica común es el óxido de etileno o un producto de polihidratación del mismo, polietilenglicol. Prácticamente cualquier compuesto hidrofóbico que tenga un grupo hidroxilo, carboxilo, amino o amido con un átomo de hidrógeno reactivo puede condensarse con óxido de etileno, o sus aductos de polihidratación, o sus mezclas con alcoxiolenos tales como el óxido de propileno para formar un agente tensioactivo no iónico. La longitud del resto de polioxialquilenos hidrofílicos que se condensa con cualquier compuesto hidrofóbico particular puede ajustarse fácilmente para producir un compuesto dispersable en agua o soluble en agua que tiene el grado deseado de equilibrio entre las propiedades hidrofílicas e hidrofóbicas. Los tensioactivos no iónicos útiles incluyen:

1. Compuestos poliméricos de polioxipropileno-polioxi-etileno de bloques basados en propilenglicol, etilenglicol, glicerol, trimetilolpropano y etilendiamina como el compuesto de hidrógeno reactivo iniciador. Los ejemplos de compuestos poliméricos hechos a partir de una propoxilación y etoxilación secuenciales del iniciador están disponibles comercialmente con los nombres comerciales Pluronic® y Tetronic® fabricados por BASF Corp. Los compuestos Pluronic® son compuestos difuncionales (dos hidrógenos reactivos) formados por condensación de óxido de etileno con una base hidrofóbica formada por la adición de óxido de propileno a los dos grupos hidroxilo del propilenglicol. Esta porción hidrofóbica de la molécula pesa entre 1000 y 4000. Luego se añade óxido de etileno para intercalar este hidrofóbico entre grupos hidrofílicos, controlado por la longitud para constituir del 10 % en peso al 80 % en peso de la molécula final. Los compuestos Tetronic® son copolímeros de bloques tetrafuncionales derivados de la adición secuencial de óxido de propileno y óxido de etileno a etilendiamina. El peso molecular del hidrotipo de óxido de propileno varía de 500 a 7000; y, el hidrófilo, óxido de etileno, se añade para constituir del 10 % en peso al 80 % en peso de la molécula.

2. Productos de condensación de un mol de alquilfenol en donde la cadena de alquilo, de configuración de cadena lineal o cadena ramificada, o de constituyente de alquilo simple o doble, contiene de 8 a 18 átomos de carbono con de 3 a 50 moles de óxido de etileno. El grupo alquilo puede, por ejemplo, estar representado por diisobutileno, di-amilo, propileno polimerizado, iso-octilo, nonilo y di-nonilo. Estos tensioactivos pueden ser condensados de polietileno, polipropileno y óxido de polibutileno de alquilfenoles. Los ejemplos de compuestos comerciales de esta química están disponibles en el mercado bajo los nombres comerciales Igepal® fabricados por Rhodia y Triton® fabricados por Dow Chemical Company.

3. Productos de condensación de un mol de un alcohol de cadena lineal o ramificada, saturado o insaturado que tiene de 6 a 24 átomos de carbono con 3 a 50 moles de óxido de etileno. El resto alcohol puede consistir en mezclas de alcoholes en el rango de carbono delineado anteriormente o puede consistir en un alcohol que tiene un número específico de átomos de carbono dentro de este rango. Ejemplos de tensioactivos comerciales similares están disponibles bajo los nombres comerciales Neodol® fabricado por Shell Chemical Co. y Alfonic® fabricado por Sasol North America Inc.

4. Productos de condensación de un mol de ácido carboxílico de cadena lineal o ramificada, saturado o insaturado que tiene de 8 a 18 átomos de carbono con 6 a 50 moles de óxido de etileno. El resto ácido puede consistir en mezclas de ácidos en el rango de átomos de carbono definido anteriormente o puede consistir en un ácido que tiene un número específico de átomos de carbono dentro del rango. Los ejemplos de compuestos comerciales de esta química están disponibles en el mercado bajo los nombres comerciales Lipopeg™ fabricado por Lipo Chemicals, Inc.

Además de los ácidos carboxílicos etoxilados, comúnmente llamados ésteres de polietilenglicol, otros ésteres de ácido alcanico formados por reacción con glicéridos, glicerina y alcoholes polihídricos (sacárido o sorbitán/sorbitol) tienen aplicación en esta invención para realizaciones especializadas, particularmente aplicaciones indirectas de aditivos alimentarios. Todos estos restos de éster tienen uno o más sitios de hidrógeno reactivos en su molécula que pueden sufrir acilación adicional o adición de óxido de etileno (alcóxido) para controlar la hidrofilia de estas sustancias. Se debe tener cuidado cuando se añaden estos ésteres grasos o carbohidratos acilados a las composiciones de la presente invención que contienen enzimas amilasa y/o lipasa debido a la incompatibilidad potencial.

Los ejemplos de tensioactivos no iónicos de baja espuma incluyen:

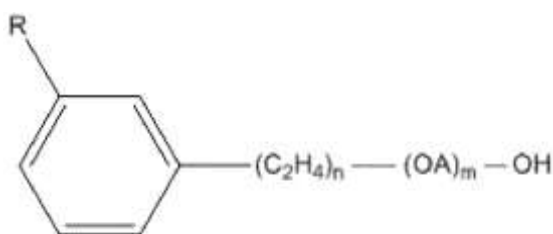
5. Compuestos a partir de (1) que se modifican, esencialmente se invierten, mediante la adición de óxido de etileno al etilenglicol para proporcionar un hidrófilo de peso molecular designado; y luego la adición de óxido de propileno

para obtener bloqueos hidrofóbicos en el exterior (extremos) de la molécula. La porción hidrofóbica de la molécula pesa de 1000 a 3100 con el hidrófilo central que incluye 10 % en peso a 80 % en peso de la molécula final. Estos Pluronic® inversos son fabricados por BASF Corporation bajo el nombre comercial de tensioactivos Pluronic® R. Del mismo modo, los tensioactivos Tetronic®R son producidos por BASF Corporation mediante la adición secuencial de

6. Compuestos de los grupos (1), (2), (3) y (4) que se modifican al "tapar" o "bloquear" el grupo o grupos hidroxilo terminales (de restos multifuncionales) para reducir la formación de espuma por reacción con una pequeña molécula hidrofóbica tal como óxido de propileno, óxido de butileno, cloruro de bencilo; y ácidos grasos de cadena corta, alcoholes o haluros de alquilo que contienen de 1 a 5 átomos de carbono; y mezclas de los mismos. También se incluyen reactantes tales como cloruro de tionilo que convierten grupos hidroxilo terminales en un grupo cloruro. Dichas modificaciones al grupo hidroxilo terminal pueden conducir a bloqueo total, hetérico bloqueo, bloqueo hetérico o no iónicos hetéricos totales.

Los ejemplos adicionales de no iónicos efectivos de baja espuma incluyen:

7. Los alquilfenoxipolietoxialcanoles de la patente de Estados Unidos No. 2,903,486 emitida el 8 de septiembre de 1959 a Brown y otros, y representado por la fórmula



en el que R es un grupo alquilo de 8 a 9 átomos de carbono, A es una cadena de alquileo de 3 a 4 átomos de carbono, n es un número entero de 7 a 16 y m es un número entero de 1 a 10.

Los condensados de polialquilenglicol de la patente de Estados Unidos No. 3,048,548 emitida el 7 de agosto de 1962 a Martin y otros, que tienen cadenas hidrofílicas alternas de oxietileno y cadenas hidrofóbicas de oxipropileno donde el peso de las cadenas hidrofóbicas terminales, el peso de la unidad hidrofóbica media y el peso de las unidades hidrofílicas de unión representan cada una un tercio del condensado.

Los tensioactivos no iónicos antiespumantes divulgados en la patente de Estados Unidos No. 3,382,178 emitida el 7 de mayo de 1968 a Lissant y otros, que tiene la fórmula general  $Z[(OR)_nOH]_z$  en donde Z es material alcóxilatable, R es un radical derivado a partir de un óxido alcalino que puede ser etileno y propileno y n es un número entero de, por ejemplo, 10 a 2000 o más y z es un número entero determinado por el número de grupos reactivos oxialquilables.

Los compuestos de polioxialquileo conjugados descritos en la patente de Estados Unidos No. 2,677,700, emitida el 4 de mayo de 1954 a Jackson y otros, que corresponde a la fórmula  $Y(C_3H_6O)_n(C_2H_4O)_mH$  en donde Y es el residuo de compuesto orgánico que tiene de 1 a 6 átomos de carbono y un átomo de hidrógeno reactivo, n tiene un valor promedio de al menos 6,4, según lo determinado por el número de hidroxilo y m tiene un valor tal que la porción de oxietileno constituye del 10 % al 90 % en peso de la molécula.

Los compuestos de polioxialquileo conjugados descritos en la patente de Estados Unidos No. 2,674,619, emitida el 6 de abril de 1954 a Lundsted y otros, que tiene la fórmula  $Y[(C_3H_6O)_n(C_2H_4O)_mH]_x$  en donde Y es el residuo de un compuesto orgánico que tiene de 2 a 6 átomos de carbono y que contiene x átomos de hidrógeno reactivos en los que x tiene un valor de al menos 2, n tiene un valor tal que el peso molecular de la base hidrofóbica de polioxipropileno es al menos 900 y m tiene un valor tal que el contenido de oxietileno de la molécula es del 10 % al 90 % en peso. Los compuestos que caen dentro del alcance de la definición para Y incluyen, por ejemplo, propilenglicol, glicerina, pentaeritritol, trimetilolpropano, etilendiamina y similares. Las cadenas de oxipropileno opcionalmente, pero ventajosamente, contienen pequeñas cantidades de óxido de etileno y las cadenas de oxietileno también opcionalmente, pero ventajosamente, contienen pequeñas cantidades de óxido de propileno.

Los agentes tensioactivos de polioxialquileo conjugados adicionales que se usan ventajosamente en las composiciones de esta invención corresponden a la fórmula:  $P[(C_3H_6O)_n(C_2H_4O)_mH]_x$  en donde P es el residuo de un compuesto orgánico que tiene de 8 a 18 átomos de carbono y que contiene x átomos de hidrógeno reactivos en los que x tiene un valor de 1 o 2, n tiene un valor tal que el peso molecular de la porción de polioxietileno es al menos 44 y m tiene un valor tal que la porción de contenido de oxipropileno de la molécula es del 10 % al 90 % en peso. En cualquier caso, las cadenas de oxipropileno pueden contener opcionalmente, pero ventajosamente, pequeñas cantidades de óxido de etileno y las cadenas de oxietileno pueden contener también opcionalmente, pero ventajosamente, pequeñas cantidades de óxido de propileno.

8. Los tensioactivos de amida de ácido graso polihidroxi adecuados para usar en las presentes composiciones incluyen aquellos que tienen la fórmula estructural  $R_2CONR_1Z$  en la que: R1 es H, hidrocarbilo C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>, 2-hidroxietyl, 2-hidroxiopropilo, grupo etoxi, propoxi, o una mezcla de los mismos; R<sub>2</sub> es un hidrocarbilo C<sub>5</sub>-C<sub>31</sub>, que puede ser de cadena lineal; y Z es un polihidroxihidrocarbilo que tiene una cadena hidrocarbilo lineal con al menos 3 hidroxilos

directamente conectados a la cadena, o un derivado alcoxilado (preferentemente etoxilado o propoxilado) de la misma. Z puede derivarse de un azúcar reductor en una reacción de aminación reductora; tal como un resto glicítico.

9. Los productos de condensación de etoxilato de alquilo de alcoholes alifáticos con 0 a 25 moles de óxido de etileno son adecuados para usar en las presentes composiciones. La cadena alquilo del alcohol alifático puede ser lineal o ramificada, primaria o secundaria, y generalmente contiene de 6 a 22 átomos de carbono.

10. Los alcoholes grasos etoxilados C<sub>6</sub>-C<sub>18</sub> y alcoholes grasos etoxilados y propoxilados C<sub>6</sub>-C<sub>18</sub> mezclados son tensioactivos adecuados para usar en las presentes composiciones, en particular los que son solubles en agua. Los alcoholes grasos etoxilados adecuados incluyen los alcoholes grasos etoxilados C<sub>6</sub>-C<sub>18</sub> con un grado de etoxilación de 3 a 50.

11. Los tensioactivos de alquilpolisacárido no iónicos adecuados, particularmente para su usar en las presentes composiciones incluyen aquellos divulgados en la patente de Estados Unidos No. 4,565,647, Llenado, emitida el 21 de enero de 1986. Estos tensioactivos incluyen un grupo hidrofóbico que contiene de 6 a 30 átomos de carbono y un polisacárido, por ejemplo, un poliglicósido, grupo hidrofílico que contiene de 1,3 a 10 unidades de sacárido. Cualquier sacárido reductor que contiene de 5 o 6 átomos de carbono puede usarse, por ejemplo, restos de glucosa, galactosa y galactosilo pueden sustituirse por los restos de glucosilo. (Opcionalmente, el grupo hidrofóbico está unido en las posiciones 2-, 3-, 4-, etc., lo que da así una glucosa o galactosa en lugar de un glucósido o galactósido). Los enlaces intersacáridos pueden estar, por ejemplo, entre una posición de las unidades de sacárido adicionales y las posiciones 2-, 3-, 4- y/o 6- en las unidades de sacárido anteriores.

12. Los tensioactivos de amida de ácido graso adecuados para usar en las presentes composiciones incluyen aquellos que tienen la fórmula: R<sub>6</sub>CON(R<sub>7</sub>)<sub>2</sub> en la que R<sub>6</sub> es un grupo alquilo que contiene de 7 a 21 átomos de carbono y cada R<sub>7</sub> es independientemente hidrógeno, alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>, hidroalquilo C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>, o -(C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O)<sub>x</sub>H, donde x está en el rango de 1 a 3.

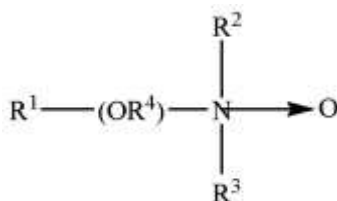
13. Una clase útil de tensioactivos no iónicos incluye la clase definida como aminas alcoxiladas o, más particularmente, tensioactivos alcoxilados/aminados/alcoxilados con alcohol. Estos tensioactivos no iónicos pueden estar al menos, representados en parte por las fórmulas generales: R<sup>20</sup>-(PO)<sub>s</sub>N--(EO)<sub>t</sub>H, R<sup>20</sup>-(PO)<sub>s</sub>N-(EO)<sub>t</sub>H(EO)<sub>u</sub>H, y R<sup>20</sup>-N(EO)<sub>v</sub>H; en el que R<sup>20</sup> es un grupo alquilo, alqueno u otro grupo alifático, o un grupo alquil-arilo de 8 a 20, preferentemente de 12 a 14 átomos de carbono, EO es oxietileno, PO es oxipropileno, s es de 1 a 20, preferentemente 2-5, t es 1-10, preferentemente 2-5, y u es 1-10, preferentemente 2-5. Otras variaciones en el alcance de estos compuestos pueden representarse mediante la fórmula alternativa: R<sup>20</sup>-(PO)<sub>v</sub>-N[(EO)<sub>w</sub>H][(EO)<sub>z</sub>H] en la que R<sup>20</sup> es como se definió anteriormente, v es de 1 a 20 (por ejemplo, 1, 2, 3 o 4 (preferentemente 2)), y w y z son independientemente 1-10, preferentemente 2-5. Estos compuestos están representados comercialmente por una línea de productos vendidos por Huntsman Chemicals como tensioactivos no iónicos. Un producto químico preferente de esta clase incluye Surfonic® PEA 25 Amine Alkoxylate. Los tensioactivos no iónicos preferentes para las composiciones de la invención incluyen alcoxilatos de alcohol, copolímeros de bloques EO/PO, alcoxilatos de alquilfenol.

El tratado Surfactantes No Iónicos, editado por Schick, MJ, Vol. 1 de Surfactant Science Series, Marcel Dekker, Inc., Nueva York, 1983 es una excelente referencia sobre la amplia variedad de compuestos no iónicos generalmente empleados en la práctica de la presente invención. Una lista típica de clases no iónicas, y especies de estos tensioactivos, se da en la patente de Estados Unidos No. 3,929,678 emitida a Laughlin y Heuring el 30 de diciembre de 1975. Se dan ejemplos adicionales en "Surface Active Agents and detergents" (Vol. I y II por Schwartz, Perry y Berch).

#### *Tensioactivos No Iónicos Semipolares*

El tipo semipolar de agentes tensioactivos no iónicos son otra clase de tensioactivo no iónico útil en las composiciones de la presente invención. En general, los no iónicos semipolares son altos espumantes y estabilizadores de espuma, que pueden limitar su aplicación en los sistemas CIP. Sin embargo, dentro de las realizaciones de composición de esta invención diseñadas para una metodología de limpieza de alta espuma, los no iónicos semipolares tendrían una utilidad inmediata. Los tensioactivos no iónicos semipolares incluyen los óxidos de amina, óxidos de fosfina, sulfóxidos y sus derivados alcoxilados.

14. Los óxidos de amina son óxidos de amina terciaria que corresponden a la fórmula general:



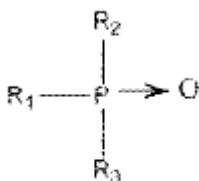
en donde la flecha es una representación convencional de un enlace semipolar; y, R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup> y R<sup>3</sup> puede ser alifático, aromático, heterocíclico, alicíclico, o combinaciones de los mismos. En general, para los óxidos de amina de interés detergente, R<sup>1</sup> es un radical alquilo de 8 a 24 átomos de carbono; R<sup>2</sup> y R<sup>3</sup> son alquilo o hidroalquilo de 1-3 átomos de carbono o una mezcla de los mismos; R<sup>2</sup> y R<sup>3</sup> pueden unirse entre sí, por ejemplo, a través de un átomo de oxígeno o

nitrógeno, para formar una estructura de anillo; R<sup>4</sup> es un grupo alcalino o hidroxialquileo que contiene de 2 a 3 átomos de carbono; y n varía en el rango de 0 a 20.

5 Los tensioactivos de óxido de amina solubles en agua útiles se seleccionan de los óxidos de alquil di-(alquil inferior) amina de coco o sebo, ejemplos específicos de los cuales son óxido de dodecildimetilamina, óxido de tridecildimetilamina, óxido de tetradecildimetilamina, óxido de pentadecildimetilamina, óxido de hexadecildimetilamina, óxido de heptadecildimetilamina, óxido de octadecildimetilamina, óxido de dodecildipropilamina, óxido de tetradecildipropilamina, óxido de hexadecildipropilamina, óxido de octadecildipropilamina, óxido de tetradecildibutilamina, óxido de octadecildibutilamina, óxido de bis (2-hidroxi-etil)dodecilamina, óxido de bis(2-hidroxi-etil)-3-dodecoxi-1-hidroxi-propilamina, óxido de dimetil-(2-hidroxi-dodecil)amina, óxido de 3,6,9-trioctadecildimetilamina y óxido de 3-dodecoxi-2-hidroxi-propildi-(2-hidroxi-etil)amina.

10 Los tensioactivos no iónicos semipolares útiles también incluyen los óxidos de fosfina solubles en agua que tienen la siguiente estructura:

15



20

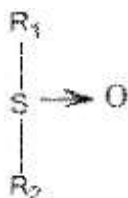
25 en donde la flecha es una representación convencional de un enlace semipolar; y, R<sup>1</sup> es un resto alquilo, alquenoilo o hidroxialquilo que varía de 10 a 24 átomos de carbono de longitud de cadena; y, R<sup>2</sup> y R<sup>3</sup> son cada uno restos alquilo seleccionados separadamente de grupos alquilo o hidroxialquilo que contienen de 1 a 3 átomos de carbono.

30 Los ejemplos de óxidos de fosfina útiles incluyen óxido de dimetildecilfosfina, óxido de dimetiltetradecilfosfina, óxido de metiltetradecilfosfina, óxido de dimetilhexadecilfosfina, óxido de dietil-2-hidroxi-octildecilfosfina, óxido de bis(2-hidroxi-etil)dodecilfosfina, y óxido de bis(hidroxi-etil)tetradecilfosfina.

35

Los tensioactivos no iónicos semipolares útiles en la presente memoria también incluyen los compuestos de sulfóxido solubles en agua que tienen la estructura:

40



45

45 en donde la flecha es una representación convencional de un enlace semipolar; y, R<sup>1</sup> es un resto alquilo o hidroxialquilo de 8 a 28 átomos de carbono, de 0 a 5 uniones éter, y de 0 a 2 sustituyentes hidroxilo; y R<sup>2</sup> es un resto alquilo que consiste en grupos alquilo y hidroxialquilo que tienen de 1 a 3 átomos de carbono.

Ejemplos útiles de estos sulfóxidos incluyen dodecil metil sulfóxido; 3-hidroxi tridecil metil sulfóxido; 3-metoxi tridecil metil sulfóxido; y 3-hidroxi-4-dodecoxi-butil metil sulfóxido.

50 Los tensioactivos no iónicos semipolares para las composiciones de la invención incluyen óxidos de dimetilamina, tales como óxido de lauril dimetilamina, óxido de miristil dimetilamina, óxido de cetil dimetilamina, combinaciones de los mismos. Los tensioactivos de óxido de amina solubles en agua útiles se seleccionan entre los óxidos de octil, decil, dodecil, isododecil, coco o sebo alquil di-(alquil inferior) amina, ejemplos específicos de los cuales son óxido de octildimetilamina, óxido de nonildimetilamina, óxido de decildimetilamina, óxido de undecildimetilamina, óxido de dodecildimetilamina, óxido de iso-dodecildimetilamina, óxido de tridecilmetilamina, óxido de tetradecilmetilamina, óxido de pentadecilmetilamina, óxido de hexadecilmetilamina, óxido de heptadecilmetilamina, óxido de octadecilmetilamina, óxido de dodecilpropilamina, óxido de tetradecilpropilamina, óxido de hexadecilpropilamina, óxido de tetradecilbutilamina, óxido de octadecilbutilamina, óxido de bis(2-hidroxi-etil)dodecilamina, óxido de bis(2-hidroxi-etil)-3-dodecoxi-1-hidroxi-propilamina, óxido de dimetil-(2-hidroxi-dodecil)amina, óxido de 3,6,9-trioctadecildimetilamina y óxido de 3-dodecoxi-2-hidroxi-propildi-(2-hidroxi-etil)amina.

60

Los tensioactivos no iónicos adecuados para usar con las composiciones de la presente invención incluyen tensioactivos alcoxilados. Los tensioactivos alcoxilados adecuados incluyen copolímeros EO/PO, copolímeros EO/PO tapados, alcoxilatos de alcohol, alcoxilatos de alcohol tapados, mezclas de los mismos. Los tensioactivos alcoxilados adecuados para usar como disolventes incluyen copolímeros de bloques EO/PO, tales como los tensioactivos Pluronic® y Pluronic® inverso; alcoxilatos de alcohol, tales como Dehypon® LS-54 (R-(EO)<sub>5</sub>(PO)<sub>4</sub>) y Dehypon® LS-36 (R-(EO)<sub>3</sub>(PO)<sub>6</sub>); y alcoxilatos de alcohol tapados, tales como Plurafac® LF221 y Tegoten® EC11; mezclas de los mismos.

65



*Tensioactivos Aniónicos*

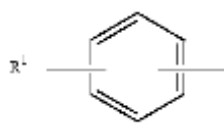
5 También son útiles en la presente invención las sustancias tensioactivas que se clasifican como aniónicas porque la carga en el hidrófobo es negativa; o tensioactivos en los que la sección hidrofóbica de la molécula no lleva carga a menos que el pH se eleve a neutralidad o superior (por ejemplo, ácidos carboxílicos). Carboxilato, sulfonato, sulfato y fosfato son los grupos solubilizantes polares (hidrofílicos) que se encuentran en los tensioactivos aniónicos. De los cationes (contra iones) asociados con estos grupos polares, el sodio, el litio y el potasio imparten solubilidad en agua; los iones de amonio y amonio sustituido proporcionan solubilidad tanto en agua como en aceite; y, calcio, bario y magnesio promueven la solubilidad en aceite. Como entienden aquellos expertos en la técnica, los aniónicos son excelentes tensioactivos detergentes y, por lo tanto, son adiciones favorecidas a las composiciones detergentes resistentes.

15 Los tensioactivos de sulfato aniónico adecuados para uso en las presentes composiciones incluyen alquil éter sulfatos, alquil sulfatos, alquil sulfatos primarios y secundarios lineales y ramificados, alquil etoxisulfatos, oleil glicerol sulfatos grasos, óxido de alquil fenol etileno éter sulfatos, los C<sub>5</sub>-C<sub>17</sub> acil-N-(alquil C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>) y -N-(hidroxialquil C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub>) glucamina sulfatos, y sulfatos de alquilpolisacáridos tales como los sulfatos de alquilpoliglucósido. También se incluyen los alquil sulfatos, alquil poli(etileneoxi) éter sulfatos y poli(etileneoxi) sulfatos aromáticos tales como los sulfatos o productos de condensación de óxido de etileno y nonil fenol (que generalmente tienen de 1 a 6 grupos oxietileno por molécula).

20 Los tensioactivos aniónicos de sulfonato adecuados para usar en las presentes composiciones también incluyen alquil sulfonatos, los alquil sulfonatos primarios y secundarios lineales y ramificados, y los sulfonatos aromáticos con o sin sustituyentes.

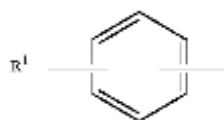
25 Los tensioactivos aniónicos de carboxilato adecuados para usar en las presentes composiciones incluyen ácidos (y sales) carboxílicos, tales como ácidos alcanóicos (y alcanóatos), ácidos carboxílicos de éster (por ejemplo, alquil succinatos), ácidos carboxílicos de éter, ácidos grasos sulfonados, tales como ácido oleico sulfonado. Tales carboxilatos incluyen alquil etoxi carboxilatos, alquil aril etoxi carboxilatos, tensioactivos de alquil polietoxi policarboxilato y jabones (por ejemplo, alquil carboxilos). Los carboxilatos secundarios útiles en las presentes composiciones incluyen aquellos que contienen una unidad de carboxilo conectada a un carbono secundario. El carbono secundario puede estar en una estructura de anillo, por ejemplo, como en el ácido p-octil benzoico, o como en los ciclohexil carboxilatos sustituidos con alquilo. Los tensioactivos carboxilatos secundarios típicamente no contienen uniones éter, ni uniones éster ni grupos hidroxilo. Además, típicamente carecen de átomos de nitrógeno en el grupo de la cabeza (porción anfifílica). Los tensioactivos de jabón secundario adecuados contienen típicamente 11-13 átomos de carbono totales, aunque pueden estar presentes más átomos de carbono (por ejemplo, hasta 16). Los carboxilatos adecuados también incluyen acilaminoácidos (y sales), tales como acilgluamatos, péptidos de acilo, sarcosinatos (por ejemplo, N-acil sarcosinatos), tauratos (por ejemplo, N-acil tauratos y amidas de ácidos grasos de metil taurida).

40 Los tensioactivos aniónicos adecuados incluyen alquil o alquilaril etoxi carboxilatos de la siguiente fórmula: R - O - (CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>n</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub> - CO<sub>2</sub>X (3) en el que R es un grupo alquilo C<sub>8</sub> a C<sub>22</sub> o



50 en el que R<sub>1</sub> es un grupo alquilo C<sub>4</sub>-C<sub>16</sub>; n es un número entero de 1-20; m es un número entero de 1-3; y X es un contraión, como hidrógeno, sodio, potasio, litio, amonio o una sal de amina como monoetanolamina, dietanolamina o trietanolamina. En algunas realizaciones, n es un número entero de 4 a 10 y m es 1. En algunas realizaciones, R es un grupo alquilo C<sub>8</sub>-C<sub>16</sub>. En algunas realizaciones, R es un grupo alquilo C<sub>12</sub>-C<sub>14</sub>, n es 4, y m es 1.

En otras realizaciones, R es



60 y R<sup>1</sup> es un grupo alquilo C<sub>6</sub>-C<sub>12</sub>. Todavía en otras realizaciones, R<sup>1</sup> es un grupo alquilo C<sub>9</sub>, n es 10 y m es 1.

65 Tales alquil y alquilaril etoxi carboxilatos están disponibles comercialmente. Estos etoxi carboxilatos están típicamente disponibles como las formas ácidas, que pueden convertirse fácilmente en la forma aniónica o salina. Los carboxilatos disponibles en el mercado incluyen, Neodox 23-4, un ácido alquil polietoxi (4) carboxílico C<sub>12-13</sub> (Shell Chemical), y Emcol CNP-110, un ácido alquilarilo polietoxi (10) carboxílico C<sub>9</sub> (AkzoNobel). Los carboxilatos también están disponibles de Clariant, por ejemplo, el producto Sandopan® DTC, un ácido alquil polietoxi (7) carboxílico C<sub>13</sub>.

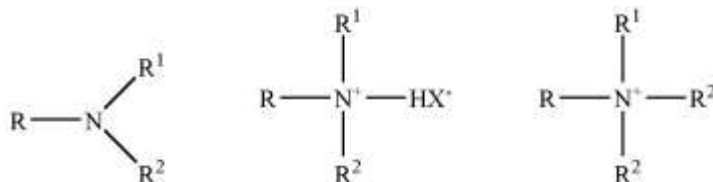
*Tensioactivos Catiónicos*

Las sustancias tensioactivas se clasifican como catiónicas si la carga en la porción de hidrófoba de la molécula es positiva. Los tensioactivos en los que el hidrófobo no llevan carga a menos que el pH baje cerca de la neutralidad o sea más bajo, pero que luego sean catiónicos (por ejemplo, alquilaminas), también se incluyen en este grupo. En teoría, los tensioactivos catiónicos pueden sintetizarse a partir de cualquier combinación de elementos que contienen una estructura de "onio"  $R_nX+Y--$  y podrían incluir compuestos distintos al nitrógeno (amonio) como el fósforo (fosfonio) y el azufre (sulfonio). En la práctica, el campo tensioactivo catiónico está dominado por compuestos que contienen nitrógeno, probablemente porque las rutas sintéticas a los catiónicos nitrogenados son simples y directas y dan altos rendimientos de producto, lo que puede hacerlos menos costosos.

Los tensioactivos catiónicos incluyen preferentemente, más preferentemente se refieren a, compuestos que contienen al menos un grupo hidrofóbico de cadena de carbono larga y al menos un nitrógeno cargado positivamente. El grupo de la cadena de carbono larga se puede unir directamente al átomo de nitrógeno por simple sustitución; o más preferentemente indirectamente por un grupo funcional puente o grupos en las llamadas alquilaminas y amido aminas interrumpidas. Dichos grupos funcionales pueden hacer que la molécula sea más hidrofílica y/o más dispersable en agua, más fácilmente solubilizada en agua por mezclas de tensioactivos y/o soluble en agua. Para aumentar la solubilidad en agua, se pueden introducir grupos amino primarios, secundarios o terciarios adicionales o se puede cuaternizar el nitrógeno amino con grupos alquilo de bajo peso molecular. Además, el nitrógeno puede ser parte de un resto de cadena lineal o ramificada de diversos grados de insaturación o de un anillo heterocíclico saturado o insaturado. Además, los tensioactivos catiónicos pueden contener uniones complejas que tienen más de un átomo de nitrógeno catiónico.

Los compuestos tensioactivos clasificados como óxidos de amina, anfóteros y zwitteriones son en sí mismos típicamente catiónicos en soluciones de pH casi neutro a pH ácido y pueden superponerse a las clasificaciones de tensioactivos. Los tensioactivos catiónicos polioxiethylados generalmente se comportan como tensioactivos no iónicos en solución alcalina y como tensioactivos catiónicos en solución ácida.

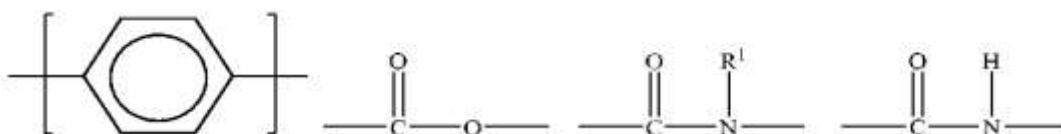
Las aminas catiónicas más simples, las sales de amina y los compuestos de amonio cuaternario se pueden dibujar esquemáticamente de esta manera:



en el que R representa una cadena de alquilo, R', R'' y R''' pueden ser cadenas de alquilo o grupos arilo o hidrógeno y X representa un anión. Las sales de amina y los compuestos de amonio cuaternario se prefieren para uso práctico en esta invención debido a su alto grado de solubilidad en agua.

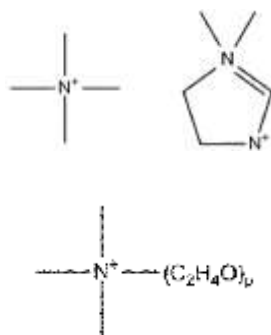
La mayoría de los tensioactivos catiónicos comerciales de gran volumen se pueden subdividir en cuatro clases principales y subgrupos adicionales conocidos por los expertos en la técnica y descritos en "Surfactant Encyclopedia", Cosmetics & Toiletries, Vol. 104 (2) 86-96 (1989). La primera clase incluye alquilaminas y sus sales. La segunda clase incluye alquilimidazolininas. La tercera clase incluye aminas etoxiladas. La cuarta clase incluye cuaternarios, tales como sales de alquilbencildimetilamonio, sales de alquilbenceno, sales de amonio heterocíclico, sales de tetraalquilamonio. Se sabe que los tensioactivos catiónicos tienen una variedad de propiedades que pueden ser beneficiosas en las presentes composiciones. Estas propiedades deseables pueden incluir detergencia en composiciones de pH neutro o inferior, eficacia antimicrobiana, espesamiento o gelificación en cooperación con otros agentes.

Los tensioactivos catiónicos útiles en las composiciones de la presente invención incluyen aquellos que tienen la fórmula  $R^1_mR^2_xYZ$  en donde cada R<sup>1</sup> es un grupo orgánico que contiene un grupo alquilo o alqueno lineal o ramificado opcionalmente sustituido con hasta tres grupos fenilo o hidroxilo y opcionalmente interrumpido por hasta cuatro de las siguientes estructuras:

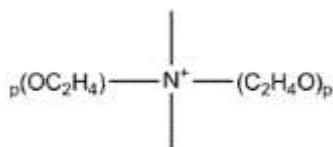


o un isómero o mezcla de estas estructuras, y que contiene de 8 a 22 átomos de carbono. Los grupos R<sup>1</sup> pueden contener adicionalmente hasta 12 grupos etoxi. m es un número de 1 al 3. Preferentemente, no más de un grupo R<sup>1</sup> en una molécula tiene 16 o más átomos de carbono cuando m es 2 o más de 12 átomos de carbono cuando m es 3. Cada R<sup>2</sup> es un grupo alquilo o hidroxialquilo que contiene de 1 a 4 átomos de carbono o un grupo bencilo con no más de un R<sup>2</sup> en una molécula de ser bencilo, y x es un número de 0 a 11, preferentemente de 0 a 6. El resto de las posiciones de los átomos de carbono en el grupo Y están ocupadas por hidrógenos.

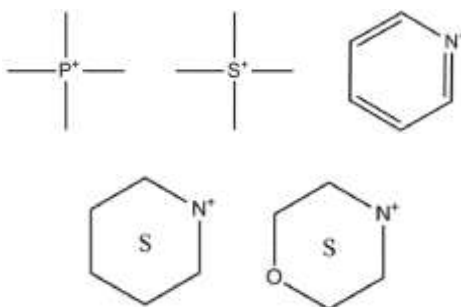
Y puede ser un grupo que incluye, pero no se limita a:



p = aproximadamente 1 a 12



p = aproximadamente 1 a 12



una mezcla de los mismos. Preferentemente, L es 1 o 2, con los grupos Y separados por un resto seleccionado de análogos R<sup>1</sup> y R<sup>2</sup> (preferentemente alquileo o alquenileno) que tienen de 1 a 22 átomos de carbono y dos enlaces simples de carbono libres cuando L es 2. Z es un anión soluble en agua, tal como un anión haluro, sulfato, metilsulfato, hidróxido o nitrato, particularmente preferentes como aniones cloruro, bromuro, yoduro, sulfato o metil sulfato, en un número para dar neutralidad eléctrica del componente catiónico.

#### Tensioactivos Anfóteros

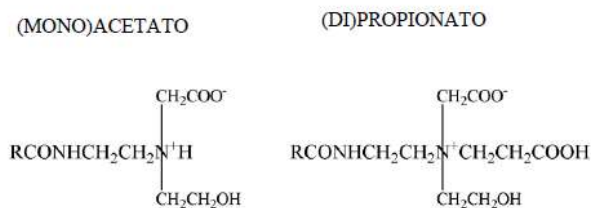
Los tensioactivos anfóteros o anfótericos contienen un grupo hidrofílico básico y uno ácido y un grupo hidrofóbico orgánico. Estas entidades iónicas pueden ser cualquiera de los grupos aniónicos o catiónicos descritos en la presente memoria para otros tipos de tensioactivos. Un grupo básico de nitrógeno y un grupo carboxilato ácido son los grupos funcionales típicos empleados como grupos hidrofílicos básicos y ácidos. En algunos tensioactivos, el sulfonato, sulfato, fosfonato o fosfato proporcionan la carga negativa.

Los tensioactivos anfóteros pueden describirse ampliamente como derivados de aminas alifáticas secundarias y terciarias, en las cuales el radical alifático puede ser de cadena lineal o ramificada y en donde uno de los sustituyentes alifáticos contiene de 8 a 18 átomos de carbono y uno contiene un grupo aniónico de solubilización en agua, por ejemplo, carboxi, sulfato, sulfato, fosfato o fosfona. Los tensioactivos anfóteros se subdividen en dos clases principales conocidas por aquellos expertos en la técnica y se describen en "Surfactant Encyclopedia" Cosmetics & Toiletries, Vol. 104 (2) 69-71 (1989). La

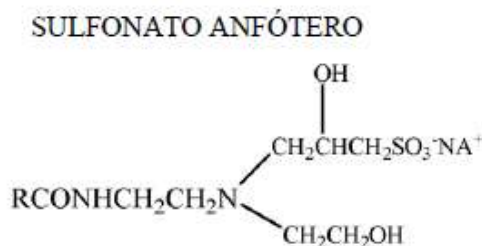
primera clase incluye derivados de acil/dialquil etilendiamina (por ejemplo, derivados de 2-alkil hidroxietil imidazolina) y sus sales. La segunda clase incluye N-alkilaminoácidos y sus sales. Algunos tensioactivos anfóteros se pueden imaginar que encajan en ambas clases.

5 Los tensioactivos anfóteros pueden sintetizarse por métodos conocidos por los expertos en la técnica. Por ejemplo, la 2-alkil hidroxietil imidazolina se sintetiza por condensación y cierre del anillo de un ácido carboxílico de cadena larga (o un derivado) con dialquil etilendiamina. Los tensioactivos anfóteros comerciales se derivatizan por hidrólisis posterior y apertura del anillo del anillo de imidazolina por alquilación, por ejemplo, con ácido cloroacético o acetato de etilo. Durante la alquilación, uno o dos grupos carboxialquilo reaccionan para formar una amina terciaria y una unión éter con diferentes agentes alquilantes que producen diferentes aminas terciarias.

Los derivados de imidazol de cadena larga que tienen aplicación en la presente invención generalmente tienen la fórmula general:



Zwitterión a pH neutro



en donde R es un grupo hidrofóbico acíclico que contiene de 8 a 18 átomos de carbono y M es un catión para neutralizar la carga del anión, generalmente sodio. Los anfóteros derivados de imidazolina comercialmente prominentes que pueden emplearse en las presentes composiciones incluyen, por ejemplo: cocoanfopropionato, cocoanfocarboxi-propionato, cocoanfoglicinato, cocoanfocarboxi-glicinato, cocoanfopropil-sulfonato y ácido cocoanfocarboxi-propiónico. Los ácidos anfocarboxílicos pueden producirse a partir de imidazolinas grasas en las que la funcionalidad del ácido dicarboxílico del ácido anfodicarboxílico es ácido diacético y/o ácido dipropiónico.

Los compuestos carboximetilados (glicinatos) descritos anteriormente en la presente memoria con frecuencia se denominan betaínas. Las betaínas son una clase especial de anfóteros que se analizan en la presente memoria a continuación en la sección titulada Tensioactivos Zwitteriónicos.

50 Los N-alkilaminoácidos de cadena larga se preparan fácilmente por reacción RNH<sub>2</sub>, en la que R=C<sub>8</sub>-C<sub>18</sub> alquilo de cadena lineal o ramificada, aminas grasas con ácidos carboxílicos halogenados. La alquilación de los grupos amino primarios de un aminoácido conduce a aminas secundarias y terciarias. Los sustituyentes alquilo pueden tener grupos amino adicionales que proporcionan más de un centro de nitrógeno reactivo. La mayoría de los N-alkilaminácidos comerciales son derivados alquilo de beta-alanina o beta-N(2-carboxietil) alanina. Los ejemplos de anfóteros de N-alkilaminoácidos comerciales que tienen aplicación en esta invención incluyen dipropionatos de alquil beta-amino, RN(C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>COOM)<sub>2</sub> y RNHC<sub>2</sub>H<sub>4</sub>COOM. En una realización, R puede ser un grupo hidrofóbico acíclico que contiene de 8 a 18 átomos de carbono, y M es un catión para neutralizar la carga del anión.

60 Los tensioactivos anfóteros adecuados incluyen aquellos derivados de productos de coco tales como aceite de coco o ácido graso de coco. Los tensioactivos derivados de coco adecuados adicionales incluyen como parte de su estructura un resto etilendiamina, un resto alcanolamida, un resto aminoácido, por ejemplo, glicina, o una combinación de los mismos; y un sustituyente alifático de 8 a 18 (por ejemplo, 12) átomos de carbono. Tal tensioactivo también puede considerarse un ácido alquil anfodicarboxílico. Estos tensioactivos anfóteros pueden incluir estructuras químicas representadas como: C<sub>12</sub>-alkil-C(O)-NH-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-N<sup>+</sup>(CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CO<sub>2</sub>Na)<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-OH o C<sub>12</sub>-alkil-C(O)-N(H)-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-N<sup>+</sup>(CH<sub>2</sub>-CO<sub>2</sub>Na)<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-OH. El dipropionato de cocoanfo disódico es un tensioactivo anfótero adecuado y está disponible comercialmente bajo el nombre comercial Miranol® FBS de Rhodia Inc., Cranbury, NJ. Otro tensioactivo

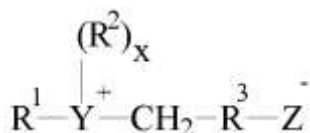
anfótero adecuado derivado de coco con el nombre químico diacetato de cocoanfo disódico es vendido bajo el nombre comercial Mirataine® JCHA, también de Rhodia Inc., Cranbury, N.J.

Una lista típica de clases anfóteras, y especies de estos tensioactivos, se da en la patente de Estados Unidos No. 3,929,678 emitida a Laughlin y Heuring el 30 de diciembre de 1975. Se dan ejemplos adicionales en "Surface Active Agents and detergents" (Vol. I y II por Schwartz, Perry y Berch).

*Tensioactivos Zwitteriónicos*

Los tensioactivos zwitteriónicos pueden considerarse como un subconjunto de los tensioactivos anfóteros y pueden incluir una carga aniónica. Los tensioactivos zwitteriónicos pueden describirse ampliamente como derivados de aminas secundarias y terciarias, derivados de aminas heterocíclicas secundarias y terciarias, o derivados de compuestos de amonio cuaternario, fosfonio cuaternario o sulfonio terciario. Típicamente, un tensioactivo zwitteriónico incluye un amonio cuaternario cargado positivamente o, en algunos casos, un ion sulfonio o fosfonio; un grupo carboxilo cargado negativamente; y un grupo alquilo. Los zwitteriónicos generalmente contienen grupos catiónicos y aniónicos que se ionizan en un grado casi igual en la región isoeléctrica de la molécula y que pueden desarrollar una fuerte atracción de "sal interior" entre los centros de carga positivo-negativo. Los ejemplos de tales tensioactivos sintéticos zwitteriónicos incluyen derivados de compuestos de amonio, fosfonio y sulfonio cuaternarios alifáticos, en los que los radicales alifáticos pueden ser de cadena lineal o ramificada, y en donde uno de los sustituyentes alifáticos contiene de 8 a 18 átomos de carbono y uno contiene un aniónico grupo solubilizante en agua, por ejemplo, carboxi, sulfonato, sulfato, fosfato o fosfonato.

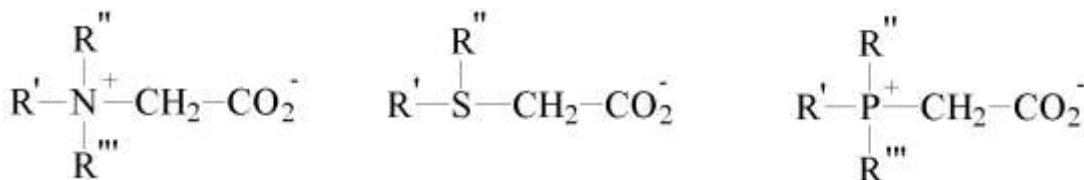
Los tensioactivos de betaína y sultaína son tensioactivos zwitteriónicos ejemplares para uso en la presente memoria. Una fórmula general para estos compuestos es:



en donde R<sup>1</sup> contiene un radical alquilo, alqueno o hidroxialquilo de 8 a 18 átomos de carbono que tienen de 0 a 10 restos de óxido de etileno y de 0 a 1 resto de glicerilo; Y se selecciona del grupo que consiste en átomos de nitrógeno, fósforo y azufre; R<sup>2</sup> es un grupo alquilo o monohidroxialquilo que contiene de 1 a 3 átomos de carbono; x es 1 cuando Y es un átomo de azufre y 2 cuando Y es un átomo de nitrógeno o fósforo, R<sup>3</sup> es un alqueno o hidroxialqueno o hidroxialqueno de 1 a 4 átomos de carbono y Z es un radical seleccionado del grupo que consiste en grupos carboxilato, sulfonato, sulfato, fosfonato y fosfato.

Los ejemplos de tensioactivos zwitteriónicos que tienen las estructuras enumeradas anteriormente incluyen: 4-[N,N-di(2-hidroxietil)-N-octadecilamonio]-butano-1-carboxilato; 5-[S-3-hidroxiopropil-S-hexadecilsulfonio]-3-hidroxipentano-1-sulfato; 3-[P,P-dietil-P-3,6,9-trioxatetracosanefosfonio]-2-hidroxiopropano-1-fosfato; 3-[N,N-dipropil-N-3-dodecoxi-2-hidroxiopropilamonio]-propano-1-fosfonato; 3-(N,N-dimetil-N-hexadecilamonio)-propano-1-sulfonato; 3-(N,N-dimetil-N-hexadecilamonio)-2-hidroxipropano-1-sulfonato; 4-[N,N-di(2(2-hidroxietil)-N(2-hidroxido-decil)amonio)-butano-1-carboxilato; 3-[S-etil-S-(3-dodecoxi-2-hidroxiopropil)sulfonio]-propano-1-fosfato; 3-[P,P-dimetil-P-dodecilsulfonio]-propano-1-fosfonato y S[N,N-di(3-hidroxiopropil)-N-hexadecilamonio]-2-hidroxipentano-1-sulfato. Los grupos alquilo contenidos en dichos tensioactivos detergentes pueden ser lineales o ramificados y saturados o insaturados.

El tensioactivo zwitteriónico adecuado para usar en las presentes composiciones incluye una betaína de la estructura general:



Estas betaínas tensioactivas típicamente no exhiben fuertes caracteres catiónicos o aniónicos a pH extremos ni muestran una solubilidad en agua reducida en su rango isoeléctrico. A diferencia de las sales de amonio cuaternario "externas", las betaínas son compatibles con los aniónicos. Los ejemplos de betaínas adecuadas incluyen acilamidopropildimetil betaína de coco; hexadecil dimetil betaína; acilamidopropilbetaína C<sub>12-14</sub>; acilamidohexildietil betaína C<sub>8-14</sub>; acilmetilamidodietilamonio-1-carboxibutano 4-C<sub>14-16</sub>; acilamidodimetilbetaína C<sub>16-18</sub>; acilamidopentanedietilbetaína C<sub>12-16</sub>; y acilmetilami-dodimetilbetaína C<sub>12-16</sub>.

Las sultaínas útiles en la presente invención incluyen aquellos compuestos que tienen la fórmula  $(R(R^1)_2 N^+ R^2 SO_3^-)$ , en la que R es un grupo hidrocarbilo  $C_6-C_{18}$ , cada  $R^1$  es típicamente independientemente alquilo  $C_1-C_3$ , por ejemplo, metilo, y  $R^2$  es un grupo hidrocarbilo  $C_1-C_6$ , por ejemplo, un grupo alquileo o hidroxialquileo  $C_1-C_3$ .

5 Una lista típica de clases zwitteriónicas, y especies de estos tensioactivos, se da en la patente de Estados Unidos No. 3,929,678 emitida a Laughlin y Heuring el 30 de diciembre de 1975. Se dan ejemplos adicionales en "Surface Active Agents and detergents" (Vol. I y II por Schwartz, Perry y Berch).

#### *Estabilizadores Enzimáticos Adicionales*

10

Un experto en la técnica determinará los estabilizadores enzimáticos adecuados y/o los sistemas estabilizantes para composiciones enzimáticas adecuadas para uso de acuerdo con la invención, tales como aquellos descritos, por ejemplo, en las patentes de Estados Unidos Nos. 7,569,532 y 6,638,902, que se incorporan en la presente memoria en su totalidad. De acuerdo con una realización de la invención, un sistema estabilizante enzimático puede incluir una mezcla de carbonato y bicarbonato y también puede incluir otros ingredientes para estabilizar ciertas enzimas o para mejorar o mantener el efecto de la mezcla de carbonato y bicarbonato. Un estabilizador enzimático puede incluir además compuestos de boro o sales de calcio. Por ejemplo, los estabilizadores enzimáticos pueden ser compuestos de boro seleccionados del grupo que consiste en ácido borónico, ácido bórico, borato, poliborato y combinaciones de los mismos.

15

20

Los estabilizadores enzimáticos también pueden incluir eliminadores de blanqueadores de cloro añadidos para evitar que las especies de blanqueador de cloro presentes ataquen e inactiven las enzimas, especialmente bajo condiciones alcalinas. Por lo tanto, se pueden añadir aniones eliminadores de cloro adecuados como estabilizador enzimático para evitar la desactivación de las composiciones enzimáticas de acuerdo con la invención. Los ejemplos de aniones eliminadores de cloro incluyen sales que contienen cationes de amonio con sulfito, bisulfito, tiosulfito, tiosulfato, yoduro, etc. También pueden usarse antioxidantes tales como carbamato, ascorbato, etc., aminas orgánicas como ácido etilendiaminotetracético (EDTA) o sales de metales alcalinos del mismo, monoetanolamina (MEA), y mezclas de los mismos.

25

#### *Abrillantadores*

30

Las composiciones de limpieza pueden incluir opcionalmente una composición de abrillantador, por ejemplo, una formulación de abrillantador que contiene un agente humectante o de laminado combinado con otros ingredientes opcionales en una composición sólida. Los componentes de abrillantadores son capaces de reducir la tensión superficial del agua de enjuague para promover la acción de laminado y/o evitar manchas o rayas causadas por el agua con cuentas después de que se completa el enjuague, por ejemplo, en los procesos de lavado de vajilla. Los ejemplos de agentes laminadores incluyen, pero no se limitan a: compuestos de poliéter preparados a partir de óxido de etileno, óxido de propileno o una mezcla en una estructura de homopolímero o bloque o copolímero hetero. Dichos compuestos de poliéter se conocen como polímeros de óxido de polialquileo, polímeros de polioxialquileo o polímeros de polialquilenglicol. Dichos agentes laminadores requieren una región de hidrofobicidad relativa y una región de hidrofiliicidad relativa para proporcionar propiedades tensioactivas a la molécula. Cuando se usa una composición de abrillantador, puede estar presente en 1 a 5 mililitros por ciclo, en donde un ciclo incluye 6,5 litros de agua.

35

40

#### *Agentes Espesantes*

45

Los espesantes útiles en la presente invención incluyen aquellos compatibles con sistemas alcalinos. La viscosidad de la composición de limpieza aumenta con la cantidad de agente espesante, y las composiciones viscosas son útiles para usos donde la composición de limpieza se adhiere a la superficie. Los espesantes adecuados pueden incluir aquellos que no dejan residuos contaminantes en la superficie a tratar. En general, los espesantes que pueden usarse en la presente invención incluyen gomas naturales tales como goma xantana, goma guar, guar modificada u otras gomas de mucílagos de plantas; espesantes a base de polisacáridos, tales como alginatos, almidones y polímeros celulósicos (por ejemplo, carboximetilcelulosa, hidroxietilcelulosa); espesantes de poliácridatos; y espesantes hidrocoloides, tales como pectina. En general, la concentración de espesante usada en las presentes composiciones o métodos estará dictada por la viscosidad deseada dentro de la composición final. Sin embargo, como una guía general, si está presente, la viscosidad del espesante dentro de la presente composición varía de 0,1 % en peso a 3 % en peso, de 0,1 % en peso a 2 % en peso, o 0,1 % en peso a 0,5 % en peso.

50

55

#### *Tintes y Fragancias*

60

También pueden incluirse en las composiciones de limpieza diversos tintes, odorantes que incluyen perfumes y otros agentes mejoradores de la estética. Pueden incluirse tintes para alterar la apariencia de la composición como, por ejemplo, cualquiera de una variedad de tintes FD&C, tintes D&C. Tintes adecuados adicionales incluyen Direct Blue 86 (Miles), Fastsol Blue (Möbiy Chemical Corp.), Acid Orange 7 (American Cyanamid), Basic Violet 10 (Sandoz), Acid Yellow 23 (GAF), Acid Yellow 17 (Sigma Chemical), Sap Green (Keystone Aniline and Chemical), Metanil Yellow (Keystone Aniline and Chemical), Acid Blue 9 (Hilton Davis), Sandolan Blue/Acid Blue 182 (Sandoz), Hisol Fast Red (Capitol Color and Chemical), Fluorescein (Capitol Color and Chemical), Acid Green 25 (Ciba-Geigy), Pylakor Acid Bright Red (Pylam). Las

65

fragancias o perfumes que pueden incluirse en las composiciones incluyen, por ejemplo, terpenoides tales como citronelol, aldehídos tales como amilcinamaldehído, un jazmín tal como C1S-jazmín o jasmal, vainillina.

#### *Agentes Blanqueadores*

5

Una composición de limpieza puede incluir opcionalmente un agente blanqueador para aclarar o blanquear un sustrato, y puede incluir compuestos blanqueadores capaces de liberar una especie activa de halógeno, tal como Cl<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub>, --OCI-- y/o --OBr--, bajo condiciones típicamente encontradas durante el proceso de limpieza. Los ejemplos de agentes blanqueadores adecuados incluyen, pero no se limitan a: compuestos que contienen cloro tales como cloro, un hipoclorito o cloraminas; sin embargo, en aspectos de la invención, los compuestos que contienen cloro no se emplean debido a la compatibilidad con enzimas. Los ejemplos de compuestos liberadores de halógeno adecuados incluyen, pero no se limitan a: dicloroisocianuratos de metales alcalinos, hipocloritos de metales alcalinos, monocloramina y dicloroamina. Las fuentes de cloro encapsuladas también pueden usarse para mejorar la estabilidad de la fuente de cloro en la composición (véase, por ejemplo, las patentes de Estados Unidos Nos. 4,618,914 y 4,830,773). Un agente blanqueador también puede incluir un agente que contiene o que actúa como una fuente de oxígeno activo. El compuesto de oxígeno activo actúa para proporcionar una fuente de oxígeno activo y puede liberar oxígeno activo en disoluciones acuosas. Un compuesto de oxígeno activo puede ser inorgánico, orgánico, o una mezcla de los mismos. Los ejemplos de compuestos de oxígeno activo adecuados incluyen, pero no se limitan a: compuestos de peroxígeno, aductos de compuestos de peroxígeno, peróxido de hidrógeno, perboratos, peroxhidrato de carbonato de sodio, peroxihidratos de fosfato, permonosulfato de potasio y perborato de sodio mono y tetrahidrato, con y sin activadores como la tetraacetilendiamina.

10

15

20

#### *Agentes Antisépticos/Antimicrobianos*

25

La composición de limpieza puede incluir opcionalmente un agente desinfectante (o agente antimicrobiano). Los agentes desinfectantes también conocidos como agentes antimicrobianos son composiciones químicas que pueden usarse para evitar la contaminación microbiana y el deterioro de los sistemas de materiales, superficies, etc. En general, estos materiales se encuentran en clases específicas que incluyen compuestos fenólicos, halógeno, compuestos de amonio cuaternario, derivados de metales, aminas, alcanolaminas, derivados de nitro, anilidas, compuestos de organoazufre y azufre-nitrógeno y compuestos misceláneos.

30

El agente antimicrobiano dado, en dependencia de la composición química y la concentración, puede limitar simplemente la proliferación adicional de los números del microbio o puede destruir toda o una parte de la población microbiana. Los términos "microbios" y "microorganismos" típicamente se refieren principalmente a microorganismos bacterias, virus, levaduras, esporas y hongos. En uso, los agentes antimicrobianos se forman típicamente en un material funcional sólido que cuando se diluye y se dispensa, opcionalmente, por ejemplo, al usar una corriente acuosa forma una composición desinfectante o antiséptica acuosa que puede ponerse en contacto con una variedad de superficies, lo que evita el crecimiento o la muerte de una parte de la población microbiana. Una reducción de tres logaritmos de la población microbiana da como resultado una composición antiséptica. El agente antimicrobiano se puede encapsular, por ejemplo, para mejorar su estabilidad.

35

40

Los ejemplos de agentes antimicrobianos adecuados incluyen, pero no se limitan a, antimicrobianos fenólicos tales como pentaclorofenol; ortofenilfenol; cloro-p-bencilfenoles; p-cloro-m-xilenol; compuestos de amonio cuaternario tales como cloruro de alquil dimetilbencilamonio; cloruro de alquil dimetiletilbencilamonio; cloruro de octil decildimetilamonio; cloruro de dioctil dimetilamonio; y cloruro de didecil dimetil amonio. Los ejemplos de agentes antibacterianos que contienen halógeno incluyen, pero no se limitan a: tricloroisocianurato de sodio, dicloro isocianato de sodio (anhidro o dihidrato), complejos de yodo-poli(vinilpirrolidina), compuestos de bromo tales como 2-bromo-2-nitropropano-1,3-diol y agentes antimicrobianos cuaternarios tales como cloruro de benzalconio, cloruro de didecildimetilamonio, diyodocloruro de colina, tribromuro de tetrametilfosfonio. Otras composiciones antimicrobianas tales como hexahidro-1,3,5-tris(2-hidroxiethyl)-s-triazina, ditiocarbamatos tales como dimetilditiocarbamato de sodio, y una variedad de otros materiales son conocidos en la técnica por sus propiedades antimicrobianas.

45

50

También debe entenderse que los compuestos de oxígeno activo, como los analizados anteriormente en la sección de agentes blanqueadores, también pueden actuar como agentes antimicrobianos e incluso pueden proporcionar actividad antiséptica. De hecho, en algunas realizaciones, la capacidad del compuesto de oxígeno activo para actuar como un agente antimicrobiano reduce la necesidad de agentes antimicrobianos secundarios dentro de la composición. Por ejemplo, se ha demostrado que las composiciones de percarbonato proporcionan una excelente acción antimicrobiana.

55

#### *Activadores*

60

En algunas realizaciones, la actividad antimicrobiana o la actividad blanqueadora de la composición de limpieza puede mejorarse mediante la adición de un material que, cuando la composición de limpieza se pone en uso, reacciona con el oxígeno activo para formar un componente activado. Por ejemplo, en algunas realizaciones, se forma un perácido o una sal de perácido. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la tetraacetilendiamina puede incluirse dentro de la composición detergente para reaccionar con el oxígeno activo y formar un perácido o una sal de perácido que actúa como un agente antimicrobiano. Otros ejemplos de activadores de oxígeno activo incluyen metales de transición y sus compuestos, compuestos que contienen un resto carboxílico, nitrilo o éster, u otros compuestos similares conocidos en la

65

técnica. En una realización, el activador incluye tetraacetileno diamina; metal de transición; compuesto que incluye un resto carboxílico, nitrilo, amina o éster; o mezclas de los mismos. En algunas realizaciones, un activador para un compuesto de oxígeno activo se combina con el oxígeno activo para formar un agente antimicrobiano.

5 En algunas realizaciones, la composición de limpieza está en forma de un bloque sólido, y un material activador para el oxígeno activo está acoplado al bloque sólido. El activador puede acoplarse al bloque sólido mediante cualquiera de una variedad de métodos para acoplar una composición detergente sólida a otra. Por ejemplo, el activador puede estar en la forma de un sólido que está unido, fijado, pegado o de otro modo adherido al bloque sólido. Alternativamente, el activador sólido puede formarse alrededor y revestir el bloque. A modo de ejemplo adicional, el activador sólido puede acoplarse al  
10 bloque sólido mediante el recipiente o paquete para la composición, tal como mediante una envoltura o película de plástico o retráctil.

#### *Constructores o Rellenos*

15 La composición de limpieza puede incluir opcionalmente una cantidad menor pero efectiva de uno o más de un relleno que no necesariamente funciona como un agente de limpieza propiamente dicho, pero puede cooperar con agente de limpieza para mejorar la capacidad de limpieza general de la composición. Los ejemplos de rellenos adecuados incluyen, pero no se limitan a: sulfato de sodio, cloruro de sodio, almidón, azúcares y alquilenglicoles C1-C10 tales como propilenglicol.

#### *Agentes Antiespumantes*

20 La composición de limpieza puede incluir opcionalmente una cantidad menor pero efectiva de un agente antiespumante para reducir la estabilidad de la espuma. Los ejemplos de agentes antiespumantes adecuados incluyen, pero no se limitan a: compuestos de silicona tales como sílice dispersa en polidimetilsiloxano, amidas grasas, ceras de hidrocarburos, ácidos grasos, ésteres grasos, alcoholes grasos, jabones de ácidos grasos, etoxilatos, aceites minerales, ésteres de polietilenglicol, y ésteres de alquil fosfato tales como monostearil fosfato. Se puede encontrar una discusión de agentes antiespumantes, por ejemplo, en la patente de Estados Unidos No. 3,048,548 de Martin y otros, en la patente de Estados Unidos No. 3,334,147 de Brunelle y otros, y en la patente de Estados Unidos No. 3,442,242 de Rue y otros.

#### *Agentes de Anti-redeposición*

25 La composición de limpieza puede incluir opcionalmente un agente anti-redeposición adicional capaz de facilitar la suspensión sostenida de suciedades en una disolución de limpieza y evitar que la suciedad eliminada se vuelva a depositar sobre el sustrato que se limpia. Algunos ejemplos de agentes de anti-redeposición incluyen, pero no se limitan a: amidas de ácidos grasos, tensioactivos de fluorocarbono, ésteres de fosfato complejos, copolímeros de anhídrido maleico de estireno y derivados celulósicos tales como hidroxietilcelulosa, hidroxipropilcelulosa.

#### *Agentes Estabilizantes Adicionales*

30 La composición de limpieza también puede incluir agentes estabilizantes adicionales. Los ejemplos de agentes estabilizantes adecuados incluyen, pero no se limitan a: borato, iones calcio/magnesio, propilenglicol y mezclas de los mismos.

#### *Dispersantes*

35 La composición de limpieza también puede incluir dispersantes. Los ejemplos de dispersantes adecuados que pueden usarse en la composición detergente sólida incluyen, pero no se limitan a: copolímeros de ácido maleico/olefina, ácido poliacrílico y mezclas de los mismos.

#### *Agentes Endurecedores/Modificadores de Solubilidad*

40 La composición de limpieza puede incluir una cantidad menor pero efectiva de un agente endurecedor. Los ejemplos de agentes endurecedores incluyen, pero no se limitan a: una amida como monoetanolamida esteárica o dietanolamida láurica, una alquilamida, un polietilenglicol sólido, un copolímero de bloques EO/PO sólido, almidones que se han hecho solubles en agua a través de un proceso de tratamiento ácido o alcalino y varios inorgánicos que imparten propiedades de solidificación a una composición calentada al enfriarse. Dichos compuestos también pueden variar la solubilidad de la composición en un medio acuoso durante el uso, de manera que el agente de limpieza y/u otros ingredientes activos pueden dispensarse desde la composición sólida durante un período prolongado de tiempo.

#### *Adyuvantes*

45 La presente composición también puede incluir cualquier número de adyuvantes. Específicamente, la composición de limpieza puede incluir agentes estabilizantes, agentes humectantes, agentes espumantes, inhibidores de corrosión, biocidas y peróxido de hidrógeno entre cualquier número de otros componentes que pueden añadirse a la composición. Dichos adyuvantes pueden formularse previamente con la presente composición o añadirse al sistema simultáneamente,



o incluso después de la adición de la presente composición. La composición de limpieza también puede contener cualquier número de otros constituyentes según lo requiera la aplicación, que son conocidos y que pueden facilitar la actividad de las presentes composiciones.

#### 5 *Métodos de uso*

10 Las composiciones de limpieza pueden usarse en diversas industrias, que incluyen, pero no se limitan a: lavado de vajillas (institucional y de consumo), alimentos y bebidas, cuidado de la salud y textil para la limpieza de sustratos y proporcionar numerosos resultados beneficiosos, que incluyen la mejora de la detergencia de una composición detergente de carbonato alcalino que contiene enzimas estabilizadas (y/o una solución de uso estabilizada), en donde la composición detergente es más efectiva para eliminar las suciedades, prevenir la redeposición de las suciedades y mantener una baja formación de espuma en el agua de lavado. En particular, las composiciones de limpieza pueden usarse de forma segura para limpiar una variedad de superficies, que incluyen, por ejemplo, cerámica, baldosas de cerámica, lechada, granito, hormigón, espejos, superficies esmaltadas, metales como aluminio, latón, acero inoxidable, vidrio, plástico y similares.

15 Las composiciones de la invención también pueden usarse para limpiar ropas de cama sucias tales como toallas, sábanas y telas no tejidas. Como tales, las composiciones de la invención son útiles para formular limpiadores de superficies duras, detergentes para ropa, limpiadores de hornos, jabones de manos, detergentes para automóviles y detergentes para lavado de vajilla, ya sean automáticos o manuales. En aspectos preferentes de la invención, las composiciones de limpieza y los métodos de uso son particularmente adecuados para aplicaciones de lavado de vajillas.

20 Las composiciones de acuerdo con la invención pueden proporcionarse como un sólido o un líquido. Como se expone en la descripción de las composiciones, las composiciones de limpieza pueden proporcionarse en una o más partes, tales como la formulación de la composición detergente para incluir el carbonato de metal alcalino, enzima y agente estabilizante. Alternativamente, una composición de limpieza puede proporcionarse en dos o más partes, de modo que la composición de limpieza general se forma en la solución de uso estabilizada tras la combinación de dos o más composiciones. Cada una de estas realizaciones se incluye dentro de la siguiente descripción de los métodos de la invención.

30 En una realización, las composiciones de limpieza pueden proporcionarse como un concentrado de modo que la composición de limpieza esté sustancialmente libre de cualquier agua añadida o el concentrado puede contener una cantidad nominal de agua. El concentrado puede formularse sin cualquier agua o puede proporcionarse con una cantidad relativamente pequeña de agua para reducir los gastos de transporte del concentrado. Por ejemplo, el concentrado de la composición puede proporcionarse en una variedad de composiciones sólidas, que incluyen, por ejemplo, como una cápsula o gránulo de polvo comprimido, un sólido prensado, extruido y/o fundido, o polvo suelto, ya sea contenido por un material soluble en agua o no. En el caso de proporcionar la cápsula o gránulo de la composición en un material, la cápsula o gránulo puede introducirse en un volumen de agua y, si está presente, el material soluble en agua puede solubilizarse, degradarse o dispersarse para permitir el contacto del concentrado de la composición con el agua. Para los fines de esta descripción, los términos "cápsula" y "gránulo" se usan con fines ejemplares y no pretenden limitar el modo de suministro de la invención a una forma particular.

40 En otra realización más, la composición concentrada puede proporcionarse en una forma sólida que resiste el desmoronamiento u otra degradación hasta que se coloca en un recipiente. Dicho recipiente puede llenarse con agua antes de colocar el concentrado de la composición en el recipiente, o puede llenarse con agua después de colocar el concentrado de la composición en el recipiente. En cualquier caso, la composición concentrada sólida se disuelve, solubiliza o de otra manera se desintegra al entrar en contacto con el agua. En una realización particular, la composición concentrada sólida se disuelve rápidamente lo que permite de ese modo que la composición concentrada se convierta en una composición de uso y permite además que el usuario final aplique la composición de uso a una superficie que necesita limpieza

50 En otra realización, la composición concentrada sólida puede diluirse a través de un equipo dispensador mediante el cual se rocía agua sobre la composición sólida (por ejemplo, un sólido comprimido) lo que forma la solución de uso. El flujo de agua se suministra a una velocidad relativamente constante al usar controles mecánicos, eléctricos o hidráulicos y similares. La composición concentrada sólida también puede diluirse a través de un equipo dispensador por el cual el agua fluye alrededor del sólido, lo que crea una solución de uso a medida que el concentrado sólido se disuelve. La composición concentrada sólida también puede diluirse a través de dispensadores de gránulos, tabletas, polvo y pasta.

60 Pueden emplearse equipos dispensadores de detergente convencionales de acuerdo con la invención. Por ejemplo, el equipo dispensador de detergente disponible comercialmente que puede usarse de acuerdo con la invención está disponible bajo el nombre de Solid System™ de Ecolab, Inc. El uso de dicho equipo dispensador da como resultado la erosión de una composición detergente por una fuente de agua para formar la solución de uso acuosa de acuerdo con la invención.

65 El agua usada para diluir el concentrado (agua de dilución) puede estar disponible en el lugar o sitio de dilución. El agua de dilución puede contener niveles variables de dureza en dependencia del lugar. El agua de servicio disponible de varios municipios tiene diferentes niveles de dureza. Es deseable proporcionar un concentrado que pueda manejar los niveles de dureza encontrados en el agua de servicio de varios municipios. El agua de dilución que se usa para diluir el

concentrado puede caracterizarse como agua dura cuando incluye al menos 0,0648 g (1 grano) de dureza. Se espera que el agua de dilución pueda incluir al menos 0,324 g (5 granos) de dureza, al menos 0,648 g (10 granos) de dureza, o al menos 1,296 g (20 granos) de dureza.

5 Una solución de uso puede prepararse a partir del concentrado mediante dilución del concentrado con agua en una relación de dilución que proporcione una solución de uso que tenga las propiedades detergentes deseadas. El agua que se usa para diluir el concentrado para formar la composición de uso puede denominarse agua de dilución o un diluyente, y puede variar de un lugar a otro. El factor de dilución típico es entre aproximadamente 1 y aproximadamente 10.000 pero dependerá de factores que incluyen la dureza del agua, la cantidad de suciedad que se eliminará y similares. En una  
10 realización, el concentrado se diluye en una relación de entre 1:1 y 1:10.000 de concentrado a agua. Particularmente, el concentrado se diluye en una relación entre 1:1 y 1:1000 de concentrado a agua. Si se requiere la solución de uso para eliminar suciedades duras o pesadas, se espera que el concentrado se pueda diluir con el agua de dilución en una relación en peso de al menos 1:1 y hasta 1:8. Si se desea una solución de uso de limpieza ligera, se espera que el concentrado se pueda diluir en una relación en peso de concentrado a agua de dilución de hasta 1:256.

15 En algunos aspectos de la invención, en una solución de uso, la composición detergente está presente entre 1 ppm y 10.000 ppm, preferentemente entre 10 ppm y 5000 ppm, más preferentemente entre 10 ppm y 2000 ppm, y en una realización más preferente entre 10 ppm y 5000 ppm.

20 Los métodos de acuerdo con la invención están dirigidos a la limpieza de un sustrato, tal como vajilla en una aplicación de lavado de vajilla, que tiene numerosos resultados beneficiosos, que incluyen la mejora de la detergencia de una composición detergente alcalina de carbonato con bajo contenido de fósforo que contiene enzimas estabilizadas (y/o una solución de uso estabilizada), en donde la composición detergente es más efectiva para eliminar las suciedades, prevenir la redeposición de las suciedades y mantener una baja formación de espuma en el agua de lavado.

25 En uso, una composición de limpieza que incluye las enzimas estabilizadas se aplica a una superficie a lavar durante una etapa de lavado de un ciclo de lavado. Un ciclo de lavado puede incluir al menos una etapa de lavado y una etapa de enjuague y, opcionalmente, también puede incluir una etapa de prelavado. El ciclo de lavado implica disolver una composición de limpieza, que puede incluir de acuerdo con la invención componentes tales como, por ejemplo, fuentes de alcalinidad de carbonato de metal alcalino, enzimas proteasas y agentes estabilizantes, y opcionalmente otros  
30 ingredientes funcionales tales como constructores, tensioactivos, inhibidores de corrosión y similares. Durante la etapa de enjuague, generalmente fluye agua tibia o caliente sobre las superficies a lavar. El agua de enjuague puede incluir componentes tales como, por ejemplo, tensioactivos o abrillantadores. La composición de limpieza está diseñada para usarse solo durante la etapa de lavado del ciclo de lavado y no se usa durante la etapa de enjuague.

35 De acuerdo con otras realizaciones de la invención, la cantidad de enzima necesaria para limpiar y eliminar las suciedades para una aplicación particular de uso varía de acuerdo con el tipo de aplicación de limpieza y las suciedades encontradas en dichas aplicaciones. De acuerdo con diversas realizaciones de la invención, los niveles de enzimas en una solución de uso acuosa son efectivos en o por debajo de aproximadamente 0,1 ppm, 0,5 ppm, 1 ppm, 10 ppm, 100 ppm o 200  
40 ppm. De acuerdo con una realización, los niveles de uso de enzimas pueden ser tan grandes como 200 ppm.

De acuerdo con la invención, el nivel activo de enzima en la solución de uso acuosa puede modificarse de acuerdo con los requisitos precisos de la aplicación de limpieza. Por ejemplo, la cantidad de enzima formulada en la composición enzimática puede variar. Alternativamente, como apreciará un experto en la técnica, el nivel activo de la solución de uso  
45 acuosa se puede ajustar a un nivel deseado a través del control del tiempo de lavado, la temperatura del agua a la que la fuente de agua entra en contacto con la composición enzimática o la composición de enzima y detergente para formar la solución de uso acuosa y la selección y concentración de detergente. De acuerdo con una realización preferente, una solución de uso acuosa estabilizada comprende entre aproximadamente 0,1 ppm y 100 ppm de enzima, preferentemente entre 0,5 ppm y 50 ppm, y más preferentemente entre aproximadamente 1 ppm y 20 ppm de enzima.

50 Durante la etapa de lavado, la composición de limpieza entra en contacto con la superficie y trabaja para limpiar las proteínas y otros residuos y/o suciedades de la superficie, como la vajilla. Además, la solución de uso estabilizada de la composición de limpieza ayuda a evitar que las suciedades se depositen en la superficie. Aunque el agente estabilizante y las enzimas (*por ejemplo*, proteasa) se discuten generalmente como parte de la composición de limpieza, el agente estabilizante y/o las enzimas se pueden añadir opcionalmente a la etapa de lavado del ciclo de lavado como un  
55 componente separado. Por lo tanto, en una realización, el agente estabilizante y/o las enzimas se introducen en la etapa de lavado de un ciclo de lavado independiente de una composición detergente. En un aspecto, cuando se proporciona como un componente separado, el agente estabilizante y/o las enzimas pueden proporcionarse a un nivel relativamente alto de agente estabilizante y/o enzimas, hasta el 100 %, en forma líquida o sólida y pueden introducirse manualmente o automáticamente.

60 De manera beneficiosa, de acuerdo con los métodos de la invención, las soluciones de uso estabilizadas permiten que las enzimas se formulen para usar a altas temperaturas durante períodos de al menos 20 minutos. En otro aspecto, las soluciones de uso estabilizadas permiten que las enzimas se formulen para usar a altas temperaturas durante períodos de al menos 20 minutos a 2 horas o más. En un aspecto, las composiciones son adecuadas para usar a temperaturas de al menos 65,55 °C (150 °F), al menos 71,11 °C (160 °F), al menos 76,66 °C (170 °F) y al menos 82,22 °C (180 °F) durante

al menos 20 minutos o más. En un aspecto preferente, las composiciones son adecuadas para usar a temperaturas de 65 °C a al menos 80 °C durante al menos 20 minutos. La estabilización de las enzimas puede medirse mediante la retención de la actividad enzimática y el rendimiento de limpieza bajo condiciones de altas temperaturas durante tales períodos de tiempo.

Como un beneficio adicional de los métodos de acuerdo con la invención además pueden usarse en cualquier aplicación de limpieza en donde se desea la sostenibilidad del agua. De acuerdo con las realizaciones de la invención, el uso de composiciones detergentes enzimáticas estabilizadas proporciona además un beneficio de eliminar las suciedades del agua y aumentar el marco de tiempo en el que se requieren cambios de agua, de modo que se usa menos agua debido a la menor necesidad de reemplazar el agua de lavado (o agua de sumidero en una aplicación de lavado de vajilla). Tal uso prolongado disminuye el volumen de agua limpia usada en una aplicación de limpieza y disminuye la cantidad de energía usada para calentar las fuentes de agua de lavado para diversas aplicaciones de limpieza.

La capacidad de la composición de limpieza de reducir la cantidad de agua residual puede mejorarse al poner en contacto la vajilla con una composición de abrillantador durante la etapa de enjuague de un ciclo de lavado. La composición de abrillantador disminuye significativamente la cantidad de agua residual que queda en la vajilla limpiada con la composición de limpieza. La composición de abrillantador está presente durante la etapa de enjuague a entre 1 y 5 mL por ciclo de enjuague (que puede variar según el volumen total de un ciclo de enjuague, que varía según el tamaño y el tipo de máquina).

**Ejemplos**

Las realizaciones de la presente invención se definen además en los siguientes ejemplos no limitantes. Debe entenderse que estos ejemplos, aunque indican ciertas realizaciones de la invención, se dan solo a modo de ilustración

**Ejemplo 1**

Prueba de eliminación de mancha, película y suciedad multi-ciclo. Se realizaron pruebas para evaluar la estabilización de las soluciones de uso de detergente, incluidas las enzimas proteasas, para evaluar la capacidad de las composiciones para limpiar vidrio y plástico. La formulación de limpieza mostrada en la tabla 2 se empleó como el detergente control. Este detergente se modificó luego para incluir además enzimas y agentes estabilizantes potenciales de acuerdo con las realizaciones de la invención.

TABLA 2

Materia prima de formulación control	% de fórmula
Ceniza densa	50-75
Dihidrato de citrato de sodio	2-10
Trilon M Granules SG (MGDA)	2-10
Tensioactivo de alcohol alcoxilado	1-8
Tensioactivo anfótero	0,1-5
Agua	0,1-20
Azúcar	1-5
Ácidos policarboxílicos	1-15
Briquest 301 (ATMP) 50 % (ácido amino trimetilenfosfónico)	0,1-5
TOTAL	100,0

La formulación control se usó para probar la capacidad de enzimas ejemplares que contienen las soluciones de uso de detergentes para limpiar y/o prevenir la redeposición de la suciedad alimenticia en vajillas de vidrio y plástico. Seis 295,73 mL (10 oz). Se usaron vasos de vidrio resistentes al calor Libbey y dos vasos de plástico. Los vasos de vidrio se limpiaron antes de su uso en una máquina lavaplatos institucional. Se usaron nuevos vasos de plástico para cada experimento de eliminación de suciedad multi-ciclo.

Se preparó una solución de suciedad alimenticia al usar una combinación 1:1 (en volumen) de sopa de crema de pollo de Campbell y leche entera de Kemp. Los vasos de vidrio y plástico se ensuciaron al rodar los vasos en la mezcla 1:1 de suciedad de sopa de crema de pollo de Campbell: leche entera de Kemp, tres veces. Luego se colocaron los vasos en un horno a 71,11 °C (160 °F) durante 8 minutos.

Después de llenar la máquina lavaplatos con 0,972-1,102 g (15-17 granos) de agua, los calentadores se encendieron. La temperatura del agua de lavado se ajustó a 68,33-71,11 °C (155 °F-160 °F). La temperatura de enjuague final se ajustó a 82,22-85,0 °C (180 °F-185 °F). La presión de enjuague se ajustó a entre 0,137-0,1723 MPa (20-25 psi). La máquina lavaplatos se cebó con las soluciones de uso de las composiciones detergentes, enzima y agentes estabilizantes enzimáticos potenciales como se expone en la tabla 3. Los agentes estabilizantes enzimáticos potenciales examinados incluyeron: glicerol, fuente de proteína hidrolizada (GNC Pro Performance, Amino 1000) y cogollos/copos de patatas machacados (valor claro) como fuente de almidón soluble.

TABLA 3

Fórmula	Soluciones de uso
Fórmula 1*	500 ppm de Control
Fórmula 2*	500 ppm de Control 10 ppm de Esperase 8.0L
Fórmula 3*	500 ppm de Control 10 ppm de Esperase 8.0L 1000 ppm de glicerol
Fórmula 4	500 ppm de Control 10 ppm de Esperase 8.0L 2000 ppm de proteína hidrolizada
Fórmula 5	500 ppm de Control 10 ppm de Esperase 8.0L 2000 ppm de fuente de almidón
Fórmula 6	500 ppm de Control 2000 ppm de fuente de almidón
* = ejemplo comparativo	

Los vasos de plástico y vidrio sucios se colocaron en el estante Raburn (véase la figura a continuación para ver la disposición; P = vaso de plástico; G = vaso de vidrio) y el estante se colocó dentro de la máquina lavaplatos.

		G6			
		G5			
	P2	G4			
	P1	G3			
		G2			
		G1			

Se inició la máquina lavaplatos y se ejecutó un ciclo automático. Cuando terminó el ciclo, la parte superior de los vasos de vidrio y plástico se trapearon con una toalla seca. Los vasos de vidrio y plástico se removieron y se repitió el procedimiento de ensuciar de sopa/leche. Al comienzo de cada ciclo, se añadió una cantidad apropiada de detergente al tanque de lavado para compensar la dilución de enjuague. Tenga en cuenta que cuando se usó una enzima o aditivo, solo se cargó una dosis inicial en el sumidero al comienzo de la prueba multi-ciclo. Las etapas de suciedad y lavado se repitieron durante un total de siete ciclos.

Los vasos de vidrio y plástico se clasificaron luego por la acumulación de proteínas al usar la tinción azul brillante de Coomassie R seguido de desteñido con una solución acuosa de ácido acético/metanol. La tinción azul brillante de Coomassie R se preparó al combinar 0,05 % en peso de colorante azul brillante de Coomassie R con 40 % en peso de metanol, 10 % en peso de ácido acético y ~50 % en peso de agua DI. La solución se mezcló hasta que se disolvió todo el colorante. La solución desteñidora consistió en 40 % en peso de metanol, 10 % en peso de ácido acético y 50 % en peso de agua DI. La cantidad de proteína que quedaba en los vasos de vidrio y plástico después del desteñido se calificó visualmente en una escala de 1 a 5.

Una calificación de 1 indicó que no se detectó proteína después del desteñido. Una calificación de 2 indicó que el 20 % de la superficie estaba cubierta con proteína después del desteñido. Una calificación de 3 indicó que el 40 % de la superficie estaba cubierta con proteína después del desteñido. Una calificación de 4 indicó que el 60 % de la superficie estaba cubierta con proteína después del desteñido. Una calificación de 5 indicaba que al menos el 80 % de la superficie estaba recubierta con proteína después del desteñido. Las calificaciones de los vasos de vidrio y plástico probados para

la eliminación de suciedad se promediaron para determinar una calificación promedio de eliminación de suciedad. Los resultados se muestran a continuación en las tablas 4-5 y en las figuras 1-2. Se analizaron fotografías de los vasos de vidrios y plástico sin teñir y calificado posterior a la tinción para determinar el puntaje calificado. El tiempo de permanencia en sumidero se refiere a la cantidad de tiempo que las diversas formulaciones permanecieron en el sumidero a las condiciones de temperatura caliente y pH antes del inicio de la prueba multi-ciclo para evaluar la estabilidad de las enzimas y/o las soluciones de uso que contienen las enzimas.

TABLA 4 – Puntajes promedio de calificaciones (Vidrios)

Post-manchado	Tiempo de permanencia en sumidero (minutos)		
	T=0	T=20	T=40
<b>Fórmula 1*</b>	5,0	--	--
<b>Fórmula 2*</b>	2,3	4,9	5,0
<b>Fórmula 3*</b>	4,9	5,0	4,9
<b>Fórmula 4</b>	--	--	4,8
<b>Fórmula 5</b>	2,3	--	2,3
<b>Fórmula 6</b>	5,0	--	--

\* = ejemplo comparativo

TABLA 5 - Puntajes promedio de calificaciones (vasos de plástico)

Post-manchado	Tiempo de permanencia en sumidero (minutos)		
	T=0	T=20	T=40
<b>Fórmula 1</b>	5,0	--	--
<b>Fórmula 2</b>	2,0	5,0	5,0
<b>Fórmula 3</b>	5,0	5,0	5,0
<b>Fórmula 4</b>	--	--	4,8
<b>Fórmula 5</b>	2,3	--	2,0
<b>Fórmula 6</b>	5,0	--	--

No todos los tiempos de permanencia proporcionan puntos de datos posteriores a la tinción ya que el tiempo T=40 para la permanencia en sumidero es un punto de datos mínimo para la eficacia de acuerdo con las realizaciones de la invención. En un aspecto del uso de las composiciones de limpieza de acuerdo con la invención, sería razonable requerir un rendimiento de limpieza basado en tiempos de permanencia de hasta 2 horas.

Las pruebas ilustran el efecto del tiempo de permanencia en sumidero (o tiempo de incubación) sobre la estabilidad y la eficacia detergente de la enzima proteasa empleada en una máquina de lavado de vajilla institucional, según lo determinado por las pruebas de rendimiento. La eficacia de diversos aditivos en el sumidero con la enzima se comparó. Como se menciona en la presente memoria, "tiempo de permanencia" se refiere a un período de tiempo de incubación inactivo antes de iniciar la prueba de máquina de acuerdo con los ejemplos descritos en la presente memoria. Los tiempos de permanencia listados son, por lo tanto, adicionales al tiempo de prueba total requerido para los diversos ciclos de prueba (*por ejemplo*, aproximadamente 1,5 horas requeridas para la prueba multi-ciclo).

En particular, los resultados de la limpieza multi-ciclo al usar soluciones de uso de detergente de acuerdo con la invención ilustran que la adición de enzimas mejora la eliminación de proteínas cuando se formula con formulaciones a base de carbonato de sodio sin un tiempo de permanencia entre la adición de detergente al sumidero y el inicio del experimento multi-ciclo (indicado por la Fórmula 2, T=0). La eliminación de proteínas de los detergentes enzimáticos a base de carbonato de sodio disminuye rápidamente si se produce un retraso de 40 minutos entre la adición de detergente al sumidero y el inicio de la prueba multi-ciclo (véase T=40, Fórmula 2). La formulación 5 que contiene almidón de patata de alto peso molecular realiza lo mismo con y sin un tiempo de permanencia de 40 minutos que ilustra la eficacia del agente estabilizante enzimático de acuerdo con la invención. En contraste, las formulaciones que contienen proteínas específicas (Fórmula 4) o azúcares de bajo peso molecular (glicerol, Fórmula 3) no lograron mantener el rendimiento durante un período de 40 minutos. Los resultados indican que el rendimiento de los detergentes enzimáticos a base de carbonato de sodio se puede mantener bajo condiciones de lavado de vajilla industriales con la adición de poliazúcares de alto peso molecular tal como el almidón de patata.

Ejemplo 2

Los beneficios anti-redeposición de los detergentes de carbonato de sodio (o carbonato de metal alcalino) que contienen enzimas se analizaron adicionalmente para demostrar la eficacia, en necesidad de estabilización para una eficacia prolongada de las enzimas.

Se prepara una suciedad alimenticia de punto caliente/estofado de carne al derretir 15,5 barras de margarina Blue Bonnet en un recipiente tapado para evitar que el agua se evapore. Los siguientes ingredientes se mezclaron al usar una licuadora comercial: margarina derretida; una lata de salsa de tomate de Hunt de 857,63 mL (29 oz.); 436,4 g de leche en polvo instantánea sin grasa Nestlé Carnation y dos latas de estofado de ternera Dinty Moore de 709,77 mL (24 oz.). Los contenidos se mezclaron durante al menos 3 minutos hasta que todos los trozos y grumos se descompusieron. Se preparó un tinte azul (azul brillante de Coomassie R) para visualizar la suciedad proteica en los vidrios al combinar 0,05 % en peso de colorante con 40 % en peso de metanol, 10 % en peso de ácido acético y aproximadamente 50 % en peso de agua DI. La solución se mezcla hasta que todo el tinte se disuelva. La solución desteñidora consistió en 40 % en peso de metanol, 10 % en peso de ácido acético y 50 % en peso de agua DI.

Una prueba de 50 ciclos se realizó al usar suciedades alimenticias al usar una máquina institucional con agua 17 gpg. Las pruebas se realizaron con 1000 ppm de la formulación en la tabla 6.

TABLA 6

Descripción	% en peso
Fuente alcalina	75-95
Sal de citrato	2-10
Tensioactivo	1-8
Ceniza mono	1-30
Agua	0,1-20
Azúcar	1-5
Polímero	0,1-10
Quelante	0,1-5

Como se muestra en la figura 3, tan poco como 1 ppm de enzima en un sumidero de lavado de vajilla en la presencia de suciedad previene efectivamente la redeposición. La eficacia de la enzima en la presencia de hasta 4000 ppm de suciedad de punto caliente (HPS, por sus siglas en inglés) se muestra en la figura 3. Por el contrario, la ausencia de enzima presente en el sumidero de lavado de vajilla (véase detergente control) da como resultado que los vidrios muestren una respuesta positiva de azul Coomassie a la redeposición de proteínas. Con la enzima presente, no se previene que la suciedad proteica se redeposite en la vajilla. Además, la inclusión de la enzima proporciona el beneficio de la prevención de película.

Ejemplo 3

Los beneficios antiespumantes de los detergentes de carbonato de sodio (o carbonato de metal alcalino) que contienen enzimas se analizaron adicionalmente para demostrar otro aspecto de la eficacia que requiere estabilización para la eficacia prolongada de las enzimas.

La metodología de prueba para el procedimiento de Glewwe al usar la suciedad de leche incluyó lo siguiente. Enjuague el Glewwe con el tipo de agua que se ha usado. Añada 3 L de agua, encienda la bomba durante 1 minuto, drene. Añada 3 L de agua al cilindro. Cierre la tapa, encienda la bomba y abra la válvula de vapor. Caliente el agua a 71,11 °C (160 °F). Cierre la válvula de vapor. Apague la bomba y añada en la suciedad alimenticia (leche en polvo), cenizas y Esperase 8.0L. Encienda la bomba con la tapa cerrada y hágalo funcionar durante 1 minuto a 0,055 MPa (8 psi). Apague la bomba y registre la altura de la espuma a 0; 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 4 y 5 minutos.

Para las pruebas de inicio retrasado, añada los químicos a la solución una vez que se alcance la temperatura deseada. Haga funcionar la bomba durante 3 segundos para mezclar la solución. Deje que la solución repose durante el tiempo deseado. Encienda la bomba con la tapa cerrada y hágalo funcionar durante 1 minuto a 0,055 MPa (8 psi). Apague la bomba y registre la altura de la espuma a 0; 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 4 y 5 minutos. Las formulaciones y los resultados se muestran a continuación en la tabla 7. Las composiciones en la tabla 7 que no contienen proteasa o polímero son ejemplos comparativos. Se empleó una mezcla de polímeros con una dosis activa de 30 ppm de polímero.

Tabla 7

Variaciones Fórmula	Conc. Enzimática ppm	Ceniza ppm	Suciedad Alimenticia ppm	Dureza Agua gpg	Mezcla Polímero (activo) ppm	Temp. (°F)	Temp Final (F)	Presión psi	Tiempo Función (min)	Alturas de Espuma (pulgadas)						Comentarios				
										0	0,5	1	1,5	2	2,5		3	4	5	
Suciedad Alimenticia Sola	0	1000	2000	1	-	160	160	8	1	7	5,5	4	2,5	1	0,125	0	0	0	0	a los 2,5 minutos hay una película muy delgada de espuma
Esperase 8.0L	10	1000	2000	1	-	160	160	8	1	8	7,5	5,5	4	2	0,25	0	0	0	0	
Esperase 8.0L (Inicio Retrasado 10 minutos)	10	1000	2000	1		160	150	8	1	8	7,5	6	4,5	1,5	0,05	0	0	0	0	
Esperase 8.0L (Inicio Retrasado 30 minutos)	10	1000	2000	1		160	130	8	1	8	7	4	0,75	0	0	0	0	0	0	
Esperase 8.0L (Inicio Retrasado 60 minutos)	10	1000	2000	1		160	121	8	1	8	7,75	5	1,25	0	0	0	0	0	0	
Suciedad Alimenticia Sola	0	1000	2000	6		160	160	8	1	8	7,5	6,5	5,5	5	4,5	4	3	2	0	Espuma gruesa y pegajosa
Esperase 8.0L	10	1000	2000	6		160	160	8	1	8,25	7,5	6,75	5,5	3,5	0,25	0,005	0	0	0	3 minutos y medio de solución estaba claro y la mitad tenía una capa delgada

Continuación																			
Variaciones de fórmula	Conc. enzimática	Ceniza	Suciedad Alimenticia	Dureza del Agua	Mezcla de Polímeros (activa)	Temp. (°F)	Temp. Final (F)	Presión	Tiempo de Función (min)	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	4	5	Comentarios
	ppm	ppm	ppm	gpg	ppm	(°F)	(F)	psi	(min)	Alturas de Espuma (pulgadas)									
Esperase 8.0L (Inicio Retrasado 10 minutos)	10	1000	2000	6		160	150	8	1	8	7,5	6	3	0,5	0	0	0	0	
Esperase 8.0L (Inicio Retrasado 30 minutos)	10	1000	2000	6		160	134	8	1	8	7,5	5,5	3,5	1	0	0	0	0	
Esperase 8.0L (Inicio Retrasado 60 minutos)	10	1000	2000	6		160	121	8	1	8	7,75	6,25	4	2,5	0,5	0	0	0	
Suciedad Alimenticia Sola	0	1000	2000	20	-	160	160	8	1	7	6,5	6	5,75	5,5	5	4,75	4,5	4	
Esperase 8.0L	10	1000	2000	20		160	160	8	1	8,5	8	7	5,5	2	0,25	0	0	0	Película muy delgada de espuma
Esperase 8.0L (Inicio Retrasado 10 minutos)	10	1000	2000	20		160	148	8	1	8,5	7,5	6,75	5	2,5	1	0,5	0	0	Película muy delgada de espuma
Esperase 8.0L (Inicio Retrasado 30 minutos)	10	1000	2000	20		160	130	8	1	8,75	6	2,5	0,5	0	0	0	0	0	Película muy delgada de espuma



Continuación																		
Variaciones de fórmula	Conc. enzimática	Ceniza Alimenticia	Suciedad Alimenticia	Dureza del Agua	Mezcla de Polímeros (activa)	Temp. Final	Presión	Tiempo de Función	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	4	5	Comentarios
	ppm	ppm	ppm	gpg	ppm	(F)	psi	(min)	Alturas de Espuma (pulgadas)									
Esperase 8.0L (Inicio Retrasado 60 minutos)	10	1000	2000	20		160	8	1	8	5,5	2	0,25	0	0	0	0	0	
Suciedad Alimenticia Sola	0	1000	2000	17	30	160	8	1	7,25	6,5	5,75	5,5	5	4,75	4,5	3,75	3	
Esperase 8.0L	10	1000	2000	17	30	160	8	1	8,5	7,75	7	5,5	3	0,25	0	0	0	Película muy delgada de espuma
Esperase 8.0L (Inicio Retrasado 10 minutos)	10	1000	2000	17	30	160	8	1	8	6	2,5	0,5	0	0	0	0	0	Película muy delgada de espuma
Esperase 8.0L (Inicio Retrasado 30 minutos)	10	1000	2000	17	30	160	8	1	8	5,5	1,5	0,5	0	0	0	0	0	1:43 sin espuma
Esperase 8.0L (Inicio Retrasado 60 minutos)	10	1000	2000	17	30	160	8	1	7,75	5,5	2	0,125	0	0	0	0	0	1:38 sin espuma

Como se muestra en las figuras 4A-C, la inclusión de enzimas en los detergentes de carbonato de metal alcalino muestra beneficios generales para el proceso de lavado de vajilla al mitigar la espuma. La disminución de la espuma permite que las bombas de la máquina lavaplatos funcionen eficientemente. Por ejemplo, en aplicaciones de alta espuma, las bombas cavitan y pierden presión, por lo que disminuye la eficiencia de la limpieza. Beneficiosamente, en un aspecto de la invención, los beneficios antiespumantes de las enzimas en la solución de uso de detergente reducen la concentración de tensioactivos antiespumantes requeridos en una composición detergente.

#### Ejemplo 4

Los métodos del ejemplo 3 se emplearon para analizar adicionalmente los beneficios antiespumantes de los detergentes de carbonato de sodio (o carbonato de metal alcalino) que contienen enzimas. Se evaluó una suciedad de arroz (en lugar de la suciedad de leche del ejemplo 3) y Stainzyme 12L como enzima proteasa. Se preparó una suspensión de arroz al añadir 1 taza de arroz de jazmín cocido (al usar agua de 5 gpg) a una licuadora con 100 g de agua fría de 5 gpg y mezclarla hasta una suspensión. La suspensión se mezcló durante 10 segundos antes de que se iniciara la prueba.

Las formulaciones probadas y los resultados se muestran a continuación en la tabla 8. Las composiciones en la tabla 8 que no contienen proteasa o polímero son ejemplos comparativos. Se empleó una mezcla de polímeros con una dosis activa de 30 ppm. La enzima empleada fue Stainzyme 12L a 50 ppm.

Tabla 8

Variaciones de fórmula	Conc. enzimática ppm	Ceniza ppm	Suciedad Alimenticia ppm	Dureza del Agua gpg	Mezcla de Polímeros (activa) ppm	Temp (°F)*	Temp Final °C (F)	Presión Psi*	Tiempo de Función (min)	Alturas de Espuma (pulgadas)***						Comentarios				
										0	0,5	1	1,5	2	2,5		3	4	5	
Suciedad Alimenticia Sola	0	1000	2000	0	-	160	71,11 (160)	8	1	6	5	4	3,5	3,25	3	3	2,75	1,5		
Enzima/Suciedad Alimenticia	50	1000	2000	0	-	160	71,11 (160)	8	1	5,5	4	3	2	1,5	1	0,5	0,5	0,5		
Enzima/Suciedad Alimenticia (Inicio Retrasado 10 minutos)	50	1000	2000	0		160	61,6 (143)	8	1	5,5	1	0,25	0,124	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
Enzima/Suciedad Alimenticia (Inicio Retrasado 30 minutos)	50	1000	2000	0		160	53,33 (128)	8	1	3	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
Enzima/Suciedad Alimenticia (Inicio Retrasado 60 minutos)	50	1000	2000	0		160	44,44 (112)	8	1	3	0,05	0,005	0	0	0	0	0	0	0	1/2 aclarado 1/2 esta película
Suciedad Alimenticia Sola	0	1000	2000	5	-	160	71,11 (160)	8	1	8	6,5	6	5,5	5	5	4	3	3	3	Burbujas de aire grandes
Enzima/Suciedad Alimenticia	50	1000	2000	5	-	160	71,11 (160)	8	1	8	6,5	6	5,5	5	4,5	4,5	4	2	2	Burbujas de aire grandes
Enzima/Suciedad Alimenticia (Inicio Retrasado 10 minutos)	50	1000	2000	5		160	62,77 (145)	8	1	3	0,75	0,75	0,75	0,5	0,5	0,5	0,25	0,25	0,25	

Continuación																			
Variaciones de fórmula	Conc. enzimática	Ceniza	Suciedad Alimenticia	Dureza del Agua	Mezcla de Polímeros (activa)	Temp	Temp Final	Presión	Tiempo de Función	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	4	5	Comentarios
	ppm	ppm	ppm	gpg	ppm	(°F)*	°C (F)	Psi*	(min)										
Enzima/Suciedad Alimenticia (Inicio Retrasado 30 minutos)	50	1000	2000	5		160	54,44 (130)	8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4 segundos sin espuma
Enzima/Suciedad Alimenticia (Inicio Retrasado 60 minutos)	50	1000	2000	5		160	46,11 (115)	8	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	6 segundos sin espuma
Suciedad Alimenticia Sola	0	1000	2000	17	-	160	71,11 (160)	8	1	7	6	5	4,5	4	3,5	3,5	3	2,75	
Enzima/Suciedad Alimenticia	50	1000	2000	17	-	160	71,11 (160)	8	1	7,5	6	5,5	5	4	3,5	3	2,5	2,5	Burbujas de aire grandes
Enzima/Suciedad Alimenticia (Inicio Retrasado 10 minutos)	50	1000	2000	17		160	62,77 (145)	8	1	2,5	0,5	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,125	
Enzima/Suciedad Alimenticia (Inicio Retrasado 30 minutos)	50	1000	2000	17		160	54,44 (130)	8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3 segundos sin espuma
Enzima/Suciedad Alimenticia (Inicio Retrasado 60 minutos)	50	1000	2000	17		160	45,0 (113)	8	1	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0	2 segundos sin espuma

Continuación																			
Variaciones de fórmula	Conc. enzimática	Ceniza	Suciedad Alimenticia	Dureza del Agua	Mezcla de Polímeros (activa)	Temp (°F)*	Temp Final	Presión	Tiempo de Función	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	4	5	Comentarios
	ppm	ppm	ppm	gpg	ppm	(°F)*	°C (F)	Psi*	(min)	Alturas de Espuma (pulgadas)***									
Suciedad Alimenticia Sola	0	1000	2000	17	30	160	71,11 (160)	8	1	4	0,5	0,125	0,05	0,005	0	0	0	0	
Enzima/Suciedad Alimenticia	50	1000	2000	17	30	160	71,11 (160)	8	1	4	0,5	0,25	0,05	0,005	0	0	0	0	
Enzima/Suciedad Alimenticia (Inicio Retrasado 10 minutos)	50	1000	2000	17	30	160	62,22 (144)	8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6 segundos sin espuma
Enzima/Suciedad Alimenticia (Inicio Retrasado 30 minutos)	50	1000	2000	17	30	160	53,88 (129)	8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5 segundos sin espuma
Enzima/Suciedad Alimenticia (Inicio Retrasado 60 minutos)	50	1000	2000	17	30	160		8	1										no probado

\*8 psi = 0,055 MPa \*\*160F=71,11 °C \*\*\* 1 pulgada = 2,54 cm

Como se muestra adicionalmente en las figuras 5A-D, la inclusión de enzimas en los detergentes de carbonato de metal alcalino muestra beneficios generales para el proceso de lavado de vajilla al mitigar la espuma. La disminución de la espuma permite que las bombas de la máquina lavaplatos funcionen eficientemente. Por ejemplo, en aplicaciones de alta espuma, las bombas cavitan y pierden presión, por lo que disminuye la eficiencia de la limpieza. Beneficiosamente, en un aspecto de la invención, los beneficios antiespumantes de las enzimas de las soluciones de uso de detergente reducen la concentración de tensioactivos antiespumantes requeridos en una composición detergente.

Ejemplo 5

Se realizaron ensayos de actividad enzimática en formulaciones (% de retención) para simular una condición de lavado en un vaso de precipitados al usar las condiciones químicas, de temperatura y de pH relevantes para las aplicaciones de lavado de vajilla. La actividad enzimática es un indicador de la estabilidad de la enzima proteasa en el detergente, específicamente en una solución de uso acuosa dentro de un sumidero (que se encuentra en condiciones altas de pH, temperatura y dilución). Se evaluaron los diversos agentes estabilizantes enzimáticos de acuerdo con la invención para determinar qué agentes mejoran significativamente la estabilidad de la proteasa.

El análisis por ensayo de proteasa se realizó como sigue. Para los ensayos, se usó una composición detergente sólida que contenía los diversos agentes estabilizantes enzimáticos para generar una solución de uso acuosa evaluada en la presente memoria.

La actividad de la enzima bajo condiciones de lavado de vajilla fue rastreada cuantitativamente al usar un ensayo estándar de proteasa. Las muestras se prepararon bajo condiciones de mesa, por lo que la formulación de detergente con estabilizador se disolvió/suspendió en agua y se mantuvo a temperatura de lavado de vajilla en un baño de agua con agitación. La adición de la enzima se realizó mediante una pipeta e inició el curso de tiempo para evaluar la estabilidad enzimática. Se tomaron alícuotas a varios tiempos y se congelaron rápidamente. Se preparó una muestra de tiempo = 0 para cada serie al disolver la formulación de detergente, el estabilizador y la enzima a temperatura ambiente, mezclar completamente y congelar rápidamente. Las muestras se descongelaron y diluyeron según fuera necesario en tampón de ensayo para usar en el ensayo de proteasa. El ensayo monitorizó la reacción directa de la proteasa sobre un pequeño sustrato de peptidilo disponible comercialmente, con la liberación del producto que proporciona correlación con el contenido de enzima activa. El producto se detectó al usar un lector de placas con un rango dinámico apreciable (límite de absorbancia superior del instrumento >3,5). Los niveles de actividad enzimática se evaluaron en relación con una curva de calibración con valores promedio para las pruebas repetidas usadas para mapear la estabilidad de la proteasa bajo condiciones de uso de lavado de vajilla. La retención enzimática en cada punto de tiempo se calculó como el % de actividad enzimática en relación con la muestra al tiempo = 0. La composición en la tabla 9 que no contiene un estabilizador es un ejemplo comparativo.

TABLA 9

Estabilizador	Tiempo (minutos), t=0 normalizado al 100 %							
	0	5	10	20	40	60	120	240
2000 ppm de brotes de patata	100 %	92 %	95 %	95 %	82 %	71 %	50 %	n/a
1000 ppm de brotes de patata	100 %	103 %	101 %	98 %	87 %	77 %	56 %	n/a
100 ppm de brotes de patata	100 %	92 %	87 %	81 %	66 %	56 %	37 %	n/a
500 ppm de gelatina	100 %	100 %	95 %	90 %	81 %	73 %	57 %	n/a
100 ppm de gelatina	100 %	98 %	93 %	90 %	78 %	68 %	53 %	n/a
10 ppm de gelatina	100 %	86 %	75 %	63 %	48 %	35 %	26 %	n/a
500 ppm de caseína	100 %	99 %	95 %	96 %	91 %	81 %	69 %	n/a
100 ppm de caseína	100 %	98 %	93 %	88 %	77 %	67 %	47 %	n/a
10 ppm de caseína	100 %	90 %	79 %	68 %	51 %	39 %	22 %	n/a
2000 ppm de amino 1000	100 %	100 %	99 %	97 %	91 %	83 %	73 %	55 %
500 ppm de amino 1000	100 %	97 %	94 %	88 %	78 %	68 %	50 %	28 %
100 ppm de amino 1000	100 %	96 %	94 %	85 %	72 %	63 %	44 %	23 %
Sin estabilizador	100 %	68 %	47 %	29 %	15 %	9 %	4 %	n/a

Como se muestra en la tabla 9, los agentes estabilizantes enzimáticos evaluaron la estabilidad enzimática mejorada para usar en condiciones de alta alcalinidad y alta temperatura. En muchos casos, el agente estabilizante da como resultado al menos 30 % de retención enzimática, al menos 35 % de retención enzimática, al menos 40 % de retención enzimática, al menos 45 % de retención enzimática, al menos 50 % de retención enzimática, al menos 55 % de retención enzimática, al menos 60 % de retención enzimática, al menos 65 % de retención enzimática, al menos 70 % de retención enzimática o al menos 75 % de retención enzimática durante 20 minutos en condiciones de alta alcalinidad y alta temperatura.

También se muestra en la tabla 9, el agente estabilizante Amino 1000 se evaluó en un punto extendido de 4 horas debido al beneficio adicional observado en la evaluación. Sin embargo, como se muestra en los otros estabilizadores de amina y almidón/sacárido, un resultado de 2 horas con eficacia (enzima retenida) proporciona suficiente eficacia de aplicación de lavado de vajilla. De acuerdo con una medición de la invención, al menos un 70 % de retención enzimática proporciona retención enzimática para la eficacia de la aplicación de lavado de vajilla bajo condiciones particulares de uso (período de tiempo en condiciones de temperatura y pH).

La estabilidad de uso beneficioso de las composiciones detergentes de acuerdo con la invención que emplean las enzimas y los agentes estabilizantes enzimáticos proporcionan suficiente estabilidad de las composiciones para la detergencia y otros beneficios de acuerdo con la invención. Beneficiosamente, las composiciones de uso estabilizado de acuerdo con la invención proporcionan una estabilidad enzimática dramáticamente mejorada, incluso bajo circunstancias de largos tiempos de permanencia en un sumidero junto con el uso en una máquina durante los ciclos de lavado.

#### Ejemplo 6

Los diversos agentes estabilizantes enzimáticos se probaron adicionalmente para la eliminación de suciedad al usar una prueba de eliminación de mancha, película y suciedad multi-ciclo. Se usaron composiciones sólidas para generar una solución de uso acuosa. Para probar la capacidad de las composiciones para limpiar vidrio y plástico, se usaron seis vasos de vidrio resistentes al calor Libbey de 295,73 mL (10 oz.) y dos vasos de plástico Newport. Los vasos de vidrio se limpiaron antes de su uso. Se usaron nuevos vasos de plástico para cada experimento multi-ciclo. Se preparó una solución de suciedad alimenticia de acuerdo con los métodos expuestos en el ejemplo 1. Los vasos de vidrio y plástico se ensuciaron al rodar los vasos en la mezcla 1:1 de suciedad de sopa de crema de pollo de Campbell: leche entera de Kemp, tres veces. Luego se colocaron los vasos en un horno a 71,11 °C (160 °F) durante 8 minutos.

Después de llenar la máquina lavaplatos con 0,324 g de Wasserhärte (5 granos de agua), los calentadores se encendieron. La temperatura del agua de lavado se ajustó a 68,33-71,11 °C (155 °F-160 °F). La temperatura de enjuague final se ajustó a 82,22-85,0 °C (180 °F-185 °F). La presión de enjuague se ajustó a entre 0,137-0,1723 MPa (20-25 psi). La máquina lavaplatos se cebó con las soluciones de uso de las composiciones detergentes, enzima y/o agentes estabilizantes enzimáticos potenciales.

Los vasos de plástico y vidrio sucios se colocaron en el estante Raburn (como se muestra en los métodos del ejemplo 1). Se inició la máquina lavaplatos y se ejecutó un ciclo automático. Cuando terminó el ciclo, la parte superior de los vasos de vidrio y plástico se trapearon con una toalla seca. Los vasos de vidrio y plástico se removieron y se repitió el procedimiento de ensuciar de sopa/leche. Al comienzo de cada ciclo, se añadió una cantidad apropiada de detergente al tanque de lavado para compensar la dilución de enjuague. Tenga en cuenta que cuando se usó una enzima o aditivo, solo se cargó una dosis inicial en el sumidero al comienzo de la prueba multi-ciclo. Las etapas de suciedad y lavado se repitieron durante un total de siete ciclos.

Los vasos de vidrio y plástico se clasificaron luego por la acumulación de proteínas al usar la tinción azul brillante de Coomassie R seguido de desteñido con una solución acuosa de ácido acético/metanol. La tinción azul brillante de Coomassie R se preparó al combinar 0,05 % en peso de colorante con 40 % en peso de metanol, 10 % en peso de ácido acético y aproximadamente 50 % en peso de agua DI. La solución desteñidora consistió en 40 % en peso de metanol, 10 % en peso de ácido acético y 50 % en peso de agua DI. La cantidad de proteína que quedaba en los vasos de vidrio y plástico después del desteñido se calificó visualmente en una escala de 1 a 5. Una calificación de 1 indicó que no se detectó proteína después del desteñido. Una calificación de 2 indicó que el 20 % de la superficie estaba cubierta con proteína después del desteñido. Una calificación de 3 indicó que el 40 % de la superficie estaba cubierta con proteína después del desteñido. Una calificación de 4 indicó que el 60 % de la superficie estaba cubierta con proteína después del desteñido. Una calificación de 5 indicaba que al menos el 80 % de la superficie estaba recubierta con proteína después del desteñido.

Las calificaciones de los vasos de vidrio probados para la eliminación de suciedad se promediaron para determinar una calificación promedio de eliminación de suciedad de las superficies de vidrio y las calificaciones de los vasos de plástico probados para la eliminación de suciedad se promediaron para determinar una calificación promedio de eliminación de suciedad de las superficies de plástico. Los resultados se muestran en la tabla 10, en donde la actividad enzimática residual se determinó en base a la normalización de  $t=0$  (es decir, 100 % de actividad enzimática).

La composición en la tabla 10 que no contiene un estabilizador es un ejemplo comparativo.

TABLA 10

	Estabilizador	t = 40 calificaciones de vidrio	t = 40 calificaciones de plástico	Actividad enzimática residual
5	2000 ppm de brotes de patata	2,0	1,9	82 %
	1000 ppm de brotes de patata	3,7	3,0	87 %
	100 ppm de brotes de patata	2,5	2,3	66 %
10	500 ppm de gelatina	1,1	1,5	81 %
	100 ppm de gelatina	2,1	1,9	78 %
	10 ppm de gelatina	n/a	n/a	48 %
15	500 ppm de caseína	1,5	1,8	91 %
	100 ppm de caseína	1,9	1,8	77 %
	10 ppm de caseína	n/a	n/a	51 %
20	2000 ppm de amino 1000	1,6	1,5	91 %
	500 ppm de amino 1000	n/a	n/a	78 %
	100 ppm de amino 1000	2,6	2,8	72 %
25	Ninguna	5,0	5,0	15 %

Los resultados de la prueba de la máquina de lavado de vajilla multi-ciclo con retraso de tiempo tienen una correlación con los resultados simulados por el vaso de precipitados sobre la actividad enzimática residual en presencia de un estabilizador a base de proteínas/almidón. Existen limitaciones en la correlación de los dos métodos. Los resultados de lavado de vajilla muestran calificaciones de vidrio y plástico después de completar la prueba con retraso de tiempo (2 horas); mientras que los resultados simulados en vaso de precipitados muestran actividad enzimática residual a los 40 minutos (el inicio de las pruebas multi-ciclos con retraso de tiempo). Los resultados simulados en vaso de precipitados muestran actividad en un interfaz líquido/líquido, mientras que los resultados de la máquina de lavado de vajilla muestran actividad enzimática en un interfaz sólido/líquido (los sólidos incluyen suciedad insoluble y vajilla general). Incluso con estas limitaciones, se observa la misma tendencia en la actividad enzimática residual con y sin el agente estabilizante presente.

Las pruebas de la máquina de lavado de vajilla de agua revelan el grado de eliminación de suciedad de las superficies de la vajilla, en un sistema que no está completamente solubilizado debido a la presencia de partículas de suciedad alimenticia, y que inherentemente involucran la interfaz de solución-sólido para la enzima que interactúa con la suciedad en las superficies de la vajilla. Los resultados demuestran una retención de la actividad enzimática mejorada al emplear las composiciones enzimáticas estabilizadas de acuerdo con la invención, como se muestra por la alta eficacia de eliminación de proteínas en pruebas de máquina de lavado de vajilla con una actividad enzimática residual que excede en gran medida el 30 % a 40 minutos por ensayo enzimático.



## REIVINDICACIONES

1. Una composición detergente sólida de múltiples usos que comprende:
- 5 una fuente de alcalinidad de carbonato de metal alcalino;  
 una enzima proteasa;  
 un agente estabilizante que contiene nitrógeno o de almidón o polisacárido soluble; y  
 agua;  
 en donde dicho detergente tiene un pH alcalino de al menos 9; y  
 10 en donde una solución de uso de detergente de la composición mantiene el rendimiento de limpieza a  
 temperaturas de al menos 65 °C en solución de uso durante al menos 20 minutos,  
 en donde dicho agente estabilizante es una gelatina, o un poliazúcar seleccionado del grupo que consiste en  
 amilosa, amilopectina, pectina, inulina, almidón de patata, almidón de maíz, almidón de trigo, almidón de arroz,  
 15 celulosa, dextrina, dextrano, maltodextrina, ciclodextrina, glucógeno, oligofructosa y otros almidones solubles,  
 parcialmente solubles,  
 en donde dicha composición detergente comprende entre 60 % en peso y 85 % en peso de carbonato de metal  
 alcalino, entre 5 % en peso y 20 % en peso de agua, entre 0,1 % en peso y 5 % en peso de enzima proteasa,  
 entre 0,1 % en peso y 10 % en peso de agente estabilizante, y entre 1 % en peso y 25 % en peso de ingredientes  
 20 funcionales adicionales.
2. La composición de la reivindicación 1, en donde dicho agente estabilizante es un almidón que contiene amilosa  
 y/o amilopectina.
3. La composición de la reivindicación 1, que comprende además al menos un componente seleccionado del grupo  
 25 que consiste en un tensioactivo o sistema tensioactivo, un agente quelante y un agente estabilizante enzimático  
 adicional.
4. La composición de la reivindicación 1, en donde dicha composición detergente está libre de fósforo y/o NTA.
- 30 5. Una composición de solución de uso de detergente de múltiples usos estabilizada producida por el proceso que  
 comprende:
- proporcionar una composición de uso de detergente que comprende: una fuente de alcalinidad de carbonato  
 de metal alcalino; una enzima proteasa; ya sea un agente estabilizante de amina, amida, poliamida y/o  
 35 poliamina o un agente estabilizante de polisacárido; y agua, en donde dicha composición de uso de detergente  
 se proporciona en una o más composiciones sólidas para generar dicha solución de uso;  
 poner en contacto la composición detergente sólida con un diluyente para generar una solución de uso acuosa;  
 en donde dicha solución de uso tiene un pH alcalino de al menos 9;  
 en donde dicha proteasa retiene la actividad enzimática en dicha solución de uso durante al menos 20 minutos  
 40 a temperaturas entre aproximadamente 65-80 °C,  
 en donde dicho agente estabilizante es una gelatina o un almidón que contiene amilosa y/o amilopectina, y  
 en donde dicha composición de uso comprende entre 60 % en peso y 85 % en peso de activos de carbonato  
 de metal alcalino, entre 5 % en peso y 20 % en peso agua, entre 0,1 % en peso y 5 % en peso de enzima  
 proteasa, y entre 0,1 % en peso y 10 % en peso de activos de agentes estabilizantes y entre 1 % en peso y 25  
 45 % en peso de ingredientes funcionales adicionales.
6. La composición de la reivindicación 5, en donde el agente estabilizante da como resultado al menos un 40 % de  
 actividad enzimática de proteasa durante dicho período de tiempo.
- 50 7. La composición de la reivindicación 5, en donde dicha solución de uso tiene al menos 60 % de actividad enzimática  
 de proteasa retenida durante dicho período de tiempo, y en donde dicha solución de uso comprende entre 10 ppm  
 y 2000 ppm de activos de agente estabilizante y entre 0,1 ppm a 100 ppm de enzima proteasa.
8. La composición de la reivindicación 5, en donde dicha solución de uso de detergente contiene al menos un  
 55 ingrediente funcional adicional seleccionado del grupo que consiste en agentes antiespumantes, agentes anti-  
 redeposición, agentes blanqueadores, tensioactivos, modificadores de la solubilidad, dispersantes, abrillantadores,  
 polímeros, agentes protectores de metales, agentes estabilizantes adicionales, inhibidores de corrosión,  
 secuestrantes y/o agentes quelantes, fragancias y/o tintes, modificadores de la reología o espesantes, hidrótrofos  
 o acopladores, tampones, disolventes y combinaciones de los mismos.
- 60

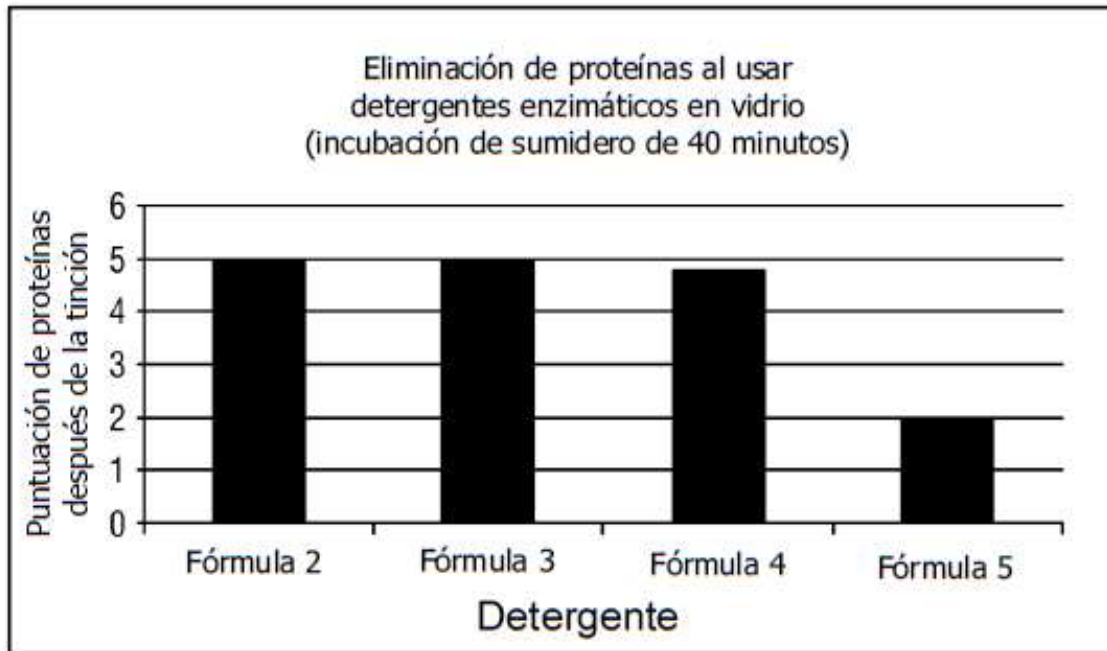


FIGURA 1

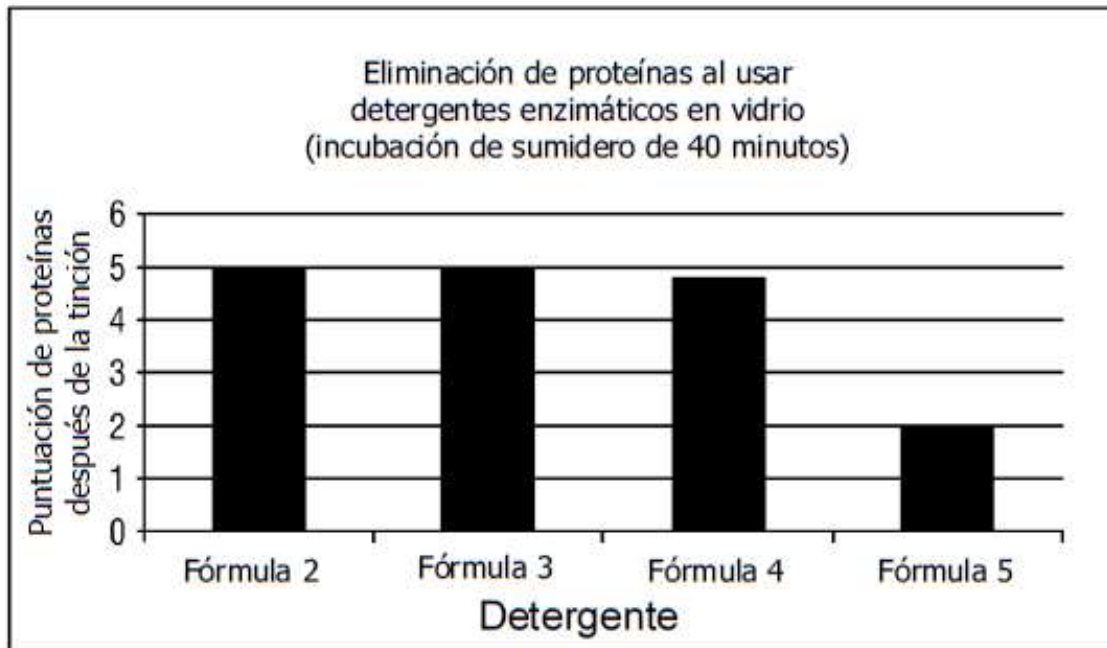


FIGURA 2

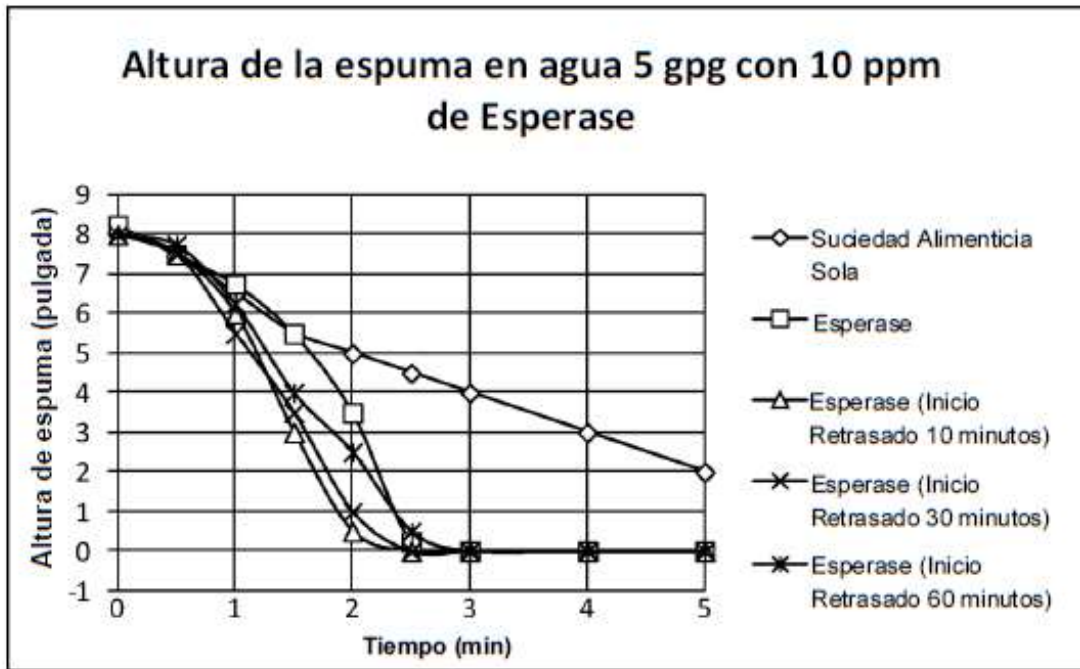


FIGURA 3A

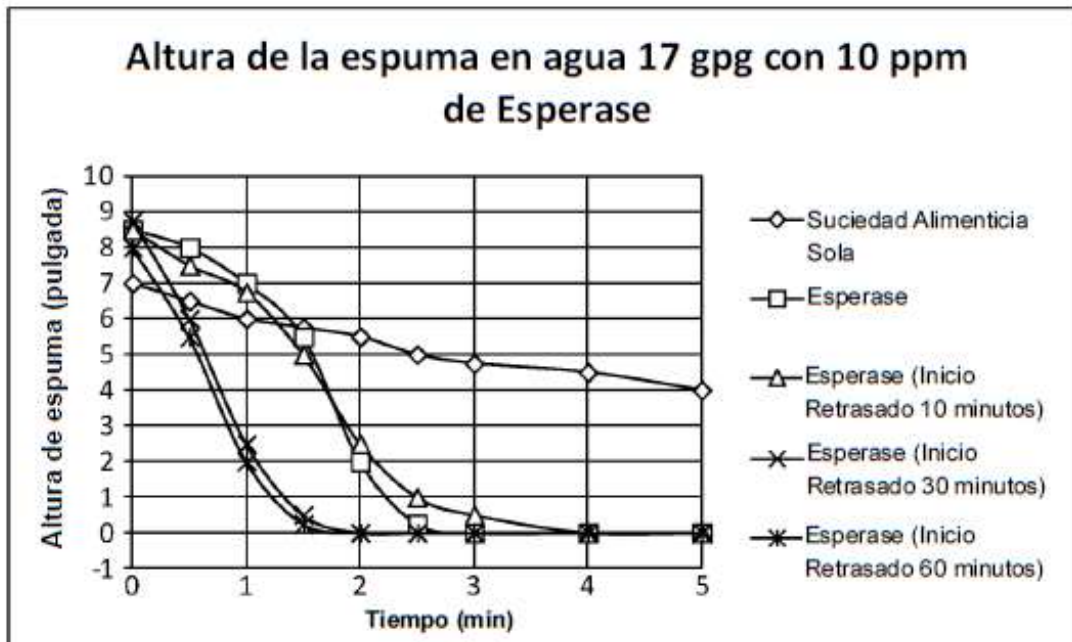


FIGURA 3B

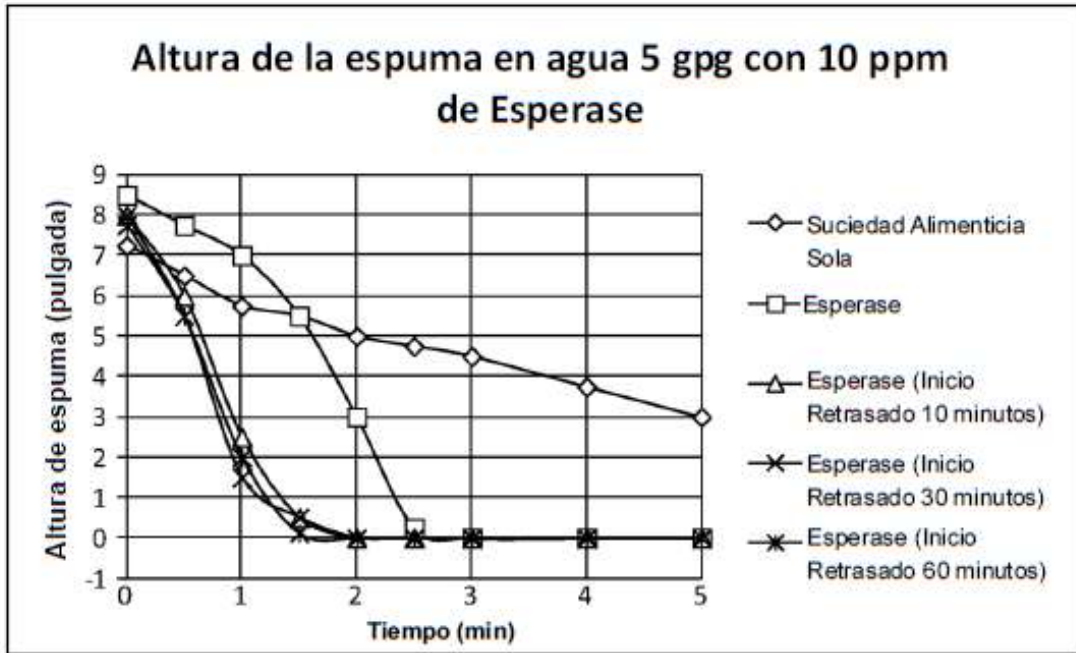


FIGURA 3C

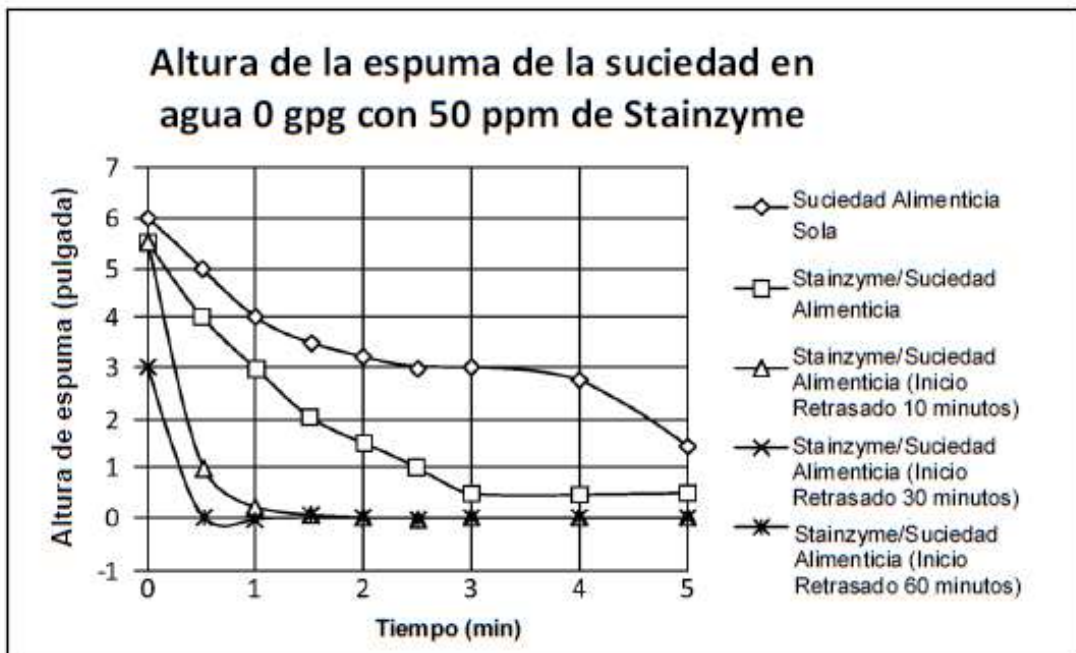


FIGURA 4A

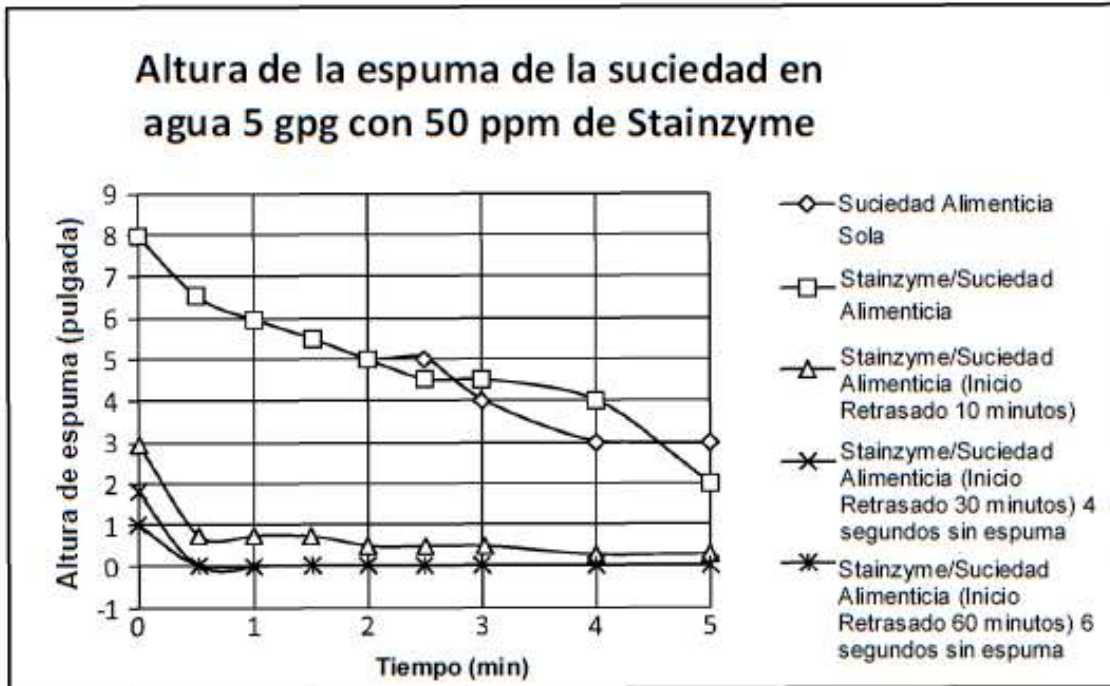


Figura 4B

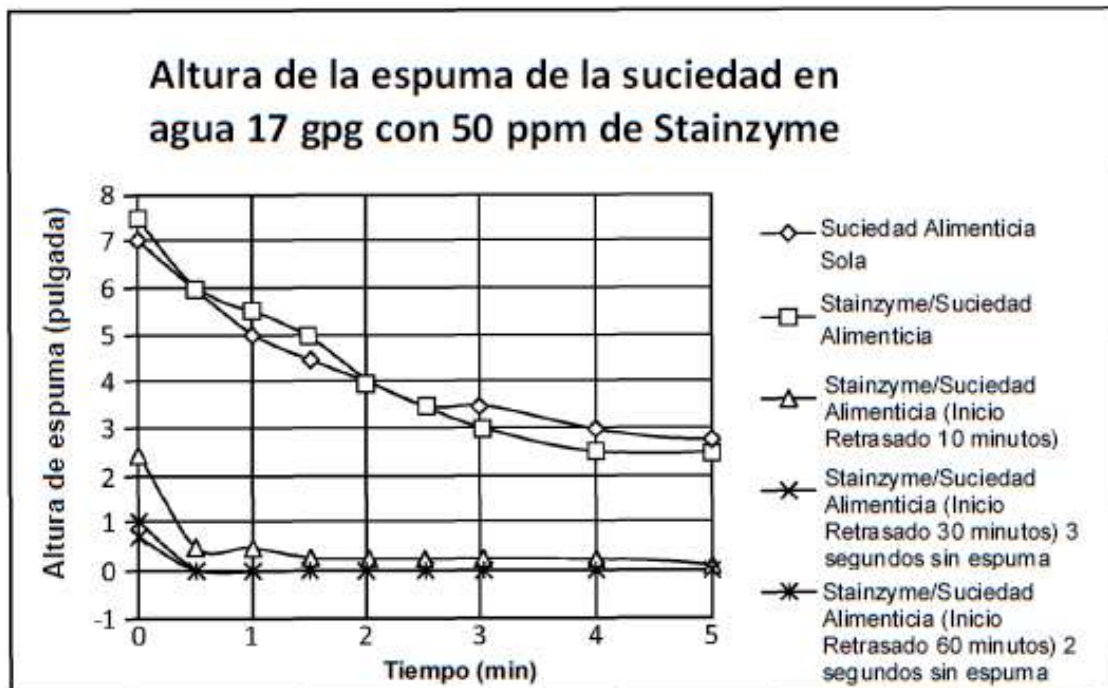
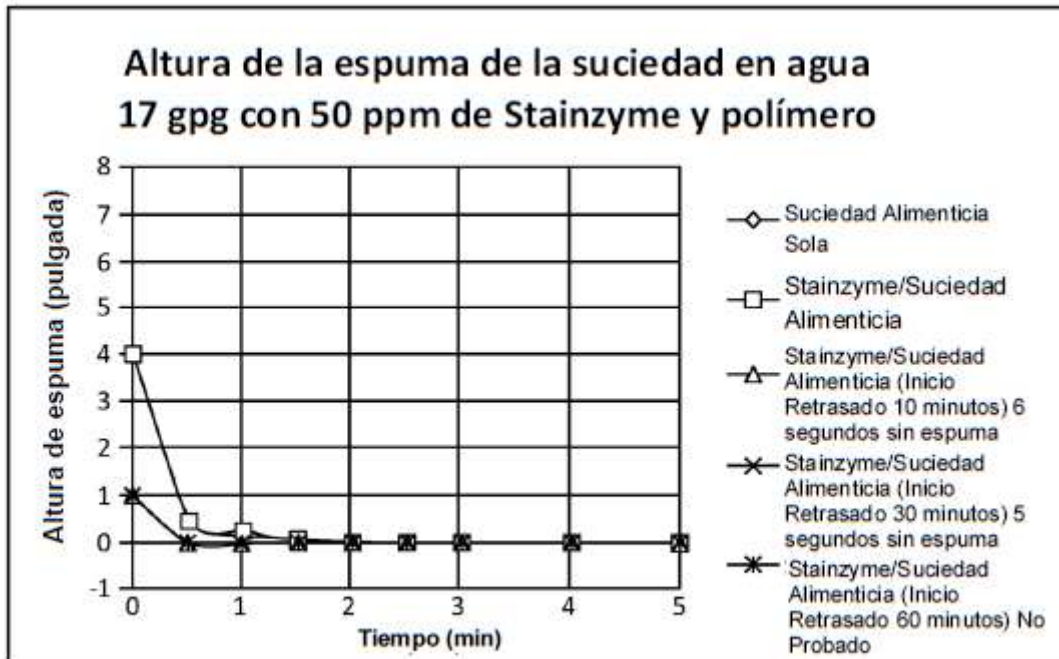


FIGURA 4C



**FIGURA 4D**