



ESPAÑA

10	ES	11	NUMERO	12	AI
		21	455 153		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			19 ENE 1977		

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
	31	NUMERO			
	650.094		19 de enero de 1.976		EE.UU. de A.
	723.840		16 de septiembre de 1.976		"
	723.849		16 de septiembre de 1.976		"

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			CO1B		

54	TITULO DE LA INVENCION
	Procedimiento para beneficiar minerales no sulfurados.

71	SOLICITANTE (S)
	AMERICAN CYANAMID COMPANY.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Berdan Avenue, Township of Wayne, Estado de New Jersey, EE.UU. de A.

72	INVENTOR (ES)
	Samuel Shan-Ning Wang, Eugene LeRoy Smith, Jr.

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
	GOMEZ-ACEBO

Esta invención se relaciona con un procedimiento para la beneficiación de minerales no sulfurados. Más particularmente, esta invención se relaciona con dicho procedimiento de beneficiación en donde el empleo de combinaciones de ácidos grasos de fuentes de aceites vegetales o animales, de origen natural, y semiésteres maleicos de alcoholes lineales etoxilados, como agentes de flotación espumante, proporcionan efectos beneficiosos.

La flotación espumante es el medio principal por el cual se concentran minerales de fosfato, barita, fluorita, permatita, tacónico, magnetita, caliza calcárea y otros minerales. Su ventaja principal reside en el hecho de que constituye un proceso relativamente eficaz que funciona con unos costes sustancialmente más bajos que muchos otros procedimientos.

La flotación consiste en un procedimiento para separar minerales valiosos finamente divididos de su ganga asociada o residuo, o para separar componentes valiosos, unos de otros. En la flotación espumante, la espumación se presenta al introducir aire en una pulpa de mineral finamente dividido y agua que contiene un agente espumante. Los minerales que tienen una afinidad especial hacia las burbujas de aire suben a la superficie con la espuma y se separan de los humectados mediante el agua. Las partículas a separar por flotación espumante deben tener un tamaño que puedan levitarse fácilmente por las burbujas de aire.

Los agentes denominados colectores se utilizan en combinación con la flotación para promover la recuperación del material deseado. Los agentes elegidos deben ser capaces

de revestir selectivamente al material deseado a pesar la presencia de otras muchas especies minerales. Los principios teóricos actuales establecen que la separación por flotación de una especie mineral de otra depende de la humectabilidad relativa de la superficie. Normalmente, la energía libre superficial es disminuida aparentemente por la adsorción de agentes de superficie activa eterpolares. El revestimiento hidrófobo así proporcionado actúa, según esta teoría, como un puente de modo que la partícula puede ser unida a una burbuja de aire. La práctica de esta invención no está limitada por esta u otras teorías de flotación.

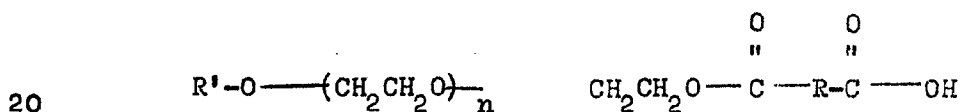
Un mineral no sulfurado típico que es beneficiado en grandes tonelajes comercialmente y a nivel mundial, consiste en fosfato mineral. Normalmente, el mineral de fosfato que contiene aproximadamente 15-35 % de BTL [tierra de huesos de cal, $\text{Ca}_3 - (\text{PO}_4)_2$] se concentra en tonelajes muy grandes a partir de los depósitos de fosfato nodular de Florida. La lechada de mineral procedente de la explotación a cielo abierto por escavadoras se clasifica a un tamaño de 1 mm aproximadamente y la fracción más basta, después del lavado para disgregar las bolas, constituye un producto acabado. La fracción inferior a 1 mm se clasifica adicionalmente a un tamaño de malla de 35 a 200. El fango de malla-200 se desecha. A partir de la operación de clasificación, el material de malla +35, en lechada espesa, se trata con ácido graso, fuel oil y cáustico, amoniaco u otro material alcalino, y los aglomerados resultantes se separan en mesas vibratorias, espirales o juntas de pulverización. La fracción de malla 35 x 200 se acondiciona con el mismo tipo de reactivos y se flota por medio de flotación espumante conven-

cional. Mediante la flotación con ácido graso no se rechaza la totalidad de la ganga de sílice, de modo que el concentrado se mezcla con ácido para separar los revestimientos de colector, se desfanga, se lava hasta liberarlo de reactivos y se
5 somete a una flotación de aminas con fuel oil a pH 7-8. Esta última flotación, denominada a veces "limpieza", separa sílice adicional y eleva el grado de concentrado final a 75-80 % BPL.

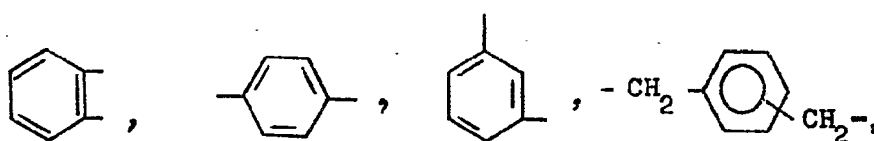
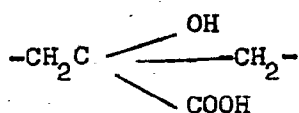
Si bien el procedimiento anteriormente descrito es eficaz en la recuperación de minerales no sulfurados a partir de sus materiales de ganga, existe sin embargo la necesidad
10 de hallar un proceso más eficaz que proporcione una recuperación mayor de los valores minerales, al mismo tiempo que se proporcione todavía una recuperación de elevada calidad. A la vista de las grandes cantidades de minerales no sulfurados
15 procesados por flotación espumante, dicho desarrollo puede traducirse en un incremento sustancial de la cantidad total de valores minerales recuperados y la provisión de ventajas económicas sustanciales incluso cuando se proporciona un modesto incremento de la recuperación. Igualmente, es deseable disponer
20 de un sistema colector eficaz para utilizarse a niveles de dosificación reducidos sin sacrificar el rendimiento de recuperación de mineral. Los descensos en el consumo de reactivos son significativos a la vista de la cada vez mayor aplicación de ácidos grasos de origen natural para fines nutricionales y
25 otras finalidades. Las ventajas de disponer de un sistema co-

lector que consiga ahorros en la utilización de fuel oil a base de petróleo para una recuperación mineral óptima, son fácilmente evidentes para una empresa de gran potencia. En consecuencia, el hallazgo de un proceso mejorado para la flotación espumante de minerales no sulfurados satisfecería una necesidad ya antigua y constituiría un notable avance en la técnica.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un procedimiento para la beneficiación de minerales no sulfurados, que comprende clasificar el mineral para proporcionar partículas de tamaño de flotación, enlechar el mineral clasificado en un medio acuoso, acondicionar la lechada con una cantidad eficaz de una combinación de 99 a 5 % en peso aproximadamente de un ácido graso derivado de un aceite vegetal o animal y, correspondientemente, de 1 a 95 % en peso aproximadamente de un éster parcial de un ácido policarboxílico que tiene al menos un grupo ácido carboxílico libre, y flotar los valores minerales deseados mediante flotación espumante, teniendo dicho éster parcial la estructura:

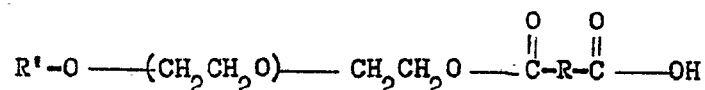


en la que R' es un grupo alquilo primario o secundario de 8 a 18 átomos de carbono aproximadamente, n es un entero de 0 a 10 aproximadamente y R es una agrupación divalente seleccionada entre $(CH_2)_m$ en donde m es un entero de 1 a 6, $-CH=CH-$, $-CHOH-CH_2-$, $-CHOH-CHOH-$,

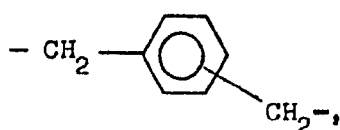
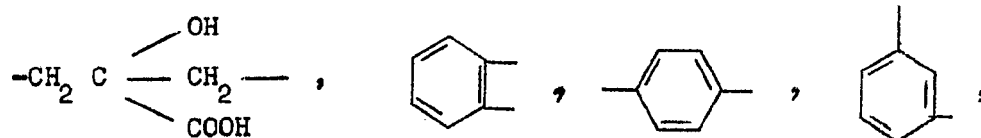


orto, para y meta, y $-\text{C}_6\text{H}_{10}-$.

Según la presente invención, se proporciona también un sistema colector sinérgico para minerales no sulfurados, que comprende una combinación de 5 a 99 % en peso aproximadamente de un ácido graso derivado de un aceite vegetal o animal y, correspondientemente, de 95 a 1 % en peso aproximadamente de un éster parcial de un ácido policarboxílico que tiene al menos un grupo ácido carboxílico libre, teniendo dicho éster parcial la estructura:



en donde R' es un grupo alquilo primario o secundario de 8 a 18 átomos de carbono aproximadamente, n es un entero de 0 a 10 aproximadamente y R es una agrupación divalente seleccionada del grupo consistente en $-(\text{CH}_2)_m-$ en donde m es un entero de 1 a 6, $-\text{CH}=\text{CH}-$, $-\text{CHOH}-\text{CH}_2-$, $-\text{CHOH}-\text{CHOH}-$,



orto, meta y para, y $-\text{C}_6\text{H}_{10}-$.

La combinación del ácido graso y éster parcial
5 permite reducir las necesidades de ácidos grasos escasos al
mismo tiempo que proporciona una elevada recuperación y cali-
dad. En la mayoría de los casos, la combinación proporciona un
rendimiento superior con respecto al obtenible con cualquiera
de los componentes solos. En muchos casos, la combinación redu-
10 ce las necesidades de dosificación del colector para los mismos
valores de recuperación y calidad de mineral. En todos los ca-
sos, las necesidades de ácido graso escaso pueden reducirse sig-
nificativamente mientras que, generalmente, se proporciona un
aumento en la recuperación obtenida. En ciertos casos, el éster
15 parcial solo no puede utilizarse eficazmente debido al espumado
excesivo que está asociado con dicha utilización. Los intentos
realizados para eliminar el espumado mediante aditivos especia-
les, afectan adversamente a la recuperación y aumentan inneces-
sariamente los costos. Sin embargo, las combinaciones utilizadas
20 en la presente invención no causan un espumado exceso y propor-

cionan un aumento en la recuperación en relación con la obtenida con el empleo de ácido graso solo.

5 La composición colectora es sinérgica en su acción y, por lo tanto, proporciona en suma una actividad no atribuible a cualquiera de las partes que constituyen su composición. Dicha composición es completamente impredecible y altamente sorprendente. Tales composiciones son bastante raras y no evidentes a la vista de la actividad sinérgica que proporcionan.

10 Las composiciones colectoras de la presente invención permiten la consecución de una mayor recuperación de valores minerales a una dosificación determinada, permiten conseguir una recuperación específica de valores minerales a menores dosificaciones de empleo y permiten reemplazar parcialmente
15 los ácidos grasos escasos derivados de aceites vegetales y animales por ácidos sintéticos fácilmente disponibles, sin sacrificar la recuperación o calidad de los valores minerales procesados. La actividad mejorada asociada con las combinaciones colectoras sinérgicas de esta invención, reduce también las
20 necesidades de fuel oil u otros aditivos asociados con los procesos convencionales de flotación espumante de minerales no sulfurados.

25 Existen dos ingredientes requeridos que constituyen las combinaciones colectoras sinérgicas de esta invención, es decir un ácido graso derivado de un aceite vegetal

o animal y un éster parcial de un ácido policarboxílico, teniendo el éster parcial al menos un grupo ácido carboxílico libre, es decir un grupo ácido carboxílico que está libre de grupos esterificantes.

5 Los ésteres parciales usados en la presente invención se proporcionan mediante síntesis utilizando determinados ácidos policarboxílicos como agentes esterificantes. Los etoxilatos alcohólicos se pueden derivar de un solo componente o de una mezcla de dos o más alcoholes. Estos ésteres parciales
10 sintéticos son de un costo moderado y de una disponibilidad más fácil que los reactivos actualmente utilizados. El ácido sintético se puede producir con una pureza y calidad más consistentes y predecibles que los productos escasos de origen natural.

 En la realización del proceso de esta invención,
15 se selecciona para el tratamiento un mineral no sulfurado. Dichos minerales incluyen fosfato, fluorita, barita, hematita, taconita, magnetita, caliza calcárea y similares, que son convencionalmente procesados por flotación espumante. El mineral seleccionado se tamiza para proporcionar partículas de tamaño
20 de flotación, según los procesos convencionales. En general, el tamaño de flotación abarcará desde un tamaño de malla 30 x 150 aproximadamente.

 Una vez que el mineral seleccionado ha sido clasificado en la forma indicada, se enlecha en un medio acuoso y
25 se acondiciona con la combinación de ácido graso y éster parcial

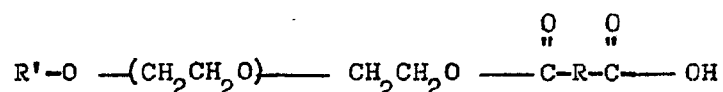
así como con aquellos otros aditivos que puedan utilizarse convencionalmente con el mineral seleccionado. Dichos aditivos pueden incluir álcalis u otros ajustadores del pH, espumante, fuel oil, agentes controladores de la espuma y similares, como
5 será evidente para los expertos en la técnica. En función del mineral particular a procesar, el contenido en sólidos minerales de la lechada variará según el procesado convencional. En general, la combinación de ácido graso y éster parcial se utiliza en una cantidad que proporcione un nivel de aproximadamente 0,045 a 0,90 kg de combinación por tonelada de mineral, aunque las
10 variaciones en las cantidades variarán con el mineral específico a procesar dentro de gamas convencionales.

En la realización del proceso de esta invención, la combinación del ácido graso y éster parcial se utiliza en
15 mezcla, en la flotación espumante, para permitir la consecución de una reducción en las necesidades de ácidos grasos escasos, al mismo tiempo que se mantiene una elevada recuperación y calidad o mejoras en la misma.

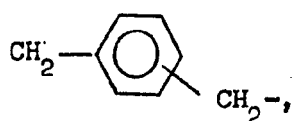
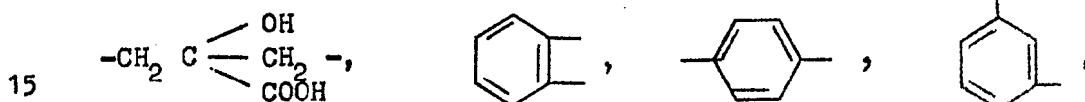
El ácido graso utilizado en la combinación se deriva de un aceite vegetal o animal. Aceites vegetales incluyen
20 babasu, ricino, sebo chino, coco, algodón, uva, cáñamo, miraguano, linaza, mostaza silvestre, oiticica, oliva, ouri-ouri, palma, almendra, cacahuete, perilla, amapola, colza argentina, caucho, cártamo, sésamo, glicina, caña de azúcar, girasol, tall-oil,
25 té, tung (aceite de madera) y virola sebífera. Los aceites ani-

males incluyen los de pescado y ganado. Estos aceites contienen ácidos que oscilan entre 6 y 28 átomos de carbono y más, que pueden ser saturados o insaturados, hidroxilados o no, lineales o cíclicos, y similares.

- 5 El éster parcial utilizado en la combinación se deriva de un ácido policarboxílico en el cual está presente al menos un grupo ácido carboxílico libre y cuyo éster parcial tiene la siguiente estructura:

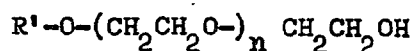


- 10 en donde R' es un grupo alquilo primario o secundario de 8 a 18 átomos de carbono aproximadamente, n es un entero de 0 a 10 aproximadamente y R es una agrupación divalente seleccionada del grupo consistente en $-(CH_2)_m-$ en donde m es un entero de 1 a 6, $-CH=CH-$, $-CHOH-CH_2-$, $-CHOH-CHOH-$,

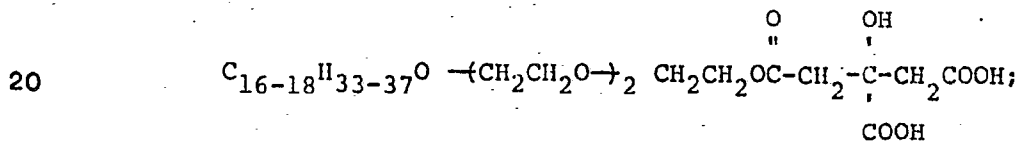
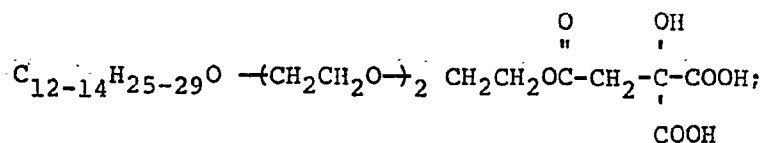
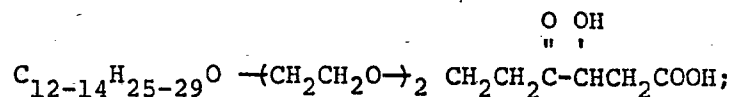
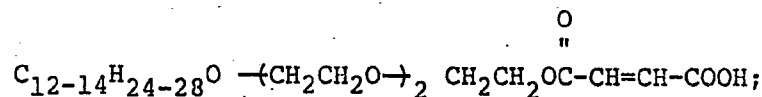
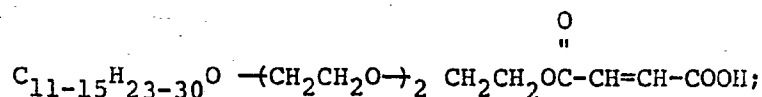


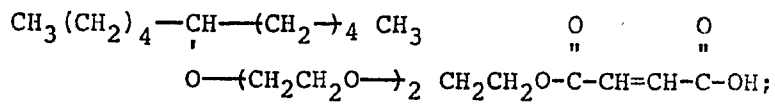
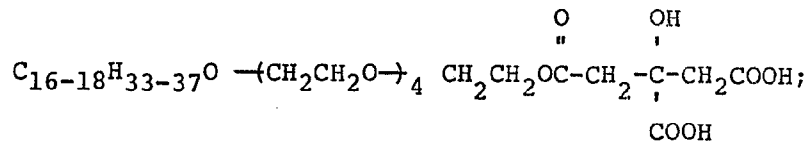
orto, meta y para, y $-C_6H_{10}-$.

Normalmente, los ésteres parciales útiles son productos de reacción de un etoxilato alcohólico de estructura general:

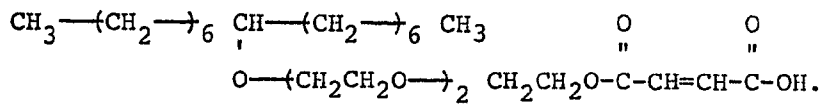
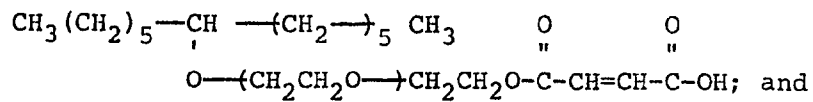


5 en donde R¹ es un grupo alquilo primario o secundario de 8 a 18 átomos de carbono y n se define como anteriormente y ácidos di- o tribásicos tales como los ácidos málico, maléico, cítrico, tartárico, succínico, adípico, ftálico, ciclohexildicarboxílico, tereftálico y similares. Los etoxilatos alcohólicos se
 10 pueden derivar de un solo componente o de una mezcla de dos o más alcoholes. Preferiblemente, el ácido policarboxílico utilizado en la formación del éster parcial es ácido maléico. Con preferencia, el etoxilato alcohólico es tal que el grupo alquilo contiene de 11 a 15 átomos de carbono y n es 2. Esteres parciales
 15 adecuados incluyen aquellos de las siguientes estructuras:





5



10 El ácido y el éster parcial se utilizan en la combinación de tal modo que el ácido graso constituya del 99 al 5% en peso aproximadamente y, correspondientemente, que el éster parcial constituya del 1 al 95 % en peso aproximadamente de la combinación. La combinación que proporciona una máxima recuperación variará en función del mineral no sulfurado específico procesado y variará entre las distintas muestras de los mismos minerales.

15

Los principios de la presente invención se aplican a minerales no sulfurados que son procesables en general por flotación espumante. Minerales típicos son aquellos ilustrados por fluorita o espatofluor, barita o baritas, hematita, taconita o hematita, mineral fosfato del tipo nodular encontrado en Florida o foscorita tal y como se encuentra en Africa del Sur. Igualmente, se pueden procesar otros minerales

20

no sulfurados que se procesan por flotación espumante utilizando un colector ácido.

5 La actividad sinérgica proporcionada por la combinación colectora de esta invención se ilustra con referencia a la única figura de la presente solicitud, la cual muestra, como una línea recta, el rendimiento esperado de las composiciones de las combinaciones de ácido graso y éster parcial y, como una línea curvada, el rendimiento real obtenido en las mismas composiciones.

10 Con el fin de ilustrar el rendimiento sinérgico de las combinaciones colectoras de esta invención, es necesario efectuar una flotación espumante de un mineral no sulfurado utilizando los ingredientes por separado y en combinación en diversas proporciones, siendo en cada caso igual la dosificación total de composición colectora. La ilustración de los
15 resultados sinérgicos con todos los minerales no sulfurados posibles y con todas las combinaciones posibles de ácidos grasos y ésteres parciales, representaría una tarea formidable y exhaustiva que alargaría indebidamente la descripción de esta solicitud. Por consiguiente, y por conveniencia, el sinérgismo se ilustra mediante el empleo de fosfato mineral,
20 el cual es el más ampliamente procesado por flotación espumante, pero debe entenderse que se obtienen efectos similares con otros minerales y combinaciones de ácidos grasos y ésteres
25 parciales, por lo que el alcance de la invención no queda li-

mitado a lo dicho anteriormente.

La invención se ilustra más detalladamente por los siguientes ejemplos, en donde todas las partes y porcentajes son en peso a menos que se diga lo contrario. A continuación se describen tres procedimientos generales específicos de flotación espumante de minerales específicos.

Procedimiento general - Fosfato mineral

Flotación de productos bastos

Etapa 1: Asegurar una alimentación lavada y clasificada, por ejemplo fracciones de tamiz de malla 35 x 150. La alimentación típica consiste normalmente en una mezcla de partículas de flotación, con un 23 % de partículas bastas y un 77 % de partículas finas.

Etapa:2: Humectar suficientemente la muestra, normalmente 640 g, para proporcionar un equivalente de peso en seco de 500 g. La muestra se lava una vez con aproximadamente una cantidad igual de agua corriente. El agua se decanta cuidadosamente para evitar la pérdida de sólidos.

Etapa 3: La muestra húmeda se acondiciona durante un minuto con aproximadamente 100 cm³ de agua, suficiente caustico como una solución acuosa al 5-10 %, para obtener el pH deseado (pH 9,5-9,6), una mezcla de 50 % de ácido y fuel oil y más fuel oil según sea necesario. Puede ser necesario añadir más agua para dar a la mezcla la consistencia de una "harina de avena" (aproximadamente 69 % de sólidos). La cantidad de caus-

5 tico variará de 4 a 20 gotas aproximadamente. Esta cantidad se puede ajustar con un peachímetro para situar el punto final correcto. Al término del acondicionamiento, se puede añadir más cáustico para ajustar el punto final. Sin embargo, se necesita 15 segundos más de acondicionamiento en el caso de que se añada más cáustico para ajustar el pH. En función del nivel de tratamiento deseado, se utilizan de 5 a 200 gotas aproximadamente de mezcla de ácido-oil y la mitad de ésta cantidad de fuel oil adicional.

10 Etapa 4: La pulpa acondicionada se coloca en una copa de 800 g de una máquina de flotación y se añaden aproximadamente 2,6 litros de agua (suficiente agua para llevar el nivel de la pulpa al borde del recipiente). El porcentaje de sólidos en la célula es entonces del 14 % aproximadamente. La pulpa se flo-
15 ta durante 2 minutos introduciéndose aire después de 10 segundos de mezclado. El exceso de agua se decanta cuidadosamente de los productos más bastos. Los residuos se apartan para proceder a su secado y análisis.

20 Etapa 5: Los productos se secan en horno, se pesan y se analizan con respecto al porcentaje en peso de P_2O_5 ó BPL. La recuperación de valores minerales se calcula utilizando la fórmula:

$$\frac{(W_c)(P_c)}{(W_c)(P_c) + (W_t)(P_t)} \times 100$$

en donde W_c y W_t son los pesos en seco del concentrado y residuos,

respectivamente, y P_c y P_t son el porcentaje en peso de P_2O_5 ó BPL del concentrado o residuos, respectivamente.

Procedimiento general - Barita

5 Etapa 1: Cargar la alimentación de flotación de barita húmeda, 2.350 g (37,5 % de sólidos), en un vaso de precipitados de 2 litros. Iniciar la agitación. La alimentación se mantiene a unos 32°C y un pH de 7,9.

Etapa 2: Añadir el colector y 0,030 kg de metilisobutilcarbinol (MIBC) por tonelada de mineral. Acondicionar durante un minuto.

10 Etapa 3: Transferir la lechada de alimentación acondicionada a una célula de flotación de laboratorio modelo D-1 Denver. Diluir con agua hasta un contenido en sólidos del 30 %.

Etapa 4: Abrir la entrada de aire y comenzar la flotación durante 4 minutos a 1.200 rpm.

15 Etapa 5: Interrumpir el flujo de aire. Añadir colector y 0,0099 kg/ton. de MIBC. Acondicionar durante medio minuto.

Etapa 6: Continuar la flotación durante 2 minutos añadiendo agua durante todo el ensayo para mantener el nivel de pulpa.

20 Etapa 7: Secar los concentrados más bastos combinados y los residuos por separado. Calcular el porcentaje de recuperación basado en el peso de concentrado recuperado y resultados de análisis de concentrado y residuos.

Procedimiento general - Espatofluor

25 Etapa 1: Molturar una muestra de mineral de 1.000 g y de un tamaño de malla -10 en un molino de rodillos de laboratorio

durante 11 minutos, hasta un contenido en sólidos del 60 %, para producir una distribución de tamaños de 20 % de malla + 100 y 69 % de malla -200.

5 Etapa 2: Transferir la alimentación mineral molturada a una célula de flotación Denver D-1. Diluir a un contenido en sólidos del 33 % con agua.

10 Etapa 3: Añadir 0,45 kg de Na_2CO_3 , 0,27 kg de Quebrancho y 0,27 kg de Na_2SiO_3 por tonelada de mineral a la lechada. Comenzar la agitación a 1.300 rpm y acondicionar durante 4 minutos y medio.

Etapa 4: Añadir el colector y 0,0243 kg de espumante por tonelada de mineral. Continuar la agitación durante 4 minutos y medio.

Etapa 5: Introducir aire y flotar durante dos minutos.

15 Etapa 6: Interrumpir el aire. Añadir colector y 0,0081 kg de espumante por tonelada de mineral. Acondicionar durante 15 segundos.

Etapa 6: Conectar el aire y flotar durante dos minutos.

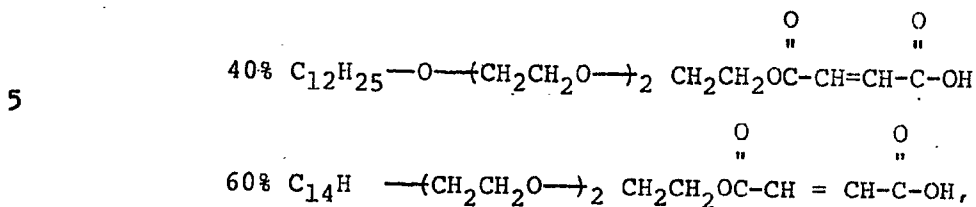
Etapa 8: Repetir la etapa 6.

20 Etapa 9: Repetir la etapa 7 pero flotando durante un minuto y medio.

25 Etapa 10: Secar los concentrados más bastos combinados y el residuo. Calcular el porcentaje de recuperación basado en el peso de concentrado más basto y resultados del análisis de CaF_2 del concentrado y residuos.

EJEMPLOS 1-10

Utilizando las combinaciones de ácido graso de tall-oil reconstituido y un éster parcial de ácido maleico de la siguiente composición:



10 se procesa una muestra de fosfato mineral de Florida según el procedimiento general descrito anteriormente. En muestras separadas, se utilizaron varias proporciones de ácido graso y éster parcial. En cada ejemplo, la dosis de la combinación colectora fue de 0,225 kg por tonelada de mineral y se utilizó fuel oil del número 5 en cantidades iguales. Las proporciones y resultados se ofrecen en la siguiente Tabla.

EJEMPLO COMPARATIVO A

15 Utilizando el mineral de los ejemplos 1-10 y el ácido graso de tall-oil reconstituido allí utilizado, se lleva a cabo un experimento en el cual se utilizan 0,225 kg/tonelada de ácido graso y 0,225 kg/tonelada de fuel-oil del número 5. Los resultados se ofrecen también en la siguiente Tabla.

20

EJEMPLO COMPARATIVO B

Utilizando el mineral de los ejemplos 1-10 y el éster parcial allí utilizado, se lleva a cabo un experimento en el cual se utilizan 0,225 kg/tonelada de éster parcial y 0,225 kg/tonelada de fuel oil del número 5.

25

Los resultados se ofrecen también en la siguiente Tabla.

TABLA I

<u>Ejemplo</u>	<u>Colector</u>	<u>TIERRA DE HUESOS DE CAL (BPL)</u>					
		<u>RECUPERACION DE</u>	<u>BPL %</u>	<u>RECUPERACION</u>	<u>RECUPERACION</u>		
		<u>(%) en peso</u>	<u>Alimentación Residuo Conc.</u>	<u>BPL (%)</u>	<u>CALCULADA (%)</u>		
Comparativo A	100 Acido graso de tall oil	25,07	22,15	6,80	68,02	77,00	-
1	95 Acido graso de tall oil	31,07	22,37	3,10	56,11	90,44	74,25
2	5 Ester parcial						
	90 Acido graso de tall oil	31,32	22,09	2,90	63,22	91,05	69,50
3	10 Ester parcial						
	80 Acido graso de tall oil	32,93	21,73	1,97	61,97	93,92	66,00
4	20 Ester parcial						
	70 Acido graso de tall oil	32,32	22,03	2,56	62,81	92,13	60,51
5	30 Ester parcial						
	60 Acido graso de tall oil	31,06	22,01	3,61	62,86	88,69	55,01
6	40 Ester parcial						
	50 Acido graso de tall oil	32,09	22,11	2,61	63,38	91,99	49,51
7	50 Ester parcial						
	40 Acido graso de tall oil	31,45	22,13	4,98	59,52	84,57	44,01
	60 Ester parcial						

TABLA

<u>Ejemplo</u>	<u>Colector</u>	<u>RECUPERACION DE</u>	<u>TIERRA</u>
		<u>RECUPERACION</u>	<u>Alimen</u>
		<u>(%) en peso</u>	
Comparativo A	100 Acido graso de tall oil	25,07	22,15
1	95 Acido graso de tall oil		
	5 Ester parcial	31,07	22,37
2	90 Acido graso de tall oil		
	10 Ester parcial	31,32	22,09
3	80 Acido graso de tall oil		
	20 Ester parcial	32,93	21,73
4	70 Acido graso de tall oil		
	30 Ester parcial	32,32	22,03
5	60 Acido graso de tall oil		
	40 Ester parcial	31,06	22,01
6	50 Acido graso de tall oil		
	50 Ester parcial	32,09	22,11
7	40 Acido graso de tall oil		
	60 Ester parcial	31,45	22,13

TABLA I

TIERRA DE HUESOS DE CAL (BPL)

<u>Alimentación</u>	<u>BPL %</u> <u>Residuo</u>	<u>Conc.</u>	<u>RECUPERACION</u> <u>BPL (%)</u>	<u>RECUPERACION</u> <u>CALCULADA (%)</u>
22,15	6,80	68,02	77,00	-
22,37	3,10	56,11	90,44	74,25
22,09	2,90	63,22	91,05	69,50
21,73	1,97	61,97	93,92	66,00
22,03	2,56	62,81	92,13	60,51
22,01	3,61	62,86	88,69	55,01
22,11	2,61	63,38	91,99	49,51
22,13	4,98	59,52	84,57	44,01

TABLA I (Continuación)
RECUPERACION DE TIERRA DE HUESOS DE CAL (BPL)

Ejemplo	Colector	RECUPERACION (%) en peso	BPL %		RECUPERACION BPL (%)	RECUPERACION CALCULADA (%)	
			Alimento	Residuo Conc. Cién			
8	30 Acido graso de tall oil		22,38	5,68	61,16	82,26	38,51
9	70 Ester parcial	30,10					
	20 Acido graso de tall oil		21,73	6,29	60,58	79,29	33,01
10	80 Ester parcial	28,44					
	10 Acido graso de tall oil		22,53	17,06	64,46	33,03	27,52
	90 Ester parcial	11,55					
COMPARATIVO B	100 Ester parcial	9,0	22,61	19,38	55,32	22,02	-

NOTA: PH 9,0 - 9,2 en cada experimento

T ABLA

RECUPERACION DE TI ERRA DE

<u>Ejemplo</u>	<u>Colector</u>	<u>RECUPERACION (%) en peso</u>	<u>Alimenta ción</u>
8	30 Acido graso de tall oil		
	70 Ester parcial	30,10	22,38
9	20 Acido graso de tall oil		
	80 Ester parcial	28,44	21,73
10	10 Acido graso de tall oil		
	90 Ester parcial	11,55	22,53
COMPARATIVO B	100 Ester parcial	9,0	22,61

NOTA: PH 9,0 - 9,2 en cada experimento

ABLA I (Continuación)

ERRA DE HUESOS DE CAL (BPL)

<u>Alimenta</u> <u>ción</u>	<u>BPL %</u> <u>Resíduo</u>	<u>Conc.</u>	<u>RECUPERACION</u> <u>BPL (%)</u>	<u>RECUPERACION</u> <u>CALCULADA (%)</u>
22,38	5,68	61,16	82,26	38,51
21,73	6,29	60,58	79,29	33,01
22,53	17,06	64,46	33,03	27,52
22,61	19,38	55,32	22,02	-

Los datos indicados en la Tabla 1 ilustran los efectos sinérgicos producidos por la combinación colectora de la presente invención. Suponiendo que la combinación colectora funcione normalmente, la recuperación atribuible a una combinación particular sería la suma de las recuperaciones atribuibles a las proporciones de colectores individuales presentes. Así, para una composición de 50 % de ácido graso y 50 % de éster parcial, la recuperación atribuible a dicha composición sería calculada en 50 % de la recuperación obtenida por el ácido graso solo (38,5 %) y 50 % de la recuperación obtenida por el éster parcial solo (11,01 %), cuya suma sería de 49,51 % como se muestra en la Tabla bajo el encabezamiento "recuperación calculada (%)". En forma similar, los valores calculados se proporcionan para cada una de las combinaciones utilizadas, pudiéndose observar que en la gama de composiciones estudiadas, todas las composiciones mostraron efectos sinérgicos.

Para ilustrar este fenómeno de sinérgismo totalmente inesperado que presentan las combinaciones colectoras de esta invención, los datos de la Tabla I fueron trazados como recuperación contra la composición colectora, representando dicho gráfico la única figura de la presente invención. El eje de abscisas de la izquierda representa una composición de éster parcial al 100 % mientras que el eje de abscisas de la derecha representa una composición de 100 % de ácido graso y las combinaciones colectoras representan puntos intermedios. La línea

recta que une los puntos de los ejes de abscisas de la izquierda y derecha representan un rendimiento normal y corresponden a los valores calculados ofrecidos en la tabla. Los puntos que representan valores de recuperación que caen alrededor de la línea recta, representan los valores de recuperación sinérgica. La línea curvada que conecta los puntos por encima de la línea recta, representan el área de composición en la cual se muestra el sinérgismo, y cuya área se encuentra rayada. De este modo, puede apreciarse fácilmente que el sinérgismo es evidente en combinaciones de aproximadamente 10 a 99 % en peso de ácido graso y, correspondientemente, 90 a 1 % en peso aproximadamente de éster parcial.

EJEMPLO COMPARATIVO C

Utilizando como colector una composición de ácido graso de tall-oil, se procesa una muestra de fosfato mineral de Florida según el procedimiento general descrito anteriormente. La composición de tall oil contenía 4,2 % de ácidos de rosina, 1,6 % de insaponificables y 94,2 % de ácidos grasos. Los ácidos grasos tenían la siguiente composición:

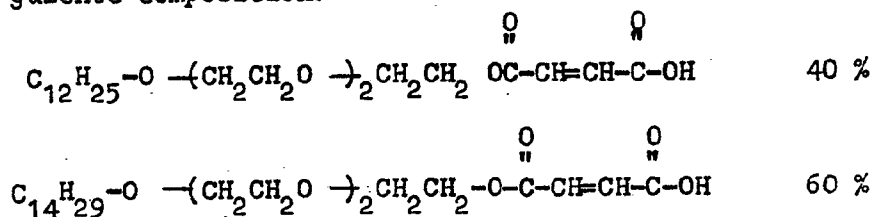
20	Poliinsaturado, conjugado	
	como linoleico %	8
	Poliinsaturado, no conjugado	
	como linoleico %	32
	Oleico %	44
25	Saturado %	5
	Otros %	11
		<hr/>
		100

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla II.

EJEMPLO COMPARATIVO D

Utilizando el fosfato mineral del ejemplo comparativo C y el procedimiento general antes indicado, se utiliza como colector un éster parcial de ácido maléico de la siguiente composición:

5



Los resultados se ofrecen también en la Tabla II.

EJEMPLOS 11-13

10

Utilizando de nuevo el fosfato mineral del ejemplo comparativo C y el procedimiento general, se lleva a cabo una serie de experimentos en las cuales se utilizan como colectores mezclas de los colectores de los ejemplos comparativos C y D. Los detalles y resultados se resumen en la siguiente Tabla II.

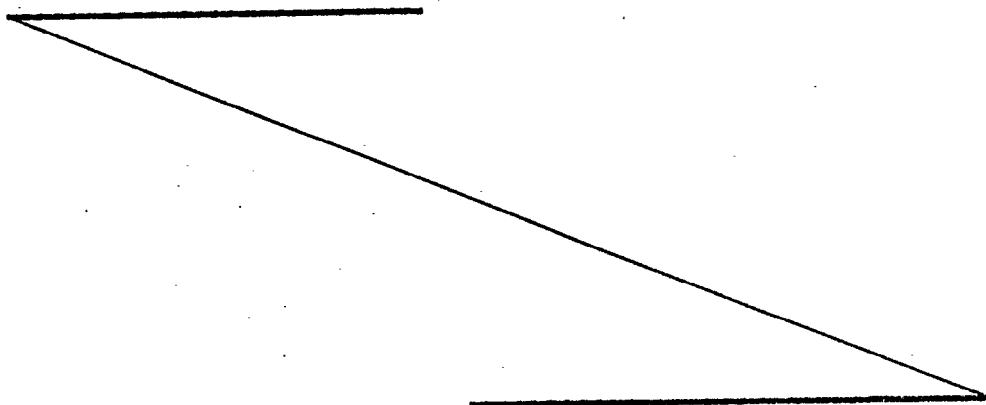


TABLA II

Ejemplo	RECUPERACION FOSFATO, FOSFATO MI				NERAL DE FLOEIDA		RECUPERACION % BPL	
	COLECTOR USADO		CONCENTRADO		CALIDAD, % BPL			
	A, kgs/ton.	B ² kgs/ton.	% en peso	% en peso	Alimen Resi tación duo	Conc.		
Comparativo C-1	0,45	-	18,90		16,27	6,16	59,65	69,29
Comparativo C-2	0,58	-	21,28		16,47	3,54	64,30	83,08
Comparativo D	-	0,45	25,14		16,45	2,67	57,47	87,85
11	0,40	0,045	24,23		16,61	2,05	62,21	90,66
12	0,36	0,090	25,81		16,56	1,62	59,52	92,74
13	0,31	0,135	28,16		16,86	1,79	55,30	92,38

¹ Colector C = Acido graso del ejemplo comparativo C

² Colector D = Ester parcial del ejemplo comparativo D

Nota: La relación en peso de colector a fuel oil es de 1:1 en todos los casos anteriores.

TABLA II

Ejemplo	COLECTOR USADO		CONCENTRADO	CALIDAD Alimentación
	A ¹ , kgs/ton.	B ² kgs/ton.	% en peso	
Comparativo C-1	0,45	-	18,90	16,27
Comparativo C-2	0,58	-	21,28	16,47
Comparativo D	-	0,45	25,14	16,45
11	0,40	0,045	24,23	16,61
12	0,36	0,090	25,81	16,56
13	0,31	0,135	28,16	16,86

¹ Colector C = Acido graso del ejemplo comparativo C

² Colector D = Ester parcial del ejemplo comparativo D

Nota: La relación en peso de colector a fuel oil es de 1:1 en todos los casos anteriores.

GENERAL DE FLORIDA

<u>CALIDAD, % BPL</u>			<u>RECUPERACION</u>
<u>Alimen</u>	<u>Resí</u>		<u>% BPL</u>
<u>tación</u>	<u>duo</u>	<u>Conc.</u>	
16,27	6,16	59,65	69,29
16,47	3,54	64,30	83,08
16,45	2,67	57,47	87,85
16,61	2,05	62,21	90,66
16,56	1,62	59,52	92,74
16,86	1,79	55,30	92,38

en todos los

Los resultados ofrecidos en la Tabla II demuestran que la combinación de ácido graso y éster parcial, tal y como se describe en la presente invención, proporciona una mayor recuperación de BPL que la que puede ser obtenida con los componentes individuales por sí solos, manteniéndose al mismo tiempo todavía concentrados de elevada calidad.

EJEMPLO COMPARATIVO E

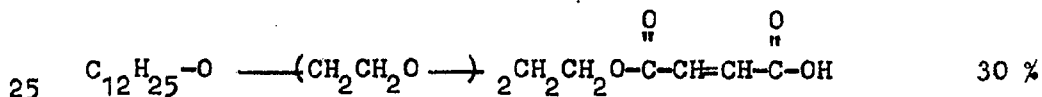
Utilizando el fosfato mineral del ejemplo comparativo A y el procedimiento general, se utiliza una composición de ácido graso de tall oil de destilación de la siguiente composición:

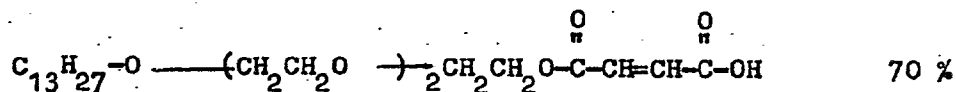
	<u>Cabeza 50 %</u>	<u>Cola 50 %</u>
Acidos de rosina	0,6 %	15-25
Insaponificables	25,0 %	30-36
15 Acidos grasos	74,4 %	34-58

El contenido en ácido graso es como el de los ingredientes de la composición del ejemplo comparativo C, excepto que están presentes distintas proporciones. Los resultados se ofrecen en la Tabla III.

20 EJEMPLO COMPARATIVO F

Utilizando de nuevo el fosfato mineral del ejemplo comparativo C y el procedimiento general, se utiliza como colector un éster parcial de ácido maléico de la siguiente composición:





Los resultados se muestran en la Tabla III.

EJEMPLOS 14-16

Utilizando de nuevo el fosfato mineral del ejemplo 5 comparativo C y el procedimiento general, se lleva a cabo una serie de experimentos en los cuales se utilizan como colectores mezclas de los colectores de los ejemplos comparativos E y F. Los detalles y resultados obtenidos se ofrecen en la Tabla III.

10

TABLA III

RECUPERACION FOSFATO, FOSFATO MINERAL DE FLORIDA

Ejemplo	COLECTOR USADO		CONCENTRADO % en peso	CALIDAD, % BPL			RECUPE RACION % BPL
	C ¹ , kg./ton.	D ² , kg/ton.		Alimen tación	Resí duo	Conc.	
E-1	0,45	-	14,65	16,07	8,06	62,75	57,21
E-2	0,67	-	23,93	16,50	2,62	60,63	87,92
F	-	0,45	24,64	16,49	4,24	53,95	80,61
14	0,40	0,045	24,70	16,40	1,64	61,42	92,48
15	0,36	0,090	26,22	16,58	1,49	59,02	93,37
16	0,31	0,135	27,62	15,92	1,31	54,19	94,05

¹ Colector E = Acido graso del ejemplo comparativo E

² Colector F = Ester parcial del ejemplo comparativo F

Nota: La relación en peso de colector a fuel oil es de 1:1 en todos los casos anteriores.

Los resultados ofrecidos en la Tabla III demuestran de nuevo que la combinación de ácido graso y éster parcial, como se describe en la presente invención, proporciona una recuperación más elevada de BPL que la que puede ser obtenida con los componentes individuales por sí solos, al mismo tiempo que se mantiene todavía un concentrado de elevada calidad.

EJEMPLO COMPARATIVO G

Se sigue el procedimiento del ejemplo comparativo E excepto que se emplea una muestra diferente de fosfato mineral de Florida. Los resultados obtenidos se ofrecen en la Tabla IV.

EJEMPLO COMPARATIVO H

Se sigue el procedimiento del ejemplo comparativo D excepto que se utiliza el fosfato mineral del ejemplo comparativo G. Los resultados se ofrecen en la Tabla IV.

EJEMPLO 17

Utilizando de nuevo el fosfato mineral del ejemplo comparativo G y el procedimiento general, se lleva a cabo un experimento en el cual se utiliza una mezcla 90:10 de los colectores de los ejemplos comparativos G y H. Los resultados se ofrecen en la Tabla IV.

TABLA IV

RECUPERACION FOSFATO, FOSFATO MINERAL DE FLORIDA

<u>Ejemplo</u>	<u>COLECTOR USADO</u>		<u>CONCENTRADO</u> <u>% EN PESO</u>	<u>CALIDAD, % BPL</u>			<u>RECUPE</u> <u>RACION</u> <u>% BPL</u>
	<u>C, kg./ton.</u>	<u>B, kg/ton.</u>		<u>Alimen</u> <u>tación</u>	<u>Resí</u> <u>duo</u>	<u>Conc.</u>	
G-1	0,45	-	22,04	17,40	4,26	63,91	80,92
G-2	0,58	-	26,11	17,34	1,97	60,83	91,60
G-3	0,67	-	26,19	16,72	1,64	59,21	92,75
H	-	0,45	25,90	16,68	3,06	55,65	86,41
17	0,49	0,045	23,84	17,12	1,57	63,63	92,69

Nota: La relación en peso de colector a fuel oil es de 1:1 en todos los casos anteriores.

5 Los resultados ofrecidos en la Tabla IV demuestran de nuevo los mayores valores de recuperación que ofrecen las combinaciones de la presente invención. Una dosis de 0,45 kg. por tonelada de mineral de la mezcla 90/10, funciona de hecho mejor que los ácidos grasos convencionales por sí solos a una dosis de 0,585 kg/tonelada.

10 EJEMPLO COMPARATIVO I

Utilizando de nuevo el fosfato mineral del ejemplo comparativo C y el procedimiento general, se lleva a cabo un experimento utilizando una mezcla convencional de ácidos grasos de tall-oil designada como I. Los detalles y resultados obtenidos se ofrecen en la Tabla V.

15

TABLA V

RECUPERACION FOSFATO, FOSFATO M
MINERAL DE FLORIDA

Ejemplo	Colector	Kg/ton. empleados	Fuel oil del No. 5 kg/Ton.	% en peso recuperación	% BPL		Recu- peración	
					Alimen- tación	Resf- duo Conc.		
Compara- tivo I	Tall Oil I	0,45	0,45	19,61	20,25	7,98	70,55	68,32
18	95/5 Tall oil G/Ester Parcial I	0,45	0,45	27,61	21,27	3,47	67,95	88,19
Compara- tivo J	Tall Oil J	0,45	0,45	24,86	19,53	3,17	69,00	87,80
19	95/5 Tall oil H/Ester parcial I	0,45	0,45	28,87	20,84	1,97	67,32	93,28
Compara- tivo K	Ester parcial K	0,45	0,45	21,19	19,45	7,60	63,54	69,22

TABLA V

RECUPERACION FOSFATO, FOSFATO M INERAL

<u>Ejemplo</u>	<u>Colector</u>	<u>Kg/ton. empleados</u>	<u>Fuel oil cel No. 5 kg/Ton.</u>	<u>% en p recupe</u>
Compara tivo I	Tall Oil I	0,45	0,45	19,6
18	95/5 Tall oil G/Ester Parcial I	0,45	0,45	27,6
Compara tivo J	Tall Oil J	0,45	0,45	24,8
19	95/5 Tall oil H/Ester parcial I	0,45	0,45	28,8
Compara tivo K	Ester parcial K	0,45	0,45	21,1

INERAL DE FLORIDA

<u>% en peso</u> <u>recuperación</u>	<u>% BPL</u>			<u>Recu-</u> <u>peración</u>
	<u>Alimen</u> <u>tación</u>	<u>Resi</u> <u>duo</u>	<u>Conc.</u>	
19,61	20,25	7,98	70,55	68,32
27,61	21,27	3,47	67,95	88,19
24,86	19,53	3,17	69,00	87,80
28,87	20,84	1,97	67,32	93,28
21,19	19,45	7,60	63,54	69,22

Los resultados ofrecidos en la Tabla V demuestran de nuevo los mejores resultados conseguidos por la presente invención y que los ésteres parciales de etoxilato de éter de alcohol secundario resultan eficaces en la combinación colector.

EJEMPLO COMPARATIVO L

Siguiendo el procedimiento general descrito con respecto a la flotación de barita, se evalúa un ácido graso de tall-oil reconstituido con un mineral de barita. Las dosis y resultados se ofrecen en la Tabla VI.

EJEMPLO 20

Siguiendo nuevamente el procedimiento general descrito con respecto a la flotación de barita, se emplea una mezcla de 95 partes de ácido graso de tall-oil reconstituido utilizado en el ejemplo comparativo L y 5 partes del éster parcial del ejemplo comparativo F. Las dosis y resultados se ofrecen en la Tabla VI.

TABLA VI

Ejemplo	Colector	Dosis kg./Ton.			Recuperación (%) (% en peso)	BaSO ₄ (%)		Recuperación (%) (%)	
		1ª Adición	2ª adición	Total		Alimentación	Residuo		
Comparativo L	Tall-oil reconstituido	0,0621	0,0310	0,0931	40,12	23,97	9,04	46,26	77,42
	95 Tall-oil reconstituido) 5 éster parcial) F	0,0522	0,0351	0,0873	43,55	24,05	7,72	45,21	81,88

Los resultados ofrecidos en la Tabla VI demuestran que la combinación colectora proporciona una mayor recuperación de barita con una calidad mayor que la proporcionada por el ácido graso de tall-oil reconstituido convencionalmente utilizado. El empleo del éster parcial solo con ésta alimentación no es practicable a causa del excesivo espumado producido el cual no puede ser manejado con las instalaciones comerciales. El empleo de un desespumante eficaz con el éster parcial solo se traduce en una pobre recuperación de barita.

5

10

EJEMPLO COMPARATIVO M

Siguiendo el procedimiento general descrito para el espatofluor, se evalua un ácido graso de tall-oil utilizando un mineral de fluorita. Las dosis y resultados se ofrecen en la Tabla VII.

15

EJEMPLO 21

Siguiendo el procedimiento general descrito para el espatofluor, se evalua, utilizando un mineral de fluorita, una combinación de 95 partes de ácido graso de tall-oil empleado en el ejemplo comparativo M y 5 partes del éster parcial utilizado en el ejemplo comparativo F. Las dosis y resultados se ofrecen en la Tabla VII.

20

TABLA VII

RECUPERACION DE FLUORITA

Ejemplo	Dosis kg./ton.			RECUPERACION (% en peso)	CaF ₂ (%)		RECUPERACION CaF ₂ (%)		
	1ª adición	2ª adición	3ª adición		Alimento	Resf. Conc.			
	1ª adición	2ª adición	3ª adición	TOTAL					
Comparativo M Acido graso de tall-oil	0,126	0,090	0,054	0,270	66,72	65,94	10,3	93,7	94,80
"	0,090	0,054	0,036	0,180	59,42	66,15	22,0	96,3	86,50
"	0,054	0,018	0,018	0,090	44,59	66,56	42,0	97,2	64,97
21 Acido graso de tall-oil	0,126	0,090	0,054	0,270	73,36	66,67	6,28	88,6	97,49
5 Ester parcial F	0,090	0,054	0,036	0,180	69,70	63,14	3,88	88,9	98,14
	0,054	0,018	0,018	0,090	51,66	63,61	30,5	94,6	76,82

TABLA VII

RECUPERACION DE FLUORITA

<u>Ejemplo</u>		<u>Dosis kg./ton.</u>				<u>RECUPERACION (% e)</u>
		<u>1ª adición</u>	<u>2ª adición</u>	<u>3ª adición</u>	<u>TOTAL</u>	
Comparativo M	Acido graso de tall-oil	0,126	0,090	0,054	0,270	66
"	"	0,090	0,054	0,036	0,180	59
"	"	0,054	0,018	0,018	0,090	44
21	95 Acido graso de tall-oil	0,126	0,090	0,054	0,270	73
	5 Ester parcial F	0,090	0,054	0,036	0,180	69
		0,054	0,018	0,018	0,090	51

UORITA

<u>RECUPERACION</u> <u>(% en peso)</u>	<u>CaF₂ (%)</u>			<u>RECUPERACION</u> <u>CaF₂ (%)</u>
	<u>Alimentación</u>	<u>Residuo</u>	<u>Conc.</u>	
66,72	65,94	10,3	93,7	94,80
59,42	66,15	22,0	96,3	86,50
44,59	66,56	42,0	97,2	64,97
73,36	66,67	6,28	88,6	97,49
69,70	63,14	3,88	88,9	98,14
51,66	63,61	30,5	94,6	76,82

Los resultados ofrecidos en la Tabla VII demuestran los beneficiosos resultados obtenidos cuando se utiliza una combinación de ácido graso y éster parcial, en comparación con el empleo del ácido graso solo. De modo, el éster parcial solo causó una cantidad excesiva de espuma por lo que no resulta de utilidad en una instalación comercial.

EJEMPLO COMPARATIVO N

Utilizando el procedimiento general para fofato mineral, se utiliza como colector ácido oleico derivado de semilla de cárcamo, empleando polipropilenglicol, EM 425 , como espumante en la flotación espumante de caliza calcárea. Las dosis y resultados se ofrecen en la Tabla VIII.

EJEMPLOS 22-26

Como colectores para caliza calcárea, se utilizan las combinaciones de ácido oleico del ejemplo comparativo N y el ésterparcial del ejemplo comparativo F. Las composiciones, dosis y resultados se ofrecen en la Tabla VIII.

TABLA VIII
FLOTACION DE ROCA CALCAREA

<u>Ejemplo</u>	<u>Colector</u>	<u>kg/ton.</u>	<u>CaCO₃ (% en peso)</u>		<u>Recuperación CaCO₃ (%)</u>
			<u>Aliment.</u>	<u>Conc.</u>	
Comparativo N	Acido oleico	0,742	53,10	87	45,3
22	80 Acido oleico) 20 Ester parcial F)	0,742	53,10	85,5	48,2
23	60 Acido oleico) 40 Ester parcial F)	0,742	53,10	80,4	76,7
24	50 Acido oleico) 50 Ester parcial F)	0,742	51	83	79,3
25	40 Acido oleico) 60 Ester parcial F)	0,742	53,10	77,2	80
26	20 Acido oleico) 80 Ester parcial F)	0,742	51	83,7	74,1

NOTAS: 1. 0,198 kg/ton. Fuel Oil en cada experimento
 2. 0,247 kg/ton. NaOH en cada experimento
 3. 0,0742 kg/ton. Espumante en cada experimento ex-
 cepto ejemplo 16.

5

Los resultados ofrecidos en la Tabla VIII demue-
 tran que las combinaciones de los colectores utilizados en la
 presente invención mejoran la recuperación en comparación con
 los resultados obtenidos con el empleo de ácido graso solamente.
 El empleo del éster parcial solo causa un excesivo espumado y
 no pudo ponerse en práctica en instalaciones comerciales.

10

EJEMPLO COMPARATIVO O

Utilizando el procedimiento general para fosfato mineral, se utiliza ácido graso de tall-oil reconstituido con un peso igual de fuel oil 20,5 para la flotación de fosfato mineral de Florida. Las dosis y resultados se ofrecen en la Tabla IX.

EJEMPLOS 27-36

Se sigue el procedimiento del ejemplo comparativo O excepto que el colector utilizado consiste en una combinación de ácido graso de tall-oil reconstituido y éster parcial del ejemplo comparativo F. Las composiciones, dosis y resultados se ofrecen también en la Tabla IX.

EJEMPLO COMPARATIVO P

Se sigue nuevamente el procedimiento del ejemplo comparativo O excepto que el colector consiste en el éster parcial del ejemplo comparativo F. Las dosis y resultados se ofrecen en la Tabla IX.

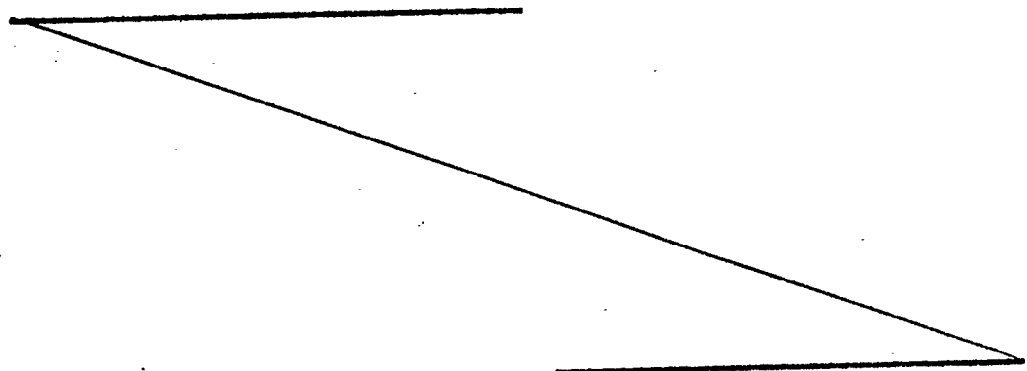


TABLA IX
RECUPERACION BPL

Ejemplo	Colector	RECUPERACION BPL		BPL Alimen- tación	BPL Resi- duo	Conc.	BPL (%) RECUPERACION
		RECUPERACION (% en peso)	25,07				
Comparativo 0	Acido graso de tall-oil recons.	25,07	22,15		6,80	68,02	77,00
27	95 Tall-oil recons. FA 5 Ester parcial F	31,07	22,37		3,10	65,11	90,44
28	90 Tall-oil recons. FA 10 Ester parcial F	31,32	22,09		2,90	63,22	91,05
29	80 Tall-oil recons. FA 20 Ester parcial F	32,93	21,73		1,97	61,97	93,92
30	70 Tall-oil recons. FA 30 Ester parcial F	32,32	22,03		2,56	62,81	92,13
31	60 Tall-oil recons. FA 40 Ester parcial F	31,06	22,01		3,61	62,86	88,69
32	50 Tall-oil recons. FA 50 Ester parcial F	32,09	22,11		2,61	63,38	91,99
33	40 Tall-oil recons. FA 60 Ester parcial F	31,45	22,13		4,98	59,52	84,57
34	30 Tall-oil recons. FA 70 Ester parcial F	30,10	22,18		5,68	61,16	82,26
35	20 Tall-oil recons. FA 80 Ester parcial F	28,44	21,73		6,29	60,52	79,29
36	10 Tall-oil recons. FA 90 Ester parcial F	11,55	22,53		17,06	64,46	33,03
P	Ester parcial	9,0	22,61		19,38	55,32	22,02

TABLA IX
RECUPERACION BPL

<u>Ejemplo</u>	<u>Colector</u>	<u>RECUPERACION</u> <u>(% en peso)</u>	<u>BPL</u> <u>Alimen</u> <u>tación</u>	<u>(%)</u> <u>Resi</u> <u>duo</u>
Comparativo 0	Acido graso de tall-oil recons.	25,07	22,15	6,80
27	95 Tall-oil recons. FA 5 Ester parcial F	31,07	22,37	3,10
28	90 Tall-oil recons. FA 10 Ester parcial F	31,32	22,09	2,90
29	80 Tall-oil recons. FA 20 Ester parcial F	32,93	21,73	1,97
30	70 Tall-oil recons. FA 30 Ester parcial F	32,32	22,03	2,56
31	60 Tall-oil recons. FA 40 Ester parcial F	31,06	22,01	3,61
32	50 Tall-oil recons. FA 50 Ester parcial F	32,09	22,11	2,61
33	40 Tall-oil recons. FA 60 Ester parcial F	31,45	22,13	4,98
34	30 Tall-oil recons. FA 70 Ester parcial F	30,10	22,18	5,68
35	20 Tall-oil recons. FA 80 Ester parcial F	28,44	21,73	6,29
36	10 Tall-oil recons. FA 90 Ester parcial F	11,55	22,53	17,06
P	Ester parcial	9,0	22,61	19,38

<u>(%)</u>		<u>BPL (%)</u>
<u>Resi</u>		<u>RECUPERACION</u>
<u>duo</u>	<u>Conc.</u>	
6,80	68,02	77,00
3,10	65,11	90,44
2,90	63,22	91,05
1,97	61,97	93,92
2,56	62,81	92,13
3,61	62,86	88,69
2,61	63,38	91,99
4,98	59,52	84,57
5,68	61,16	82,26
6,29	60,52	79,29
17,06	64,46	33,03
19,38	55,32	22,02

- Observaciones:
1. En cada experimento se utilizan 0,225 kg/ton. de colector.
 2. En cada experimento se utiliza 0,225 kg/ton. de fuel oil del No. 5.
 3. pH = 9-9,2.

Los resultados ofrecidos en la Tabla IX muestran los resultados mejorados obtenidos al utilizar las combinaciones de la presente invención.

EJEMPLO COMPARATIVO Q

- Se sigue nuevamente el procedimiento del ejemplo comparativo Q excepto que se varia el empleo de fuel oil del No. 5. Las dosis y resultados se ofrecen en la Tabla X.

EJEMPLOS 37-39

- El procedimiento del ejemplo 28 excepto que se varia el empleo de fuel oil del No. 5. La dosis y resultados se ofrecen también en la Tabla X.

TABLA X

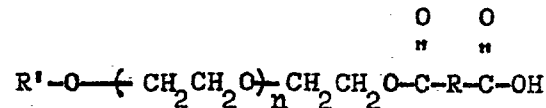
Ejemplo	Fuel Oil kg/ton.	Recuperación (% en peso)	RECUPERACION BPL			Recuperación BPL (%)
			Alimen tación	Resi duo	Conc.	
Comparativo Q	-	23,67	22,97	8,58	69,36	71,48
"	0,1125	21,19	21,88	9,48	68,00	65,86
"	0,2250	25,07	22,65	6,80	68,02	77,00
37	-	26,26	21,92	5,99	66,64	79,85
38	0,1125	26,44	22,54	6,56	67,00	78,59
39	0,2250	31,32	22,09	2,90	63,22	91,05

Notas:

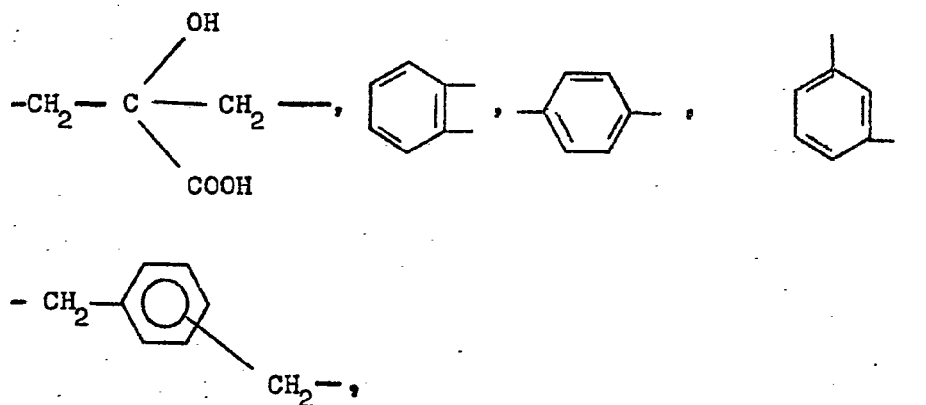
1. El comparativo Q experimenta con 0,225 kg/ton. de ácido graso de tall-oil reconstituido
2. Ejemplos 37-39 experimentan con una combinación de 90 partes de ácido graso de tall-oil reconstituido y 10 partes de éster parcial F a 0,225 kg/ton.

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para beneficiar minerales no sulfurados, caracterizado porque comprende clasificar el mineral para proporcionar partículas de tamaño de flotación; enlazar el mineral clasificado en medio acuoso; acondicionar la lechada en una cantidad eficaz de una combinación de 99 a 5 % en peso aproximadamente de un ácido graso derivado de un aceite vegetal o animal y, correspondientemente, de 1 a 95 % en peso aproximadamente de un éster parcial de un ácido policarboxílico que tiene al menos un grupo ácido carboxílico libre y que tiene la siguiente estructura:



en la que R' es un grupo alquilo primario o secundario de 8 a 18 átomos de carbono aproximadamente, n es un entero de 0 a 10 aproximadamente y R es una agrupación bivalente elegida del grupo consistente en $-(CH_2)_m-$ en donde m es un entero de 1 a 6, $-CH=CH-$, $-CHOH-CH_2-$, $-CHOH-CHOH-$,



~~1)~~

orto, meta y para, y $-\text{C}_6\text{H}_{10}-$, y flotar el mineral deseado por flotación espumante.

5 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho éster parcial tiene la estructura antes indicada en donde R es $-\text{CH}=\text{CH}-$.

3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque dicho éster parcial tiene la estructura antes indicada en donde R' es un grupo alquilo de 11 a 15 átomos de carbono.

10 4.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho mineral no sulfurado es fosfato mineral.

5.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho mineral no sulfurado es fluorita.

15 6.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho mineral no sulfurado es barita.

7.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho mineral no sulfurado es caliza calcárea.

20 8.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque dicho mineral no sulfurado es fosfato mineral.

9.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque dicho mineral no sulfurado es fluorita.

10.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque dicho mineral no sulfurado es barita.

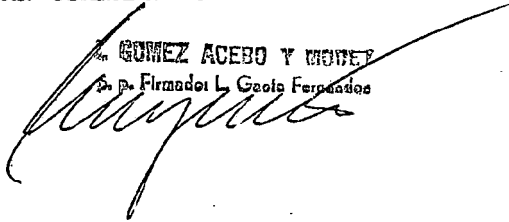
11.- Procedimiento para beneficiar minerales no sulfurados, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

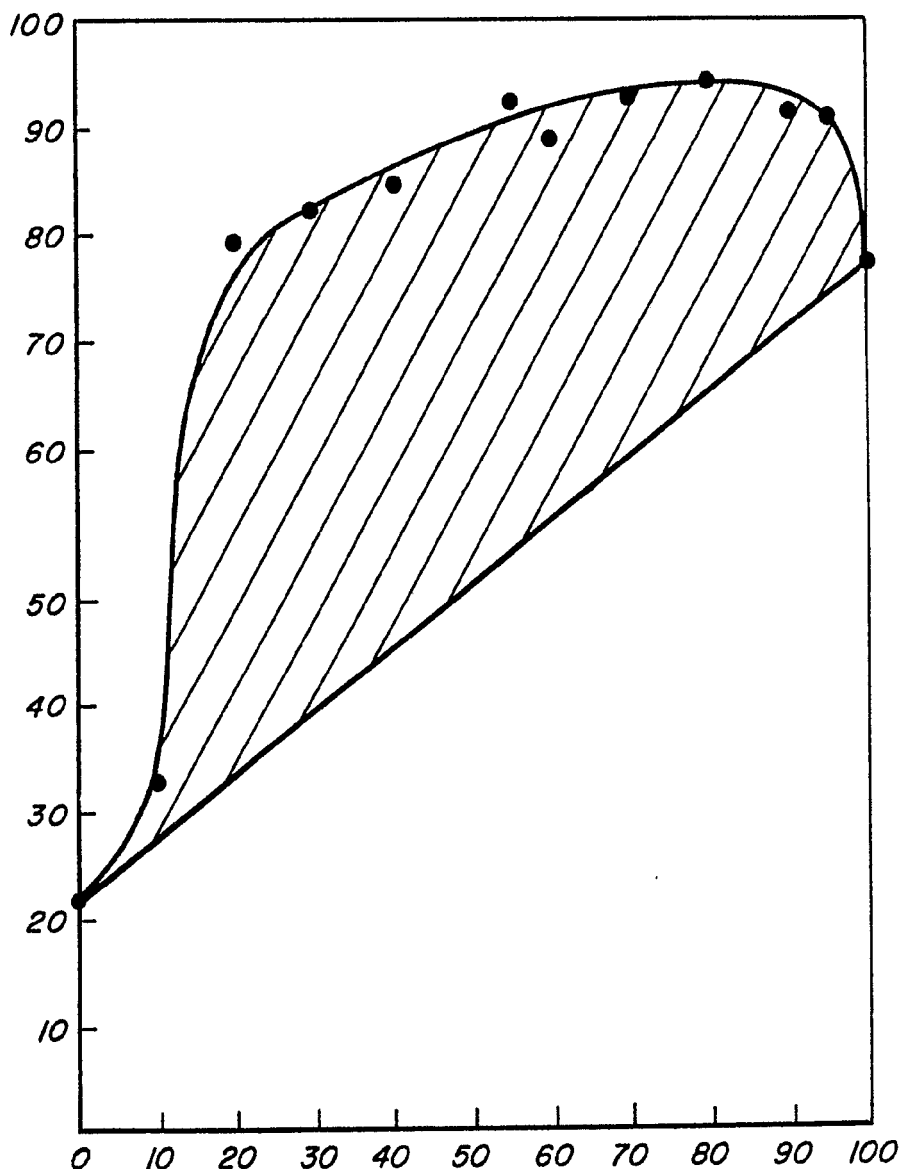
Esta Memoria consta de 42 hojas escritas a máquina por una sola cara.

5

Madrid, 19 ENE. 1977
AMERICAN CYANAMID COMPANY

L. GOMEZ ACEBO Y MOJER
D. p. Firmado: L. Gomez Fernandez





100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 0

ESCALA VARIABLE

Madrid 19 ENE 1977

INGENIERO AGUIRRE Y MUGUERZA
S. A. Elmadeco, Costa Fuerte