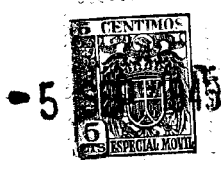


MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

F.4.205 :
Case 10436-nº 34517

170917

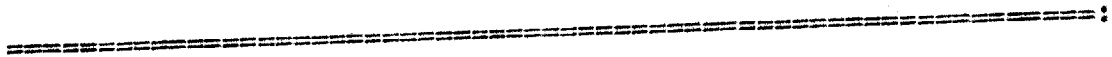


170917

MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitar
PATENTE DE INVENCION
en
ESTADOS UNIDOS
por VEINTE años

a nombre de AMERICAN CYANAMID COMPANY, entidad norteamericana,
establacida en 30 Rockefeller Plaza, Nueva York, ESTADOS
UNIDOS DE AMERICA, por:

"UN PROCEDIMIENTO DE BENEFICIAR MINERALES DE
"HIERRO POR FLOTACION ESPUMOSA".



Este invento se refiere al beneficio de minerales
de hierro por flotación espumosa.

En lo pasado, los minerales de hierro han constitui-
do un problema muy serio para el ingeniero preparador de mi-
nerales. Hay muchos colectores, por ejemplo, del tipo de
ácido graso, que hacen flotar el mineral de hierro, pero la



- 5

170917

5 mera flotación no es bastante. El mineral tiene un precio tan bajo, y las exigencias en cuanto a la graduación son tan altas, que los procedimientos ordinarios de flotación espumosa con colectores aniónicos no dan resultados que puedan utilizarse comercialmente.

10 Según el presente invento, hemos descubierto que el problema de beneficiar mineral de hierro puede resolverse por tratamiento ácido en condiciones específicas con un amplio campo de promovedores. En general hemos descubierto que el mineral de hierro se acondiciona a alto contenido de sólidos, con preferencia 60-75 %, con un ácido fuerte que tenga una constante de disociación mayor de 10^{-7} , en cantidades suficientes, de manera que el diluirlo a la densidad de flotación espumosa se obtenga sin neutralización un pH de 1.5-15 5.5, el mineral se puede hacer flotar con toda una serie de promovedores que se caracterizan por el hecho de tener un grupo de fuerte ácido inorgánico que contiene oxígeno asociado en una combinación orgánica que tiene suficientes grupos no aromáticos para hacer lipofílico el complejo mineral de hierro y colector. El término "lipofílico" se usa en su sentido 20 mas general para definir grupos que tienen afinidad para los aceites. No se usa en sentido restrictivo de tener afinidad solo para los aceites de glicéridos.

25 El presente invento incluye, pues, no solo los sulfonatos de petróleo y el talloel sulfonado descrito en nuestras solicitudes anteriores, sino también una gran variedad de combinaciones sulfonadas y sulfatadas, y también las que contienen los radicales fosfato, pirofosfato o fosfatídico.

5



170917

5 Para el presente invento no son útiles todas las combinaciones que tienen un grupo de ácido fuerte que contiene oxígeno. Así, por ejemplo, no son útiles muchos sulfonatos aromáticos tales como el ácido benzolsulfónico, el ácido naftalinsulfónico y similares, porque el núcleo aromático no es suficiente para comunicar propiedades lipofílicas satisfactorias al complejo de la partícula de óxido de hierro y el colector. Estas propiedades en general se encontrarán asociadas con grupos que son de carácter no aromático, tales como una cadena alifática, un grupo alicíclico y similares.

10 Así, por ejemplo, aunque el ácido naftalinsulfónico no es adecuado, el ácido isopropílico y el butilnaftalinsulfónico secundario es un eficaz promotor en el presente invento. Las propiedades no pueden atribuirse a un solo grupo, sino que debe tenerse en cuenta toda la molécula. Así, por ejemplo, aunque el grupo isopropílico, cuando va unido al ácido naftalinsulfónico, produce una combinación que forma complejos lipofílicos de óxido de hierro, el mismo grupo no es capaz de comunicar estas propiedades al ácido benzolsulfónico.

15

20 Los colectores a usar en el presente invento no deben confundirse con los agentes humectantes. Es cierto que son útiles algunos agentes humectantes, tales como los ácidos alcoil-naftalinsulfónicos, los di-alcoilsulfosuccinatos, los semi-ésteres alcoil-sulfúricos más altos y similares.

25 Muchos otros que son demasiado fuertemente lipofílicos para ser buenos agentes humectantes, dan buenos resultados, y de hecho, en promedio, resultados mejores. En cualquier serie, en general, cuanto más bajo es el poder humectante tanto mejor



170917

será la acción promotora. La acción promotora aparentemente no tiene relación directa con la actividad superficial, pero requiere la presencia de suficientes grupos no aromáticos para asegurar que el complejo con el óxido de hierro sea definitivamente lipofílico.

5

El ácido usado en el tratamiento no es crítico. Pueden usarse muchos ácidos fuertes que no tengan un anión que afecte desfavorablemente a la flotación. Los ácidos más débiles que los que tienen una constante de disociación de 10^{-7} no son adecuados. La cantidad de ácidos a usar variará según los diferentes ácidos y en cierta medida según los diferentes minerales de hierro. En todo caso debe usarse suficiente ácido para producir bastantes iones de hidrógeno libres, de manera que en la dilución a la densidad de pulpa de flotación espumosa resulta un pH de 1.5-5.5. En general, cantidades mayores de ácido producen una graduación más alta, pero también un descenso en la recuperación, al paso que las cantidades menores producen un descenso en la graduación y a veces también en la recuperación. El acondicionamiento en sí mismo es a sólidos altos, pero en la práctica la concentración de ácido se determina en general por medición después de la dilución a la densidad de pulpa de flotación. Claro es que las mediciones del pH después de la dilución son medidas numéricas definidas. La dilución desde la densidad de pulpa durante el acondicionamiento a la densidad de pulpa de flotación sin neutralización cambia el pH solo en pequeña medida y en general aumenta el pH en 0.5-1.0 aproximadamente. La medición después de la dilución se usará, pues, en la presente memoria y reivindicaciones, porque es el

10

15

20

25



170917

método práctico conveniente para el uso en gran escala. Debe entenderse que el pH particular del mismo circuito de flotación es relativamente menos importante. Con algunos promotores y algunos minerales, es posible después del acondicionamiento efectuar una neutralización considerable sin graves efectos perniciosos en la flotación. Es la fuerza del ácido durante el acondicionamiento y no en el circuito de flotación la que parece ser el factor aislado más importante.

Aunque es una ventaja del presente invento el hecho de no ser crítico el campo de acidez en el acondicionamiento, sin embargo, con muchos promotores y la mayoría de los minerales de hierro encontramos que se obtienen usualmente los mejores resultados con una fuerza de ácido que diluya a la densidad de pulpa de flotación dando un pH de unos 2-3. En cada caso, por supuesto, técnico preparador del mineral elegirá la cantidad de ácido que dé resultados óptimos con las especiales combinaciones de reactivos y el mineral que esté tratando.

Es admisible, y es una ventaja, la considerable flexibilidad en el método de añadir el colector. Sin embargo, con la mayoría de los colectores, y en especial los que no se dispersan fácilmente en agua, se obtiene resultados óptimos cuando el promotor se introduce a la misma densidad a aproximadamente que el ácido, y el mineral, por tanto, se acondiciona a altos sólidos tanto con el ácido como con el colector. La cantidad de colector a usar varía en gran manera según el mineral y particularmente según el colector. Algunos colectores operarán en cantidades aun menores de 1 kg.



170917

por 2 toneladas métricas. Otros colectores requieren hasta 5, 6 y aun en ciertos casos 8 kgs. por 2 ton. met.

5 En cada caso solo se elegirán la cantidad óptima del colector. Sin embargo, en la práctica la cantidad óptima no es nunca crítica y variaciones ligeras no producen efectos desastrosos. Esto es una efectiva ventaja en la operación, porque muchos de los colectores comercialmente interesantes, tales como sulfonatos de petróleo y residuos de sulfonatos son de naturaleza indeterminada y varían de tanda a tanda.

10 El acondicionar a altos sólidos, que es un importante detalle del presente invento, ofrece a menudo un problema de distribución del colector sobre las partículas del mineral. Esto es especialmente grave cuando el colector no se dispersa fácilmente en agua, o bien, por otra parte, en algunos casos en que el colector es muy soluble. En tales
15 casos puede usarse ventajosamente un agente oleante como adyunto. Es una ventaja del presente invento que no sean críticos el carácter ni la cantidad del agente oleante. Los aceites hidrocarbonados tales como el fuel-oil dan excelentes resultados, y su bajo precio los hace muy convenientes en muchas regiones. Sin embargo, otros aceites, como los aceites de gliceridos, por ejemplo, aceite de coco, de linaza o de semillas de algodón, trabajarán satisfactoriamente, y también se pueden usar ciertos ácidos grasos de naturaleza
20 oleosa. Sin embargo, la cantidad de oleante depende en gran manera del colector especial empleado y puede variar desde una pequeña cantidad hasta varios kgs. por tonelada. Para
25 cada combinación de reactivos hay una cantidad óptima de



5 agente oleante. Esta cantidad no es crítica ni es la misma para diferentes colectores. En cada caso, por supuesto, el campo de resultados óptimos debe determinarse con el colector deseado, pero una vez determinado no resultan dificultades funcionales porque el campo es bastante amplio para dar margen a las fluctuaciones ordinarias de funcionamiento. Una importante ventaja práctica es la eliminación de la necesidad de un control crítico de la operación.

10 Los ácidos que pueden usarse son numerosos y, de hecho, pueden emplearse ciertas sales ácidas tales como el bisulfato sódico, el clorosulfonato sódico y similares. El ácido sulfúrico da resultados tan buenos como cualquiera otro, y en la práctica es preferido en razón de su bajo precio.

15 Los factores que intervienen en las espectaculares mejoras que se obtienen por medio del presente invento, son en extremo complejos y no se han determinado totalmente. Parece cierto que el ácido debe alterar la superficie de las partículas de óxido de hierro, pero la naturaleza de la alteración no es susceptible de determinación exacta. Tam-
20 bien los agentes oleantes pueden realizar varias funciones. Es bastante seguro que una de las funciones principales, y tal vez la principal en la mayoría de los casos, sea la de distribuir el colector sobre las partículas de mineral de hierro. Es probable que en la mayoría de los casos el agen-
25 te oleante pueda también modificar beneficiosamente la espuma. Esto se observa directamente con ciertos sulfonatos de petróleo soluble en agua, y puede ser un factor en otras muchas combinaciones.



1945

170917

5 Aunque el acondicionar a altos sólidos, lo cual es un detalle del presente invento, permite usar colectores que no sean dispersables en agua, es, sin embargo, deseable cuando es posible, usar estas dispersiones. En ciertos casos, algunos de los colectores se pueden dispersar en agua caliente, y estas dispersiones o soluciones hacen mucho más fácil el suministro del reactivo, y son preferidas cuando la naturaleza del colector permite la formación de dichas dispersiones.

10 No es necesario usar un solo tipo de colector. Pueden emplearse provechosamente mezclas, y en algunos casos, los agentes oleantes son también colectores débiles para el hierro. Son especialmente importantes las mezclas de sulfonatos de petróleo solubles en aceite y solubles en agua.

15 En todo este caso, y en especial cuando se habla de sulfonatos de petróleo, los términos "sulfonato" y "sulfonato" se usan muy ampliamente. Muchos de estos productos son mezclas de constitución química indeterminada y a menudo una gran porción de los grupos ácidos combinados es realmente grupos de sulfonato más bien que de grupos de ácidos sulfónicos. Por tanto, los términos se usarán, no en su sentido químico estricto, sino en el sentido general en que se emplean en la técnica, esto es, para describir los productos de sulfonación con varios agentes llamados sulfonantes.

20 El problema del lodo no es muy diferente en el procedimiento del presente invento que en el curso general de los procedimientos de flotación. Aquí, como en otros casos, el lodo no es nunca deseable. Sin embargo, una ventaja



170917

5 del presente invento es la de no ser especialmente crítico en lo que atañe al lodo, y es posible operar con un mineral no desenlodado o, lo que es mas importante, con mineral que solo se ha desenlodado parcialmente, permitiendo así procedimientos de desenlodamiento mucho mas económicos. El efecto del lodo es normal y se manifiesta primariamente en un consumo adicional del reactivo. Como muchos de los reactivos son bastante baratos, es a veces deseable emplear procedimientos de desenlodamiento relativamente económicos, que no separan por completo el lodo, y estos procedimientos son permisibles por razón de la relativa falta de sensibilidad de muchos de los reactivos del presente procedimiento a la presencia de pequeñas cantidades de lodo. Procedimientos de desenlodamiento mas complicados, tales como los que emplean una limpieza o lavado de la partícula de mineral, seguidos de desenlodamiento, no son normalmente necesarios, aunque pueden usarse y determinan cierta economía de reactivo. La medida en que se ha de efectuar el desenlodamiento es en gran parte cuestión de transacción económica, y el grado de desenlodamiento para producir resultados óptimos con un gastos mínimo se determinará en el caso de cada mineral.

15 El invento se describirá en mayor detalle en relación con los siguientes ejemplos específicos que representan modificaciones típicas.

25 EJEMPLO 1

Varios minerales de hierro de Minnesota de variable contenido de dicho metal, como se indica por los ensayos de suministro, se trituraron al tamaño de flotación, cuando fué



170917

necesario, se desmenuaron y se acondicionaron a 65-75 % de sólidos con varios colectores. La mayoría de estos colectores son mezclas comerciales de constitución química indeterminada, y solo pueden identificarse por sus nombres comerciales. Por tanto, en el cuadro que sigue se designarán con dichos nombres junto con su procedencia. Sin embargo, en muchos casos de constitución indeterminada, el mismo material obtenido de la misma procedencia será de constitución razonablemente uniforme. Después de diluir el mineral acondicionado a 22 % de sólidos aproximadamente, la pulpa se sometió a flotación espumosa en máquinas de flotación de Fagergren. Los ensayos aparecen con los resultados metalúrgicos en el cuadro siguiente. En la mayoría de los casos, el concentrado más basto se limpió una vez. En ciertos casos solo se tomó el concentrado más basto, ya que no estaba garantizado el tratamiento ulterior, como se indica en el cuadro. En dos ensayos, también indicados, se realizó una nueva limpieza.

170917 -6



Promo	Empleado	Kgs / 2 ton.	Acido sul- fúrico	Fuel Oil	Energy as distributed % Fe	Energy % Distribu.	Energy % Distribu.	Estimadas energía % Fe	Dist
Sulfonato de Celcol Sodio (sulfonato de petróleo so- luble en aceite)	"	2.32	2.63	1.16	30.24	59.94	93.41	2.30	2.9
"	"	2.42	nada	1.16	29.57	61.37	55.73	14.13	7.0
Petronate (Sulfonato de petróleo soluble en aceite)	"	2.42	2.42	nada	22.34	60.68	91.65	1.95	2.6
"	"	2.28	nada	nada	22.97	47.94 (*)	25.02	19.57	7.0
Ultramate n° 1 (Sulfonato de pe- tróleo soluble en aceite)	"	2.28	2.28	1.51	18.45	57.09	85.74	2.66	2.65
"	"	2.28	nada	1.51	18.45	sin promoción			
Sulfonatos IOCT (Sulfonato de petró- leo soluble en aceite)	"	1.94	1.94	3.83	22.66	59.52	95.93	91.04	2.75
"	"	1.94	nada	3.83	--	sin promoción util			7.0
Ultramate n° 3 (Sulfonato de petró- leo soluble en aceite)	"	2.00	2.50	nada	30.50	60.53 (*)	84.42	8.55	2.5
"	"	2.00	nada	nada	--	sin promoción util			--
Acidos sulfúricos de petróleo (solubles en aceite)	"	1.95	1.46	2.14	22.36	60.22	95.67	1.04	2.8
"	"	1.95	nada	2.14	22.36	56.05	55.93	11.00	6.7
Acidos verdes Boneseal (Sulfonato de petróleo soluble en agua)	"	2.18	1.63	0.51	15.0	60.33	92.28	1.05	2.5
"	"	2.18	nada	0.94	15.0	60.35	40.01	4.47	6.5
SP-702 (Sulfonato de petróleo so- luble en agua)	"	2.18	1.63	1.22	15.0	57.53	78.42	1.52	2.8
"	"	2.18	nada	1.22	15.0	49.95	23.78	10.62	6.6
Ultramet (Sulfonato de petróleo soluble en agua)	"	2.18	1.63	3.59	15.0	60.57	79.56	1.98	2.7
"	"	2.18	nada	3.59	15.0	46.10	18.63	11.20	6.5
Inducol sulfonado (Tallcol)	"	4.00	2.00	3.08	22.57	61.37	81.81	5.21	2.7
"	"	4.00	nada	3.08	22.57	24.32	85.65	25.13	6.9
Tallcol destilado sulfonado (tre- tado con 30 partes peso de H ₂ SO ₄)	"	2.00	2.00	5.00	25.0	58.69	91.90	2.15	2.8
"	"	2.00	nada	5.00	25.0	43.59	96.45	0.95	6.4

-5
170917

Acido oleico sulfonado (tratado con 20 partes peso de H ₂ SO ₄)	1.92	159	4.00	14.5	56.41	95.44	0.61	2.6
"	1.92	nada	4.00	14.5	54.84	83.90	2.32	6.7
Acido oleico sulfonado (tratado con 25 partes peso de ácido clorosulfonico)	1.93	1.93	4.67	22.45	60.22	95.09	1.39	2.6
"	1.93	nada	4.67	22.26	53.62	95.58	1.04	6.15
Acido undecilénico sulfonado (tra- tado con 53 partes peso de H ₂ SO ₄)	2.24	nada	2.47	17.0	30.73	95.55	0.94	6.3
"	2.24	2.24	2.47	17.0	58.16	93.84	0.94	2.7
Neopen SS (ácido abietico sulfonado)	1.06	1.59	4.50	14.5	58.02	85.82	1.83	2.8
"	1.06	nada	4.50	14.5	42.93	26.55	10.26	7.0
Aguasol AF-90 (aceite de ricino sulfonado)	2.18	2.18	4.56	13.82	52.57	94.73	0.61	2.9
"	2.18	nada	4.56	14.40	14.82	95.50	19.13	6.9
Acetate de semillas de algodón sulfo- nado (tratado con 50 partes de peso de H ₂ SO ₄)	3.22	2.14	nada	13.81	55.55	87.52	1.38	2.7
"	3.22	nada	nada	14.02	39.11	86.36	2.07	4.1
Astrosol OS (sulfonato isopropil-naf- talin-sódico)	1.43	1.91	5.47	22.59	60.22	90.71	2.20	2.75
"	1.43	nada	5.47	22.41	30.80 (e)	21.65	20.84	6.8
Diponol G (sulfatos alarillos, prin- cipalmente sulfato de aluminio)	2.90	1.93	6.36	22.62	58.69	91.3	1.85	2.8
"	2.90	nada	6.36	22.5	sin promoción util			7.0
Acetate de ricino fosforado (no neutra- lizado)	5.90	1.96	nada	22.53	58.86 (e)	86.67	2.66	2.95
"	5.90	nada	nada	22.99	39.01 (e)	91.77	8.75	6.95
Acetate de ricino fosforado sel emolice	7.44	1.86	nada	22.61	58.36 (e)	91.54	1.74	2.65
"	7.44	nada	nada	23.00	25.01 (e)	96.77	8.57	6.9
Fosfato emolico di-cálcico	2.94	1.96	3.76	22.51	57.70	96.13	1.04	2.7
"	2.94	nada	3.76	21.85	22.00	95.05	22.81	7.0
Pirofosfato de ácido cálcico	3.00	1.94	2.76	22.09	50.49	96.66	0.58	2.6
"	3.00	nada	2.76	21.89	45.63	96.14	0.81	4.2
Ácido fosfórico	3.42	1.95	nada	22.64	61.14	86.80	3.59	2.7
"	3.42	nada	nada	22.59	32.66	93.41	3.47	6.5

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



945

170917

La procedencia de los colectores cuando se usan nombres comerciales es la siguiente: Standard Oil Co., Sulfonate de Calol y Sodio; L. Sonneborn Sons, Inc., Petronate, Acidos verdes Sonasal; Atlantic Refining, Ultramate n° 1, Ultramate n° 3 y Ultrawet; Sun Oil, Sulfonatos IOCT; Stanco Distributors, Inc., SP9702; West Virginia Pulp & Paper Co., Industrial Sulfonado (Tallcel); Du Pont, Neopen SS, Duponol C.; American Cyanamid Co., Aquasol AR-90 y Aerosol OS; Victor Chemical Works, Aceite de ricino fosforado, (Sal amónica), Aceite de ricino fosforado, (no neutralizado), Pirofosfato de ácido octílico y ácido fosfatídico.

Se observará que el amplio campo de colectores con una pluralidad de minerales diferentes mostró siempre los mismos resultados, a saber, excelentes recuperación con buena graduación cuando se acondicionó con la cantidad necesaria de ácido sulfúrico y resultados notablemente inferiores cuando no se usó ácido sulfurico. En cada caso, la cantidad óptima de ácido sulfúrico y fuel-oil se eligió con una cantidad especial de promotor que dió buenos resultados.

EJEMPLO 2

El efecto de la densidad de pulpa en el acondicionamiento se ensayó con minerales típicos y combinaciones típicas de reactivos. En cada caso se usó la cantidad óptima de colector, ácido sulfúrico y fuel-oil. Otras condiciones fueron las mismas, a saber, el desenlodamiento y la densidad de la pulpa de flotación, de 22 % de sólidos aproximadamente. Los ensayos se hicieron en cinco series, la primera serie, cuatro ensayos, sobre un mineral de hierro de Minnesota que con-



170917

5 tenía como un 30.5 % de Fe; las series segunda y tercera, dos ensayos cada una, con estériles de baja graduación de un procedimiento de beneficio que daba en el ensayo como un 15 % de Fe; las series cuarta y quinta, dos ensayos cada una, con un desecho de lavadero que daba en el ensayo como un 14.5 % Fe. En la primera serie sólo se tomó un concentrado más basto; en las otras el concentrado más basto se limpió una vez. El siguiente cuadro da los datos necesarios.

170917

Sulfonato empleado

Tipo

- (50 partes Celol (Standard Oil Co de Cal)
- (50 partes St-1 (Stano Distrib. Inc.)
- (10 partes butand secundario)
- " " "
- " " "
- " " "
- (Acidos varios Sennel (L. Sonnaborn Sons, Inc) "
- " "
- Tallorl destilado sulfonado (tratado con 30 % peso Acido sulfúrico)
- " "
- Acido oleico sulfonado (tratado con 25 % peso Acido sulfúrico)
- " "
- Acete ricino sulfonado (Aguasol AR-90 American Cyanamid Co)
- " "

Acido sulfúrico	Kgs/ 2 ton.m.	Kgs./ 2 ton.m.	Pulp-Oil	Densidad de pulpa en el escobacionamiento	Concentración de Hierro % Distrib.
	2.2.	2.5	nada	67	57.86
	2.2.	2.5	nada	52	49.94
	2.2	2.5	nada	36	43.12
	2.2	2.5	nada	22	32.57
	2.18	1.63	0.51	65	60.33
	2.18	1.63	0.51	22	50.71
	1.62	1.62	3.05	65	54.75
	1.62	1.62	3.05	22	40.36
	2.12	2.73	5.76	65	52.03
	2.12	2.73	5.76	22	40.57
	1.75	2.13	3.75	65	52.36
	1.75	2.13	3.75	22	39.86



- 5

170917

Es evidente que el acondicionamiento a altos sólidos es de importancia vital para los mejores resultados, siendo la diferencia mas marcada en algunos casos que en otros.

E J E M P L O 3

5 Se ensayó una pluralidad de sulfonatos de petróleo solubles en aceite en diferentes minerales de hierro con distintos agentes oleantes y sin ellos. Los resultados metalúrgicos aparecen en el cuadro siguiente.

170917

-55



Sulfonato de petróleo soluble en aceite

Acido sul- Agente adicional
fúrico

Concentrado
en el mineral

Procedencia Nombre Comercial LBS/ 2 t.m. Tipo LBS/ 2 t.m.

Procedencia	Nombre Comercial	LBS/ 2 t.m.	Tipo	LBS/ 2 t.m.
(Sulfonato de Celol y Sodio Standard (Cil Os de Cel)	Mecha 1:1	3.30	3.00 Nada	-
(SP-1 Stanco Distrib. Laboratorio (Inc)	Preparación de laboratorio	6.60	3.30 Nada	-
"	"	2.20	5.00 Nada	-
"	"	2.20	2.50 Nada	-
"	"	2.20	3.30 Nada	-
"	"	2.20	3.50 Nada	-
"	"	2.20	2.50 FUEL Cil	1.12
"	"	2.20	2.50 Tallical	0.75
"	"	2.20	2.50 Aceite bruto	0.68
"	"	2.20	2.50 Aceite coco	0.74
"	"	2.20	2.50 Alcohol lau- rílico	0.67
"	"	2.20	2.50 Acido naf- ténico	0.68
"	"	2.20	2.50 Tolueno	0.50
"	"	2.20	2.50 Acido oléico	0.75
"	"	2.20	2.50 Keroseno clo- rurado	0.53
Sherwood Ref'g. Co	Sherscope I	3.30	2.50 Nada	-
Stanco Distrib. Inc.	SP-312	3.25	2.50 Nada	-
Sonnaborn Sens, Inc.	Petronista	3.60	2.50 Nada	-
Atlantio Ref'g Co.	Ultrafina n°3	2.20	2.50 Nada	-
Standard Cil Co. de Cal.	Sulfonato de Celol y sodio	2.50	2.50 FUEL Cil	3.52
"	"	3.25	2.50 FUEL Cil	5.06
Atlantio Ref'g Co.	Ultrafina n°4	4.44	1.50 Nada	-
	(sel de calcio)			
Sal férrico de sul- fonato de petróleo soluble en aceite (FeCl ₃)	Preparado con 2.45	2.45	2.10 Nada	-
Sal de cinc de sul- fonato de petróleo soluble en aceite (de cinc)	Preparado con acetato de cinc	4.49	2.10 Nada	-

-55



en el mineral

Concentrado
en el mineral

Procedencia Nombre Comercial LBS/ 2 t.m. Tipo LBS/ 2 t.m.

Procedencia	Nombre Comercial	LBS/ 2 t.m.	Tipo	LBS/ 2 t.m.		
"	"	14.06	55.39	79.35	2.6	Cuarzo y hematita
"	"	27.06	49.17	84.52	2.8	" "
"	"	85.17	70.89	85.92	2.1	magnetita y cuarzo
"	"	22.03	53.96	90.83	-	cuarzo y hematita
"	"	19.55	58.22	85.52	2.4	" "
"	"	49.52	58.07	75.95	2.6	magnetita y silicatos hierro
"	"	30.76	58.83	90.07	2.7	cuarzo, hematita y limonita
"	"	30.66	57.05	95.09	-	" "
"	"	30.25	58.97	92.65	-	" "
"	"	30.88	60.90	90.15	-	" "
"	"	30.91	60.38	83.15	-	" "
"	"	30.55	59.36	84.30	-	" "
"	"	30.71	60.25	83.75	-	" "
"	"	30.60	57.82	94.12	-	" "
"	"	30.74	59.74	87.47	-	" "
"	"	41.79	60.30	76.15	2.55	" "
"	"	30.50	60.76	72.35	-	" "
"	"	30.50	54.78	76.42	-	" "
"	"	30.50	58.56	87.07	-	" "
"	"	59.13	65.19	82.76	3.1	magnetita y silicatos hierro
"	"	21.40	58.77	89.75	2.9	cuarzo, hematita y limonita
"	"	12.65	59.59	82.03	-	" "
"	"	13.43	57.22	70.23	3.1	cuarzo, hematita
"	"	13.57	45.83	50.34	7.7	" "
"	"	13.80	50.80	85.22	3.0	" "
"	"	13.49	16.21	39.58	7.4	" "

170917



1945



Sel cálcico de sulfato de potasio soluble en aceite	Atlántic Ref'g Co.	2.00	2.10	nada	13.68	53.32	86.76	3.3	cuerno, hemetita
	"	3.00	nada	nada	13.58	16.48	22.23	7.6	"
	"	2.10	2.10	nada	13.85	54.15	86.49	3.0	"
	"	3.26	2.10	nada	14.22	14.61	31.19	7.3	"
Acidos sulfónicos de petróleo solubles en aceite	Atlántic Ref'g Co.	2.10	3.16	nada	13.26	57.35	87.65	2.7	"
	"	1.05	2.63	nada	30.40	48.72	71.49	2.7	cuerno, hemetita y limonita
	"	1.40	2.63	nada	30.40	sin promoción		--	"
	"	1.05	2.63	porción de aceite	30.40	59.87	85.58	--	"
	"	1.05	2.63	porción de aceite	30.40	61.15	74.07	--	"
	"	1.05	2.63	nada	30.40	43.08	78.07	2.7	"
	"	1.05	2.63	nada	30.40	56.33	62.89	--	"
	"	1.05	2.63	nada	30.40	53.75	72.50	2.7	"
	"	1.05	2.63	Agente In- de 10-W C.73	30.40	56.97	73.74	--	"
	"	2.63	2.63	nada	30.40	sin promoción		--	"

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



170917

La eficiencia general de los sulfonatos de petróleo solubles en aceite resalta claramente en el ejemplo anterior, que ilustra el hecho de que, con ciertos sulfonatos, es muy esencial un agente cleante, al paso que con otros se obtienen resultados bastante buenos sin agentes cleantes. Esto se debe en parte al hecho de que algunos de los sulfonatos de petróleo solubles en aceite son mejores promotores que otros y también a que algunos de ellos se venden en una solución en aceite, de manera que cuando se compra el colector hay ya en él una porción de agente cleante.

E J E M P L O 4

Un desecho de lavadero de mineral de hierro de baja graduación de Minnesota, que contenía principalmente hematita y cuarzo y que, después de desmenuado, dió en el ensayo como un 13 % Fe, se desmenuó, y se acondicionó a 65-75 % de sólidos con 2.2 Kgs. por 2 ton, met. de una mezcla al 1:1 de sulfonato de sodio y calcol y SP-1 diluida con alcohol butílico secundario al 10 % junto con varios ácidos. La pulpa acondicionada se diluyó a la densidad de flotación espumosa y se hizo flotar la pulpa en una máquina de flotación de Fagergran, tomándose solo un concentrado más basto. Los dos últimos ensayos se hicieron con un mineral de Minnesota de graduación más alta, que contenía como un 30.5 % Fe, empleando 4.40 y 2.20 kgs. del colector respectivamente, junto con ciertas sales ácidas. El siguiente cuadro da los resultados metalúrgicos.

-5 S



170917

Material ácido usado Tipo	Kgs/2t.m.	Concentrado		Estériles	
		% hierro		Ensayo	pH
		Ensayo	Distrib.	% Fe	
Nada -Ensayo de control	nada	52.98	58.60	6.03	6.8
Clorhídrico	2.05	16.04	91.72	1.34	2.7
Nítrico	2.05	44.09	92.31	1.34	2.7
Fluorhídrico 48 %	3.54	51.89	91.18	1.46	2.8
Fluosilícico (27-30%)	3.99	50.91	92.23	1.22	2.5
Bórico	2.5	51.20	62.45	5.38	6.8
Sulfámico	2.5	41.51	92.69	1.28	2.8
Perclórico	2.5	43.20	89.72	1.79	2.7
Fosfórico	2.5	52.69	88.74	1.79	2.7
Sulfuroso	2.5	55.77	90.02	1.54	2.3
Carbónico	Saturado	43.92	89.74	1.72	6.1
Fórmico	2.5	38.37	91.22	1.58	2.8
Acético	2.5	37.15	89.32	1.95	3.0
Acrílico	2.5	42.69	90.30	1.67	3.5
Oxálico	2.5	55.05	82.97	2.44	2.8
Láctico	2.5	41.67	88.66	1.92	3.5
Tártárico	2.5	55.54	88.92	1.71	2.8
Cítrico	2.5	54.81	89.02	1.83	3.5
Anhídrido maléico	2.5	49.10	86.61	2.18	3.5
Tricarbalílico	2.5	44.87	87.88	2.05	3.8
Benzoico	2.5	37.05	80.81	3.33	4.1
Ftálico	2.5	40.25	87.22	2.18	3.4
Salicílico	2.5	39.49	86.77	2.31	3.4
p-tolueno-sulfónico	2.5	48.08	90.43	1.54	3.1
Bisulfato potásico	10.0	60.96	88.64	4.89	2.4
Clorosulfonato sódico	6.0	59.28	83.12	9.00	2.4



1945

170917

Es evidente que son eficaces una gran variedad de ácidos. El ácido carbónico, que está justamente por encima de la constante de disociación 10^{-7} , representa el ácido más débil que aún dará buenas recuperaciones. El ácido bórico es demasiado débil. Al evaluar los primeros ensayos hechos con los ácidos, la graduación no debe ser investigada demasiado severamente, porque no se empleó limpieza y el mineral es de graduación extremadamente baja.

En el caso de los dos ensayos usando sales ácidas, el mineral es de graduación más alta, y se obtuvo una buena recuperación de una graduación comercial excelente de concentrado sin limpieza en el caso del clorosulfonato sódico, y con una limpieza en el caso del bisulfato potásico.

E J E M P L O 5

Se hizo una serie de ensayos con varios sulfonatos de petróleo solubles en agua empleando ácido sulfúrico como agente ácido. En los 37 ensayos primeros, el mineral empleado fué uno de Minnesota de baja graduación, que contenía principalmente hematita y cuarzo y una pequeña cantidad de limonita, y que dió en el ensayo como un 15 % Fe. Se tomó un concentrado más basto que se limpió una vez, salvo en los ensayos testigos cuya cantidad era demasiado pequeña para el uso práctico. Los tres ensayos siguientes se hicieron con un desecho de lavadero de Minnesota que contenía principalmente hematita y cuarzo y que dió en el ensayo como un 17 % Fe. Los últimos seis ensayos se hicieron con un desecho de lavadero que contenía como un 14.5 % Fe. El siguiente cuadro muestra los resultados metalúrgicos obtenidos.



170917

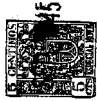


1945

Sulfonatos de sodio soluble en agua		Acido sulfúrico	
Origen	Denominación	lbs/2 t.m.	lbs/2 ton. mt.
L. Sonneborn Sons, Inc.	Acidos verdes	2.18	nada
"	Sonssel	2.18	nada
"	"	2.18	1.63
"	"	2.18	1.63
Stanco Distrib., Inc.	SP-702	2.18	nada
"	"	2.18	nada
"	"	2.18	1.63
"	"	2.18	1.63
Atlantic Refining Co.	Acidos sulfónicos	3.27	nada
"	Patricio (10% H ₂ SO ₄)	3.27	1.63
"	Ultravet	2.18	nada
"	"	2.18	1.63
Tide Water Assoc. Oil Co.	Sulfato aléxico	3.49	1.63
Emery Industries, Inc.	Acidos DF contacto	1.90	nada
"	"	1.90	1.58
"	Neutralizados con	3.16	3.16
"	MHCE	1.90	1.58
"	Contacto DF neutro	2.56	1.58
Sun Oil Co.	Acidos sulfónicos	6.32	1.58
"	Verdes neutraliza-	1.45	1.58
"	verdes	2.18	1.63
Stanco Distrib., Inc.	SP-702	2.18	1.63
"	"	2.18	1.63
"	"	2.18	1.63
"	"	2.18	1.63
"	"	2.18	1.63
"	"	2.18	1.63
L. Sonneborn Sons, Inc	Acidos verdes	2.18	1.63
"	Sonssel	2.18	1.63
"	"	2.18	1.63
"	"	2.18	1.63
"	"	2.18	1.63
"	"	2.18	1.63
"	"	2.18	1.63

Agente adimensional		Concentrado de Fe	
tipo	lbs/2 ton.	tipo	lbs/2 ton.
nada	nada	62.55	19.70
Fuel-Oil	0.94	60.26	40.01
"	nada	60.28	40.01
nada	nada	61.97	42.00
nada	nada	55.08	16.76
Fuel-Oil	1.22	49.98	23.78
"	1.22	37.23	78.42
nada	nada	55.68	52.28
Fuel Oil	3.59	59.05	72.61
"	3.59	56.83	83.68
"	3.59	46.18	18.63
"	3.59	60.57	79.56
"	5.32	59.95	80.82
"	2.08	54.76	76.17
"	2.96	54.60	92.90
"	2.96	54.54	93.31
"	2.48	54.05	85.04
"	1.98	57.89	88.11
"	4.95	59.79	89.13
nada	nada	55.08	58.28
Acido oleico	0.78	50.39	90.39
Talioel	0.82	57.18	81.80
Keroseno clorado	0.76	55.52	81.04
Acido asfénico	0.77	54.85	75.51
Barnett nr 4	0.76	50.88	71.80
nada	nada	61.97	43.00
Acete bruto	0.76	59.63	94.07
Estar metilico de	0.78	59.05	89.85
Talioel	0.76	59.75	93.29
Fuel-Oil Bunker "C"	0.76	60.45	86.70
Keroseno clorado	0.84	61.38	63.60
Acete coo	0.55	60.34	60.34
1-heptadecido.	0.71	50.33	82.74
Acido narténico	0.77	50.33	82.74

171917



L. Sonneborn Sons, Inc.	Acidos verdes Schessel	2.18	1.63	Lauril mercaptán	C.69	60.45	77.28	--
"	"	2.18	1.63	Fuel-Oil 22° B6	C.51	60.33	92.28	--
"	"	2.18	1.63	Fuel-Oil no 2	1.22	58.23	83.73	--
"	"	2.18	1.63	Talibol	C.82	54.50	91.81	--
Davey & Almy Chem. Co.	Dexad V-36	2.4	2.4	Fuel-Oil	2.4	55.94	94.52	2.8
Sun Oil Co.	Material alquitre- noso ácido de la sulfonación de pe- tróleo	9.41	2.35	Fuel-Oil	11.55	57.29	92.56	2.6
"	Material alquitre- noso neutralizado de la sulfonación del petróleo	12.20	2.35	Fuel-Oil	1.55	56.89	91.21	2.8
Sal ferrica de ácidos ver- des precipitados con $FeCl_3$		1.61	2.14	Fuel-Oil 22° B6	1.55	58.16	75.22	2.9
		1.61	nada	"	1.51	59.96	51.94	3.0
Sal alumínica de ácidos ver- des precipitada con $Al_2(SO_4)_3$		1.61	2.14	"	1.51	59.96	51.94	3.0
Sal cálcica de ácidos verdes pre- cipitada con $CaCl_2$		3.16	2.10	"	0.93	48.24	92.49	3.1
Sulfonato petróleo soluble en agua precipitado con $HgCl_2$		1.63	2.18	"	1.92	54.14	90.28	2.9
Emery Industries, Inc.	Acidos DF contacto neutralizados con tristanoolemina	2.10	3.14	"	3.48	53.20	95.36	2.7

**MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL**



170917

Una cuarta serie de ensayos se realizó con ácidos verdes Sonosal (L. Sonneborn Sons), usando un fuel-oil de 22° B_é como agente oleante en varios minerales. El siguiente cuadro da los resultados:

Reactivos Mineral Nº	Kgs/ 2 ton. met. Acidos verdes	Acido sul- furico	Concentrado % Fe			Estériles mas bastos pH
			Fuel-Oil/	Ensayo	Distrib.	
1	1.63	2.72	0.76	58.63	92.66	2.6
2	2.00	1.50	0.70	69.29	95.87	2.9
3	1.63	1.63	0.75	52.21	85.60	2.5
4	1.96	1.96	1.22	60.18	84.95	2.4
5	1.93	3.10	0.90	59.10	93.76	2.6
6	2.20	4.40	0.77	65.25	73.80	5.7
7	2.20	3.08	1.55	48.46	84.44	6.0
8	2.63	5.26	2.47	54.14	94.84	2.9

Mineral nº	Clase de mineral
1	Desecho lavadero Minnesota, con 30,5 % Fe aproximadamente
2	Producto mesa magnetita Nueva Jersey con 65 % Fe, aprox.
3	Rebosadura clasificador Minnesota con 14 % Fe aprox.
4	" " " " 20 % Fe "
5	Taconita Minnesota con 23 % Fe aprox.
6	Mineral de Magnetita-martita de Nueva Jersey con 52% Fe apro
7	" hierro Canadiense con 27 % Fe aprox.
8	Taconita Minnesota con 41 % Fe aprox.



170917

E J E M P L O 6

5 Un mineral de hierro de Minnesota de baja graduación, que contenía principalmente hematita y cuarzo y dió en el ensayo como un 15 % Fe, se desenlodó, se acondicionó a altos sólidos con 2.18 Kgs. por 2 ton. met. de ácidos verdes Sonosal y 0.51 Kgs. por 2 ton. met. de fuel-oil. Después de la dilución a densidad de flotación se tomó un concentrado mas basto. Los diversos ensayos emplearon distintos materiales ácidos. El cuadro siguiente muestra los resultados metalúrgicos.

10



170917

Material ácido usado Tipo	Kgs/2 ton.	Concentrado		Estériles pH
		% Fe Ensayo	Distrib.	
Nada-Solo ácidos verdes	- -	58.64	29.47	6.7
Nada-Solo ácidos verdes y Fuel Oil	- -	55.93	69.46	6.7
Acido clorhídrico	1.63	51.70	93.84	2.3
" nítrico	1.63	53.10	94.50	2.8
" fluorhídrico	1.63	53.92	94.44	3.1
" fluosilícico (27-30%)	4.30	53.80	90.72	3.2
" bórico	5.45	54.73	61.80	7.3
" sulfámico	2.72	50.18	91.62	2.5
" perclórico	2.30	48.20	92.89	2.7
" fosfórico	2.70	50.65	90.66	2.5
" sulfuroso	4.00	55.20	96.49	3.1
" sulfúrico	1.63	53.95	93.68	2.5
" carbónico	Saturado	45.86	79.41	5.7
Cloro	Saturado	49.48	89.70	2.1
H ₂ S	Saturado	49.71	64.54	6.0
Acido bromhídrico (1.03 Kgs/ 2 ton. Fuel Oil)	1.34	41.38	94.82	3.7
Acido débil refinería aceite	5.23	51.58	91.20	2.1
" fórmico	3.27	46.91	96.02	3.1
" acético	2.72	50.18	95.27	4.0
" acrílico	3.60	43.30	96.12	3.7
" oxálico	2.72	51.23	81.31	2.8
" láctico	3.27	43.88	96.17	3.5
" tártrico	3.27	51.11	95.85	3.2
" cítrico	2.72	53.92	93.99	3.4
Anhidrido maléico	3.27	44.58	95.54	2.8
Acido tricarbálico	3.60	45.72	94.76	3.7



1945

170917

Acido benzoico	3.27	29.53	87.57	3.7
" ftálico	3.82	44.22	89.81	3.4
" salicilico (1.03 Kgs./ 2 ton. Fuel Oil	2.73	35.83	91.57	3.4
Acido p-tolueno sulfónico	2.18	50.06	95.89	3.3
" fenol	4.36	47.06	61.94	7.0



170917

Otra serie de ensayos se hizo con el mismo mineral usando sales ácidas y fuel-oil además de los ácidos verdes Sonosal. Los resultados aparecen en el siguiente cuadro.

Acidos verdes usados Kgs/2 t.m.	Sal ácida usada		Kgs/2 ton.	Concentrado	Estériles	
	Tipo	Kgs/2.ton.	Fuel-Oil 22 B6	% Fe	Ensayo	Distrib. pH
3.27	Bisulfato potásico	10.9	1.00	55.90	85.07	2.2
2.18	Clorosulfonato sódico	5.45	0.52	59.87	79.39	2.6

Se verá que los sulfonatos de petróleo solubles en agua se conducen en el presente invento de manera análoga a los sulfonatos solubles en aceites. La aplicabilidad general de los diversos ácidos con todos los tipos de colectores es un detalle característico del presente invento.

E J E M P L O 7

Se hicieron series de ensayos con varios minerales de hierro y diversos talloels sulfonados. En cada caso se eligieron las combinaciones de reactivos óptimas. En los primeros 26 ensayos se usó un mineral de hierro de graduación baja que daba en el ensayo como un 15 % Fe. En los diez ensayos siguientes se empleó un mineral que daba en el ensayo como un 25 % Fe. En los ensayos restantes se emplearon varios minerales, como se indica. Los cuadros siguientes muestran los resultados metalúrgicos.

1945



170917

Concentrado
% Fe
Diferid.

Concentrado
% Fe
Diferid.

H₂O₄
Kgs/2 ton.

Adm. de hierro
fluctuación
Agente adicional

H₂O₄
Kgs/2 ton.

partes
empiezo
Tipo
Kgs/2 ton.

Tipos	partes	empiezo	Tipo	Kgs/2 ton.	H ₂ O ₄ Kgs/2 ton.	Concentrado % Fe Diferid.	Concentrado % Fe Diferid.	partes empiezo Tipo	Kgs/2 ton.	H ₂ O ₄ Kgs/2 ton.	Adm. de hierro fluctuación Agente adicional
Refinado, vir- tualmente sin lignina	100	20	Nada	nada	1.62	1.62	1.62	Nada	nada	1.62	nada
"	100	20	Nada	nada	1.62	1.62	1.62	Nada	nada	1.62	nada
"	100	20	Fuel Oil	3.23	1.62	1.62	1.62	Fuel Oil	3.23	1.62	3.23
"	100	20	Fuel Oil	3.23	1.62	1.62	1.62	Fuel Oil	3.23	1.62	3.23
"	100	40	nada	nada	1.62	1.62	1.62	nada	nada	1.62	nada
"	100	40	nada	nada	1.62	1.62	1.62	nada	nada	1.62	nada
"	100	40	Fuel Oil	3.23	1.62	1.62	1.62	Fuel Oil	3.23	1.62	3.23
"	100	40	Fuel Oil	3.23	1.62	1.62	1.62	Fuel Oil	3.23	1.62	3.23
"	100	60	nada	nada	1.62	1.62	1.62	nada	nada	1.62	nada
"	100	60	nada	nada	1.62	1.62	1.62	nada	nada	1.62	nada
"	100	60	Fuel Oil	3.23	1.62	1.62	1.62	Fuel Oil	3.23	1.62	3.23
"	100	60	Fuel Oil	3.23	1.62	1.62	1.62	Fuel Oil	3.23	1.62	3.23
"	100	80	Fuel Oil	3.23	1.62	1.62	1.62	Fuel Oil	3.23	1.62	3.23
"	100	100	Fuel Oil	3.23	1.62	1.62	1.62	Fuel Oil	3.23	1.62	3.23
Talloeel crudo con lignina	100	40	Fuel Oil	3.23	1.62	1.62	1.62	Fuel Oil	3.23	1.62	3.23
Idem. destila- do, como 30% ácidos resinosos	100	30	Fuel Oil	3.23	1.62	1.62	1.62	Fuel Oil	3.23	1.62	3.23
Talloeel refinado en parte con algo de resina precipi- tada	100	50	Fuel Oil	3.23	1.62	1.62	1.62	Fuel Oil	3.23	1.62	3.23
Talloeel diluido con 10% alcohol butílico sso.	100	50	Fuel Oil	3.05	1.62	1.62	1.62	Fuel Oil	3.05	1.62	3.05
Talloeel seplado refinado	100	30	Fuel Oil	3.23	1.62	1.62	1.62	Fuel Oil	3.23	1.62	3.23
Talloeel destilado (oleum)	100	30	Fuel Oil	3.23	1.62	1.62	1.62	Fuel Oil	3.23	1.62	3.23
Talloeel refinado Después de sulfona- ción neutralizado a maranja de metilo con NaOH	100	25 % ácido	Fuel Oil	1.21	1.62	1.62	1.62	Fuel Oil	1.21	1.62	1.21
Talloeel refinado Después de sulfona- ción neutralizado a fenolftaleína con NaOH	100	11 (98% ácido)	Fuel Oil	1.21	1.62	1.62	1.62	Fuel Oil	1.21	1.62	1.21
Talloeel refinado Después de sulfona- ción neutralizado con trietanolamina	100	35	Fuel Oil	2.74	1.38	1.38	1.38	Fuel Oil	2.74	1.38	2.74



1/1917

Talcoel destilado después de sulfona- ción neutralizado con NH ₄ OH	100	75	1.73	Fuel Oil	2.74	3.12	90.03	2.7
Induscoil sulfonado C-30	100	Arnold Eoff- man & Co. Inc.	5.26	Fuel Oil	2.32	2.10	83.42	3.0
Induscoil sulfonado nr 63	100	"	2.10	Fuel Oil	2.32	2.10	84.66	1.5
Talcoel " "	100	"	2.0	nada	nada	nada	92.36	2.8
" " "	100	"	2.0	nada	nada	nada	80.14	2.4
" " "	100	"	2.0	Fuel oil	5.00	nada	96.45	2.8
" " "	100	"	2.0	Fuel oil	5.00	2.0	91.90	2.8
" " "	100	"	2.0	Fuel oil	5.00	2.0	80.57	2.8
" " "	100	"	2.0	Talcoel	4.58	2.0	92.52	-
Talcoel refinado	100	"	2.0	Talcoel oleico	4.47	2.0	91.00	-
" " "	100	"	2.0	Acetate coco	3.24	2.0	92.14	-
" " "	100	"	2.0	Acidos nef- teinicos	4.11	2.0	86.68	-
" " "	100	"	2.0	Acidos nef- teinicos	4.11	2.0	85.35	-
" " "	100	"	2.0	Star meti- lico de Te- lcoel	4.47	2.0	84.23	-
" " "	100	"	2.0				51.86	
" " "	100	"	2.0				55.21	
" " "	100	"	2.0				55.74	
" " "	100	"	2.0				24.12	
" " "	100	"	2.0				38.09	
" " "	100	"	2.0				43.59	
" " "	100	"	2.0				58.82	
" " "	100	"	2.0				61.16	
" " "	100	"	2.0				59.40	
" " "	100	"	2.0				59.23	
" " "	100	"	2.0				60.68	
" " "	100	"	2.0				56.25	
" " "	100	"	2.0				59.59	

-5 SEP



170917

<u>Talloeel sulfonado</u>				<u>Kg/2 ton.met.</u>		<u>Concentrado</u>		<u>Mine-</u>
<u>Talloeel</u>	<u>Partes</u>	<u>Partes</u>	<u>usadas</u>	<u>Fuel-Oil</u>	<u>Acido sulfúrico</u>	<u>% Fe</u>	<u>Distrib. rale</u>	
Talloeel destilado	100	30	2.11	4.96	2.64	58.67	89.85	1
"	100	30	3.17	5.46	4.22	68.43	96.81	2
"	100	30	2.50	3.22	2.50	70.32	76.41	3
"	100	30	2.64	4.96	2.64	55.89	97.58	4
"	100	30	1.50	3.29	1.50	67.09	91.61	5
"	100	30	2.64	4.9	2.11	59.83	89.77	6

Clase de minerales

Mineral nº 1 . - Estériles de lavadero de Minnesota que contenían principalmente hematita y cuarzo, y en el ensayo dieron como un 43 %.

Mineral nº 2 . - Concentrado magnético de Nueva Jersey, que dió en el ensayo como un 64 % Fe.

Mineral nº 3 . - Concentrado de masa de magnetita-martita de Nueva Jersey que dió en el ensayo como un 67.5 % de Fe.

Mineral nº 4 . - Taconita de Minnesota que dió en el ensayo como 38 % Fe.

Mineral nº 5 . - Mineral de martita y cuarzo de Nueva Jersey.

Mineral nº 6 . - Desecho de lavadero de Minnesota de mineral de hematita que dió en el ensayo como un 30 % Fe.

Se verá que los Talloeels sulfonados, cuando lo están suficientemente, dan excelentes resultados. Aun en las graduaciones más bajas de sulfonación, los resultados son aceptables prácticamente en la mayoría de los casos. Se observará que algunos de los productos más altamente sulfonados dan resultados bastante buenos sin ningún ácido sulfúrico añadido. Esto puede deberse a la presencia de ácido sul-



170917

fúrico no reaccionado o a que los materiales más altamente sulfonados puedan ser por sí mismos lo bastante ácidos para modificar las partículas de mineral.

E J E M P L O 8

5 Unos estériles de lavadero de Minnesota, que con-
tenían como un 25 % Fe, principalmente hematita asociada
con una ganga de cuarzo, se desenlodaron y se condicionaron
a altos sólidos con un talloel sulfonado preparado tratan-
do 100 partes de talloel con 30 partes de ácido sulfúrico.
10 El acondicionamiento incluyó varios ácidos y soluciones áci-
das. En cada caso se empleó la cantidad óptima de fuel-oil.
El cuadro siguiente muestra los resultados obtenidos.



1945

170917

Promotor usado Kgs/2 ton.	Material acido usado		Fuel+Oil Kgs/2 ton.	Concentrado		Este- riles mas bastos pH
	Tipo	Kgs/ton.2		% Fe	Distrib.	
1.62	Acido sulfúrico	1.62	4.07	58.69	91.90	2.8
1.62	" nítrico	1.62	3.80	56.37	96.51	2.9
1.62	" clorhídrico	2.16	3.48(+)	58.87	91.12	2.4
2.70	" fosfórico	2.48	5.60	59.71	73.55	3.0
1.62	" acético	3.24	3.80	53.14	96.31	3.9
1.62	" sulfuroso	3.96	3.80	57.56	94.24	4.0
1.62	" p-toluenosulfónico	2.16	3.80	56.37	96.20	3.6
1.62	" carbónico	Saturado	4.06	54.57	96.16	6.1
1.62	" bórico	5.41	3.54	42.77	96.66	6.5
1.62	" oxálico	3.25	3.54	59.83	77.00	2.9
2.16	" cítrico	3.25	4.07	57.92	91.72	3.3
1.62	" sulfámico	3.25	3.80	58.51	95.72	2.7
1.62	ninguno	ninguno	4.07	43.59	96.45	6.4
3.34	Clorosulfonato sódico	8.00	5.96	59.23	90.72	2.4
4.00	Bisulfato potásico	13.3	6.91	59.35	90.00	2.3
3.34	Silicofluoruro sódico	4.40	5.65	56.72	94.52	3.45

(+) Se usó talloel en lugar de fuel-oil.



1945

170917

Es evidente que el talloel sulfonado se conduce de manera muy semejante a los sulfonatos de petróleo con respecto a los diversos ácidos, y también se ve que un ácido demasiado débil, tal como el ácido bórico, no da resultados aceptables, pues no son mejores que en el ejemplo en que no se usa ácido en absoluto.

E J E M P L O 9

Se hizo una serie de ensayos con tres minerales diferentes numerados 1, 2 y 3. La trituración, el deshelódamiento y el acondicionamiento a altos sólidos fueron los mismos que en el ejemplo precedente, y como colectores se emplearon varios ácidos orgánicos sulfonados. Los resultados aparecen en el siguiente cuadro.

170917

Acidos orgánicos - Flocación

Tipo	Acido orgánico sulfonado		Acido sulfúrico		Tipo	Acetato	Concentrado % Fe	Estériles bastos		
	Porcentaje	Volúmenes	Porcentaje	Volúmenes				Ensayo % Fe	PH.	
Acido oleico	100	25	nada	nada	nada	nada	15.75	72.68	10.74	6.9
por el método comercial	100	25	1.59	nada	nada	nada	44.20	74.68	3.70	2.8
usual, esto es, neutralización después de sulfonación	100	25	1.94	nada	Fuel-oil	nada	46.28	66.25	4.64	6.9
Acido stéarico	100	25	1.59	nada	Fuel-oil	nada	51.28	89.53	0.98	2.6
"	100	24.5	1.78	nada	Fuel-oil	nada	59.46	93.18	0.85	2.7
"	100	20	1.92	nada	Fuel-oil	nada	58.84	83.90	2.32	2.6
"	100	20	1.92	nada	Fuel-oil	nada	56.41	95.44	0.61	2.6
Acido oleico	100	10	1.73	nada	Fuel-oil	nada	52.50	88.59	1.47	6.7
"	100	10	1.73	nada	Fuel-oil	nada	52.83	87.24	1.22	2.7
"	100	5	5.90	nada	Fuel-oil	nada	59.58	79.61	1.83	2.6
Acido ricinoléico deshidratado	100	20	3.77	nada	nada	nada	34.19	91.68	1.47	6.2
"	100	20	3.77	nada	nada	nada	57.03	79.04	2.69	2.6
"	100	20	3.77	nada	Fuel-oil	nada	57.65	80.10	2.81	4.1
"	100	20	3.77	nada	Fuel-oil	nada	58.36	84.01	2.20	2.6
Acido de linasa	100	20	5.16	nada	Fuel-oil	nada	56.98	92.53	0.67	2.5
"	100	20	5.16	nada	Fuel-oil	nada	55.69	87.87	1.62	4.7
Sulfonololeato amoniacal (Beacon Co., Weston, Mass)			1.71	2.63	Fuel-oil	nada	53.06	86.71	1.88	2.8
Acidos de soja sulfonados neutralizados con monostearina	100	60	2.16	2.70	Fuel-oil	nada	52.71	89.04	1.69	2.7
Sulfo-oleato aluminico (precipitado por Al ₂ (SO ₄) ₃)	100	25	2.16	3.24	Fuel-oil	nada	55.00	88.82	1.69	2.6
Acidos Grasos sintéticos Standard Oil Devel. Co.	100	67(SO ₃ HCl)	5.20	3.12	Fuel Oil	nada	57.24	80.72	2.26	2.3
(Mons. S. (du Pont) sulfonado)			1.06	nada	nada	nada	19.60	14.84	12.58	7.0
(Acido abiético)			1.06	nada	nada	nada	23.45	19.92	12.21	2.6
"			1.06	nada	Fuel-oil	nada	42.93	27.55	10.26	7.0
"			1.06	1.59	Fuel-oil	nada	58.02	35.82	11.83	2.8
Acidos grasos de aceite de ricino	100	50	1.76	2.34	Fuel-oil	nada	59.81	84.40	3.65	2.7
Acidos grasos de soja	100	50	1.76	2.34	Fuel-oil	nada	57.92	92.50	1.62	2.4
Acidos naptánicos	100	67(SO ₃ HCl)	5.88	2.34	Fuel-oil	nada	59.81	44.51	11.11	2.4
Acidos grasos de aceite papete palma	100	50(SO ₃ HCl)	5.88	2.34	Fuel-oil	nada	59.40	57.70	9.05	2.5
Acido láurico	100	100(SO ₃ HCl)	5.88	2.34	Fuel-oil	nada	54.27	41.76	11.21	2.5
Acido undecilénico	100	53	2.24	nada	nada	nada	23.59	96.05	1.82	6.6



1945

170917

Se ve que los ácidos orgánicos sulfonados son en general útiles como colectores cuando los ácidos contienen suficientes grupos no aromáticos para comunicar al complejo de colector y mineral de hierro las necesarias cualidades lipofílicas. Los resultados son especialmente sorprendentes en relación con el ácido abiético sulfonado que, aunque sin valor cuando se usa solo, da excelentes rendimientos de concentrado de hierro de graduación comercial partiendo de un mineral de graduación muy baja cuando se emplea con la debida cantidad de ácido sulfúrico y fuel-oil. La diferencia en los resultados obtenidos con diversos ácidos varía grandemente, porque algunos de los ácidos orgánicos sulfonados evidentemente contienen mucho ácido sulfúrico libre.

E J E M P L O 10

Se hizo una serie de ensayos con varios minerales que se desenlodaron y se acondicionaron a altos sólidos con diversos ácidos orgánicos sulfonados y diferentes materiales ácidos, incluyendo sales ácidas. Los resultados aparecen en el siguiente cuadro. Este ejemplo muestra que los ácidos orgánicos sulfonados son también útiles con una gran variedad de agentes ácidos fuertes.



1945 170917



5

Promotor		Kg/2ton		Material usado		Kg/2 ton.		Estereos		
Acido Graso	kg/2500	kg/2500	kg/2500	tipo	kg/2 ton.	kg/2 ton.	kg/2 ton.	kg/2 ton.	kg/2 ton.	
Tipo	kg/2500	kg/2500	kg/2500	kg/2 ton.	kg/2 ton.	kg/2 ton.	kg/2 ton.	kg/2 ton.	kg/2 ton.	
Acetas grasos aceite	100	50	1.76	Acido nitrico	4.70	4.70	57.38	79.54	1	2.7
pesado	100	50	1.76	" sulfuroso	2.34	2.34	59.13	68.96	1	4.3
"	100	50	1.76	" cloroforico	2.34	2.34	51.03	80.45	1	2.8
"	100	50	1.76	" sulfamico	2.34	2.34	55.22	94.20	1	3.2
Acidos grasos de soja	100	60	1.76	" formico	2.34	2.34	54.00	86.74	1	3.4
"	100	60	1.76	" citrico	2.34	2.34	48.20	90.05	1	3.8
"	100	60	1.76	" acetico	2.34	2.34	51.03	80.57	1	4.0
"	100	60	1.57	" fluorhidrico	2.40	2.40	58.32	80.98	2	2.2
"	100	60	1.57	" fosforico	2.09	2.09	57.65	82.12	2	2.9
"	100	60	1.57	" citrico	2.09	2.09	57.89	66.17	2	3.8
"	100	60	1.57	" tartarico	2.09	2.09	53.87	72.85	2	3.4
gado pesado	100	50	2.10	" p-tolueno sulfonico	5.41	5.41	38.82	99.68	2	2.95
Acidos grasos de soja	100	60	1.57	Clorosulfonato sodico	8.34	8.34	53.87	80.88	2	3.6
"	100	60	1.57	Silicofluoruro sodico	8.34	8.34	57.92	81.87	2	3.7
"	100	60	1.57	Bisulfato potasio	5.21	5.21	46.12	84.73	2	2.8
Acido oleico	100	25	2.44	Acido sulfamico	2.73	2.73	58.91	95.88	3	-
Sulfocincleato amonico	Boston, Mass	2.50	2.50	" sulfidrico	2.76	2.76	68.34	95.92	4	-
Acidos grasos de soja	100	50	1.75	"	2.06	2.06	61.33	96.42	5	-
"	100	50	2.18	"	2.73	2.73	54.73	95.62	6	-
do pesado	100	50	2.00	"	2.50	2.50	51.30	92.61	7	-
Acidos grasos de soja	100	50	2.00							

Clase de minerales

- Mineral n° 1.-Desecho de levadero de hierro de Minnesota con 17% Fe aprox.
- Mineral n° 2. - Desecho de levadero de mineral de hierro de Minnesota de baja graduacion.
- Mineral n° 3.-Mineral de Mesabi con 30 % aprox.
- Mineral n° 4.-Concentrado de masa de Nueva Jersey que contenia magnetita, martita y cuarzo, con 64 % Fe aprox.
- Mineral n° 5.-Mineral que contenia magnetita, magnetita y hematita, y cido en el ensayo como un 22% Fe.
- Mineral n° 6.-Tecnuta
- Mineral n° 7.-Mineral que contenia hematita, siderita y goethita y dió en el ensayo como un 16 % Fe.



170917

5 Se hizo una serie de ensayos en las mismas condiciones que en el ejemplo anterior con diversos minerales, usando varios aceites de glicéridos sulfonados y aceites de glicéridos sulfonados que tenían menos de tres grupos de ácidos grasos. Se emplearon varios agentes accesorios y ácidos en la operación de acondicionamiento. El siguiente cuadro da los resultados obtenidos.

17197

Producto sulfonado	H ₂ O ₂	Agente sulfonado	Agente sulfonado	Clotación	Concentración	Estéri- las bacter PH
Agente usado	Agente sulfonado	Agente sulfonado	Agente sulfonado	Agente sulfonado	Agente sulfonado	Agente sulfonado
Tipo	Partes sulfonado	Partes sulfonado	Partes sulfonado	Partes sulfonado	Partes sulfonado	Partes sulfonado
	Kgs/2 ton	Kgs/2 ton	Kgs/2 ton	Kgs/2 ton	Kgs/2 ton	Kgs/2 ton
Semillas algodón	60	2.1	Acido sulfúrico	5.2	Acetis semillas algodón	4.1
Ricino	67	1.6	" clorhidrico	4.1	Cloruro kerilico	4.1
Ricino	67	1.5	" sulfúrico	5.1	Fuel-Oil no 2	4.1
Pescado	50	1.8	" sulfúrico	2.3	Acetis pescado	4.7
Soja recuperada	60	2.1	fluorhidrico	1.6	Acetis coco	4.2
Salvado arroz	60	2.1	Bisulfato potásico	8.3	Fuel-Oil No 2	4.2
"	60	2.1	Meido fómbo	3.2	"	4.2
"	60	2.1	p-tolueno sulfó- nico	8.4	"	4.2
"	60	2.1	Fluoresilicato	8.4	"	4.2
Semillas algodón	60	2.1	Acido nítrico	3.2	Estar metilico de Tallcel	4.2
"	60	2.1	" sulfúrico	3.2	Fuel Oil no 2	4.2
"	60	2.1	Clorpsulfonato so- dico	6.3	Fuel Oil no 2	4.2
Soja recuperada	20	5.8	Acido sulfúrico	2.4	Fuel Oil	4.8
Maiz	50	1.8	"	2.4	"	4.8
Bozalao	50	1.7	"	2.3	"	4.8
Cocannet	50	1.8	"	2.3	"	4.7
Aguasol AR-90 (American Cyanamid Company)	30	2.4	"	2.4	"	4.8
Semillas Algodón	60	2.0	"	2.3	"	4.13
Aguasol AR-90	60	2.0	"	5.0	Fuel Oil no 2	4.0
Salvado arroz	60	2.0	"	3.0	"	4.0
Acetis coco	35 (50 HCl)	2.08	"	2.08	Fuel Oil	0.48
Monolaurato glicérido (Glyco Products Co Inc.)	1 mol. 2 mol. 5.22	5.22	"	2.10	"	3.68
Monó-oleato glicérido (Glyco Products Co Inc.)	1 " 2 " 4.27	4.27	"	2.14	"	3.05
Nicotinato glicérido (Glyco Products Co. Inc.)	1 " 2 " 4.18	4.18	"	2.09	"	3.45
Salifato esteat-glicérido (Onyx Oil & Chemical Co)	1 " 4 " 3.54	3.54	"	2.13	"	3.28
Monoy-di-glicérido meclo- dos de ácidos grasos C-18	100 70 2.02	2.06	"	2.06	"	6.81

Clase de minerales

Mineral no 1.-Desecho de lavado con 14 % Fe aprox.
 Mineral no 2.-Desecho de lavado de mineral de Minnesota que dió
 en el ensayo como un 25 % Fe.
 Mineral no 3. - Mineral de Masabí que dió en el ensayo como un
 30 % Fe.
 Mineral no 4.-Mineral que contenía mercurio y cuarzo y dió en el
 ensayo 21 % Fe aprox.
 Mineral no 5.-Mineral que contenía magnetita y cuarzo y dió en el
 ensayo como un 20 % Fe.



170917

Se verá que los aceites sulfonados son útiles como colectores, pero en lo esencial son mejores cuando están asociados con agentes cleantes no sulfonados. La respuesta a los diferentes ácidos es similar a otros tipos de reactivos.

E J E M P L O 12

Series de ensayos con mezclas de reactivos se realizaron con diversos minerales de hierro como se indica por los diversos ensayos de suministro, usando ácido sulfúrico como agente ácido, con fuel-oil o sin él. Los cuadros siguientes muestran los resultados obtenidos.



170917

Las mezclas de sulfonatos de petróleo solubles en aceite y en agua dan los resultados extraordinariamente altos descritos en nuestra solicitud nº 169.867 presentada el 12 de mayo de 1945. Otras mezclas dan excelentes resultados.

E J E M P L O 13

5 Un mineral de Minnesota de baja graduación, que contenía hematita, limonita y cuarzo, y que dió en el ensayo como un 15% Fe, se desmenuó, se acondicionó a altos sólidos y se sometió a flotación como se describe en los ejemplos anteriores. En la serie de ensayos solo se tomó un concentrado más basto, salvo en el último ensayo en que el concentrado se limpió. La serie muestra los resultados obtenidos con una cantidad constante de ácido sulfúrico (1.6 kgs. por 2 ton. met.) cuando se usaron varios alcoholes sulfatados.

15 Se verá que no se obtuvieron resultados útiles con los alcoholes más bajos ni tampoco empezó a ser un beneficio real hasta que se añadió sulfato decílico. Buena recuperación de una graduación extraordinaria de concentrado partiendo de este mineral de graduación baja se obtuvo con este sulfato dodecílico. Estos resultados muestran sorprendentemente cuan importante es tener grupos no aromáticos suficientes para comunicar las necesarias propiedades lipofílicas al complejo de colector y óxido de hierro.

**MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL**

-5-



170917

Alcohol sulfatado		Kgs/2 ton Fuel Oil	Concentrado hierro		Estériles bastos		Observa ciones
Tipo	Kgs/2 ton.		Ensayo %Fe	% Distrib. de Fe	Ensayo % Fe	pH	
Butil	9.0	2.01	sin promoción		- -	2.5	
Hexil	6.92	4.02	16.79	8.91	12.18	2.2	Conc. basto solo
Octil	6.50	4.02	32.99	19.62	11.47	2.3	"
Decil	4.65	7.55	40.32	48.95	7.92	2.5	"
Dodecil	2.95	6.97	61.48	86.47	1.06	- -	Conc. limpiado una vez.

E J E M P L O 14

Se empleó un mineral de hierro de baja graduación que contenía como un 14.5 % Fe, en una serie de ensayos con ésteres de alcoholes polihídricos, salvo la glicerina, tratados con ácido sulfúrico. Los últimos cuatro ensayos se hicieron con un mineral diferente que dió en el ensayo 22.7 % Fe. Se añadieron para acondicionar en todos los ensayos unos 2.0 Kgs/2 ton. met. de ácido sulfúrico. Los resultados se ven en el siguiente cuadro.



170917

Sulfonación	Acido sulf. Promo		Fuel Oil	Concentrado		
	Mols.	Mols. tor		Ensayo % Fe	Distrib. de Fe %	
Material usado como promotor						
Tipo						
Mono-oleato de etileno glicol	1	2	4.28	4.48	57.32	81.69
Monolaurato de dietileno glicol	1	1	4.22	4.63	55.48	62.18
Mono-oleato de dietileno glicol	1	1	4.20	4.15	55.48	70.18
Mono-ricinoleato de dietileno glicol	1	3	4.28	3.69	53.47	82.52
Mono-laurato de propileno glicol	1	2	8.25	4.54	57.49	58.01
Mono-oleato de propileno glicol	1	2	4.17	3.59	50.92	75.68
Mono-ricinoleato de propileno glicol	1	2	4.15	3.88	54.27	85.66
Oleato de sorbitol	100	partes				
		50 partes				
			3.59	4.74	51.57	78.93
Mono-oleato de mannida	100	" 50	" 2.78	2.04	60.91	85.01
Mono-laurato de mannitan	100	" 50	" 4.88	3.87	62.30	73.50
Mono-laurato de sorbitan (Span 20)	100	" 50	" 5.88	3.88	61.33	71.24
Atlas Powder Co						
Trioleato de sorbitan (Span 85)	100	60	6.00	2.20	52.66	89.38
Atlas Powder Co						

5 SE



170917

E J E M P L O 15

5 El mineral de Minnesota de baja graduación empleado en la primera parte del ejemplo 14 se desenlodó y acondicionó como se describe y se hicieron una serie de ensayos con varios
10 residuos sulfonados. El ácido sulfúrico empleado fue de unos 2 Kgs./2 ton. met., con residuos y fondos de alambique de semillas de algodón y también residuos de ácido láurico, 4.0 kgs/2 ton. met. de pez de semillas de algodón, 5.0 kgs/ 2 ton. met. con residuos de aceite de madera, 3.0 kgs/ 2 ton.met. en
15 el resto de los ensayos. Los residuos de alambique de semillas de algodón usados en el primer ensayo se sulfonaron con 50 partes de ácido sulfúrico al 95.5 %, por 100 partes de residuos. En el segundo ensayo, la pez vegetal se sulfonó con 67% de ácido de la misma fuerza. Los otros materiales se tra-
20 taron con 67 partes de ácido clorosulfónico por 100 partes de residuo. El ácido clorosulfónico se añadió directamente a los residuos en los ensayos 3º a 23º, y a los residuos suspendidos en un peso igual de fuel-oil en el resto de los ensayos. Alguno-
25 nos de los productos sulfonados se neutralizaron después de la sulfonación. Los dos últimos ensayos fueron ensayos tes- tigos sobre los productos de reacción de fuel-oil y ácido clo- rosulfónico. En cada caso, después de diluir a densidad de flo- tación, la pulpa se sometió a flotación en una máquina de Fa- gergren, y el concentrado más basto se limpió. El cuadro si- guiente muestra los resultados obtenidos.



1945

170917

Tipo	Producto sulfonado	Acondicionamiento flotación		Concentrado		Estériles bastos	
		Kgs/2 ton. Produc to sulfonado	Fuel Oil	% Fe Ensa- yo	Dis- trib.	Ensayo % Fe	pH
Residuos alambique semillas algodón (W-M)		5.35	2.83	53.33	82.67	2.81	2.7
Pez vegetal (AAM)		2.00	4.0	56.82	86.84	1.73	2.5
Fondos Tallol (W-M)		4.0	4.0	56.13	82.01	2.42	2.5
Fondos coco (H)		2.0	4.0	55.32	87.37	1.96	2.6
Neo-fat nº 9 (A)		2.0	4.0	55.09	90.44	1.15	2.5
Pez linaza (AAM)		2.0	6.0	58.89	82.29	2.19	2.5
Fondos aceite maiz (H)		10.0	4.0	55.90	92.44	1.27	2.4
Residuos ácido laurico (W)		10.0	4.0	56.92	85.70	2.23	2.5
Pez vegetal (AAM)		2.0	4.0	58.78	80.54	1.73	2.5
Residuos VRO (W)		2.0	4.0	57.45	82.43	1.27	2.6
Residuos semillas algodón (W)		2.0	4.0	55.54	86.53	1.59	2.8
Residuos linaza (W)		2.0	4.0	53.83	72.23	3.80	2.6
Residuos habas soja (W)		2.0	4.0	57.98	82.67	1.48	2.6 Residuo
Residuos sebo (W)		2.0	4.0	57.74	84.36	1.38	2.6
Residuos aceite madera (W)		10.0	4.0	54.40	80.45	2.53	2.5
Residuos animales alambique (W-M)		2.0	4.0	59.12	72.78	3.11	2.6
Pez blanda estearina (AAM)		2.0	4.0	57.45	85.07	1.27	2.6
Orujo semillas algodón (T)		10.0	4.0	57.97	81.35	3.11	2.3
Grasa carne, producto secundario en la fabricación de cola (FWT)		2.0	4.0	59.35	76.84	2.76	2.6
Destilado oscuro semillas algodón (WM)		2.0	4.0	58.09	82.29	2.30	2.5
Destilado animal oscuro (W-M)		2.0	4.0	57.51	84.13	1.84	2.5
Residuos alambique linaza (WM)		2.0	4.0	55.78	77.86	2.42	2.6
Fondos estearina (H)		2.0	4.0	58.32	75.90	2.42	2.6
Brea de marina (A)		2.0	4.2	58.09	78.25	3.11	2.6
Brea de marina tipo C (A)		5.0	4.0	54.52	90.28	1.38	2.4
Brea blanda de palma (AAM)		4.0	4.4	56.70	87.95	1.50	2.5
Fondos semillas algodón (H)		10.0	10.0	57.51	74.42	2.88	2.5
Pez ácido graso (AAM)		2.0	5.2	57.63	87.18	1.73	2.5
Pez semillas algodón (AAM)		3.0	4.0	56.92	78.03	2.76	2.5
Fuel Oil nº 2		10.0	nada	Sin promoción	-	-	-
Fuel Oil nº 2		4.0	2.0	solo espuma esteril	-	-	-

- Abreviaturas: A = Armour & Company
 " AAM = Allied Asphalt & Mineral Corp.
 " H = W.C. Hardesty & Company
 " T = Tunley & Co.
 " W = Wecoline Products, Inc.
 " W-M = Wilson & Company, Wilson-Martin Division
 " FWT = F.W. Tunnell & Co.



170917

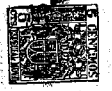
Los buenos resultados que pueden obtenerse con residuos sulfonados son de gran importancia práctica. Muchos de estos residuos en tiempos de paz existen en importantes cantidades. Su bajo coste los hace reactivos muy interesantes.

E J E M P L O 16

Se hizo una serie de ensayos con varios minerales de hierro de Minnesota y una pluralidad de agentes humectantes disponibles comercialmente. El desenlodamiento, el acondicionamiento y el procedimiento de flotación fueron los mismos que en los ejemplos anteriores. En el cuadro siguiente se ven los resultados.

Agente superficial activo emulsionado		Composición		Kg./2 ton.		Kg./2 ton.		Kg./2 ton.		Kg./2 ton.		Kg./2 ton.	
Nombre Comercial	Procedencia												
Aerosol OSB	Amer. Dyebond	Sulfonato butil-naftaleno sodico	1.62	1.62	6.10	12.72	59.14	89.14	8.84	2.6			
Aerosol DM	"	Sulfonococinato di-cetil-sodico	1.74	2.09	1.60	13.52	58.29	57.77	4.69	2.8			
Aerosol 18	"	Sulfonococinato N-cetadecil di-sodico	2.61	2.09	5.05	13.75	57.74	86.58	1.47				
"	"	"	2.61	2.09	2.96	13.16	54.81	85.35	1.74				
"	"	Sulfonato p-tercario emul-fenil-terfenil-ter sodico	2.61	2.61	5.05	13.68	56.25	87.11	1.21				
Aerosol (E-sel celoso)	"	"	2.61	2.09	7.72	14.02	48.11	89.76	5.23				
Aerosol OS	"	Sulfonato isopropil-naftaleno sodico	1.56	1.56	5.40	13.12	58.79	81.70	1.57				
Aerosol 22	"	Sulfonococinato N-cetadecil-tetra-sodio N-1,2-dicarbocarbocetilico	4.76	2.12	2.35	13.87	57.22	78.49	3.71				
Artico Syntex "A"	Colgate-Felma-Live-Pest	OH ₂ (CH ₂) ₇ OH(CH ₂) ₄ SO ₃ Na	2.61	2.09	5.05	13.77	56.51	76.13	2.68				
Artico Syntex "M"	"	OH ₂ (CH ₂) ₇ OH(CH ₂) ₄ SO ₃ Na	2.61	2.09	2.76	13.72	55.74	74.76	3.99				
Alfamina DCS	Michael Report Co., Inc.	Condensado de alcohol alifatico	7.85	3.92	2.16	23.98	62.78	52.15	11.93				
Alkencol B	Du Pont	Sulfonato de etil-mofala	2.70	2.16	5.22	13.73	56.28	67.87	4.62				
Alkencol	Konsento Chem-fel Co.	Sulfonato sodico etoil naftaleno	2.61	2.61	5.05	13.68	53.87	82.93	1.88				
Alkencol	"	Homonafato monobutil-fenil-fenil-sodico	4.21	1.77	5.55	13.58	59.32	63.07	3.14				
Alkencol	"	Homonafato monobutil-fenil-fenil-sodico	2.61	2.61	5.05	13.66	53.87	84.19	2.01				
Alkencol	"	Sulfato sodico alquilados (Leuril)	6.97	1.95	5.95	13.04	52.62	87.85	1.30				
Duponol CA (+)	Du Pont	Sulfato sodico alquilados-50%	1.05	1.58	3.46	13.76	56.89	77.12	1.81				
Alfoam	Emulcol Corp.	Sulfato sulfococinato sodico	2.35	2.04	3.59	14.01	56.74	44.46	1.735				
Isopon M	Gen. Dyestuff Corp.	Estereol sodico alifatico sulfonado	2.10	2.52	3.45	10.70	51.52	80.80	2.5				
Isopon AP	"	"	2.84	1.89	1.25	22.72	52.38	89.04	2.01				
Travellins M	Gilbe Co., Inc.	Sulfonato alquil-fenilano-sodico	2.80	2.80	2.46	14.09	49.04	90.60	1.47				
MF-159	Du Pont	Sulfonato de hidrocarburo sodico	2.14	1.63	5.07	13.00	60.00	53.54	-				
Kemanol	Refinac	Sulfonato alquil sodico	2.69	2.69	8.01	13.51	52.26	87.15	1.47				
Nacronol W4	Refinac	Sulfonato alquil sodico	2.56	2.56	4.95	13.44	52.72	83.68	1.61				
Nacronol W4	Refinac	Sulfonato alquil sodico	2.38	2.06	3.45	13.50	52.72	79.98	2.78				
Nacronol W4	Chem. Co.	Sulfonato alquil sodico	4.41	2.70	2.46	13.34	56.05	83.22	2.28				
Nacronol LAH	"	Sulfonato alquil sodico	1.61	1.61	6.66	12.91	58.42	85.77	1.81				
Nacronol M(+)	Du Pont	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	4.55	13.76	55.34	71.61	2.68				
Nacronol M(+)	Jacques Weil & Co.	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.63	52.20	81.64	1.61				
Ormad	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.45	55.91	83.03	1.82				
Santomase W2(+)	Konsento Chem.	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	3.16	2.11	2.32	13.72	54.87	89.96	1.34				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	4.55	13.76	55.34	71.61	2.68				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.63	52.20	81.64	1.61				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.45	55.91	83.03	1.82				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.72	54.87	89.96	1.34				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	4.55	13.76	55.34	71.61	2.68				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.63	52.20	81.64	1.61				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.45	55.91	83.03	1.82				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.72	54.87	89.96	1.34				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	4.55	13.76	55.34	71.61	2.68				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.63	52.20	81.64	1.61				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.45	55.91	83.03	1.82				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.72	54.87	89.96	1.34				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	4.55	13.76	55.34	71.61	2.68				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.63	52.20	81.64	1.61				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.45	55.91	83.03	1.82				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.72	54.87	89.96	1.34				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	4.55	13.76	55.34	71.61	2.68				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.63	52.20	81.64	1.61				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.45	55.91	83.03	1.82				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.72	54.87	89.96	1.34				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	4.55	13.76	55.34	71.61	2.68				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.63	52.20	81.64	1.61				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.45	55.91	83.03	1.82				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.72	54.87	89.96	1.34				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	4.55	13.76	55.34	71.61	2.68				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.63	52.20	81.64	1.61				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.45	55.91	83.03	1.82				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.72	54.87	89.96	1.34				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	4.55	13.76	55.34	71.61	2.68				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.63	52.20	81.64	1.61				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.45	55.91	83.03	1.82				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.72	54.87	89.96	1.34				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	4.55	13.76	55.34	71.61	2.68				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.63	52.20	81.64	1.61				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.45	55.91	83.03	1.82				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.72	54.87	89.96	1.34				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	4.55	13.76	55.34	71.61	2.68				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.63	52.20	81.64	1.61				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.45	55.91	83.03	1.82				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.72	54.87	89.96	1.34				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	4.55	13.76	55.34	71.61	2.68				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.63	52.20	81.64	1.61				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.45	55.91	83.03	1.82				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.72	54.87	89.96	1.34				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	4.55	13.76	55.34	71.61	2.68				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.63	52.20	81.64	1.61				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.45	55.91	83.03	1.82				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.72	54.87	89.96	1.34				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	4.55	13.76	55.34	71.61	2.68				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.63	52.20	81.64	1.61				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.45	55.91	83.03	1.82				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.72	54.87	89.96	1.34				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	4.55	13.76	55.34	71.61	2.68				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.63	52.20	81.64	1.61				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.45	55.91	83.03	1.82				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.72	54.87	89.96	1.34				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	4.55	13.76	55.34	71.61	2.68				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.63	52.20	81.64	1.61				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.45	55.91	83.03	1.82				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	13.72	54.87	89.96	1.34				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	4.55	13.76	55.34	71.61	2.68				
Santomase W2(+)	"	Sulfonato etoil naftaleno-sodico	2.59	2.59	5.01	1							

ESTA COPIA ES UN DUBIADO
 POR DEFICIO DEL ORIGINAL



470917



Perigol Pentram 4 Combico and Ger- ben Chem Corp.	Sulfato de calcio 4-7-8-11- -2-merita-undecano 4 Sulfato de calcio de 5,9-ala- t-1-tricoseno-6	1.07	1.61	8.53	13.54	66.04	67.33	2.78	2.4
Perigol Pentram 7	"	1.63	1.63	7.68	13.23	57.57	71.26	2.26	-
Ultrawit	Micocita Refig de	2.18	1.63	3.59	13.50	66.17	79.56	-	2.7
Water Salt, 883-1	Shell D-Velop- ment de	1.63	1.63	5.12	12.47	56.82	81.15	1.81	2.6
Water Salt I.P. 883-1	"	2.96	1.93	2.78	22.57	49.33	81.61	5.91	2.7
I.P. 883-8398									

(+) Los concentrados se limpian dos veces. En todos los
 casos ensaye se realizó una limpieza.



170917

Se observará que algunos de los agentes humectantes más útiles, tal como el Aerocol OT, no dan tan buenos resultados como los agentes humectantes más pobres. En general esto confirma el hecho de que en el presente invento se desean propiedades lipofílicas más intensas que las que en general poseen los agentes humectantes altamente activos.

E J E M P L O 17

Minerales de Minnesota de baja graduación que contenían de 13 a 22 % Fe, se desenlodaron y acondicionaron a altos sólidos con ácido sulfúrico y una serie de colectores. En cada caso se sometió a flotación un concentrado más basto en una máquina de flotación de Fagergren y se limpió una vez. El pH de los estériles más bastos era de 2.0 a 2.9. El cuadro siguiente muestra los resultados.



1945

170917

Promotor empleado Tipo	Kgs/ 2 ton.	Kgs/2 ton		Ensa- yo sumi- nistro % Fe	Concentrado	
		Acido sul- furico	Fuel Oil		Ensa- yo % Fe	Distrib. % Fe
Sulfonato sódico laurílico	1.10	1.65	5.95	13.25	59.14	92.19
Sulfonato sódico-oleil bene- cánico	1.66	1.66	5.20	12.98	58.66	92.91
Alpha Pineno (Arizona Che- mical Co.) sulfonado	9.80	1.65	nada	13.41	58.06	86.90
Pineno (Eastman-Kodak) sul- fonado	12.63	1.74	nada	13.85	52.02	90.65
Denil-fenol-sulfonado	3.17	2.11	3.48	13.93	54.81	81.63
Octadecano-diol sulfonado	4.40	2.75	3.88	13.78	51.32	73.73
Sulfo-tricarbalilato trio- etil-sódico	2.50	2.50	4.84	13.13	54.68	52.94
Ester metílico sulfonado de Talloel	1.56	2.08	3.21	13.51	55.78	87.01
Fosfato amónico-di-laurílico	4.82	1.96	nada	22.44	61.22	89.91
Oleato etílico sulfonado	6.22	2.07	1.82	22.82	55.09	70.09

E J E M P L O 18

Se investigaron los efectos de diversas cantida-
des de ácido sulfúrico que daba diferentes valores de pH
en el acondicionamiento, en relación con un mineral de hie-
rro de Minnesota que contenía como un 22 % Fe.



1945

170917

Enfoque empleado Tipo	Kgs/ 2 ton.	Kgs/2ton. Acido sulfurico	Fuel Oil	Concentrados			pH de la pulpa en el a- condi- nador
				En- sayo % Fe	DIS- trib. % Fe	En- sayo % Fe	
Petronate (sulf.petr.sol.aceite)	1.94	nada	nada	58.47	19.51	17.24	8.5
"	1.94	0.12	"	51.81	47.19	11.74	6.0
"	1.94	0.24	"	60.80	86.35	3.07	4.7
"	1.94	0.48	"	61.12	87.66	2.85	3.65
"	1.94	1.94	"	61.33	91.10	2.22	1.85
"	1.94	4.84	"	61.75	86.33	3.60	1.35
"	1.94	9.67	"	63.87	41.39	14.38	1.0
"	1.94	14.50	"	63.66	36.01	15.33	0085
Acidos verdes Sonosal (Sulf.Petr. Sol. agua)	1.94	nada	0.51	60.54	69.05	6.77	8.0
"	1.94	0.12	0.51	40.39	89.07	4.55	5.95
"	1.94	0.24	0.51	54.24	92.78	1.96	4.75
"	1.94	1.94	0.51	55.83	93.33	1.64	1.85
SP-702 (Sulf.petr.sol. agua)	1.94	nada	0.64	59.00	35.25	15.86	7.9
"	1.94	0.12	0.64	47.37	72.94	8.78	6.05
"	1.94	0.24	0.64	51.92	76.00	5.71	4.8
"	1.94	1.94	0.64	59.53	85.18	3.81	1.8
"	1.94	1.94	1.28	59.32	92.77	1.90	1.8



170917

5 El acondicionamiento del mineral usado en este ejemplo fué a 65 % de sólidos aproximadamente, lo cual correspondería a un aumento de pH de 0.8 aproximadamente en la dilución sin neutralización. Los ensayos se hicieron especialmente para determinar el límite superior de pH o la mínima concentración de ácido que podría usarse. Por esta razón se emplearon tres colectores que son especialmente eficaces con pequeñas cantidades de ácidos. Se observará que a un pH de 4.7 en el acondicionamiento, que corresponde a 5.5 aproximadamente en dilución sin neutralización, empezaron a bajar las recuperaciones, y esto representa el límite superior con este tipo de colector.

15 Los ensayos no están destinados a dar resultados exactos para los límites de pH inferiores a cantidades máximas de ácido. Con estos colectores, que trabajan bien con cantidades bastante pequeñas de ácido, la disminución de la recuperación empieza a un pH aproximado de 2.1 después de dilución, y ha caído muy seriamente a un pH de 1.5 aproximadamente, aunque la graduación es extraordinariamente alta. Otros colectores que no son tan eficaces con pequeñas cantidades de ácido darán buenos resultados con cantidades algo mayores de ácidos hasta el límite de 1.5 aproximadamente al diluir después de neutralización.

25 Los ejemplos describen operaciones de flotación espumosa, porque este es el campo más importante en que puede emplearse el procedimiento del invento. Pero debe entenderse que el mismo es también aplicable al caso de algunos colectores en otros procedimientos de separación húmeda que implican aglo-



170917

5 meración, por ejemplo, trabajo en mesas, en mesas de correa y en flotación de película. En las operaciones en mesas, en general, debe usarse más agente oleante que en la flotación espumosa. Se obtienen buenos resultados especialmente con sulfonatos de petróleo solubles en aceite y solubles en agua o sus mezclas. También los talloels sulfonados dan resultados aceptables cuando se usan con aceites adecuados.

10 En las reivindicaciones, el término "minerales de hierro oxidados" se usa en su acepción comúnmente aceptada, que incluye no solo minerales de óxido de hierro como los que contienen magnetita, hematita, etc., sino también hidróxidos, carbonatos, etc.

15 El objeto de las reivindicaciones anexas debe interpretarse como excluyendo la materia reivindicada en la solicitud nº 169.849, solicitud nº 167.221 y solicitud nº

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América el 14 de febrero de 1944, bajo el número 522.268, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de Propiedad Industrial.

20

-O- N O T A -O-

Los puntos de invención propia y nueva que se pre-



170917

sentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España por VEINTE años, son los siguientes:

5 1º - Un procedimiento de beneficiar minerales de hierro oxidados por flotación espumosa, caracterizado por acondicionar el mineral con un colector y una sustancia ácida, cuyo anión es un componente de un ácido que tiene una constante de disociación de por lo menos 10^{-7} , y que no afecta desfavorablemente a la flotación, siendo la sustancia ácida suficiente para modificar las partículas de mineral de hierro, de manera
10 que aumenten la formación del complejo con el colector, teniendo el colector como componentes ~~colectores~~ eficaces combinaciones orgánicas que tienen por lo menos un grupo de ácido fuerte inorgánico que contiene ~~oxígeno~~ por lo menos grupos no aromáticos suficientes para ~~combinarse~~ al complejo de
15 mineral de hierro y colector propiedades lipofílicas, siendo la cantidad de colector suficiente para permitir una flotación espumosa eficaz; diluir la pulpa acondicionada a densidad de flotación espumosa y someterla a esta flotación para producir un concentrado relativamente rico en hierro y estériles
20 riles relativamente pobres en hierro.

25 2º - Un procedimiento de beneficiar minerales de hierro oxidados por flotación espumosa, caracterizado por acondicionar el mineral a altos sólidos, por ejemplo, 60-75 % de sólidos, con un colector y una sustancia ácida, cuyo anión es un componente de un ácido que tiene una constante de disociación de por lo menos 10^{-7} , y que no afecta adversamente a la flotación, siendo la sustancia ácida suficiente para modificar las partículas de mineral de hierro para aumentar la



1945

170917

5 formación de complejo con el colector, y teniendo el colector como componentes colectores eficaces combinaciones orgánicas que tienen por lo menos un grupo de ácido inorgánico fuerte que contiene oxígeno, y por lo menos grupos no aromáticos suficientes para comunicar al complejo de mineral de hierro y al colector propiedades lipofílicas, siendo la cantidad de colector suficiente para permitir una flotación espumosa eficaz; diluir la pulpa acondicionada a densidad de flotación espumosa y someterla a esta flotación para producir
10 un concentrado relativamente rico en hierro y estériles relativamente pobres en hierro.

3º - Un procedimiento según se reivindica en los puntos 1º o 2º., caracterizado por el hecho de que la sustancia ácida se usa en suficiente cantidad para que, al diluir el mineral acondicionado a densidad de flotación espumosa
15 sin neutralización, la pulpa tenga un pH entre 1.5 y 5.5, y con preferencia entre 2.0 y 3.0.

4º - Un procedimiento según se reivindica en los puntos 1º., 2º. o 3º., caracterizado por el hecho de que la
20 sustancia ácida es ácido sulfúrico.

5º - Un procedimiento según se reivindica en cualquiera de los puntos 1º a 4º., caracterizado por el hecho de que el colector esté asociado con un agente oleante no colector, tal como un hidrocarburo o un aceite de glicérido.

6º - Un procedimiento según se reivindica en cualquiera de los puntos 1º a 5º., caracterizado por el hecho de que el colector es una mezcla de sulfonatos de petróleo solubles en aceite y solubles en agua.



170917

5 7º - Un procedimiento según se reivindica en cualquiera de los puntos 1º a 5º., caracterizado por el hecho de que el colector es un ácido carboxílico sulfonado o un aceite de glicérido tal como, por ejemplo, aceite de semillas de algodón sulfonado.

8º - Un procedimiento según se reivindica en cualquiera de los puntos 1º a 5º., caracterizado por el hecho de que el colector es una combinación más elevada de ácido alcohol-sulfúrico.

10 9º - Un procedimiento según se reivindica en cualquiera de los puntos 1º a 5º., caracterizado por el hecho de que el colector es un agente humectante del tipo sulfonato.

15 10º - Un procedimiento según se reivindica en cualquiera de los puntos 1º a 5º., caracterizado por el hecho de que el colector es un residuo orgánico bruto sulfonado, tal como un residuo de destilación de la refinación de aceites de glicéridos o sus ácidos grasos.

20 11º - Un procedimiento según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado por el hecho de que el mineral se desenloda antes de acondicionarlo.

12º - Un procedimiento de beneficiar minerales de hierro oxidado por flotación espumosa, virtualmente como antes se describe, con referencia a los ejemplos.

25 13º - Un promotor de flotación para minerales que no son sulfuros, que pueden llevarse a flotación aniónica; el cual tiene como componentes promotores esenciales, una mezcla de 4-96% de sulfonatos de petróleo solubles en aceite y 96-4 % de sulfonatos de petróleo solubles en agua.

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL



170917

142 - Un procedimiento de beneficiar minerales de hierro por flotación espumosa.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y con los fines que se han especificado.

5 Esta Memoria consta de sesenta hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 5 SEP. 1945

P. A.

Alberto de Laburu

Por Orden