

24.17



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE QUIMICA

**" SURFACTANTES COMO AGENTES
EMULSIFICANTES Y SU CLASIFICACION DE
ACUERDO CON SU USO INDUSTRIAL "**

**TRABAJO MONOGRAFICO DE ACTUALIZACION
MANCOMUNADO**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO QUIMICO
P R E S E N T A N
ROSARIO CASTAÑON IBARRA
PEDRO SIMON ORTEGA ARJONA



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



EXAMENES PROFESIONALES
FAC. DE QUIMICA

Jurado asignado según el tema

Presidente Prof: Teresa Unda Carbott
Vocal " : Carlos Mauricio Castro Acuña
Secretario " : Mario Luis Chin Auyón
1er.Suplente " : Luis del Rey Jiménez Vela
2do.Suplente " : Luis Vicente Hinestroza

Sitio donde se desarrollo el tema:

Biblioteca de la Facultad de Química, Cd. Universitaria
Biblioteca del Instituto de Química, Cd. Universitaria

Asesor:


M.en C. Carlos Mauricio Castro Acuña

Sustentantes:


Rosario Castañón Ibarra


Pedro Simón Ortega Añón

INDICE GENERAL

INTRODUCCION	5
CAPITULO I	
Fenómenos de Superficie	6
Agentes de Actividad Superficial	18
CAPITULO II	
Sistemas Dispersos	53
Emulsiones	62
CAPITULO III	
Surfactantes como Agentes Emulsificantes	72
CAPITULO IV	
Clasificación de Emulsificantes de Acuerdo a su Uso Industrial	79
CONCLUSIONES	169
BIBLIOGRAFIA	171

INTRODUCCION

A los sistemas constituidos por un líquido disperso en otro se les conoce como emulsiones.

Aunque existen emulsiones naturales, como la leche y el látex, la mayoría de las que se conocen en la actualidad son de tipo sin tético. La mayonesa, mantequilla, cremas cosméticas e insecticidas son ejemplos del empleo de este tipo de sistemas en la vida diaria.

Aún cuando la mayor parte del conocimiento que se tiene sobre las emulsiones es de tipo empírico, esto no ha sido impedimento para que su uso se diversifique en diferentes áreas de la industria.

Una emulsión puede intervenir en un proceso, ya sea como mate ria prima (ej. fabricación de mantequilla), como medio para que se lleve a cabo éste (ej. polimeri cación por emulsión) o como pro ducto (ej. mayonesa).

La existencia de una emulsión está condicionada por la presen cia de una sustancia que la mantiene estable y de la cual depen den en gran medida sus características, dicha sustancia recibe el nombre de emulsificante.

Aunque en el mercado existen una gran variedad de los mismos, la selección de alguno, para un uso específico resulta difícil de bido a que hay numerosos fabricantes y no se tiene una publica ción donde se reúna la información conjunta de sus productos.

En esta monografía se pretende la creación de un directorio de emulsificantes de fabricación nacional, de acuerdo con la ap licación que se les da en la industria, así como proporcionar las bases teóricas necesarias para la comprensión de los térmi nos y fenómenos relacionados con las emulsiones y emulsificantes.

C A P I T U L O I

FENOMENOS DE SUPERFICIE. AGENTES DE ACTIVIDAD SUPERFICIAL

El presente capítulo está dividido en dos secciones, la primera tiene como finalidad dar una visión general de los principales fenómenos superficiales relacionados con las intercaras líquido-líquido, sin embargo es necesario una introducción mediante el estudio de algunos fenómenos característicos de las interfases líquido-gas*. Con esto se pretende establecer las bases necesarias para la comprensión de otros conceptos que serán manejados posteriormente.

En la segunda sección se estudian los agentes de actividad superficial y sus propiedades, además se expone, de manera general, un panorama económico de los mismos y se realiza una revisión con respecto a su biodegradación.

TENSION SUPERFICIAL

Existen varias maneras de explicar este fenómeno, una de las más sencillas es usando un punto de vista molecular, ésta es explicada claramente por Crockford⁽¹⁾ y Dean⁽²⁾.

Considérese una molécula en el seno de un líquido y las fuerzas de atracción que ejercen sobre ella las moléculas que la rodean (Fig. 1). Si se considera que el sistema está constituido por moléculas idénticas, entonces la atracción será igual en todos sentidos y la partícula estará en equilibrio.

Se verá ahora el comportamiento de una molécula en la superficie del líquido. También sobre ella se ejercen fuerzas de atrac-

*Estos conceptos se pueden consultar en la mayoría de los textos de fisicoquímica general, como son las obras de Castellani⁽³⁾, Anderson⁽⁴⁾, Moore⁽⁵⁾, Baines⁽⁶⁾, etc.

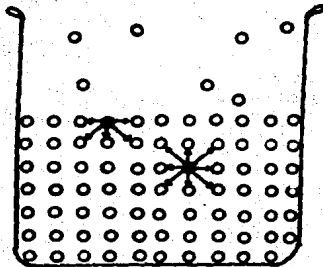


Fig. 1.- Esquema de las fuerzas de atracción entre las moléculas de un líquido.

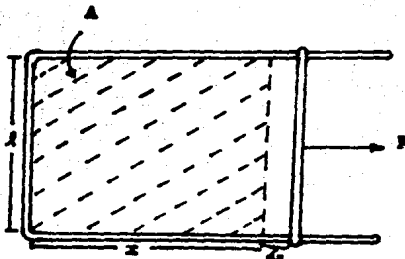


Fig. 2.- Dispositivo empleado en la definición de la tensión superficial.

ción, sin embargo es fácilmente comprensible el hecho de que ésta se encuentre en desequilibrio, ya que las fuerzas de atracción ejercidas por el gas no logran compensar aquellas debidas al líquido, dando como resultado una fuerza neta perpendicular a la superficie y dirigida hacia el seno del líquido. A esta fuerza se le denomina tensión superficial.

Como resultado de la acción de esta fuerza se observa una diminución en el área de la superficie del líquido.

Para aumentar la superficie han de moverse moléculas desde el seno del líquido hasta la superficie, contra las fuerzas de atracción intermoleculares. Por consiguiente, para aumentar la superficie ha de realizarse trabajo o, lo que es lo mismo, suministrar energía.

Una manera para definir el trabajo necesario para aumentar la superficie es considerando el armazón que se muestra en la figura 2⁽⁷⁾, en la cual se suspende una película líquida. Para mantener el área A es preciso ejercer una fuerza F sobre el lado móvil del marco. Esta fuerza es paralela a la superficie y perpendicular al borde de la superficie en contacto con la barra móvil. Si se aumenta F en dF aumenta A en dA.

Supóngase que se mueve el alambre móvil una distancia dx, con el consiguiente aumento de A en $2l dx$ (pues hay en realidad dos superficies) el trabajo realizado es $F dx$ y es proporcional al aumento de A. La constante de proporcionalidad k es igual a la tensión superficial.

$$F dx = \gamma 2l dx \quad \text{--- (1)}$$

de donde

$$\gamma = F/2l = \text{energía área}^{-1} \quad (\text{erg cm}^{-2})$$

Si $dx = 1$ y $l = 1$

γ = Trabajo necesario para aumentar en una unidad de área la superficie.

Se define así la tensión superficial como la fuerza en dinas que actúa en dirección perpendicular sobre toda línea de 1 cm. de longitud en la superficie (dinas cm^{-1}).

La ecuación (1) relaciona a la tensión superficial con el trabajo que se requiere para aumentar el área superficial.

Como ya se ha dicho hay una tendencia de la superficie por disminuir espontáneamente su área. Si la cantidad w se define como el trabajo hecho por el sistema cuando el área cambia, entonces la ecuación (1) será⁽⁸⁾,

$$\delta w = \gamma \delta A \text{ ----- (2)}$$

Se usará la notación δw para indicar que el trabajo w , al contrario de la energía libre G , u otras funciones termodinámicas, no es independiente de las condiciones en que se realiza el proceso, es decir no es una diferencial exacta.

De acuerdo con la ecuación (2) una disminución en el área corresponde al trabajo hecho por el sistema, mientras que un aumento implicará que se realiza trabajo en él.

Ahora se puede relacionar la cantidad δw con otras variables termodinámicas. Para hacerlo, una breve revisión de termodinámica básica es útil.

De acuerdo con la primera ley, el cambio de la energía U de un sistema es igual a:

$$dU = \delta q + \delta w \text{ ----- (3)}$$

en donde w es el trabajo hecho por el sistema y q es el calor absorbido por el sistema. La cantidad δw se puede dividir convenientemente en un término presión-volumen y un término de trabajo que no es debido a una variación presión-volumen.

$$\delta w = \delta w_{pv} + \delta w_{no\ pv} = PdV + \delta w_{no\ pv} \quad (4)$$

La segunda ley dice que para un proceso reversible:

$$\delta q_{rev} = TdS \quad (5)$$

Sustituyendo las ecuaciones (4) y (5) en (3), con la estipulación de reversibilidad que se requiere en (5) se puede escribir:

$$dU_{rev} = TdS + PdV + \delta w_{no\ pv} \quad (6)$$

Recordando ahora la definición de la energía libre de Gibbs G ;

$$G = H - TS = U + PV - TS \quad (7)$$

La cual se puede diferenciar para obtener:

$$dG = dU + PdV + VdP - TdS - SdT \quad (8)$$

*Aun en la actualidad no se ha llegado a un acuerdo sobre el signo que debe aplicarse a los términos calor y trabajo. Algunas autoras⁽⁹⁾ utilizan la expresión $(\delta q + \delta w)$, debido a que consideran como positivo el calor y el trabajo aplicados al sistema y negativos cuando es el sistema el que los genera. Sin embargo esta convención no es de uso generalizado, aunque es la más actual.

Sustituyendo (6) en (8) se tiene:

$$dG_{rev} = Tds + PdV + \delta w_{no\ pv} + PdV + VdP - Tds - SdT \quad (9)$$

La ecuación (9) muestra que para una temperatura constante, presión constante y considerando un proceso reversible:

$$dG = \delta w_{no\ pv} \quad (10)$$

Esto es, dG es igual al trabajo máximo independiente de la presión y el volumen derivado de un proceso tal que su trabajo este asociado a la reversibilidad.

Se ha visto por medio de la ecuación (2) que los cambios en el área superficial están vinculados con el trabajo que no es debido a un cambio presión-volumen. Por lo tanto se puede identificar a δw de la ecuación (2) con $\delta w_{no\ pv}$ en la ecuación (10) y escribir:

$$dG = \gamma dA$$

Y mejor aún, en base a las consideraciones hechas en las ecuaciones (9) y (10)

$$\gamma = \left[\frac{\delta G}{\delta A} \right]_{T,P}$$

Esta relación identifica a la tensión superficial como un aumento en la energía libre de Gibbs por unidad de área. La variable δw que depende de la trayectoria se substituye por una variable de estado mediante este análisis. Otra notación que enfatiza el hecho de que la tensión superficial es idéntica al exceso de

energía libre de Gibbs por unidad de área superficial es escribir G^s .

$$G^s = \gamma'$$

DEPENDENCIA DE LA TENSION SUPERFICIAL CON LA TEMPERATURA

Quando un líquido se calienta se incrementa la energía cinética de sus moléculas por lo que las fuerzas de atracción intermoleculares disminuyen y las partículas que se encuentran en la superficie tienden a escapar. Como consecuencia, un incremento en la temperatura del líquido provoca una disminución en su tensión superficial. Cuando se alcanza la temperatura crítica no hay diferencia entre el líquido y el vapor y por consiguiente no existe tensión superficial.

Las ecuaciones empíricas más conocidas que relacionan la variación de la tensión superficial con la temperatura son las siguientes:

a) Ecuación de Eötvös⁽¹⁰⁾

$$\gamma'(Mv)^{2/3} = K (T_c - T)$$

donde: γ' = Tensión superficial
 M = Peso molecular
 v = Volumen específico
 T_c = Temperatura crítica
 T = Temperatura
 K = Constante de Eötvös

Durante mucho tiempo se usó un valor de 2.12 ergios/grado para K ^(11,12). Sin embargo en algunos líquidos como el agua y otros que contienen grupos hidroxilos se observa un valor más bajo pa-

ra K, por lo que se supuso que estos valores anormalmente bajos se debían a asociaciones de las moléculas del líquido. Investigaciones posteriores realizadas por Walden y Jaeger⁽¹³⁾ han permitido confirmar que no existe en realidad una sola constante de EStvOs, pues sus valores varían desde 0.56 hasta 19.3 según el líquido y el intervalo de temperatura.

A continuación se proporcionan algunos valores de la constante de EStvOs para algunos compuestos.

TABLA I Constante de EStvOs para diferentes compuestos

Compuesto	K (ergios/grado)
Nitrilo succínico	0.56
Nitrilo propiónico	1.50
Nitro etano	1.65
Acetona	1.80
Metil propil cetona	2.00
Benzonitrilo	2.10
Nitrobenceno	2.20
Benzofenona	2.90
Triestearina	6.00

Walden sugiere la siguiente ecuación empírica para el cálculo de la constante de EStvOs.

$$K = 1.9 + 0.01 \frac{2n\sqrt{A}}$$

donde: A = Peso atómico

n = Número de átomos de cada elemento existentes
en una molécula del compuesto.

b) Ecuación de Ferguson⁽¹⁰⁾

$$\gamma = K (T_c - T)^n$$

donde: γ = Tensión superficial

T_c = Temperatura crítica

T = Temperatura

K = Constante característica del líquido

$n = 1.2$ para líquidos orgánicos normales

c) Ecuación de Ramsay y Shields (14.15)

$$\gamma (Mv)^{2/3} = K (T_c - T - 6)$$

donde: M = Peso molecular

v = Volumen específico

Y las demás variables son las mismas que en la ecuación anterior.

Se ha encontrado que esta ecuación tiene validez para muchos líquidos y para temperaturas que van hasta las proximidades de la crítica. Sin embargo predice que la tensión superficial será cero cuando:

$$T_c - 6 = T$$

y se hará negativa en la temperatura crítica. Para salvar esta dificultad Katayama estableció la siguiente modificación:

d) Ecuación de Katayama-Guggenheim (15)

$$\gamma (M / (\rho_L - \rho_V))^{2/3} = K (T_c - T)$$

donde: ρ_V = Densidad del vapor a la temperatura T

ρ_L = Densidad del líquido a la temperatura T

Las demás variables ya se han mencionado anteriormente.

c) Ecuación de Katayama-Guggenheim (modificada)⁽⁹⁾

$$\gamma = \gamma_0 (1 - T/T_c)^{11/9}$$

γ_0 = Parámetro empírico, característico de un líquido dado.

Del material bibliográfico consultado no existe ninguna obra que exponga completamente las ecuaciones que relacionan a la temperatura con la tensión superficial.

TENSION INTERFACIAL⁽¹⁶⁾

Se denomina tensión interfacial al trabajo necesario para aumentar la superficie de separación entre dos líquidos inmiscibles o parcialmente miscibles y se expresa usualmente en dinas/cm.

La tensión interfacial de los líquidos es menor que la mayor de las tensiones superficiales de los líquidos involucrados.

Esta propiedad es muy sensible a la presencia de impurezas, por lo que su determinación es difícil de realizar.

Existen varios métodos para su medición. Entre los más comunes se tienen los métodos de la placa de Wilhelmy y el anillo de Du Noüy, los cuales emplean aparatos que pueden construirse de manera sencilla, obteniéndose resultados confiables⁽¹⁷⁾. Los métodos más modernos están basados en la desviación de la luz y en la espectrofotometría, e involucran el uso de aparatos sofisticados y costosos. Estas técnicas presentan la ventaja de que las interfases no se perturban al hacer la medición⁽¹⁸⁾.

EXTENDIMIENTO, ADHESION Y COHESION

Cuando una sustancia, inmiscible en agua, se coloca en una su

perficie de agua limpia puede comportarse de una de las tres formas siguientes (14);

- 1) Permanece como una lente (no se extiende) (Fig. 3)
- 2) Se extiende como una película delgada, la cual puede mostrar colores de interferencia hasta que se distribuye uniformemente sobre la superficie como una película doble (una película doble es aquella cuyo espesor es lo suficientemente grande como para considerar que existen dos interfaces; líquido-película, película-aire).
- 3) Se extiende como una monocapa dejando excesos en forma de lentes en equilibrio (Fig. 4).

COEFICIENTE DE EXTENSION

Harkins⁽¹⁹⁾ define el coeficiente de extensión como una relación de tensión interfacial y superficial de los componentes involucrados.

$$S = \gamma_a - (\gamma_b + \gamma_{a/b})$$

donde: γ_a = tensión superficial de a
 γ_b = tensión superficial de b
 $\gamma_{a/b}$ = tensión interfacial de b en a
S = Coeficiente de extensión

S nos indica si un líquido b se extenderá sobre un líquido a. Si S es mayor que cero entonces hay extendimiento. El coeficiente de extensión puede relacionarse con el trabajo de adhesión y el trabajo de cohesión.

El trabajo de adhesión (W_A) entre dos líquidos inmiscibles es el trabajo que se requiere para separar una unidad de área de la interfase líquido-líquido y formar dos interfaces líquido-gas.

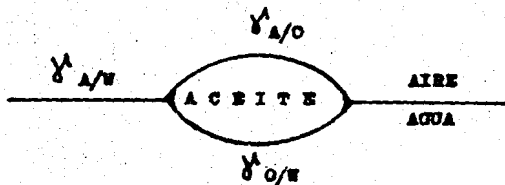


Fig. 3.- Gota de aceite, formando una lente, sobre la superficie del agua.

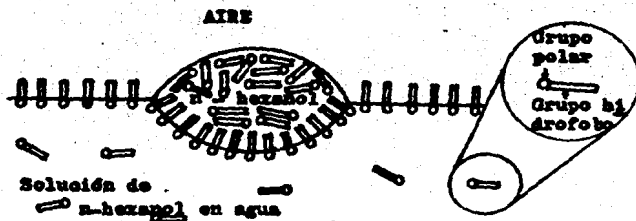


Fig. 4.- Monocapa y lente de n-hexanol en la su superficie del agua.

Este trabajo está dado por la ecuación de Dupré:

$$W_A = \gamma_a + \gamma_b - \gamma_{a/b}$$

El trabajo de cohesión para un mismo líquido corresponde al trabajo requerido para crear dos unidades de área a partir del rompimiento de una columna de líquido con un área transversal de 1 cm^2 , y está dada por: (ver Fig. 5)

$$W_C = 2 \gamma_b$$

Combinando la ecuación de Dupré y la de trabajo de cohesión se obtiene que :

$$S = W_A - W_C$$

Esta relación indica que la extensión ocurre si la adhesión en tre los dos líquidos es mayor que la cohesión en el líquido que se va a extender.

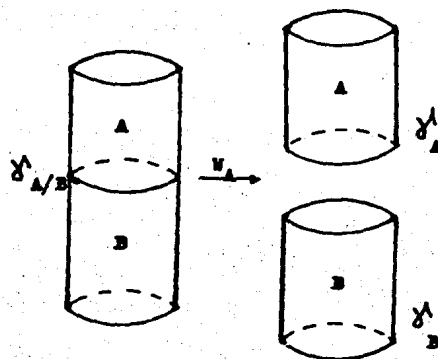
AGENTES DE ACTIVIDAD SUPERFICIAL

Los agentes de actividad superficial son sustancias orgánicas, que en solución, reducen o modifican la tensión superficial del líquido.

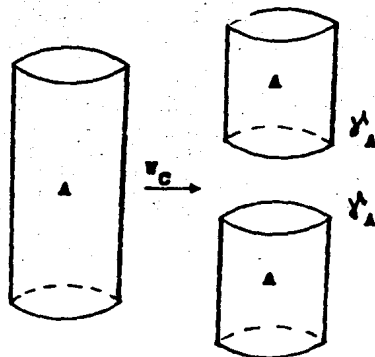
Una manera práctica para denominar a este tipo de compuestos es empleando el término surfactante o tensoactivo.

Los surfactantes presentan las siguientes características ⁽²⁰⁾

- a) Una estructura anfipática, es decir, que la molécula contiene una parte que es hidrofílica (soluble en agua) y otra parte hidrofóbica (soluble en aceite).
- b) Solubilidad.



(a)



(b)

Fig. 5.- (a) Aplicación del trabajo de adhesión.
 (b) Aplicación del trabajo de cohesión.

- c) Orientación en la interfase. Las moléculas tienden a acomodarse en la interfase.
- d) Formación de micelas. Los surfactantes en solución forman agregados moleculares a una concentración dada.

La dualidad estructural de los surfactantes se considera la característica principal de estos compuestos.

Hasta finales del siglo XIX el jabón (sales de metales alcalinos de ácidos grasos) fue el único tensoactivo fabricado. A principios de este siglo el desarrollo de la tecnología química permite el conocimiento de otros agentes de actividad superficial, generándose así la industria de los surfactantes.

CLASIFICACION

Existen dos formas de clasificar a los surfactantes y se basan en:

- a) Su uso
- b) La naturaleza de la carga del grupo hidrofílico.

Ambas clasificaciones son simples, sin embargo, la segunda proporciona mayor información sobre su estructura y por lo tanto de sus propiedades, aunque la primera es más práctica.

A continuación se desglosan las dos clasificaciones.

- a) Por su uso⁽²¹⁾

a.1 Agentes Humectantes.- Son sustancias que incrementen el extendimiento de líquidos sobre una superficie repelente.

a.2 Agentes Penetrantes.- Son agentes que efectúan más rápidamente el paso del líquido dentro del sólido poroso.

a.3 Agentes Dispersantes.- Este término se emplea para compuestos que se agregan a suspensiones o dispersiones con el propósito de impedir la formación de flóculos.

a.4 Detergentes.

a.5 Agentes Emulsificantes.- Son compuestos que estabilizan la dispersión de dos líquidos inmiscibles.

a.6 Agentes Espumantes.- Son aquellos que producen una estabilidad temporal de las fases aire-líquido.

La clasificación (b) fue inicialmente propuesta por Hetzel⁽²²⁾ y posteriormente fue ampliada por Schwartz y Perry⁽²³⁾ y más recientemente Kenneth J.⁽²⁴⁾ y Rosen, J.M.⁽²⁵⁾ la han complementado.

La clasificación que se da a continuación está basada en las propuestas por los dos últimos autores y en la obra publicada por la Sociedad Química de México⁽²⁶⁾ al respecto.

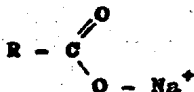
b) Por la naturaleza de la carga del grupo hidrofílico.

b.1 Aniónicos

Se caracterizan por tener en su molécula cationes orgánicos e inorgánicos (Na^+ , K^+ , Ca^{++} , $(\text{HN}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_3)^+$, etc.) y una parte hidrofílica que contiene los grupos aniónicos ($-\text{COO}^-$, $-\text{SO}_3^-$, $-\text{O}-\text{PO}_3^{--}$, etc.) unidos a la fracción orgánica.

b.1.1: Sales de ácidos carboxílicos (productos obtenidos por saponificación de grasas).

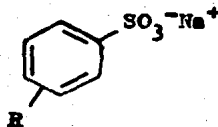
Los compuestos más representativos de este grupo son los jabones, cuya fórmula general es:



b.1.2. Sales del ácido sulfónico.

Esta clase está integrada principalmente por los siguientes compuestos.

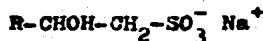
- Alquilbencensulfonatos



- Sulfonatos de parafinas secundarias

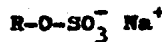


- Sulfonatos de alfa olefinas



b.1.3 Tipo sulfato

- Alquilsulfatos

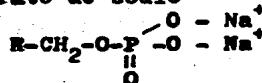


- Alquil eter sulfatos

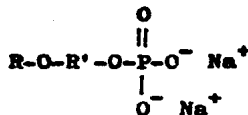


b.1.4

- Alquilfosfato de sodio



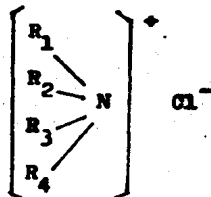
- Alquileter fosfato de sodio



b.2 Catiónicos

Estos compuestos se caracterizan por estar constituidos de una parte hidrocarbonada unida a un átomo de nitrógeno (el cual da el carácter catiónico (+) a la molécula).

Su fórmula general es:

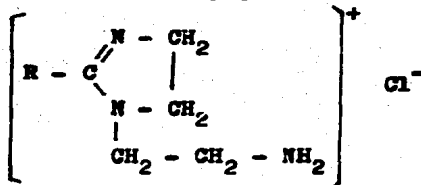


Ejemplos de diferentes tipos de surfactantes pertenecientes a este grupo son:

- Sales de amina de cadena larga



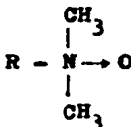
- Sales de diaminas y poliamidas



- Sales de amonio cuaternario



- Oxidos de amina



- Aminas con cadena larga polioxi-etilenada



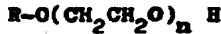
b.3 No iónicos

Los surfactantes no iónicos son principalmente derivados polioxi-etilenados o polioxi-propilenados, también se incluyen en esta categoría los derivados de anhídridos de sorbitan, etc.

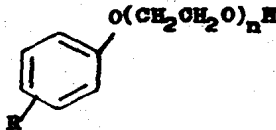
Los surfactantes no iónicos tienen la ventaja de que son estables frente a la mayoría de los productos químicos en las concentraciones usuales de empleo. Al no ionizarse en agua no forman sales con los iones metálicos y son igualmente efectivos en aguas blandas y duras.

Ejemplos de algunos surfactantes de este tipo se mencionan a continuación:

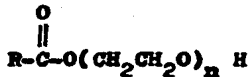
- Alcoholes grasos polioxi-etilenados



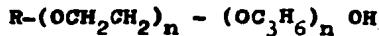
- Compuestos alquifenol polioxi-etilenados



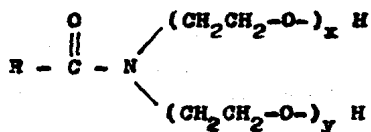
- Ácidos grasos polioxi-etilenados



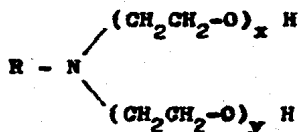
- Condensados de óxido de etileno y óxido de propileno



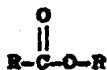
- Amidas de ácidos grasos polioxielilenados



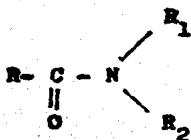
- Aminas grasas polioxielilenadas



- Esteres de ácidos grasos

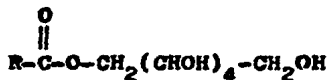


- Alcanolamidas

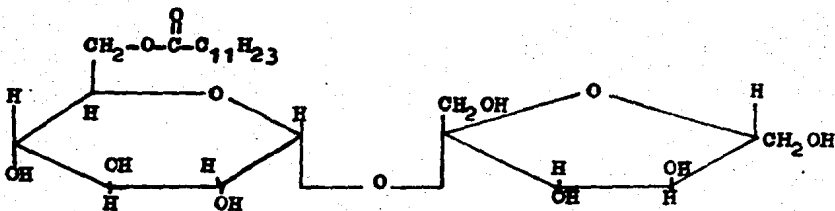


R_1 y R_2 = Alcoholes

- Esteres de ácidos grasos derivados del sorbitol



- Derivados del azúcar

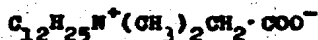


b.4 Anfotéricos

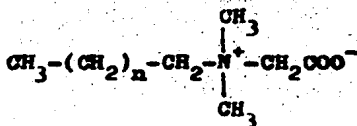
Este grupo se caracteriza por presentar en su molécula grupos aniónicos y catiónicos, en general están constituidos por una cadena grasa y un nitrógeno cuaternario. Los surfactantes anfotéricos han sido conocidos durante muchos años, pero solo hasta fechas recientes han tenido disponibilidad comercial.

Algunos ejemplos de surfactantes anfotéricos se mencionan a continuación:

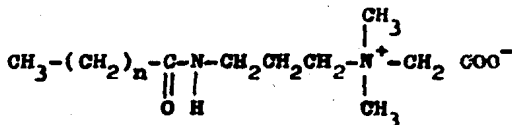
- N-dodecil-N,N dimetil betaina



- Alquil dimetil betainas



- Alquil amida propil dimetil betaina



PROPIEDADES DE LAS SOLUCIONES DE SURFACTANTES

Las soluciones de surfactantes presentan propiedades no usuales que dependen de la concentración. En soluciones diluidas se comportan como electrolitos normales, pero a concentraciones mayores se llega a un punto en el cual la solución presenta variaciones bruscas en algunas de sus propiedades físicas. Este fenómeno se explica por la formación de agregados organizados, a los cuales se les da el nombre de micelas (Fig. 6). La concentración en la cual las micelas existen en equilibrio con su monómero se conoce con el nombre de Concentración Micelar Crítica (C.M.C.).

Preston⁽²⁷⁾ realizó una serie de estudios sobre los cambios en algunas propiedades físicas de soluciones acuosas de dodecil sulfato de sodio a la concentración micelar crítica. Los resultados de sus experimentos se muestran en forma gráfica en la fig. 7.

En los estudios recientes sobre la formación micelar, realizados por Hans-Friedrich Eicke⁽²⁸⁾ y Björn Lindman⁽²⁹⁾ se exponen algunos factores que intervienen en la formación de micelas, como son la hidratación, difusión, formación de puentes de hidrógeno, entre otros.

Sin embargo, aún existen algunas discrepancias entre los investigadores, por lo que se hacen necesarias investigaciones más profundas que permitan el mejor conocimiento de estos sistemas.

BIODEGRADACION

Actualmente la biodegradabilidad de los agentes de actividad superficial ha adquirido mayor importancia, ya que su uso se ha incrementado considerablemente al igual que su efecto contaminante, debido a que una vez usados se vierten en lechos y corrientes de aguas naturales.

En algunos países europeos el control de la contaminación dio

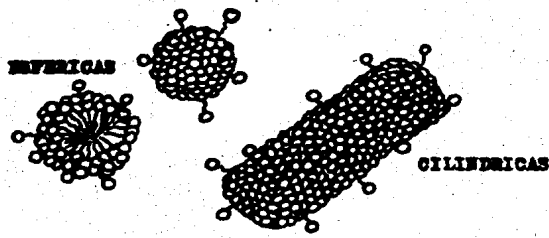


Fig. 6.- Agrupaciones moleculares o micelas

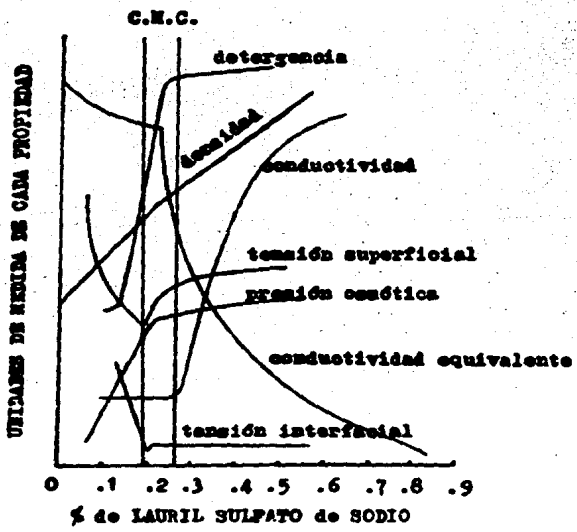


Fig. 7.- Variaciones de algunas propiedades de soluciones acuosas de lauril sulfato de sodio

como consecuencia la creación de leyes y normas a favor de la producción de surfactantes biodegradables⁽³⁰⁾. En E.U. y Japón los industriales, mediante un balance económico, llegaron a la conclusión de que era más conveniente el uso de tensoactivos biodegradables, debido a que la purificación de aguas de reciclaje resulta más costosa empleando surfactantes no-biodegradables^{(31) (32) (33)}.

En México aún no se ha tomado verdadera conciencia del daño ecológico causado por el empleo de tensoactivos no-biodegradables por lo que aún se siguen produciendo en gran escala.

A continuación se tratan, en forma breve los métodos empleados en el estudio de la biodegradabilidad de surfactantes.

La biodegradación⁽³⁴⁾ es el rompimiento molecular de un sustrato orgánico por la acción enzimática de microorganismos vivos, los cuales usan el sustrato como alimento. La conversión del sustrato ocurre en una serie de pasos en los cuales se forman metabolitos e intermediarios de biodegradación que pueden aumentar o disminuir la velocidad de biodegradación.

Existen dos formas de considerar la biodegradación:

Biodegradación primaria.- es la biodegradación del sustrato hasta el momento en el que la molécula de surfactante pierde sus propiedades originales. Los parámetros empleados para su medición son:

a) Pérdida de la capacidad espumante.- La capacidad espumante disminuye considerablemente cuando el surfactante está sujeto al ataque de microorganismos. El decremento en la altura de la espuma se emplea frecuentemente como medida de biodegradabilidad. Sin embargo este parámetro puede proporcionar criterios poco confiables, si el intermediario formado es resistente a la biodegradación y además forma espuma.

b) Aumento de la tensión superficial.- Cuando un surfactante

se degrada se incrementa la tensión superficial de la solución que lo contiene, por lo que esta propiedad puede usarse para medir su biodegradabilidad. La medición de este parámetro presenta las mismas limitaciones que el anterior.

c) Quantificación analítica directa.- Se cuantifica el tensoactivo residual, a medida que progresa su biodegradación, empleando métodos analíticos tales como la gravimetría, volumetría, espectrofotometría, etc. Estas técnicas son lo suficientemente selectivas como para emplearse tanto a nivel laboratorio como industrial (32).

Biodegradación total.- Es la biodegradación que procede a través de una secuencia de ataques enzimáticos hasta producir las estructuras más simples posibles.

En biodegradaciones de tipo aeróbico se generan H_2O , CO_2 y sales minerales como productos finales. En biodegradaciones anaeróbicas además se produce metano.

Los principales parámetros que se emplean para la determinación de la biodegradación total se resumen a continuación:

a) Demanda Bioquímica de Oxígeno (BOD).- Este es uno de los métodos más antiguos usados para medir el oxígeno consumido durante la biodegradación. El sustrato, los microorganismos cultivados y el oxígeno son colocados en un recipiente de vidrio y el oxígeno consumido se determina por análisis químico, manométricamente o mediante un electrodo de oxígeno. Este método presenta las limitaciones de que solo es útil cuando se tiene al sustrato aislado, evitándose así las posibles interferencias de sustancias inorgánicas que pueden consumir oxígeno.

b) Carbón Orgánico Total (TOC) y Demanda Química de Oxígeno (COD).- Estos métodos se emplean para la determinación del carbono orgánico residual en el medio de degradación.

En el TOC, las sustancias orgánicas son pirolizadas hasta CO_2 en presencia de catalizadores. Los niveles de CO_2 se determinan en un espectrofotómetro de infrarrojo.

En el COD la muestra se oxida con una mezcla de ácido sulfúrico y dicromato de potasio. Los equivalentes de oxígeno se calculan en base a la cantidad de dicromato empleado.

Estas técnicas son útiles para medios bacteriales diluidos de laboratorio donde el sustrato a probar es el principal compuesto orgánico presente.

c) CO_2 liberado.- En este método el CO_2 liberado de un sistema cerrado de biodegradación es atrapado en un medio básico. Los carbonatos producidos se titulan con ácido para determinar indirectamente la cantidad de CO_2 liberado. Este método va teniendo cada vez mayor uso en los experimentos de laboratorio en los cuales un surfactante es el principal sustrato, sin embargo presenta las mismas limitaciones que el TOC y el COD.

Las principales pruebas usadas para medir la biodegradación de surfactantes son las siguientes:

a) Matras Agitado (35) (36) (37)

El sustrato, el inóculo bacterial diluido (usualmente obtenido de las plantas de tratamiento de aguas negras) y complementos inorgánicos se vierten en un matras Erlenmeyer. El matras es montado, con la boca abierta, en un agitador recíprocante u oscilante para permitir la entrada de aire al medio. Las muestras se extraen a intervalos de tiempo constantes y se analiza la cantidad de surfactante presente, empleando los métodos descritos anteriormente.

b) Sedimentos Activados (35) (36)

Este sistema emplea sólidos biológicos concentrados obtenidos en las unidades de aereación de las plantas de tratamiento de a-

guas negras, los cuales reciben un tratamiento antes de mezclarse con el surfactante que se desea estudiar. La mezcla se introduce a una cámara, en la cual es agitada con corrientes de aire. Después de transcurrido un tiempo determinado se detiene la agitación y se deja sedimentar la mezcla para, posteriormente, tomar una alícuota que se analizará por métodos analíticos. Este procedimiento se repite para obtener los datos necesarios. Generalmente se usa para obtener información de biodegradabilidad primaria, pero puede ser modificado para obtener datos de liberación de CO_2 .

c) Eliminación en el río.

Esta es una manera de simular la acción del agua recibida sobre un sustrato. Este método es similar al del matraz agitado excepto que el sistema está bajo condiciones estáticas. Sus limitaciones son las mismas que para el matraz agitado. Debido a sus condiciones estáticas, este método no simula el flujo dinámico de sistemas naturales donde las bacterias se alimentan de varios sustratos que cambian de tipo y concentración con el tiempo.

A continuación se exponen los resultados de una serie de estudios sobre biodegradación de los diferentes tipos de surfactantes.

BIODEGRADACION DE SURFACTANTES ANIONICOS

Los surfactantes aniónicos de mayor uso industrial son los derivados de los ácidos sulfónicos y sulfúrico, por tal motivo los estudios y por ende la información sobre la biodegradabilidad de estos compuestos son muy amplios.

En algunos estudios los tensoactivos se dividieron en tres grupos⁽³⁸⁾; sulfonatos de alfa olefinas (AOS), alquilatos sulfonados lineales (LAS) y alquil sulfatos (AS). En la figura 8 se hace una comparación de la biodegradabilidad de estos compuestos.

La biodegradabilidad entre los compuestos AOS y LAS se probó

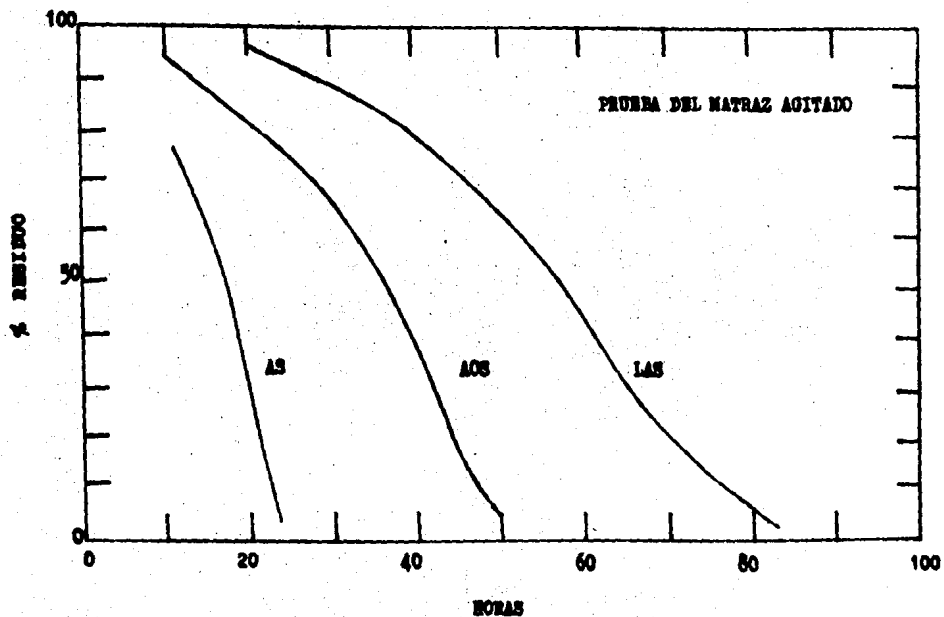


Fig. 8 -- Comparación de la velocidad de biodegradación de AS, AOS y LAS.

Ref. 37

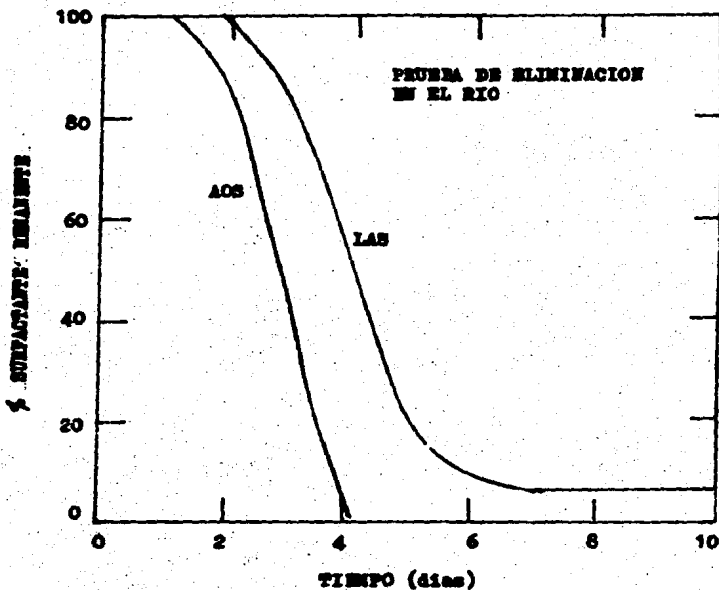
empleando los métodos de Eliminación en el río y Matras agitado. Los AOS se degradaron completamente después de 4 días, mientras que los LAS no llegaron a degradarse en su totalidad. Los resultados se muestran en la figura 9.

Estudios sobre el efecto que tiene la longitud de la cadena sobre la biodegradabilidad de los alquil sulfatos⁽⁴¹⁾ concluyen que los surfactantes de este tipo que presenten cadenas cortas se degradan con mayor facilidad (Tabla II):

Tabla II Efecto de la longitud de la cadena con respecto a la biodegradación.

% de Surfactante. Día de prueba	Número de Carbonos						
	13	14	15	16	17	18	19
0	100	100	100	100	100	100	100
2	91	97	62	60	-	107	97
3	8	45	5	34	100	105	62
4	0	0	0	0	90	105	65
5					96	107	83
7					0	109	52
10							0
11						0	

**Como se puede observar en la tabla II y en la figura 9 existen algunos datos incongruentes, los cuales no se justifican en la fuente de la cual se obtuvieron. Una explicación de esta incongruencia puede ser que el método y/o el parámetro empleados para la medición de la biodegradación no son los adecuados, por lo que se obtienen resultados erróneos.*



PRUEBA DEL MATRAZ AGITADO

SURFACTANTE	% REMOVIDO
C ₁₅ - C ₁₈ AOS	96-97
C ₁₅ - C ₁₈ LAS	90-91

Fig. 9.- Biodegradación de AOS y LAS

Otros resultados obtenidos utilizando una variación del método de la eliminación en el río realizada por ESSO se muestran en la figura 10.

El porcentaje de biodegradación de varios surfactantes aniónicos reportados por Química Shell se expone en la figura 11.

Al consultar o reportar datos de biodegradación de surfactantes es importante mencionar el método o prueba utilizado para su medición, ya que para un mismo compuesto el grado de biodegradabilidad medido difiere de un método a otro⁽⁴³⁾.

BIODEGRADACION DE SURFACTANTES NO IONICOS

Al igual que los surfactantes aniónicos, los no-iónicos son ampliamente usados en la industria, por lo que se cuenta con bastante información con respecto a su biodegradabilidad.

Las principales clases de surfactantes no-iónicos son:

- Alcoholes etoxilados (AE).- En los cuales el grupo alquílico es predominante lineal.
- Alquil fenol etoxilatos (AP).- En los cuales el grupo alquílico es altamente ramificado.

Como resultado de la ramificación y la presencia de un grupo aromático en los AP, estos son menos biodegradables que los AE.

Estudios realizados por Larson⁽⁴⁴⁾ sobre Alcoholés-Etoxilados lineales (LAE) llevan a la conclusión de que la velocidad de degradación de estos surfactantes no depende del largo de la cadena carbonada, además, la cinética de biodegradación de los etoxilatos puede describirse mediante la ecuación de Arrhenius bajo ciertos intervalos de temperatura, teniéndose como límite superior los 34°C y como límite inferior 3°C. También se concluye que la velocidad de biodegradación de LAE es directamente proporcional a su concentración con una cinética de primer orden.

Datos reportados en la literatura para varios surfactantes no

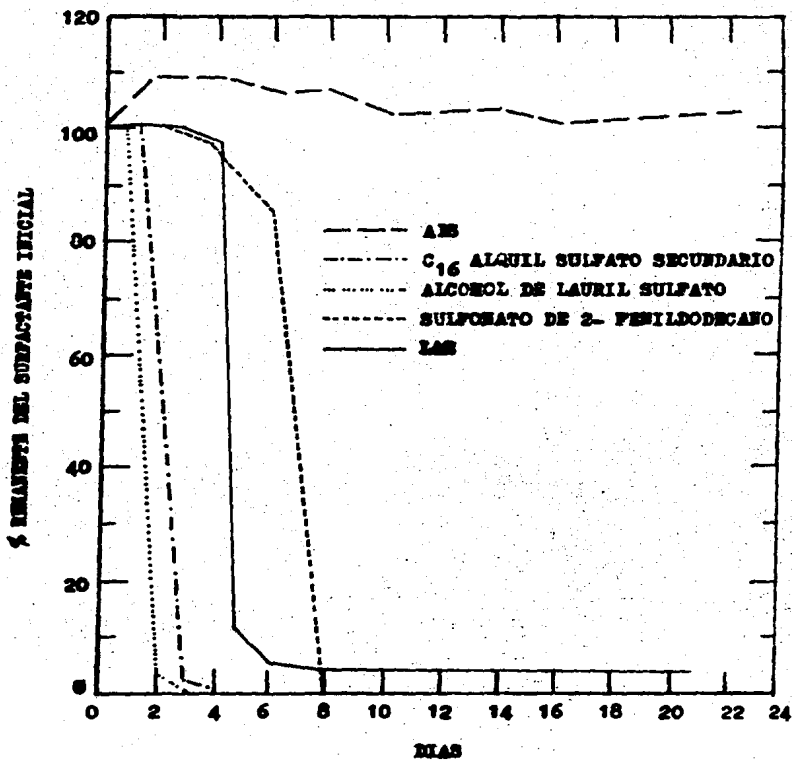


Fig.10.- Biodegradabilidad comparativa de alquil sulfatos.

Ref. 41

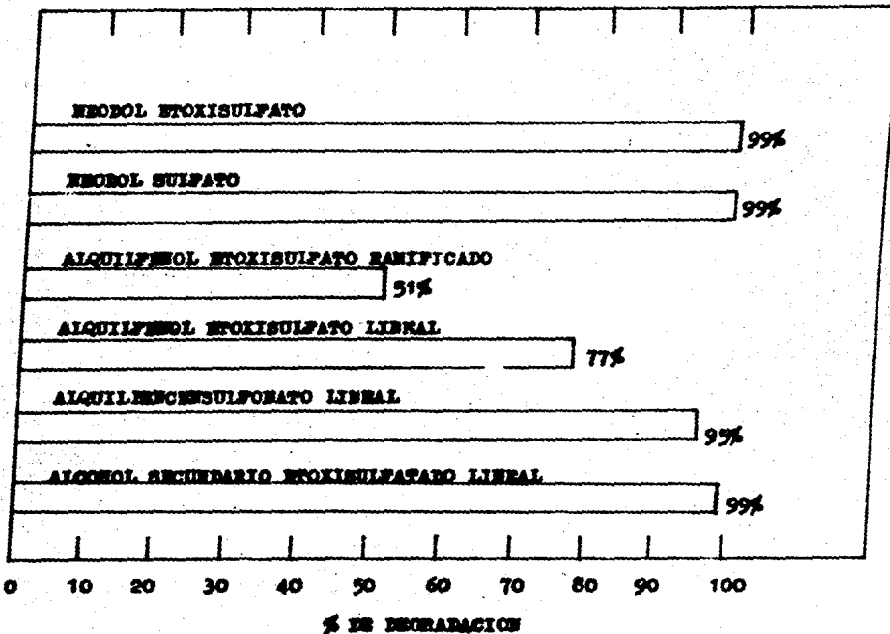


Fig. 11.- Biodegradabilidad comparativa de surfactantes aniónicos (Prueba de sedimentos activados).

iónicos pueden ser observados en las figuras 12, 13 y 14 así como en las tablas III y IV.

Tabla III Efecto del grupo fenilo en la biodegradación de sulfatos de Polioxietilen nonilfenol lineales (32).

Compuesto	% de degradación	
	Leve ^a (pER)	Fuerte ^b (pER)
o-2-Nonilfenol	90	90
o-5-Nonilfenol	0	0
p-5-Nonilfenol	0	60

a= Relación de 90:10 partes de agua/medio bacterial

b= Relación de 90:10 partes de agua/efluente de sedimentos activados.

Tabla IV Biodegradación de Alcoholes Etoxilados empleando el método de sedimentos activados (45).

Alcohol	% Removido				
	10EO	20EO	30EO	40EO	50EO
primario lineal	99	99	98	98	98
oapl 25% ramificado	100	98	93	88	92
oapl 50% ramificado	84	83	79	-	69
secundario lineal	96	64	59	65	-

oapl = oxe alcohol primario lineal

EO = Etoxilatos

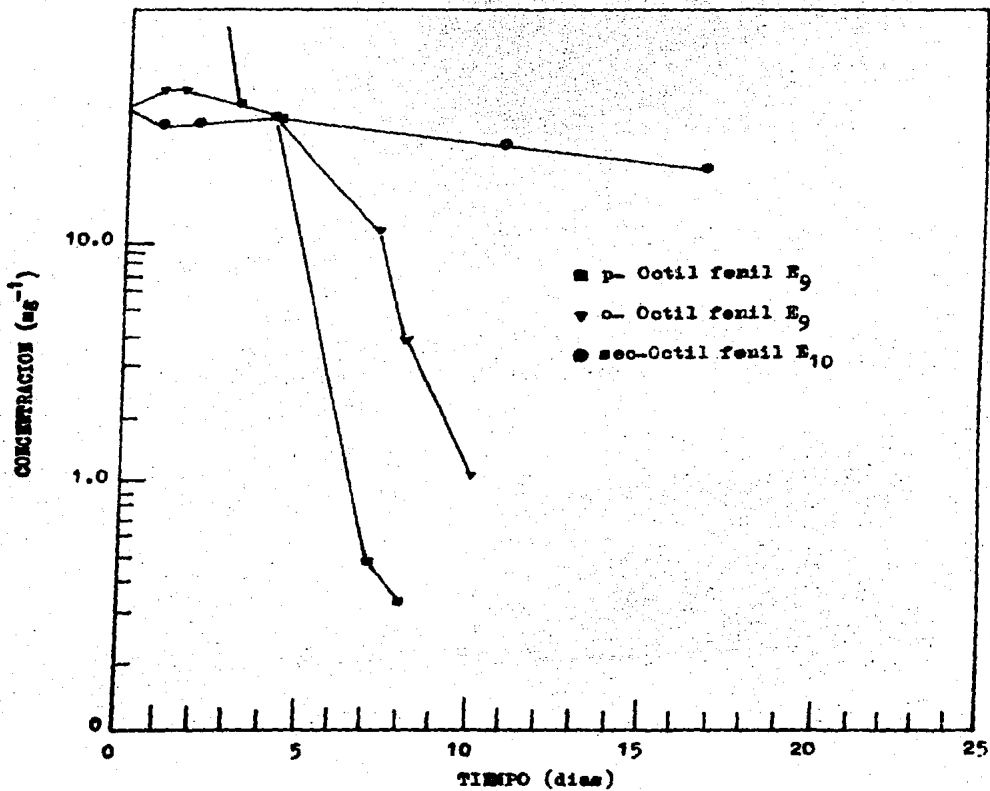


Fig. 12 -- Variación en la velocidad de degradación con el tipo de octil fenol

Ref. 32

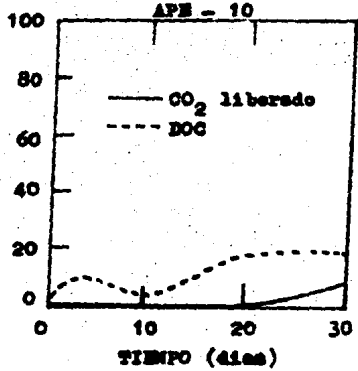
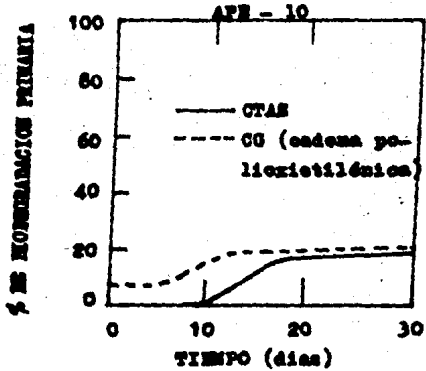
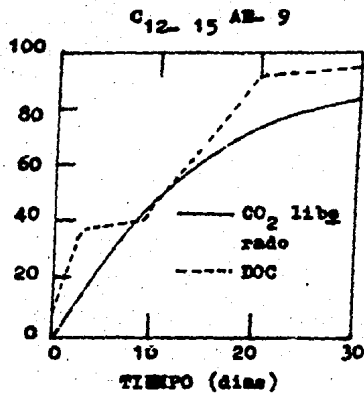
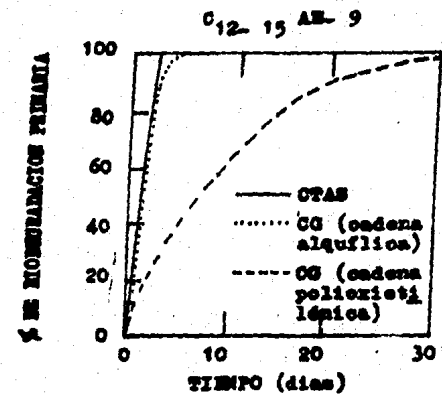


Fig. 13.- Biodegradación primaria determinada por métodos analíticos (cromatografía de gases y con tiosulfato de cobalto; CTAS).

Biodegradación total determinada por liberación de CO₂ y método del DOC.

AE- Alcoholes etoxilados; APE- Alquil fenol etoxilados

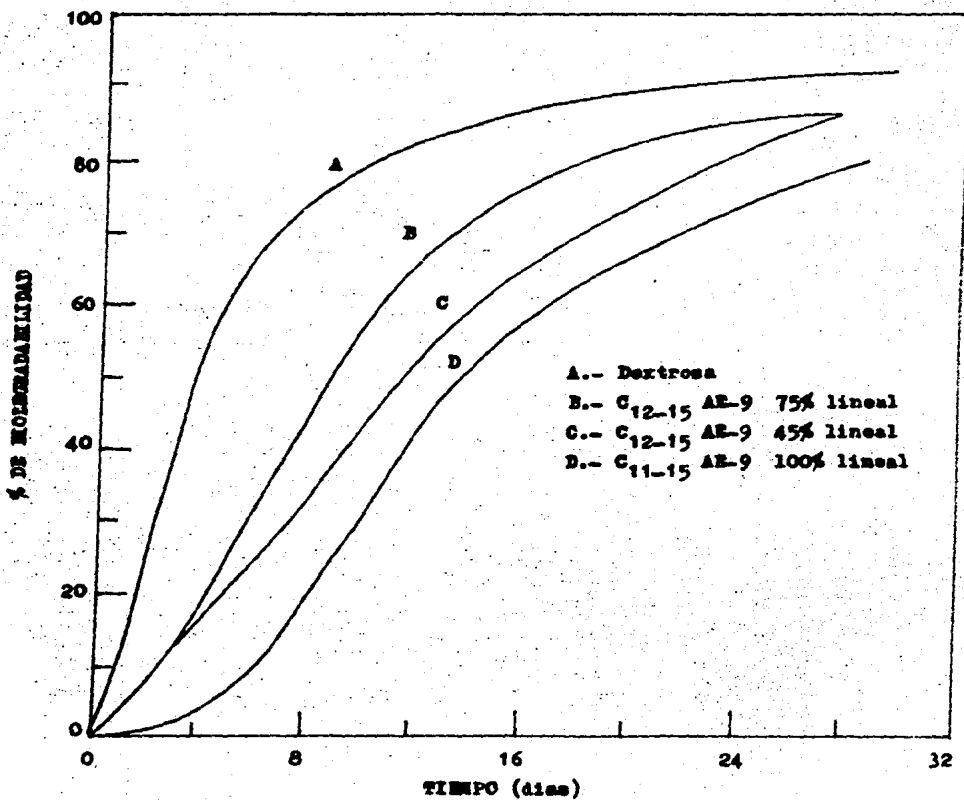


Fig. 14.- Efecto de la estructura aliflica sobre la degradación total de alcoholes etoxilados (AE) por el método de liberación de CO₂.

Ref. 34

BIODEGRADACION DE SURFACTANTES CATIONICOS

Estos surfactantes tienen un amplio rango de aplicaciones, su que su producción es un tanto menor que la de los anteriores.

En general se emplean para la producción de desinfectantes, en la suavización de fibras textiles, para obtener efectos antiestáticos y como protección en algunos casos de corrosión.

Debido a su carga positiva, los surfactantes catiónicos presentan una fuerte afinidad por las superficies cargadas negativamente, a lo cual se le atribuye su carácter suavizante y desinfectante. En general los surfactantes catiónicos del tipo de aminas cuaternarias son químicamente estables, aunque existen otros tipos, como los imidasoles, que son susceptibles a degradarse dependiendo del pH del medio.

Una propiedad importante con la que cuentan los surfactantes que se usan como suavizantes de textiles es su tendencia a formar sales neutras con surfactantes aniónicos. Estas sales no son solubles en agua y precipitan como complejos de alta concentración⁽⁴⁶⁾.

En estudios realizados sobre alquil aminas de cadena larga empleando los métodos del BOD, TOC, COD y otros, se llegó a la conclusión de que las alquil aminas primarias y secundarias son bastante biodegradables, mientras que en las aminas terciarias las monoalquildimetilaminas son biodegradables y las trialquilaminas lo son en menor proporción⁽⁴⁷⁾ ⁽⁴⁸⁾. Con respecto a las aminas cuaternarias las monoalquiltrimetilaminas y las alquilbencildimetilaminas son esencialmente biodegradables en comparación con los cloruros de dialquildimetilamonio y alquilpiridina, que lo son menos.

En las figuras 15, 16, 17, 18 y 19 se dan los resultados de estos estudios.

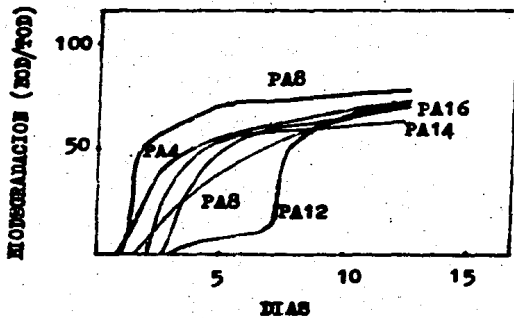


Fig. 15.- Biodegradación de alquilaminas primarias

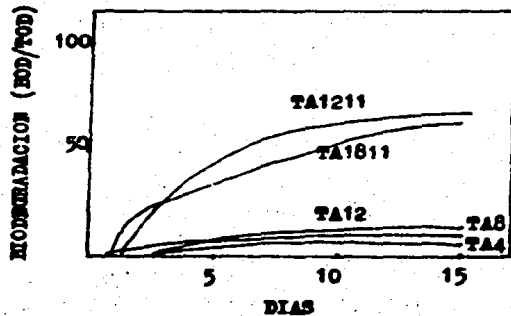


Fig. 16.- Biodegradación de alquilaminas terciarias

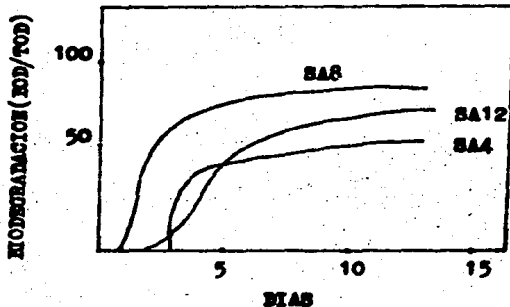


Fig. 17.- Biodegradación de alquilaminas secundarias.

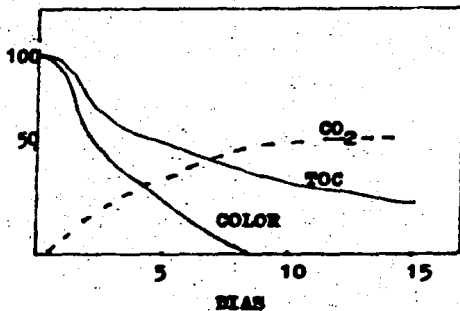


Fig. 18.- Biodegradación de TA1211 por los métodos de liberación de CO_2 , TOC y colorimétrico.

TOD = Demanda Teórica de Oxígeno

PRUEBA DE SEDIMENTOS ACTIVADOS

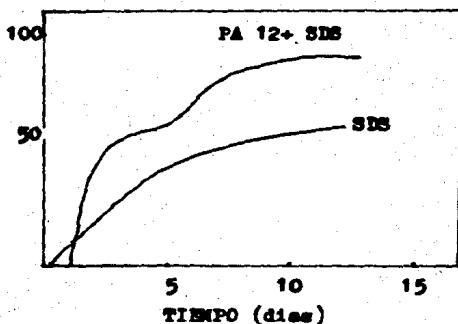


Fig. 19.- Biodegradación de PA12 en combinación con SDS

TABLA DE ABBREVIATURAS

PRIMARIAS	$n-C_4H_9NH_2$	PA4
	$n-C_8H_{17}NH_2$	PA8
	$n-C_{12}H_{25}NH_2$	PA12
	$n-C_{14}H_{29}NH_2$	PA14
	$n-C_{16}H_{33}NH_2$	PA16
	$n-C_{18}H_{37}NH_2$	PA18
SECUNDARIAS	$(n-C_4H_9)_2NH$	SA4
	$(n-C_6H_{17})_2NH$	SA8
	$(n-C_{12}H_{25})_2NH$	SA12
TERCIARIAS	$(n-C_4H_9)_3N$	TA4
	$(n-C_6H_{17})_3N$	TA8
	$(n-C_{12}H_{17})_3N$	TA12
	$n-C_{12}H_{25}N(CH_3)_2$	TA1211
	$n-C_{18}H_{37}N(CH_3)_2$	TA1811

En lo que respecta a los surfactantes anfotéricos, éstos tienen características muy complejas y son empleados en poca proporción. La información acerca de su biodegradabilidad no es disponible.

BIOSURFACTANTES

Recientemente se han hecho investigaciones y estudios sobre el cultivo de microorganismos que producen surfactantes o biosurfactantes, como se les llama a estos compuestos⁽⁴⁹⁾.

Su desarrollo está apoyado en que su costo de producción es menor que el que se requiere para los surfactantes de origen petroquímico, además que no se cuenta con problemas acerca de su biodegradación.

Estos pueden ser considerados los surfactantes del futuro, ya que su obtención no requiere de tecnología complicada, con poco volumen de microbios se obtienen rendimientos altos y los costos de inversión y operación no son tan elevados.

SITUACION ECONOMICA DE LOS SURFACTANTES EN MEXICO

Los surfactantes están incluidos en la rama industrial de especialidades químicas. Los productos que pertenecen a esta rama se caracterizan principalmente por⁽⁵⁰⁾;

- 1) Tener alto valor agregado
- 2) Bajo volumen de venta
- 3) Alta tecnología
- 4) Baja inversión relativa

Además de los surfactantes otras especialidades químicas son:

- a) Colorantes y pigmentos orgánicos
- b) Aditivos para productos farmacéuticos

- c) Aditivos para alimentos
- d) Aditivos para combustibles y lubricantes
- e) Plastificantes

Los cuales se destacan por su volumen de producción.

Otras especialidades químicas son: adhesivos, iniciadores y catalizadores, saborizantes y fragancias, propelentes y refrigerantes.

Las Tablas V y VI presentan la estructura de la producción y consumo de las diferentes especialidades.

Es conveniente aclarar que existe muy poca información al respecto, por lo que en algunos casos se hizo necesario realizar estimaciones en base a los datos reportados.

En las tablas VII y VIII se considera a los surfactantes como grupo independiente.

Los datos presentados solo se reportan hasta 1975 y no se realizaron estimaciones para años posteriores, ya que la producción y consumo de surfactantes de origen petroquímico ha crecido enormemente a partir de 1978, debido al desarrollo de la industria petroquímica básica, por lo que los datos estimados no serían representativos.

El precio de los surfactantes depende principalmente de la materia prima empleada en su producción.

Peacock⁽⁵³⁾ realizó un estudio comparativo acerca del costo que involucra el uso de materias primas naturales y las de origen petroquímico, concluyendo que aunque la variación en los precios en la industria petrolera es impredecible, siempre será más económica la obtención de surfactantes por este medio.

Tabla V Estructura de la Producción de Especialidades Químicas
(1973 - 1986)
(Toneladas)

Año	Surfactan- tes	Colorantes y Pigmentos org- ánicos	Aditivos para pro- ductos Farmacéu- ticos	Aditivos para Ali- mentos	Aditivos para Lub- rificantes y Combus- tibles	Plastifican- tes	Otros	Total
1973 ^a	74,087	5,327	1,873	1,625	19,406	11,174	37,477	150,969
1974	85,263	6,498	2,340	2,301	18,660	22,472	38,706	176,240
1975	94,430	5,260	1,486	2,400	20,875	25,566	38,823	188,844
1976	117,590	4,279	1,847	5,302	24,047	35,226	37,364	225,655
1977	123,000	4,653	1,913	6,145	28,712	38,593	40,593	243,933
1978	131,000	5,210	2,243	5,880	28,803	41,992	58,961	274,019
1979	133,500	5,429	2,240	7,549	31,257	45,340	60,382	285,697
1980	146,330	6,789	2,296	7,690	30,893	45,386	60,514	299,898
1981	170,000	7,024	2,417	7,645	32,484	47,558	65,042	332,170
1982	155,470	9,833	1,471	7,105	33,702	47,686	55,401	310,668
1983	168,900	10,640	1,354	7,531	32,953	47,274	62,207	330,859
1984 ^b	170,444	9,230	- ^c	9,465	37,197	51,677	71,674	349,687
1985	175,482	9,639	-	10,036	38,824	52,981	76,292	363,308
1986	180,278	10,157	-	10,596	40,451	54,189	81,208	376,879

a. Datos 1973-1983 (50) (51)

b. Valores estimados para los años 1984-1986

c. Estos valores no se reportan debido a que ninguno de los métodos de esti-
mación empleados se ajusta a los datos

d. Los datos reportados corresponden a termooactivos de origen petroquímico

**Tabla VI Estructura del Consumo Aparente de Especialidades Químicas
(1973 - 1986)
(Toneladas)**

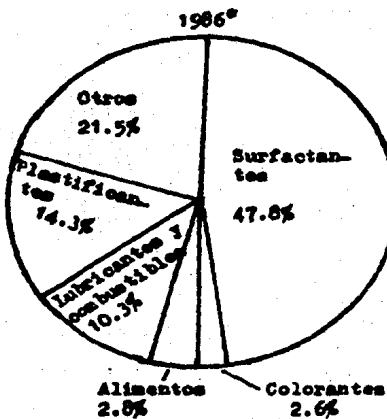
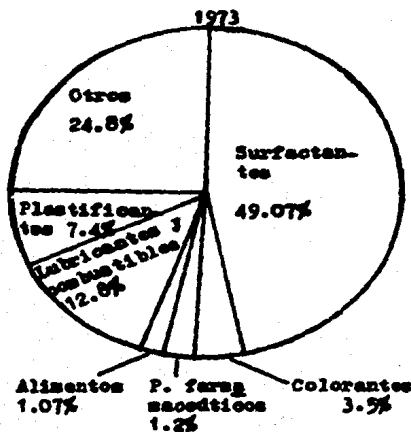
Año	Surfactan tes ^a	Colorantes y Pigmentos org ánicos	Aditivos para Pro- ductos Farmacéu- ticos	Aditivos para Ali- mentos	Aditivos para Lu- bricantes y Combus- tibles	Plastifican- tes	Otros	Total
1973 ^a	76,809	7,345	2,049	3,023	19,406	24,256	61,879	194,167
1974	87,711	8,296	2,473	4,266	18,662	29,895	66,936	218,239
1975	95,932	6,421	1,496	3,898	20,875	33,783	54,406	216,811
1976	118,646	6,664	2,737	5,841	24,554	35,666	55,769	250,072
1977	124,351	7,511	2,904	6,450	29,182	38,910	57,346	266,710
1978	131,921	7,855	3,746	6,954	29,315	42,340	75,204	297,335
1979	137,399	9,230	3,066	8,643	31,587	46,118	76,926	312,969
1980	149,586	11,245	3,340	11,186	31,339	45,997	78,261	330,954
1981	174,549	14,977	3,726	9,793	33,031	48,213	83,493	367,782
1982	158,335	12,288	2,251	8,885	34,082	47,883	67,313	331,037
1983	170,468	13,491	2,038	9,710	33,163	47,543	75,238	351,651
1984 ^b	173,073	14,540	- ^c	10,813	37,721	51,316	80,440	367,903
1985	182,950	15,694	-	11,299	39,384	52,570	82,441	384,338
1986	187,552	16,940	-	11,767	41,047	53,758	84,443	395,507

a. Datos 1973-1983 Ref. (50) y (51)

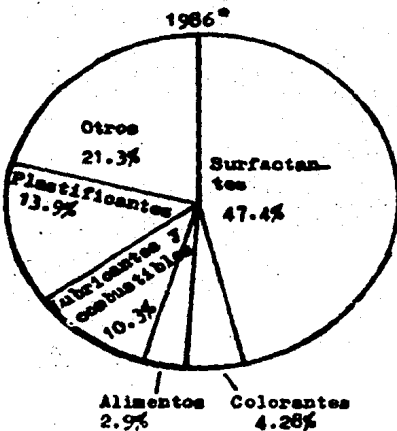
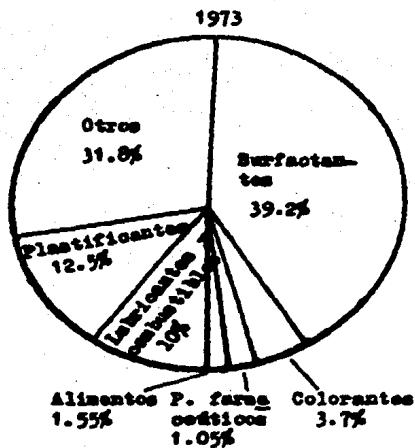
b. Valores estimados para los años 1984-1986

c. Mismos valores no se reportan debido a que ninguno de los métodos de estimación empleados se ajusta a los datos.

d. Los datos reportados corresponden a temoactivos de origen petroquímico



Estructura de la Producción por Grupo de Especialidades



Estructura del Consumo por Grupo de Especialidades

* En la rama de productos farmacéuticos no se dispone de datos para 1986 por lo que este punto no se incluye dentro de los porcentajes.

Tabla VII Estructura del Consumo Aparente de Surfactantes según su Origen (51) (52)
(1965 - 1975)
(Toneladas)

	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
PETROQUÍMICOS											
Aldéicos	37,855	39,154	47,000	48,726	54,748	55,792	57,606	65,395	66,934	76,680	86,383
No-aldéicos	3,271	4,140	4,993	6,194	9,002	10,727	12,507	7,530	8,955	10,647	9,121
Otros	382	472	572	544	1,115	1,038	713	184	320	384	428
SUBTOTAL	41,508	43,766	52,565	55,464	64,865	67,557	70,826	73,109	76,209	87,711	95,932
NO PETROQUÍMICOS											
Carboxilatos	72,207	83,652	75,102	80,248	83,514	87,059	81,974	92,316	84,578	85,325	90,974
Otros jabones y detergentes	2,077	344	6,990	4,377	4,585	3,942	3,198	3,291	4,391	4,666	6,482
Otros	274	285	382	345	457	457	535	889	718	714	251
SUBTOTAL	74,558	84,281	82,474	84,970	88,556	91,458	85,680	96,496	89,607	90,705	97,707
TOTAL	116,066	128,047	135,039	140,434	153,421	159,015	156,506	160,605	165,816	178,416	193,639
% PETROQUÍMICOS	35.8	34.2	38.9	39.5	42.3	42.5	42.3	43.1	45.9	49.5	49.5

Tabla VIII Agentes Temnoactivos de Origen Petroquímico (51) (52)

	Importación (1965 - 1975) (Toneladas)										
	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Aldénicos	379	349	152	153	289	366	399	348	403	541	284
Caténicos	2	123	420	391	826	672	314	184	228	176	76
No-aldénicos	1,613	1,678	1,713	1,844	3,052	2,827	4,402	2,803	1,491	1,731	408
TOTAL	2,012	2,150	2,285	2,388	4,167	3,865	5,115	3,335	2,122	2,448	768

C A P I T U L O II

SISTEMAS DISPERSOS. EMULSIONES

De manera semejante al capítulo anterior se tratarán, desde un punto de vista general, a los sistemas dispersos, haciendo posteriormente, un estudio más detallado sobre las emulsiones.

El primero en realizar estudios sobre sistemas dispersos fué Selmi, quien después de numerosos experimentos, concluyó que ciertos sistemas se consideraban erróneamente como soluciones, siendo en realidad suspensiones de pequeñas partículas en agua.

En 1861 Thomas Graham hizo una clasificación de estos sistemas en dos grandes grupos: cristaloides y coloides. Considerando que los primeros pueden ser fácilmente cristalizados, pero no los últimos.

La palabra coloide, propuesta por Graham, viene del griego; *Kolla*, que significa pegamento. El llamó de ésta manera a todas aquellas sustancias que eran semejantes al pegamento conocido como "cola".

Wo. Ostwald y Van Weirman demostraron el error de la clasificación de Graham y propusieron una clasificación más racional sobre coloides, introdujeron la noción de sistema disperso y el tamaño de partícula fué tomado como el principal factor en la clasificación y caracterización de los coloides⁽⁵⁴⁾.

"Sistema disperso" es un término muy general, ya que no todos los sistemas dispersos son coloides. Hay tres grandes clases de sistemas dispersos:

- a) Dispersiones gruesas.- el tamaño de las partículas es mayor que 0.1μ .
- b) Dispersiones coloidales.- el tamaño de las partículas oscila entre $0.1 \mu - 1 \mu$.
- c) Pequeñas moléculas.- el tamaño de las partículas es menor que 1μ .

Las propiedades coloidales no están estrictamente confinadas a los límites arriba mencionados. Las cifras $1 \mu - 100 \mu$ fueron arbitrariamente seleccionadas por Ostwald, aún cuando sistemas

con partículas mayores presentan también propiedades coloidales.

Ostwald demostró que los coloides son sistemas bifásicos, en los cuales las propiedades coloidales son función del grado de subdivisión del material disperso, más que de la naturaleza química de las sustancias involucradas.

El estado coloidal es una dispersión de una sustancia en otra, de tal manera que debido al grado de subdivisión, posea propiedades diferentes a las sustancias constituyentes por sí solas e en soluciones verdaderas.

CLASIFICACION DE LOS COLOIDES.

La clasificación más amplia de los sistemas coloidales los subdivide en dos grupos; liófilicos y liófbicos.

El término liófilico significa afinidad por el líquido, mientras que liófbico significa aversión por el líquido. Si el líquido que se trata es agua, los términos hidrófilico e hidrófbico se aplicarán respectivamente.

Los sistemas liófilos son verdaderas soluciones de macromoléculas o de micelas, que tienen dimensiones en el intervalo del tamaño coloidal. Las soluciones de coloides liófilos difieren solo de las soluciones verdaderas (moléculas o iones del orden de 10^{-8} cm de diámetro) porque el tamaño de las macromoléculas o de las micelas conduce a propiedades distintas y a técnicas de estudio muy diferentes⁽⁷⁾.

Los coloides liófbicos son conocidos por una variedad de términos dependiendo de la naturaleza de las fases involucradas. Las fases se distinguen empleando los términos; fase dispersa (para la fase constituida por las partículas) y medio de dispersión (para la fase en la cual las partículas están suspendidas).

La clasificación de estos coloides se muestra a continuación.⁽¹⁴⁾

Tabla IX Clasificación de coloides liofóbicos.

Fase dispersa	Medio de dispersión	Nombre	Ejemplo
Líquido	Gas	Aerosol líq.	Niebla
Sólido	Gas	Aerosol sol.	Smog
Líquido	Líquido	Emulsión	Leche
Gas	Líquido	Espuma	Crema batida
Sólido	Líquido	Sol, suspensión coloidal, pasta	Sol de oro, pasta de dientes.
Gas	Sólido	Espuma sólida	Hule Espuma
Líquido	Sólido	Emulsión sól.	Opalo, Perla
Sólido	Sólido	Suspensión sólida	Plásticos pigmentados.

Otra manera usual de clasificar a los coloides se basa en la distribución del tamaño de sus partículas:

- a) **Sistemas monodispersos.**- Cuando el tamaño de las partículas es uniforme.
- b) **Sistemas pausidispersos.**- Cuando al subdividir el sistema en diferentes fracciones, cada una de las cuales contiene partículas de tamaño uniforme (fracciones monodispersas), el número de fracciones es pequeño.
- c) **Sistemas polidispersos.**- Cuando el número de fracciones no monodispersas es grande.

PROPIEDADES COLOIDALES.

Las propiedades coloidales dependen en gran medida de la forma de las partículas de la fase dispersa. Antes de 1915 prácticamente nunca se consideró que las partículas coloidales tuvieran otra forma que no fuera la esférica. En este año Freundlich notó que un sol de V_2O_5 después de algunos meses, presentaba una refracción óptica doble, bajo ciertas circunstancias. En el ultramicroscopio las partículas parecían tener la forma de agujas largas (55).

En base a investigaciones ópticas se ha encontrado que las formas más comunes son las siguientes: prolatos, oblatos, filamentos,

barra y disco (Fig. 20).

Las propiedades coloidales se han subdividido de la siguiente manera:

a) Propiedades ópticas

- 1.- Efecto Tyndall
- 2.- Color

b) Propiedades cinéticas

- 1.- Movimiento Browniano
- 2.- Sedimentación
- 3.- Viscosidad
- 4.- Presión Osmótica

c) Propiedades eléctricas

- 1.- Electroósmosis
- 2.- Electrofóresis
- 3.- Potencial cinético
- 4.- Potencial de sedimentación

A continuación se da una breve explicación de cada una de estas propiedades.

a) Propiedades ópticas

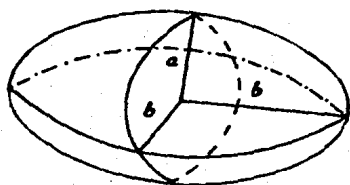
1.- Efecto Tyndall. (14)(54)

Cuando un rayo de luz atraviesa un sistema coloidal, las partículas de la fase dispersa desvían los rayos luminosos produciendo una turbidez en la mescla, a este fenómeno se le conoce como efecto Tyndall.

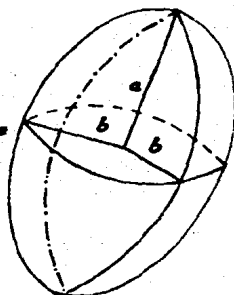
En 1869 Tyndall descubrió que los rayos luminosos dispersados están polarizados.

La turbidez de un material se define como:

$$\frac{I_t}{I_0} = e^{-\tau L}$$



a) Oblato^o



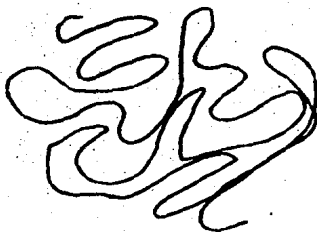
b) Prolato^o



c) Disco



d) Barra



e) Filamento

Fig. 20.- Formas de partículas más comunes

* Las figuras a y b son sólidos de revolución, donde el eje de giro se indica con la letra "a"

I_0 e I_t son las intensidades del rayo de luz incidente y transmitido, respectivamente. L es el espesor de la muestra y τ es la turbidez.

2.- Cromaticidad coloidal. (54)

El color en un coloide puede explicarse a través del fenómeno de opalescencia el cual se describe a continuación.

La opalescencia es un fenómeno que se produce cuando un rayo de luz pasa a través de una emulsión, debido a que las ondas cortas de la luz (que producen las sensaciones de los colores azul y violeta) son fuertemente dispersadas por las partículas, mientras que las ondas largas (que generan los colores amarillo, naranja y rojo) pasan sin afectarse a través de la emulsión.

Las propiedades ópticas se emplean frecuentemente para la determinación del tamaño y masa de las partículas coloidales. (56)

En estudios recientes realizados por Frances (57) se investigó la dependencia de la adsorción y desviación de la luz con el tamaño de partícula, empleando microsferas de latex como modelos y observando la influencia luminosa en emulsiones mono-, pausi-, y poli-dispersas. Aunque los estudios están limitados por el tamaño de partícula empleado, los resultados que reporta indican diferentes condiciones para que manejando tanto la adsorción, como las desviaciones luminosas y diferentes longitudes de onda, se puedan medir las partículas coloidales de otras emulsiones.

b) Propiedades Cinéticas.

1.- Movimiento Browniano. (58)

Es un movimiento al azar que presentan las partículas de tamaño coloidal, el cual se produce por las colisiones entre las partículas y las moléculas del medio en el que están suspendidas.

Recibe este nombre en honor a Robert Brown, botánico inglés, que en 1828 observó por primera vez este fenómeno.

2.- Sedimentación. (58)

Este fenómeno se presenta por la acción de una fuerza (gravitacional o centrífuga) sobre las partículas del sistema coloidal,

provocando que las partículas dejen de estar en suspensión.

3.- Viscosidad⁽²¹⁾

Es la resistencia que opone un líquido a fluir.

Otra forma de definir a la viscosidad es empleando el siguiente modelo. Imagínese que se tiene un volumen de líquido limitado por dos planos paralelos de área infinita y cuya distancia de separación es "x" (Fig. 21). Si se aplica un esfuerzo cortante (π) sobre uno de los planos con el fin de obtener una velocidad relativa constante (u) entre ambos, se encuentra que dicho esfuerzo es directamente proporcional a la velocidad e inversamente proporcional a la distancia x que los separa. Esto se representa mediante la siguiente ecuación, donde la constante de proporcionalidad es el coeficiente de viscosidad.

$$\pi = \eta \frac{du}{dx}$$

A esta expresión se le conoce como la ecuación de Newton; a los fluidos cuyo comportamiento puede expresarse mediante ésta, se les denomina fluidos newtonianos. Sin embargo no todos los fluidos cumplen con ella, por lo que también existen fluidos no-newtonianos.

Los fluidos no newtonianos pueden clasificarse de varias formas, dependiendo de su comportamiento y estabilidad, en:

- Pseudoplásticos.- Son aquellos fluidos en los que se presenta una disminución gradual (e independiente del tiempo de corte), en la viscosidad aparente con el aumento de la velocidad de corte.

- Plásticos.- Son aquellos en los que se requiere un esfuerzo mínimo para que empiecen a fluir. También son conocidos como fluidos de Bingham. La mayonesa y la salsa catsup son ejemplos de este tipo de fluidos.

- Dilatantes.- Se caracterizan por un incremento en la viscosidad aparente con un incremento en la velocidad de deformación.

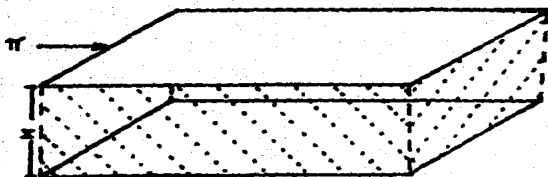


Fig. 21.- Modelo para la explicación de la viscosidad.

- **Tixotrópicos.**- Se les denomina así a los fluidos que presentan una disminución reversible y dependiente del tiempo, en la viscosidad aparente, al aplicarseles un esfuerzo de corte.

- **Reopéticos.**- Son aquellos fluidos cuya viscosidad aparente aumenta con el tiempo de corte.

4.- **Presión Osmótica.**(59)

El fenómeno de ósmosis se presenta cuando una solución y el mismo solvente empleado en su preparación (o dos soluciones del mismo compuesto de diferentes concentraciones) se separan por medio de una membrana semipermeable. La tendencia a igualar los potenciales químicos y por lo tanto a igualar las concentraciones da como resultado una difusión neta del solvente a través de la membrana. La contrapresión necesaria para balancear este flujo osmótico se conoce como presión osmótica.

c) **Propiedades eléctricas.**(7)

Estas propiedades se presentan en los sistemas coloidales debido a que la superficie de las partículas que conforman la fase dispersa adquieren una carga, ya sea por adsorción de iones del medio o por el roce con las moléculas del medio de suspensión.

La presencia de carga superficial en las partículas genera una serie de fenómenos que intervienen en la estabilidad de la dispersión. Entre estos fenómenos uno de los más estudiados es la formación de una "Doble capa eléctrica".

Para que una partícula coloidal sea neutralizada eléctricamente, se requiere la presencia de iones contrarios (a su carga) en su vecindad. A la capa de carga original de la superficie y a la capa de iones contrarios que se forma sobre ésta se le llama "Doble capa".(25)

Se han postulado varios modelos para describir la distribución de los iones contrarios alrededor de las partículas coloidales. Entre éstos se encuentran los propuestos por Boltzmann, Gouy-Chapman (o modelo de la capa difusa) y más recientemente el modelo de Stern.

El modelo de Stern es una corrección al ya propuesto de la capa difusa, en el cual se propone que los iones contrarios se adsorben formando una capa inmóvil y sobre estos se conforma otra de iones móviles o capa difusa.

Las propiedades eléctricas dan origen a cuatro fenómenos electrocinéticos: Electroósmosis, Electrofóresis, Potencial de sedimentación y Potencial cinético.

Los dos primeros se presentan por la aplicación de un campo eléctrico sobre el sistema y se aplican para separar las fases del mismo.

Los dos últimos se generan por inestabilidad del sistema dando como resultado la producción de una fem (fuerza electro-motriz).

EMULSIONES.

Como se vió anteriormente los sistemas liofóbicos se clasifican, de acuerdo a la fase dispersa y el medio de dispersión, en varios grupos. Uno de los más importantes, debido a su amplio campo de aplicación y desarrollo, es el de las emulsiones.

Una emulsión es un sistema coloidal formado por dos líquidos inmiscibles, uno de los cuales está disperso en el otro en forma de pequeñas gotas.

Las emulsiones se clasifican, dependiendo del carácter del líquido disperso, en: aceite en agua (o/w) y agua en aceite (w/o) siendo, en ambos casos, el primer término la fase dispersa y el segundo el medio de dispersión.

Es importante hacer notar que el empleo de los términos, agua y aceite, es más general que lo que representa el significado de éstos en sí, ya que su uso tiene la finalidad de englobar, en dos grandes grupos, a todos los líquidos para facilitar su estudio.

La mayoría de las emulsiones son inestables, por lo que se requiere de un tercer elemento para su preparación y conservación, a estas sustancias se las conoce como agentes emulsificantes y se rán tratados con más detalle en el capítulo siguiente.

El tipo de emulsión que se forma depende de la naturaleza del agente emulsificante empleado y, en menor grado, del proceso usado en su preparación y las proporciones relativas de agua y acei

te. En general una emulsión o/w se produce empleando un emulsifi-
cante que es más soluble en agua que en la fase aceitosa, mien-
tras que una emulsión w/o se produce por un emulsificante que es
más soluble en el aceite que en el agua. Esto se conoce como la
regla de Bancroft⁽⁶⁰⁾.

Las emulsiones o/w, comúnmente, presentan las siguientes caracte-
rísticas: conducen la electricidad, se diluyen con agua, se se-
can rápidamente, pueden lavarse con facilidad, son más corrosi-
vas. En contraste, las emulsiones w/o presentan propiedades total-
mente opuestas⁽²⁰⁾.

Las propiedades anteriores pueden emplearse para diferenciar
ambos tipos de emulsiones; aunque existen además otros métodos pa-
ra ello, como son:⁽²⁵⁾

- Teñido.- Las emulsiones o/w son coloreadas por pigmentos so-
lubles en agua, mientras que las emulsiones w/o se tiñen con pig-
mentos solubles en aceite.

- Prueba del papel filtro.- Cuando una gota de una emulsión
o/w es colocada sobre la superficie de un papel filtro, se produ-
ce un extendimiento inmediato dando origen a una mancha de gran
área. Esto no sucede con una emulsión w/o.

Las propiedades de las emulsiones no están necesariamente rela-
cionadas con las propiedades de sus componentes e incluso pueden
prepararse de tal manera que se obtengan las características de-
seadas.

La tabla X resume las posibles características de las emulsi-
ones y los factores que las producen.

La tensión interfacial juega un papel muy importante en la for-
mación de emulsiones, ya que la emulsificación se ve favorecida a
tensiones interfaciales bajas e incluso puede llegar a ser espon-
tánea. En tales emulsificaciones la energía requerida se obtiene
de la redistribución de los materiales dentro del sistema lo cual
produce un incremento espontáneo del área interfacial⁽⁶¹⁾.

Tabla X Características de las emulsiones.

Características	Razones
Apariencia	
Claridad	
clara	Tamaño de partícula pequeño; índices de refracción cercanos.
traslúcida	Tamaño de partícula medio.
opaca	Tamaño de partícula grande; gran diferencia entre los índices de refracción.
Color	
blanco	Tamaño de partícula grande; gran diferencia entre los i.r.
gris	Tamaño de part. medio o pequeño; diferencia entre los i.r.
coloridos	Presencia de color en la fase - continua.
Viscosidad	
Alta	Concentración alta; partículas pequeñas; fase externa viscosa.
Baja	Concentración baja.
Dispersibilidad	
en agua	Emulsión o/w
en aceite	Emulsión w/o
Facilidad de preparación	
Alta	Nivel de solubilidad del emulsificante; baja concentración.
Baja	Nivel de emulsificación bajo.
Re-emulsificación	Selección y nivel de emulsificante.
Estabilidad	
Buena	Selección y conc. del emulsif.
Mala	Nivel de emulsif. bajo; selección de emulsif. inadecuada.
Estable a electrolitos en evaporación (o/w)	Selección del emulsif.
Selección y nivel de emulsif.	
Nojado y extendimiento	
Alto	Tipo de emulsión; selección del emulsificante.
Bajo	Selección del emulsificante.
Tamaño de partícula	
Pequeño	Selección y nivel de emulsificante.
Grande	Nivel de emulsificante.

CONCENTRACION.

La concentración de una emulsión está referida a la cantidad de fase dispersa presente en el medio de dispersión. Matemáticamente se ha encontrado que la concentración máxima que se puede tener es del 74% en volumen, considerando un sistema ideal en el que la fase dispersa está constituida por partículas esféricas del mismo tamaño. En este caso la concentración es independiente del tamaño de las gotas.

En los sistemas reales no se presentan estas características, por lo que se pueden preparar emulsiones de concentraciones mayores debido a que las partículas se pueden acomodar en forma compacta⁽¹⁰⁾.

Actualmente la concentración de las emulsiones se determina empleando métodos ópticos⁽⁶²⁾.

Las emulsiones de baja concentración, en general, asumen las características de la fase externa y son difíciles de manejar debido a la inestabilidad que presentan por el efecto de dilución sobre el emulsificante. En contraste, las emulsiones muy concentradas exhiben viscosidades aparentes mayores pudiendo obtenerse emulsiones pastosas. Esta característica favorece la estabilidad y depende en gran medida de la estructura y concentración del o los emulsificantes que se empleen en la preparación de la emulsión.

ESTABILIDAD.

El término estabilidad aplicado a emulsiones, se refiere a la resistencia que ofrecen las gotas dispersas a coalescer.

Una emulsión se considera estable cuando no presenta ninguno de los siguientes fenómenos:

1) Formación de nata o sedimentación.- Es la separación de una emulsión en dos, en donde una está más concentrada que la otra. La diferencia entre las densidades específicas de las fases externa e interna es un factor clave de estos fenómenos.

2) Floculación.- Es el fenómeno por el cual las partículas dispersas tienden a adherirse formando conglomerados, sin perder

su identidad como partícula.

3) Coalescencia.- Es la combinación de gotas pequeñas para formar otras de mayor dimensión. La coalescencia es el fenómeno por el cual se lleva a cabo el rompimiento de una emulsión.

Mosen⁽²⁵⁾, a diferencia de los demás autores considerados, realiza una análisis claro y profundo respecto a los factores que intervienen en la estabilidad de las emulsiones. Dicho planteamiento se presenta a continuación.

Los principales factores que determinan la estabilidad de una emulsión son:

a) Películas interfaciales mecánicamente fuertes.- La monomolécula de surfactante adsorbida en cada gota debe de ser lo suficientemente compacta como para impedir la coalescencia de éstas cuando se producen choques entre ellas.

b) Repulsiones eléctricas o barreras estéricas.- En las emulsiones o/w la presencia de cargas superficiales en las partículas de la fase dispersa impide las colisiones y evita así la coalescencia. La carga se puede adquirir por adsorción de un surfactante iónico o por fricción con la fase continua.

En el caso de las emulsiones w/o no se puede hablar de repulsiones eléctricas puesto que no hay o son mínimas las cargas superficiales. Sin embargo el factor estérico interviene tomando el lugar de las repulsiones eléctricas, ya que, las largas cadenas hidrocarbonadas del estabilizante sirven, en conjunto, como verdaderas barreras contra la coalescencia.

c) Volumen relativamente pequeño de la fase dispersa.- Cuando el volumen de la fase dispersa es pequeño la probabilidad de choques, y por lo mismo de coalescencia, disminuye, aunque esto involucra el empleo de una mayor concentración de emulsificante.

d) Viscosidad alta en la fase continua.- Este factor dificulta el movimiento de la fase dispersa y por lo mismo los choques entre las partículas.

e) Distribución del tamaño de partícula.- En general las emul

siones con un tamaño de partícula homogéneo son más estables que aquellas en las que el tamaño varía en un rango muy amplio.

f) Temperatura.- Debido a que factores tales como la tensión interfacial y la viscosidad dependen de la temperatura, a ésta variable, en ocasiones, no se le da la importancia debida ya que se considera englobada en otros parámetros.

Los cambios de temperatura modifican el estado cinético de las emulsiones, por lo que pueden llegar a producirse el rompimiento de las mismas.

INVERSION.

La inversión es un fenómeno por el cual una emulsión del tipo w/o se transforma en una o/w, o viceversa. Este fenómeno se presenta por inestabilidad en el sistema y se considera reversible.

La inversión puede provocarse mediante alguna de las siguientes maneras:

a) Agregando emulsificantes antagónicos.- La inversión de una emulsión, de cualquiera de los dos tipos, se lleva a cabo agregando un emulsificante que favorezca la formación de la emulsión de tipo contrario a la que se tiene.

b) Adición de electrolitos.- Este método se utiliza para la inversión de emulsiones o/w y Shulman y Cockbain propusieron el siguiente mecanismo para explicarlo⁽⁶³⁾. (Fig.22)

- Inicialmente las gotas se encuentran estabilizadas por un surfactante, el cual confiere cierta carga a sus superficies. Cuando se agregan electrolitos a la emulsión la carga superficial se neutraliza.
- Esto permite que las gotas de aceite se unan, quedando porciones de agua ocluidas entre ellas.
- En la fase final las gotas de aceite coalescen conformándose como la fase continua, en tanto que el agua ocluida toma el papel de la fase dispersa, teniéndose así una emulsión w/o.

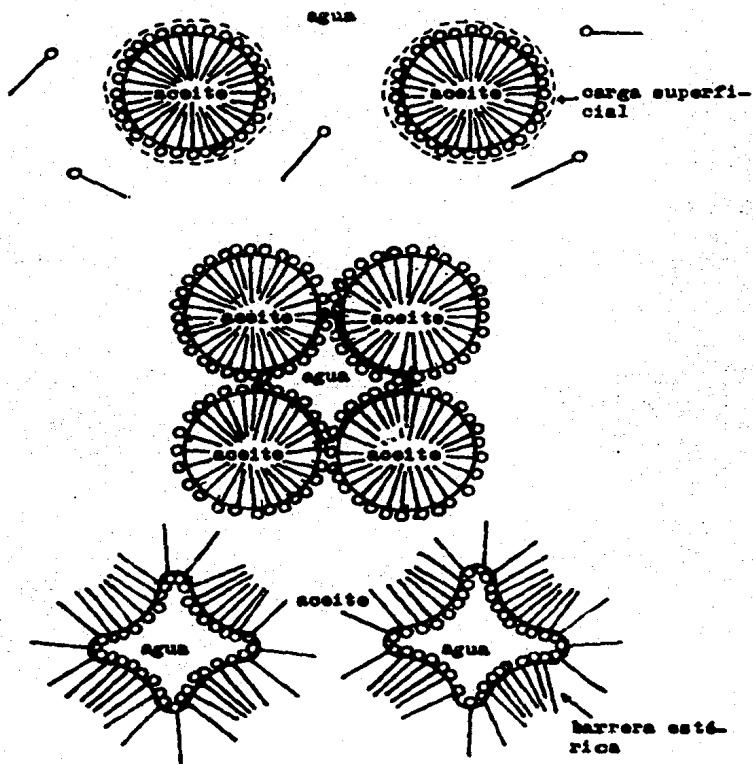


Fig. 22.- Inversión añadiendo electrolitos

o) Cambio de temperatura⁽⁶⁴⁾.-- En este caso la inversión se lleva a cabo debido a cambios en las propiedades del emulsificante empleado, originados por cambios en la temperatura.

Por ejemplo si se aumenta la temperatura de una emulsión o/w estabilizada con un surfactante no-iónico, el surfactante tiende a ser más hidrofóbico y la emulsión se invierte. En algunas emulsiones estabilizadas por surfactantes iónicos se puede producir la inversión por enfriamiento del sistema.

d) Aumento del volumen de la fase dispersa.-- Algunas emulsiones pueden ser invertidas aumentando la cantidad de fase dispersa existente, aunque esto depende de factores tales como el tipo de emulsificante empleado y su concentración.

e) Por medio de corriente eléctrica.-- El paso de un cierto voltaje de energía eléctrica a través de una emulsión puede variar las propiedades del emulsificante y causar la inversión.

Al realizar una inversión debe tenerse sumo cuidado, ya que puede llegarse al caso extremo del rompimiento de la emulsión.

PREPARACION DE EMULSIONES.

Debido a la importancia que han adquirido las emulsiones, en las industrias alimenticia y farmacéutica, se han desarrollado estudios para determinar las variables que intervienen en su preparación.

Experimentalmente se ha observado que los principales factores que deben controlarse en la manufactura de emulsiones son⁽⁶⁵⁾⁽⁶⁶⁾⁽⁶⁷⁾,

- 1) Agitación y rompimiento de la fase interna (tiempo y velocidad).-- Estos son factores que determinan el tamaño de las partículas y su distribución. El tiempo y velocidad de aplicación dan a las emulsiones diferentes características.
- 2) Velocidad y orden de adición de los componentes.-- Estos factores dependen del tipo de emulsión que se desea preparar, ya sea o/w ó o/w.

- 3) La fase en la cual se disuelve el emulsificante.
La regla de Bancroft se aplica en este punto.

La preparación de una emulsión o/w puede ejemplificarse por medio del diagrama de flujo que aparece en la figura 2j (67).

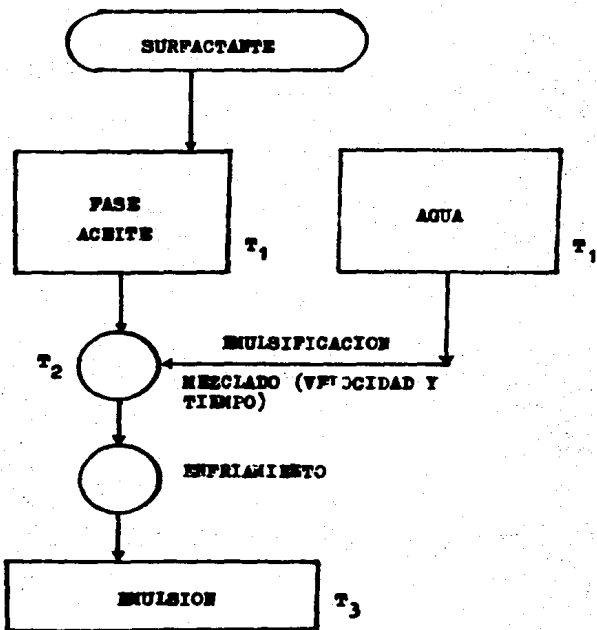


Fig. 23.- Diagrama de flujo para la preparación de una emulsión.

C A P I T U L O I I I

SURFACTANTES COMO AGENTES EMULSIFICANTES.

A las sustancias capaces de propiciar la formación de sistemas dispersos líquido-líquido y a la vez estabilizarlos, se les conoce como agentes emulsificantes.

En la literatura consultada se encontró que únicamente dos autores, Becher⁽⁶⁸⁾ y Mobain⁽⁶⁹⁾, proponen una clasificación de los emulsificantes. Ambos hacen un planteamiento similar, sin embargo, Becher lo expone en forma más clara. A continuación se menciona dicha clasificación:

- 1) Productos tensoactivos sintéticos.
- 2) Materiales naturales.
- 3) Sólidos finamente divididos.

Cabe aclarar que en el inciso 1), del texto original, sólo aparece el término "productos tensoactivos", pero esto puede crear confusión, ya que se puede pensar que los materiales naturales pueden englobarse dentro de este grupo, por lo que se adiciona la palabra "sintético" para evitar dicho problema.

El presente trabajo se enfoca principalmente a los tensoactivos sintéticos, ya que en la actualidad son los que tienen mayor uso industrial. De acuerdo con esto, a partir de este momento, se aplicará el término "agente emulsificante" para designar solamente a los tensoactivos sintéticos.

Actualmente existen varios métodos para medir la capacidad emulsificante de los surfactantes, el más antiguo, pero aún vigente, es el método del HLB.

BALANCE LIPOFILICO-HIDROFILICO (HLB)

Debido a la naturaleza dual de los surfactantes (es decir, a que en sus moléculas existen una parte hidrofílica y otra hidrofóbica) Griffin⁽⁷⁰⁾, en 1945, sugirió una cuantificación del poder emulsificante de los tensoactivos en base a un balance entre ambas porciones. Esto se conoce como balance lipofílico-hidrofílico, cuyas siglas en inglés son HLB.

El HLB es una escala arbitraria de valores en la que a cada surfactante se le asigna un valor y que originalmente era de cero a veinte. Un valor de cero corresponde a un emulsificante 100 % lipofílico (por supuesto que esto no es posible ya que de ser así perdería su carácter emulsificante), en el extremo opuesto, el valor de veinte se asignaría a un emulsificante 100% hidrofílico. Posteriormente se han determinado valores de HLB mayores de veinte, lo que no se debe considerar erróneo, ya que estos valores son relativos.

El HLB de un emulsificante determina el tipo de emulsión que tiende a formarse, sin embargo, esto es una implicación del comportamiento característico y no de la eficiencia del emulsificante. Los emulsificantes con valores de HLB bajos tienden a formar emulsiones w/o, mientras que los que tienen valores altos forman emulsiones o/w.

Griffin⁽⁷⁰⁾ propuso la siguiente tabla, en la cual se relaciona el valor de HLB de un surfactante con su posible aplicación.

Tabla XI Aplicación de surfactantes de acuerdo con su HLB.

Intervalo de HLB	Aplicación
3.5 - 6	Emulsificantes w/o
7 - 9	Agentes humectantes
8 - 18	Emulsificantes o/w
13 - 15	Agentes de lavado
15 - 18	Agentes solubilizantes

Como se puede observar los surfactantes no tienen una función única ya que un mismo tensoactivo puede emplearse en diferentes aplicaciones aunque por lo general existe una en la que domina.

Se han propuesto varias ecuaciones para la evaluación del HLB.

Para los surfactantes no iónicos se tienen las siguientes ecuaciones⁽¹⁹⁾:

1)

$$HLB = 20 (1 - S/A)$$

Donde S es el índice de saponificación del emulsificante (tipo éster), éste es una medida de la cantidad de álcali requerido para saponificar un peso definido de éster y se expresa comúnmente como el número de miligramos de hidróxido de potasio por cada gramo de éster.

A, es el número ácido correspondiente a la porción de ácido graso del surfactante. El ácido graso se separa del emulsificante por saponificación con un exceso de álcali y posteriormente se acidifica con un ácido inorgánico y se extrae de la fase acuosa con hexano, recuperándose por evaporación del solvente. El número ácido se determina en el ácido recuperado y es el valor de neutralización expresado como los miligramos de hidróxido de potasio necesarios para neutralizar un gramo de ácido graso.⁽⁷¹⁾

Para ésteres con índice de saponificación difíciles de determinar (ésteres de resinas, de cera de abeja o lanolina) se propone la ecuación⁽⁶⁸⁾:

$$2) \quad \text{HLB} = \frac{E + P}{5}$$

Donde E es el porcentaje en peso del contenido de óxido de etileno y P es el porcentaje en peso del contenido de alcohol polihídrico.

En productos en los que el óxido de etileno se usa como porción hidrofílica y para productos de condensación con alcoholes de ácidos grasos la ecuación anterior se puede reducir a:

$$3) \quad \text{HLB} = E/5$$

Davies⁽⁷⁵⁾ propuso un método para la evaluación del HLB en base a la fórmula química del surfactante, usando "números de grupo" determinados experimentalmente.

Para una estructura dada el valor de HLB se calcula por sustitución de los números de grupo en la siguiente relación:

$$4) \quad \text{HLB} = (\text{números de grupo de la parte hidrofílica}) \\ - n(\text{números del grupo } -\text{CH}_2-) + 7$$

Donde n es el número de grupos $-\text{CH}_2-$ presentes en la porción lipofílica.

Tabla XII Números de grupo (75)(76)

Grupos hidrofílicos	Números de grupo
$-\text{SO}_4^- \text{Na}^+$	38.7
$-\text{COO}^- \text{K}^+$	21.1
$-\text{COO}^- \text{Na}^+$	19.1
$-\text{SO}_3^- \text{Na}^+$	11.0
-N(amina terciaria)	9.4
Ester (anillo de sorbitán)	6.8
Ester (libre)	2.4
$-\text{OOH}$	2.1
OH^- (libre)	1.9
$-\text{O}-$	1.3
$-\text{OH}^-$ (anillo de sorbitán)	0.5
Grupos lipofílicos	Números de grupo
$-\text{CH}_2-$	0.475
$-\text{CH}-$	0.475
$-\text{CH}_3$	0.475
$-\text{CH}-$	0.475
$-\text{CF}_2-$	0.87
Grupos derivados	Números de grupo
$-(\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O})-$	0.33

Se ha observado que empleando el método anterior los valores de HLB calculados en la mayoría de los casos corresponden a los reportados experimentalmente.

Ejemplo:

Nombre: Lauril sulfonato de sodio

Estructura: $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{10}-\text{CH}_2-\text{SO}_4^- \text{Na}^+$

Cálculo de HLB:

$$\text{HLB} = 38.7 - 11(0.475) + 7 = 40.475 = 40$$

A continuación se proporcionan valores de HLB, calculados y experimentales, para algunos surfactantes de acuerdo con Davies.

Tabla XIII Comparación de valores de HLB calculados y experimentales.

Nombre del surfactante	HLB experimental	HLB calculado
Lauril sulfonato de sodio	40	40
Oleato de sodio	18	18
Alquil aril sulfonato	11.7	9.5
n-Butanol	7	7
Monocetato de glicerol	3.8	3.7
Alcohol cetílico	1.0	1.3

Davies propone otras ecuaciones, pero estas son más complicadas e involucran variables difíciles de determinar experimentalmente.

DETERMINACION EXPERIMENTAL DEL HLB.

El método experimental reportado en la literatura (Becher⁽⁶⁸⁾, Kirk⁽¹⁹⁾) es el desarrollado por Griffin⁽⁷⁰⁾. Este consiste en la preparación de una serie de mezclas con diferentes relaciones de dos surfactantes, uno de los cuales tiene un valor de HLB conocido y el otro es al cual se le quiere determinar. A cada una de estas mezclas se les agrega un aceite cuyo valor de HLB requerido se conoce.

La mezcla de surfactantes con la cual se obtenga la emulsión más estable proporciona los datos necesarios para la evaluación del HLB no conocido mediante la siguiente ecuación:

$$HLB_{no} = \frac{HLB_{req} - \epsilon_0 (HLB_0)}{\epsilon_{no}}$$

ϵ_0 = Porción en peso del surfactante de HLB conocido en la mezcla.

ϵ_{no} = Porción en peso del surfactante de HLB no conocido.

HLB_{req} = HLB requerido para obtener una emulsión estable.

El valor de HLB requerido se puede obtener empleando el siguiente método:

Se preparan soluciones acuosas de surfactantes con distintos valores de HLB y se colocan en cajas de Petri (esto es con el único fin de facilitar la prueba). A cada una se le agrega una gota de 0.5 ml del aceite con el cual se desea preparar la emulsión y se observa su extendimiento en la superficie de las soluciones.

La muestra en la cual se presenta un extendimiento mínimo indica que el valor de HLB del surfactante empleado es cercano al valor de HLB necesario para lograr una emulsión estable con dicho aceite.

La estabilidad de las emulsiones se puede calcular empleando la ecuación propuesta por Acton y Saffle⁽⁷⁷⁾:

$$\% \text{ de Estabilidad} = \frac{100 - M_{\text{prueba}}}{100 - M_{\text{original}}} \times 100$$

Donde:

M_{prueba} = Porcentaje de humedad en la superficie de la muestra, pasado cierto tiempo.

M_{original} = Porcentaje de humedad inicial en la muestra.

La solubilidad de los surfactantes en agua puede ser usada para obtener una aproximación de su valor de HLB⁽⁶⁸⁾. La siguiente tabla muestra lo anterior:

Tabla XIV. HLB aproximados de acuerdo con la solubilidad de los surfactantes.

Comportamiento en el agua	Rango de HLB
No dispersable	1 - 4
Dispersión pobre	3 - 6
Dispersión lechosa después de agitar.	6 - 8
Dispersión lechosa estable.	8 - 10
De transparente a clara.	10 - 13
Solución clara	13+

Existen otros parámetros que pueden emplearse para la determinación del HLB como son; punto de nube⁽⁷⁸⁾⁽⁷⁹⁾, C.M.C.⁽⁸⁰⁾, tiempos de retención en cromatografía de gases⁽⁸¹⁾, espectros de NMR⁽⁸²⁾, volúmenes molales parciales⁽⁸³⁾, etc.

Además del HLB existen otros métodos que tienen el mismo fin. A continuación se da un breve resumen de algunos de ellos.

1) Método del PIT⁽⁸⁴⁾ (Temperatura de Inversión de Fase).-- Este método consiste en determinar la temperatura de inversión de una emulsión, la cual contiene un surfactante específico. El surfactante adecuado para la manufactura de una emulsión estable será aquel cuyo PIT este comprendido entre 20 y 60°C por encima de la temperatura de almacenamiento para emulsiones o/w y entre 10 y 40°C por debajo de la temperatura de almacenamiento para emulsiones w/o.

2) Método CER⁽²⁴⁾.-- Este método se basa en las fuerzas de atracción que existen entre las moléculas de la fase aceitosa con la parte lipofílica del emulsificante y entre las moléculas de la fase acuosa y la parte hidrofílica del mismo.

El método CER es relativamente nuevo y ha sido poco empleado por lo que se dispone de datos para un limitado número de compuestos.

3) El parámetro de Michael y Ninhan(λ)⁽⁸⁵⁾.-- Este parámetro relaciona al volumen molecular parcial (v), al área de la cabeza de grupo (a_0) y a la longitud máxima normal de la cadena hidrocarbonada de los surfactantes (l_0) de la siguiente manera:

$$\lambda = v/a_0 l_0$$

Si $\lambda < 1$ se propone que se obtienen emulsiones o/w y si $\lambda > 1$ se obtendrán emulsiones del tipo w/o.

C A P I T U L O IV

CLASIFICACION DE EMULSIFICANTES DE ACUERDO A SU USO INDUSTRIAL

En el presente capítulo se realiza la clasificación de emulsi-
ficantes en base a la información proporcionada por algunas indus-
trias, fabricantes de los mismos. Sin embargo, no se debe pensar,
que los productos aquí reportados son los únicos que hay en el
mercado.

Los emulsificantes, en el presente trabajo, están agrupados,
primeramente, en industrias de acuerdo al uso que sugiere el fa-
bricante.

Posteriormente, se proporciona una lista general de los emul-
sificantes mencionados, donde se incluyen propiedades, fabrican-
te y las diferentes áreas de aplicación de los mismos.

El nombre del fabricante, así como las áreas de aplicación, se
dan entre paréntesis, de acuerdo con las siguientes claves:

Clave	Nombre del Fabricante
1	Atlas de México, S.A.
2	BASF Mexicana, S.A. de C.V.
3	Canamex, S.A. de C.V.
4	Ciba Geigy Mexicana, S.A. de C.V.
5	Cyanamid de México, S.A. de C.V.
6	GAF Corporation de México, S.A. de C.V.
7	ICI de México, S.A. de C.V.
8	Química Croda, S.A. de C.V.
9	Química Henkel, S.A. de C.V.
10	Química Hércules, S.A. de C.V.
11	Química Hoechst de México, S.A. de C.V.

Clave	Nombre del Fabricante
12	Rohm and Haas México, S.A. de C.V.
13	Sandoz de México, S.A. de C.V.
14	Shell, S.A., México
15	Tanatex Mexicana, S.A. de C.V.
16	V.S. Chemical, S.A.

Clave	Area de Aplicación
a	Industria Agrícola
b	Industria Alimenticia
c	Industria de los Cosméticos
d	Industria de los Derivados del Petróleo
e	Industria Farmacéutica
f	Industria Metalúrgica
g	Industria del Papel
h	Industria de las Pinturas
i	Industria de los Plásticos
j	Industria de los Productos de Limpieza
k	Industria Textil

Quando los productos de una misma marca presentan propiedades comunes, éstas se agrupan, anteponiéndolas al listado de dichos productos, evitándose así la repetición de datos.

INDUSTRIA AGRICOLA

Aerosol 22	Atlox 3404F	Cithrol 15MS
Aerosol MA-80	Atlox 3406F	Cithrol 40MS
Aerosol US	Atlox 3407F	Gremophor WO-A
Alipal CO-433	Atlox 3408F	Grill 1
Alipal CO-436	Atlox 3409F	Grill 2
Alipal EO-526	Atlox 3414F	Grill 3
Arkopal NO40	Atlox 3421F	Grill 35
Arkopal NO60	Atlox 3422F	Grillet 2
Arkopal NO80	Atlox 3450F	Grillet 3
Arkopal NO90	Atlox 3453F	Grillet 4
Arkopal N100	Atlox 3454F	Grillet 6
Arkopal N130	Atlox 3455F	Grillet 31
Arkopal N150	Atlox 3459F	Grillet 35
Atlas G-695	Atlox 8916PF	Grillet 41
Atlas G-1045	Atlox 8916TF	Grillet 45
Atlas G-1086	CithrolGMS-A/S-	Griduret 10
Atlas G-1236	ES0743	Griduret 30
Atlas G-1795	Cithrol 4ML	Griduret 40
Atlas G-2090	Cithrol 2MO	Griduret 60
Atlas G-2143	Cithrol 4MO	Griduret 100
Atlas G-3801	Cithrol 6MO	Eulphor EL-620
Atlas G-3811	Cithrol 10MO	Eulphor EL-719
Atlas G-3821	Cithrol 40MO	Etocas 10
Atlas G-7596H	Cithrol 60MO	Etocas 35
Atlox 775	Cithrol 2MS	Etocas 40
Atlox 1087	Cithrol 3MS	Etocas 60
Atlox 1196	Cithrol 4MS	Etocas 100
Atlox 2081 B	Cithrol 6MS	Gafac BH-650
Atlox 3403 P	Cithrol 10MS	Gafac BI-729

Gafac BI-750	Needol 91-2.5	Volpo 25D10
Gafac PE-510	Sorbit P	Volpo 25D15
Gafac RE-410	Synperonic NP13	Volpo 25D20
Gafac RE-610	Synperonic NP15	Volpo CS3
Gafac RE-870	Synperonic NP20	Volpo CS5
Gafac RE-960	Synperonic NP30	Volpo CS10
Gafac RM-410	Synperonic OP10	Volpo CS15
Gafac RM-510	Synperonic OP11	Volpo CS20
Gafac RS-410	Teepol HB6	Volpo O3
Gafac RS-610	Triton B-1956	Volpo O5
Igepal CA-210	Triton GR-5M	Volpo O10
Igepal CA-420	Triton GR-7M	Volpo O15
Igepal CA-520	Triton N 57	Volpo O20
Igepal CO-530	Triton N 60	Volpo T3
Igepal CO-610	Triton N-101	Volpo T5
Igepal CO-630	Triton N-150	Volpo T10
Igepal CO-660	Triton X-45	Volpo T15
Igepal CO-710	Triton X-100	Volpo T20
Igepal CO-720	Triton X-151	
Igepal CO-730	Triton X-165	
Igepal DM-430	Triton X-171	
Igepal DM-530	Triton X-180	
Igepal DM-710	Triton X-185	
Igepal DM-730	Triton X-190	
Igepal DM-880	Triton X-193	
Igepal RC-620	Triton X-200	
Igepal RC-630	Triton X-202	
Katapol PN-430	Triton X-207	
Klearfac AA O40	Triton X-363M	
Klearfac AA 270	Volpo 25D3	
Klearfac AA 420	Volpo 25D5	

INDUSTRIA ALIMENTICIA

Arkopal N040	Grill 2	Triton N-60
Arkopal N060	Grill 3	Tween 20
Arkopal N080	Grill 4	Tween 20 SD
Arkopal N090	Grill 6	Tween 21
Arkopal N100	Grill 35	Tween 40
Arkopal N110	Grill 43	Tween 60
Arkopal N130	Grill 45	Tween 61
Arkopal N150	Grillet 1	Tween 65
Atlas G-695	Grillet 2	Tween 80
Atlas G-991	Grillet 4	Tween 81
Atlas G-2183	Grillet 6	Tween 85
Atlas G-2185	Grillet 11	Tween-Mos 100K
Atmos 150	Grillet 41	Volpo 25D3
Atmos 300	Grillet 45	Volpo 25D5
Atmos 729	Grolactil CSL	Volpo 25M0
Atmos 758	Grolactil SISL	Volpo 25M5
Atmos 2462	Grolactil SSL	Volpo 25D20
Atmul 80	Span 20	Volpo CS3
Atmul 84	Span 40	Volpo CS5
Atmul 122	Span 60	Volpo CS10
Atmul 124	Span 65	Volpo CS15
Atmul 500	Span 80	Volpo CS20
Atmul 84K	Span 85	Volpo O3
Atmul 651K	Tandem 5K	Volpo O5
Atmul 1186K	Tandem 8	Volpo O10
Atmul 700H	Tandem 9	Volpo O15
Citrhol A	Tandem 552	Volpo O20
Citrhol 4NL	Tandem 11H	Volpo T3
Grill 1	Triton N-57	Volpo T5

Volpo T10

Volpo T15

Volpo T20

INDUSTRIA DE LOS COSMETICOS

Adinol T	Arlacel 987	Cithrol 10MS
Aerosol 18	Arlacel 988	Cithrol 15MS
Aerosol 22	Arlacel 989	Cithrol 40MS
Aerosol 200	Arlacel C	Colesterol BP
Aerosol OT 70 pg	Arlasolve 200	Colesterol Tecn.
Aerosol OT 75	Arlatone 983	Colesterol USP
Aerosol OT 100	Arlatone B	Gremophor WOA
Aerosol OT B	Arlatone T	Crill 1
Aerosol OT S	Atlas 1441	Crill 2
Alipal CO 433	Atlas G-1471	Crill 3
Alipal CO 436	Atlas G-1790	Crill 4
Alipal EO 526	Cithrol GMS-A/S- ES0743	Crill 6
Antaron MC 44		Crill 35
Arkopal N040	Cithrol 2ML	Crill 43
Arkopal N060	Cithrol 6ML	Crill 45
Arkopal N080	Cithrol 10ML	Crillet 1
Arkopal N090	Cithrol 60ML	Crillet 2
Arkopal N100	Cithrol 2MO	Crillet 3
Arkopal N110	Cithrol 4MO	Crillet 4
Arkopal N130	Cithrol 6MO	Crillet 6
Arkopal N150	Cithrol 10MO	Crillet 11
Arlacel 20	Cithrol 40MO	Crillet 31
Arlacel 40	Cithrol 60MO	Crillet 35
Arlacel 165	Cithrol 2MS	Crillet 41
Arlacel 186	Cithrol 3MS	Crillet 45
Arlacel 481	Cithrol 4MS	Crodafos N Series
Arlacel 986	Cithrol 6MS	Crodafos SG

Crodafos T Series	ries	Lanpol 5
Crodalan AWS	Emulphor VM430	Lanpol 10
Crodesta	Stocas Serie	Lanpol 20
Crodet L4	Fluilan	Myrj 45
Crodet L8	Fluilanol	Myrj 52
Crodet L12	Gafac GB520	Myrj 52S
Crodet L24	Gafac RB400	Myrj 53
Crodet L40	Gafac RD510	Nonisol 100
Crodet L100	Gafac RM510	Nonisol 210
Crodet S4	Gafac RM710	Procetyl AWS
Crodet S8	Gafac RO310	Solwax C-24
Crodet S12	Gafac RO660	Solwax L-20
Crodet S24	Generol 122	Solwax LG 35
Crodet S40	Generol 122E5	Span 20
Crodet S100	Generol 122E10	Span 40
Crodex A	Hostacerin DGO	Span 60
Crodex C	Hostacerin 05	Span 65
Crodex N	Hostacerin T3	Span 80
Croduret 10	Igepal EM-530	Span 85
Croduret 30	Igepal EM-880	Standamid KD
Croduret 40	Igepal EC-520	Standamid LD 80/20
Croduret 60	Lanexol AWS	Standamul Conc.
Croduret 100	Lanolin Alchoholes LG	1002
Dasoran MD		Standamul 1414 E
Dasoran NG	Lanolin Alchoholes LO	Standamul HE
Dasoran NO		Standamul O-5
Emulphogene BC720	Lanolin Alchoholes THG	Standamul O-10
Emulphogene BC840		Standamul O-20
Emulphor EL Se- ries	Lanolin Alchoholes THO	Synperonic A2
		Synperonic A3
Emulphor ON Se-	Lanosterol	Synperonic A4

Synperonic A6	Tween 80	Volpo CS15
Texapon V <u>Altamen</u> te conc. en agujas	Tween 81	Volpo CS20
	Tween 85	Volpo 03
Texapon Z <u>Altamen</u> te conc. en polvo	Tween-Mos 100K	Volpo 05
	Volpo 25D3	Volpo 010
Tween 20	Volpo 25D5	Volpo 015
Tween 20 SD	Volpo 25D10	Volpo 020
Tween 21	Volpo 25D15	Volpo T3
Tween 40	Volpo 25D20	Volpo T5
Tween 60	Volpo CS3	Volpo T10
Tween 61	Volpo CS5	Volpo T15
Tween 65	Volpo CS10	Volpo T20

INDUSTRIA DE LOS DERIVADOS DEL PETROLEO

Alrosol 0	Dresinate XX	Volpo CS5
Alrosperse 100	Eaulphogene BC-420	Volpo CS10
Arkopal N040	Eaulphogene BC-610	Volpo CS15
Arkopal N060	Eaulphogene BC-630	Volpo CS20
Arkopal N080	Eaulphor VT-650	Volpo 03
Arkopal N090	Igepal CA-620	Volpo 05
Arkopal N100	Igepal CA-630	Volpo 010
Arkopal N110	Lutensol ED-310	Volpo 015
Arkopal N130	Volpo 25D3	Volpo 020
Arkopal N150	Volpo 25D5	Volpo T3
Amine 0	Volpo 25D10	Volpo T5
Amine T	Volpo 25D15	Volpo T10
Cithrol A	Volpo 25D20	Volpo T15
Dresinate TX	Volpo CS3	Volpo T20
Dresinate X		

INDUSTRIA FARMACEUTICA

Aerosol OT 70 PG	Grill 45	Eaulphor EL-719
Aerosol OT 75	Grillet 1	Eaulphor EL-980
Aerosol OT 100	Grillet 2	Eaulphor EL-985
Aerosol OT B	Grillet 3	Eaulphor ON-870
Aerosol OT S	Grillet 4	Eaulphor ON-877
Arkopal NO40	Grillet 6	Hostacerin DGO
Arkopal NO60	Grillet 11	Igepal RC-520
Arkopal NO80	Grillet 31	Myrj 45
Arkopal NO90	Grillet 35	Myrj 52
Arkopal N100	Grillet 41	Myrj 52S
Arkopal N110	Grillet 45	Myrj 53
Arkopal N130	Crodafos Serie N	Span 20
Arkopal N150	Crodafos Serie T	Span 40
Arlacel 20	Crodet L4	Span 60
Arlacel 40	Crodet L8	Span 65
Arlacel 186	Crodet L12	Span 80
Arlacel C	Crodet L24	Span 85
Arlatone T	Crodet L40	Standamul 1414-E
Cholesterol B.P.	Crodet L100	Standamul HB
Cithrol GMS-A/S- ES0743	Crodet S4	Tween 20
	Crodet S8	Tween 20 SD
Cremophor WO-A	Crodet S12	Tween 21
Crill 1	Crodet S24	Tween 40
Crill 2	Crodet S40	Tween 60
Crill 3	Crodet S100	Tween 61
Crill 4	Crodex A	Tween 65
Crill 6	Crodex C	Tween 80
Crill 35	Crodex N	Tween 81
Crill 43	Eaulphor EL-620	Tween 85

Tween-Mos 100K	Volpo CS10	Volpo O20
Volpo 25D3	Volpo CS15	Volpo T3
Volpo 25D5	Volpo CS20	Volpo T5
Volpo 25D10	Volpo O3	Volpo T10
Volpo 25D15	Volpo O5	Volpo T15
Volpo 25D20	Volpo O10	Volpo T20
Volpo CS3	Volpo O15	White Swan
Volpo CS5		

INDUSTRIA METALURGICA

Arkopal N040	Lutensol ED-310	Volpo CS20
Arkopal N060	Monflor 91	Volpo O3
Arkopal N080	Volpo 25D3	Volpo O5
Arkopal N090	Volpo 25D5	Volpo O10
Arkopal N100	Volpo 25D10	Volpo O15
Arkopal N110	Volpo 25D15	Volpo O20
Arkopal N130	Volpo 25D20	Volpo T3
Arkopal N150	Volpo CS3	Volpo T5
Gafac RK-500	Volpo CS5	Volpo T10
Igepal CA-720	Volpo CS10	Volpo T15
Igepal DM-710	Volpo CS15	Volpo T20
Klearfac AAD40		

INDUSTRIA DEL PAPEL

Arkopal N040	Arkopal N130	Lutensol AP 6
Arkopal N060	Arkopal N150	Lutensol AP 7
Arkopal N080	Cithrol A	Lutensol AP 8
Arkopal N090	Emulphogene BC-610	Lutensol AP 9
Arkopal N100	Emulphogene BC-630	Lutensol AP 10
Arkopal N110	Emulphogene BC-720	Lutensol AP 14

Lutensol AO 20	Volpo 25D20	Volpo 010
Lutensol AP 30	Volpo CS3	Volpo 015
Triton X-15	Volpo CS5	Volpo 020
Triton X-35	Volpo CS10	Volpo T3
Volpo 25D3	Volpo CS15	Volpo T5
Volpo 25D5	Volpo CS20	Volpo T10
Volpo 25D10	Volpo 03	Volpo T15
Volpo 25D15	Volpo 05	Volpo T20

INDUSTRIA DE LAS PINTURAS

Aerosol IB 45	Arkopal N060	Igepal CO-520
Aerosol OS	Arkopal N080	Igepal CO-530
Aerosol OT 70 PG	Arkopal N090	Igepal CO-610
Aerosol OT 75	Arkopal N100	Igepal CO-630
Aerosol OT 100	Arkopal N110	Igepal CO-660
Aerosol OT-B	Arkopal N130	Igepal CO-710
Aerosol OT-S	Arkopal N150	Igepal CO-720
Aerosol TR 70	Grill 2	Igepal CO-730
Ahco A-117	Crillet 2	Lanexol AWS
Ahco AB-100	Crillet 3	Lanolin Alcoholes LG
Ahco AB-118	Crillet 6	
Ahco AB-120	Crillet 31	Lanolin Alcoholes LO
Ahco AB-135	Crillet 35	
Ahco AB-146	Decerosol Surfac tante NI Conc.	Lutensol AP 6
Ahco AB-160		Lutensol AP 7
Ahco AB-228	Dresinate 214 PS	Lutensol AP 8
Ahco AJ-110	Dresinate 515	Lutensol AP 9
Alrosol O	Dresinate 731	Lutensol AP 10
Amine C	Eaulphor ON 870	Lutensol AP 14
Amine T	Eaulphor ON 877	Lutensol AP 20
Arkopal N040	Hostapal BV Conc.	Lutensol AP 30

Monflor 32	Synprolam 35	Volpo 03
Monflor 51	Volpo 25D3	Volpo 05
Monflor 52	Volpo 25D5	Volpo 010
Monflor 53	Volpo 25D10	Volpo 015
Monflor 72	Volpo 25D15	Volpo 020
Nekal BX Conc. Pasta	Volpo 25D20	Vclpo T3
	Volpo CS3	Volpo T5
Nekal BX Seco	Volpo CS5	Volpo T10
Nekamil LN	Volpo CS10	Volpo T15
Synperonic PE 30/80	Volpo CS15	Volpo T20
Synperonic PE 39/70	Volpo CS20	

INDUSTRIA DE LOS PLASTICOS

Aerosol 18	Aerosol OT 3	Cithrol A
Aerosol 19	Aerosol TR 70	Cithrol 4ML
Aerosol 22	Alipal CO-433	Crill 2
Aerosol 200	Alipal CO-436	Crill 6
Aerosol 413	Alipal EO-526	Crodet L4
Aerosol 501	Alipal EP-110	Crodet L8
Aerosol A-102	Alipal EP-115	Crodet L12
Aerosol A-103	Alipal EP-120	Crodet L24
Aerosol A-196	Amine C	Crodet L40
Aerosol A-268	Arkopal NO40	Crodet L100
Aerosol IB-45	Arkopal NO60	Crodet S4
Aerosol MA-80	Arkopal NO80	Crodet S8
Aerosol OS	Arkopal NO90	Crodet S12
Aerosol OT 70 PG	Arkopal N100	Crodet S24
Aerosol OT 75	Arkopal N110	Crodet S40
Aerosol OT 100	Arkopal N130	Crodet S100
Aerosol OT B	Arkopal N150	Croduret 10

Croduret 30	Igepal CO-850	Synperonic PE30/80
Croduret 40	Igepal CO-890	Synperonic PE39/70
Croduret 60	Igepal CO-897	Synprolam 35
Croduret 100	Igepal CO-970	Triton N-401
Dresinate 81	Igepal CO-977	Triton W 30 Conc.
Dresinate 90	Igepal CO-990	Triton X-200
Dresinate 91	Igepal CO-997	Triton X-202
Dresinate 92	Igepal CTA-639	Volpo 25D3
Dresinate 93	Igepal DM-430	Volpo 25D5
Dresinate 94	Igepal DM-530	Volpo 25M0
Dresinate 95	Igepal DM-710	Volpo 25D15
Dresinate 214	Igepal DM-730	Volpo 25D20
Dresinate 515	Igepal DM-880	Volpo CS3
Dresinate 731	Klearfac AA040	Volpo CS5
Emulphor VT-650	Klearfac AA270	Volpo CS10
Etocas 10	Klearfac AA420	Volpo CS15
Etocas 35	Lanethyl	Volpo CS20
Etocas 40	Lutensol ED 140	Volpo O3
Etocas 60	Lutensol ED 310	Volpo O5
Etocas 100	Lutensol ED 370	Volpo O10
Gafac RE-960	Lutensol ED 610	Volpo O15
Igepal CA-620	Monflor 31	Volpo O20
Igepal CA-630	Monflor 51	Volpo T3
Igepal CA-887	Monflor 52	Volpo T5
Igepal CA 890	Renex 647	Volpo T10
Igepal CA-897	Renex 649	Volpo T15
Igepal CO-430	Renex 650	Volpo T20
Igepal CO-530	Renex 679	

INDUSTRIA DE LOS PRODUCTOS DE LIMPIEZA

Aerosol 18	Atsurf 2801	Dresinate 81
Aerosol 22	Atsurf 2802	Dresinate 90
Aerosol 200	Atsurf 2803	Dresinate 91
Aerosol OS	Atsurf 2821	Dresinate 92
Aerosol OT 70 PG	Atsurf 2822	Dresinate 93
Aerosol OT 75	Atsurf 2823	Dresinate 94
Aerosol OT 100	Cithrol A	Dresinate 95
Aerosol OT B	Crill 2	Dresinate 214
Aerosol OT S	Crill 3	Dresinate 515
Ahco A-117	Crill 4	Dresinate 731
Alipal CO-433	Crill 6	Dresinate TX
Alipal CO-436	Crill 35	Dresinate X
Alipal EO-526	Crill 43	Dresinate XX
Akrosperse 11P	Crill 45	Eulan SH
Amine C	Crillet 2	Eulan SH 85
Amine O	Crillet 3	Emulphor EL-620
Amine S	Crillet 4	Emulphor EL-719
Amine T	Crillet 6	Emulphor EL-980
Antaron FC-34	Crillet 31	Emulphor EL-985
Antaron MC-44	Crillet 35	Emulphor ON-870
Arkopal N040	Crillet 41	Emulphor ON-877
Arkopal N060	Crillet 45	Etocas 10
Arkopal N080	Crodafos N Series	Etocas 35
Arkopal N090	Crodafos T Series	Etocas 40
Arkopal N100	Croduret 10	Etocas 60
Arkopal N110	Croduret 30	Etocas 100
Arkopal N130	Croduret 40	Fluilanol
Arkopal N150	Croduret 60	Igepal CA-210
Arlatone B	Croduret 100	Igepal CA-420

Igepal CA-520	Lanolin Alcoholes LG	Tanapon INF
Igepal CA-720		Tanapon LTS
Igepal CO-610	Lanolin Alcoholes LO	Teepol CM 44
Igepal CO-630		Volpo 25D3
Igepal CO-660	Lutensol A 8	Volpo 25D5
Igepal CO-710	Lutensol A 80	Volpo 25H10
Igepal CO-720	Lutensol AO 3	Volpo 25H5
Igepal CO-730	Lutensol AO 5	Volpo 25D20
Igepal CO-850	Lutensol AO 7	Volpo CS3
Igepal CO-890	Lutensol AO 8	Volpo CS5
Igepal CO-897	Lutensol AO 10	Volpo CS10
Igepal CO-970	Lutensol AO 11	Volpo CS15
Igepal CO-977	Lutensol AO 12	Volpo CS20
Igepal CO-990	Lutensol AO 109	Volpo O3
Igepal CO-997	Lutensol AF 11	Volpo O5
Igepal DM-710	Lutensol AF 15	Volpo O10
Igepal DM-730	Lutensol AF 25	Volpo O15
Klearfac AA040	Lutensol AF 50	Volpo O20
Klearfac AA270	Lutensol ED 140	Volpo T3
Klearfac AA420	Lutensol ED 310	Volpo T5
Lanolin Acidos Grasos G	Lutensol ED 370	Volpo T10
	Lutensol ED 610	Volpo T15
Lanolin Acidos Grasos O	Lutensol FA 12	Volpo T20
	Lutensol FSA 10	

INDUSTRIA TEXTIL

Aerosol 22	Arkopal N040	Arkopal N100
Aerosol A 102	Arkopal N060	Arkopal N110
Aerosol A 103	Arkopal N080	Arkopal N130
Abco AJ-110	Arkopal N090	Arkopal N150

Atlas G-1300	Emulphor VT 650	Sorbit P
Cithrol 2ML	Etocas 10	Span 20
Cithrol 6ML	Etocas 35	Span 40
Cithrol 10ML	Etocas 40	Span 60
Cithrol 60ML	Etocas 60	Span 65
Cithrol 2MO	Etocas 100	Span 80
Cithrol 4MO	Gafac GB-520	Span 85
Cithrol 6MO	Gafac MC-470	Synthrapol N
Cithrol 10MO	Gafac RK-500	Synthrapol SP
Cithrol 40MO	Katapol PN-730	Tansterge D-6
Cithrol 60MO	Katapol PN-810	Triton N-111
Crill 1	Klearfac AAO40	Uniperol EL
Crill 2	Klearfac AA270	Volpo 25D3
Crillet 3	Klearfac AA420	Volpo 25D5
Crillet 6	Lanolin Alchoholes	Volpo 25D10
Crillet 31	LG	Volpo 25D15
Crillet 35	Lanolin Alchoholes	Volpo 25D20
Croduret 10	LO	Volpo CS3
Croduret 30	Nekanil IN	Volpo CS5
Croduret 40	Nonisol 100	Volpo CS10
Croduret 60	Nonisol 210	Volpo CS15
Croduret 100	Sandopan CBH Pasa- ta	Volpo CS20
Deceresol Surfac- tante NI Conc.	Sandopan LP Liqui- do	Volpo 03
Emulphor EL-620	Sandopan SD Liqui- do	Volpo 05
Emulphor EL-719	Sandopan TLF Li- quido	Volpo 010
Emulphor EL-980	Sandopan TFL (Do- ble esfuerzo)	Volpo 015
Emulphor EL-985		Volpo 020
Emulphor ON-870		Volpo T3
Emulphor ON-877		Volpo T5
Emulphor VN-430		Volpo T10
		Volpo T15

Volpo T20

EMULSIFICANTES Y SUS PROPIEDADES.

ADINOL (8,c) (86)

Descripción química: N-metil, N-oleoil Taurato de sodio.

Propiedades: Líquido claro, pasta, gel, polvo; Buena solubilidad en agua dura.

SERIE AEROSOL (5)

Propiedades: Líquido claro; Soluble en agua; Estables en medios ácidos y alcalinos.

- Aerosol 18 (c,i,j) (87)

Descripción química: N-octadecil sulfosuccinamato disódico.

Propiedades: Pasta cremosa; D:1066 Kg/m³; G.e.:1.07 ; T.S.:0.041 N/m; Biodegradable.

Composición: I.a. 35%

- Aerosol 19 (i) (88)

Descripción química: N-alkil sulfosuccinamato disódico.

Propiedades: D:1066.6 Kg/m³; G.e.:1.07; T.S.:0.041 N/m; Biodegradable.

- Aerosol 22 (a,c,i,j,k) (89)

Descripción química: N-(1,2-dicarboxietil)-N-octadecil sulfosuccinamato tetrasódico

Propiedades: D:1126.5 Kg/m³; G.e.:1.12 ; V:a 25°C, 0.053 Kg/m s; P.f.: > 200°C ; T.S.:0.041 N/m; Biodegradable.

- Aerosol 200 (c,i,j) (90)

Descripción química: Sulfosuccinate (alquilamida etoxilada) disódica.

Propiedades: Color amarillo; D:1070.2 Kg/m³; G.e.:1.07; V.:0.2 Kg/m s; P.n.: 0°C; T.S.:0.035 N/m; Biodegradable.

- Aerosol 413 (i) (91)

Descripción química: Sulfosuccinato etanol aquil amida (C₁₈) disódica.

Propiedades: Color amarillo; D.:1072.6 Kg/m³; V.:a 25°C, 0.07-0.09 Kg/m s; T.S.:0.038 N/m; Biodegradable

Composición: I.a. 35%.

- Aerosol 501 (1) (92)
Descripción química: Alquil sulfosuccinato disódico.
Propiedades: D.:1157.7 Kg/m³; G.e.:1.16; V.:a 25°C,0.26 Kg/m s; T.S.:0.028 N/m.
Composición: I.a. 50%;
- Aerosol A-102 (1,k) (93)
Descripción química: Alcohol etoxilado disódico de un éster del ácido sulfosuccínico.
Propiedades: Líquido amarillo; Soluble en agua; D.:1079 Kg/m³; G.e.:1.08; V.:a 25°C,0.040 Kg/m s;T.S.:0.029 N/m.
Composición: I.a. 30%;
- Aerosol A-103 (1,k) (94)
Descripción química: Sal disódica de un éster de un succinato ácido derivado de un nonil fenol etoxilado.
Propiedades: Líquido amarillo; D.:1090.5 Kg/m³; G.e.: 1.09; V.:a 25°C,0.17-0.19 Kg/m s;T.S.:0.034 N/m.
Composición: I.a. 35%;
- Aerosol A-196 (1) (95)
Descripción química: Diciclohexil sulfosuccinato de sodio.
Propiedades: Pastillas blancas o Líquido turbio; Buena estabilidad mecánica; T.S.:0.039 N/m; alta C.M.C.; Biodegradable.
Composición: Pastillas; I.a. 85%,agua 15%; Sol. I.a.: 40%.
- Aerosol A-268 (1) (96)
Descripción química: Isodecil sulfosuccinato disódico.
Propiedades: D.:1193.6 Kg/m³; G.e.:1.19; V.:a 25°C,0.15 Kg/m s; T.S.:0.028 N/m.
Composición: I.a. 50%;
- Aerosol IB-45 (h,1) (97)
Descripción química: Diisobutil sulfosuccinato de sodio.
Propiedades: Estable en soluciones salinas concentradas; T.S.:0.049 N/m; Biodegradable; Extremadamente hidrofílico.
Composición: I.a. 45%.
Toxicidad: Puede causar irritación en los ojos.

- Aerosol MA-80 (a,i) (98)

Descripción química: Dihexil sulfosuccinato de sodio.

Propiedades: Soluble en alcohol y solventes orgánicos; D.:1126.5 Kg/m³; G.e.:1.13; P.f.:199-292°C; T.S.:0.028 N/m; Biodegradación lenta.

Composición: I.a. 80%.

Toxicidad: Irritante de ojos y piel.

- Aerosol OS (a,b,i,j) (99)

Descripción química: Isopropil naftalen sulfonato de sodio.

Propiedades: Crema blanca o polvo; D.:1429.7 Kg/m³; G. e.:1.43; P.f.:205°C; T.S.:0.037 N/m; Biodegradación lenta.

Composición: I.a. 75%, con 25% de sulfato de sodio.

Toxicidad: Irritante de ojos y piel; Evítase la inhalación del polvo.

- Aerosol OT-70FG (c,e,h,i,j) (100)

Descripción química: Dioctil sulfosuccinato de sodio.

Propiedades: Líquido amarillo; Solubilidad limitada en agua; Buena en solventes orgánicos; G.e.:1.09; V.:0.2-0.4 Kg/m s; T.S.:0.02 N/m; Biodegradable; P. Flash alto.

Composición: I.a. 70%.

- Aerosol OT-75 (c,e,h,i,j) (100)

Descripción química: Dioctil sulfosuccinato de sodio.

Propiedades: Líquido viscoso; Solubilidad limitada en agua; Buena en solventes orgánicos; G.e.:1.09; V.:0.2 Kg/m s; T.S.:0.026 N/m; Biodegradable.

Composición: I.a. 75%.

- Aerosol OT-100 (c,e,h,i,j) (100)

Descripción química: Dioctil sulfosuccinato de sodio.

Propiedades: Solubilidad limitada en agua; Buena en solventes orgánicos; G.e.:1.1; P.f.:153-157°C; Biodegradable.

Composición: I.a. 100%.

- Aerosol OT-B (c,e,h,i,j) (100)

Descripción química: Dioctil sulfosuccinato de sodio.

Propiedades: Sólido blanco granulado; Solubilidad limi

tada en agua; Insoluble en solventes orgánicos; G.e.: 1.1; P.f.:300°C; T.S.:0.026 N/m; Biodegradable.

Composición: I.a. 85%, con 15% de benzoato de sodio.

- Aerosol OT-S (o,e,h,i,j) (100)

Descripción química: Dioctil sulfosuccinato de sodio.

Propiedades: Líquido ambar, transparente; Solubilidad limitada en agua; Buena en solventes orgánicos; G.e.: 1; V.:0.2-0.3 Kg/m s; T.S.:0.026 N/m; Biodegradable.

Composición: I.a. 70%.

- Aerosol TR-70 (h,i) (101)

Descripción química: Bis-tridecil sulfosuccinato de sodio.

Propiedades: Solución transparente; Soluble en solventes orgánicos; D.:994.7 Kg/m³; G.e.:0.995; V.:0.11 Kg/m s; T.S.:0.026 N/m; Biodegradable.

Composición: I.a. 70%.

ANCO A-117 (7,h,j) (102)

Descripción química: Alquil aril sulfonato.

Propiedades: Líquido ambar; Soluble en isopropanol a 25°C; G.e.:1; V.: 0.7 Kg/m s.

Composición: I.a. 100%.

SERIE ANCO AB (7,h)

Descripción química: Mezcla de surfactantes.

Propiedades: Líquido color ambar; Soluble en isopropanol a 25°C; G.e.:1.0.

Toxicidad: Venenoso, irritante de ojos y piel, evítese su inhalación.

Cuidados y precauciones: Venenoso por ingestión; inflamable.

- Abco AB-100 (103)

Propiedades: G.e.:1.04; V.:1.9 Kg/m s; P.Flash:17.7°C;

P.g.: -26.1°C.

- Abco AB-118 (104)

Propiedades: V.:0.3 Kg/m s; P.Flash:37.7°C; P.g.: -6.6°C.

- Abco AB-120 (105)

Propiedades: Soluble en agua; V.:0.6 Kg/m s; P.Flash:

26.6°C; P.g.:16.2°C.

- Ahco AB-135 (106)

Propiedades: V.:0.1 Kg/m s; P.Flash:32.2°C; P.g.:-3.8 °C.

- Ahco AB-146 (107)

Propiedades: V.: 1 Kg/m s.

- Ahco AB-160 (108)

Propiedades: V.: 0.75 Kg/m s.

- Ahco AB-228 (109)

Propiedades: V.: 2.6 Kg/m s.

Composición: I.a. 100%.

AHCO AJ-110 (7,k) (110)

Descripción química: Aceite de ricino sulfatado.

Propiedades: Líquido color ámbar; Soluble en agua a 25°C; G.e.:1.05.

Composición: I.a. 50%, agua 50%.

SERIE ALIPAL (6) (111)

Propiedades: Líquido; Soluble en agua.

- Alipal CO-433 (a,c,i,j)

Descripción química: Alquil fenoxipoli (etilenoxi) etanol sulfatado de sodio.

Propiedades: D.:1066.6 Kg/m³; G.e.:1.065; V.:0.1 Kg/m s; T.S.:0.032 N/m (sol. al 1%).

Composición: I.a. 28%.

- Alipal CO-436 (a,c,i,j)

Descripción química: Alquil fenoxipoli (etilenoxi) etanol sulfatado de amonio.

Propiedades: D.:1066.6 Kg/m³; G.e.:1.065; V.:0.1 Kg/m s; T.S.:0.034 N/m (sol. al 1%).

Composición: I.a. 58%.

Toxicidad: Irritante ocular.

- Alipal EO-526 (a,c,i,j)

Descripción química: Alquil fenoxipoli (etilenoxi) etanol sulfatado de sodio.

Propiedades: D.:1114.5 Kg/m³; G.e.:1.115; V.:0.4 Kg/m s; T.S.:0.035 N/m (sol. al 1%).

Composición: I.a. 58%.

- Alipal EP-110 (1)

Descripción química: Alquil fenoxipoli(etilenoxi) etanol sulfatado de amonio.

Propiedades: G.e.:1.04; V.:0.091 Kg/m³; P.g.:0°C; T.S.:0.0383 N/m (sol. al 1%).

Composición: I.a. 30%.

Toxicidad: Irritante moderado de los ojos.

- Alipal EP-115 (1)

Descripción química: Alquil fenoxipoli(etilenoxi) etanol sulfatado de amonio.

Composición: I.a. 30%.

- Alipal EP-120 (1)

Descripción química: Alquil fenoxipoli(etilenoxi) etanol sulfatado de amonio.

Propiedades: G.e.:1.06; V.:0.111 Kg/m³; P.g.:8°C; T.S.:0.04 N/m (sol. al 1%).

ALROSOL O (4,d,h) (112)

Descripción química: Amida de ácido graso.

Propiedades: Líquido viscoso; Color ámbar; pH: 3-5.

ALROPERSE 11P Flake (4,j) (112)

Descripción química: Amida de ácido graso.

Propiedades: Hojuelas cerosas; Color blanco.

SERIE AMINE (4) (112)

Propiedades: Soluble en solventes polares, solventes orgánicos, relativamente insoluble en agua.

Composición: I.a. 100%.

Toxicidad: Irritante de los ojos y la piel.

- Amine C (h,i,j)

Descripción química: Derivado de la Imidazolina.

Propiedades: Líquido amarillo; Estable.

- Amine O (d,j)

Descripción química: Oleil Imidazolina.

Propiedades: Líquido ámbar.

- Amine S (j)

Descripción química: Estearil imidazolina.

Propiedades: Cera color canela.

- Amine T (d,h,j)

Descripción química: Imidazolina de ácido graso.

Propiedades: Líquido ámbar obscuro.

ANTARON FC-34 (6,j,k) (111)

Descripción química: Compuesto de un complejo amido-graso derivado del aceite de coco.

Propiedades: Líquido color ámbar; Soluble en agua; G.e.:1.09 ; Estable en ácidos y álcalis; T.S.:0.032 N/m (sol. al 0.015 % a 20°C).

Composición: I.a. 37%.

Toxicidad: Irritante de la piel, causa quemaduras de los ojos.

ANTARON MC-44 (6,c,j) (111)

Descripción química: Imidazolina dicarboxílica de coco, sal de sodio.

Propiedades: Líquido viscoso, color ámbar.

Composición: I.a. 38%.

SERIE ARKOPAL (11,a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k) (113)

Descripción química: Nonil fenoxipoli etilenoxi etanol.

Composición: I.a. 100%.

- Arkopal N040

Propiedades: Líquido.

- Arkopal N060

Propiedades: Líquido.

- Arkopal N080

Propiedades: Líquido.

- Arkopal N090

Propiedades: Líquido.

- Arkopal N100

Propiedades: Líquido.

- Arkopal N110

Propiedades: Líquido.

- Arkopal N 130

Propiedades: Pasta.

- Arkopal N150

Propiedades: Pasta.

ARLACEL 20 (7,c,e)(114)(115)

Descripción química: Monolaurato de sorbitán.

Propiedades: Líquido amarillo; Soluble en etanol, metanol, aceite mineral y aceite de maíz, etilen glicol; G.e.: 1 ; V.:4.2 Kg/m s; HLB: 8.6; P.Flash:148.8°C; P.i.: 148.8°C.

Composición: I.a. 100%.

ARLACEL 40 (7,c,e)(114)(115)

Descripción química: Monopalmitato de sorbitán.

Propiedades: Crema; Soluble en isopropanol; G.e.:1; HLB:6.7 ; P.Flash:>148.8°C; P.i.:>148.8°C.

Composición: I.a. 100%.

ARLACEL 165 (7,o) (114)(115)

Descripción química: Mezcla de monoestearato de glicerol y estearato de polioxietileno.

Propiedades: Dispersable en agua; HLB:11; P.Flash:>148.8°C; P.i.:>148.8°C; P.g.:48°C.

Composición: I.a. 100%.

ARLACEL 186 (7,c,e) (114)(115)

Descripción química: Mono y diglicéridos con 0.01% de ácido cítrico, adicionado como preservativo.

Propiedades: Líquido amarillo; Soluble en etano, isopropanol, aceite mineral; G.e.:1; V.:0.15 Kg/m s; HLB:2.8; P.Flash: >148.8°C; P.i.:>148.8°C.

Composición: I.a. 100%.

ARLACEL 481 (7,e) (114)(115)

Descripción química: Mezcla de ésteres de ácidos grasos.

Propiedades: Cera.

Composición: I.a. 100%.

ARLACEL 986 (7,e) (114)(115)

Descripción química: Mezcla de ésteres de ácidos grasos.

Propiedades: Sólido.

Composición: I.a. 100%.

ARLACEL 987 (7,o)(114)(115)

Descripción química: Ester de un ácido graso de sorbitán.

Propiedades: Líquido.

Composición: I.a. 100%.

ARLACEL 988 (7,c) (114)(115)

Descripción química: Polioxiétilen glicerín sorbitán de un éster de ácido graso.

Propiedades: Sólido.

Composición: I.a. 100%.

ARLACEL 989 (7,c) (114)(115)

Descripción química: Polioxiétileno de glicérido graso.

Propiedades: Sólido.

Composición: I.a. 100%.

ARLACEL C (7,c,e) (115)

Descripción química: Sesquicoleato de sorbitán.

Propiedades: Líquido aceitoso, color ámbar; Soluble en aceite mineral, etanol, isopropanol; G.e.:1; V.:1 Kg/m³; HLB: 3.7; P.Flash:>148.8°C; P.i.:>148.8°C.

Composición: I.a. 100%.

ARLASOLVE 200 (7,c) (115)

Descripción química: Polioxiétilen(20)Isohexadecil éster.

Propiedades: Cera; Soluble en agua, propilenglicol, etanol; G.e.:1; HLB:15.7; P.Flash:>110°C; P.i.:>110°C.

Composición: I.a. 100%.

ARLATONE 983 (7,c) (115)

Descripción química: Éster de ácido graso polioxiétilenado.

Propiedades: Sólido.

Composición: I.a. 100%.

ARLATONE B (7,c,j) (115)

Descripción química: Mezcla de ésteres polioxiétilenados de ácidos grasos y sorbitán con alquil aril alcoholes.

Propiedades: Líquido claro, color ámbar; Soluble en aceite mineral, keroseno, miristato de isopropilo, isopropil palmítato, hexadecanol, etanol, isopropanol y aceite; G.e.:1; V.:0.4 Kg/m³; HLB:9; P.Flash:>148.8°C; P.g.:-17.7°C.

Composición: I.a. 100%.

ARLATONE T (7,c,e) (115)

Descripción química: Septaoleato de polioxiétilen(40) sorbitán.

Propiedades: Líquido amarillo; Soluble en aceites vegetales,

aceites minerales, miristato de isopropilo, palmitato de isopropilo; Dispersable en agua; G.e.:1; V.:0.175 Kg/m s; - HLB:9; P.Flash:>148.8°C; P.i.:>148.8°C.

Composición: I.a. 100%.

ATLAS G-625 (7,a,b) (115)

Descripción química: Mono y diglicéridos de grasas o aceites comestibles.

Propiedades: Pasta; Soluble en alcoholes de bajo P.M., aceites vegetales y minerales; G.e.:0.96; V.:0.528 Kg/m s; HLB:3; P.Flash:>148.8°C.

ATLAS G-991 (7,b) (115)(116)

Descripción química: Mono y diglicéridos con un 0.01% de ácido cítrico como preservativo.

Propiedades: Plástico sólido color marfil; Soluble sobre su P.f. en aceites vegetales y minerales; P.f.:>47.7°C; - HLB:2.8; P.Flash:>148.8°C; P.i.:>148.8°C.

ATLAS G-1045 (7,a) (115)

Descripción química: Laurato de sorbitol polioxietilenado.

Propiedades: Líquido amarillo; Soluble en tolueno, acetona, éter dietílico, dioxano, acetato de etilo, anilina; G.e.:1; V.: 0.175 Kg/m s; HLB:11.5; P.Flash:>148.8°C.

Composición: I.a. 100%.

ATLAS G-1086 (7,a) (115)

Descripción química: Sorbitol hexaoleato polioxietilenado.

Propiedades: Líquido aceitoso amarillo; Soluble en tolueno, algunos aceites vegetales, acetona, tetracloruro de carbono, celosolve, metanol; G.e.:1; V.:0.2 Kg/m s; HLB:10.2; P.Flash:>148.8°C.

Composición: I.a. 100%.

ATLAS G-1236 (7,a) (115)

Descripción química: Derivado de sorbitol polioxietilenado.

Propiedades: Líquido ámbar; Dispersable en agua; Soluble en alcohol y cloroformo; V.:0.6 Kg/m s; P.Flash:>148.8°C; P.i.:>148.8°C; P.f.:0°C.

ATLAS G-1300 (7,k) (115)

Descripción química: Ester de glicérido polioxietilenado.

Propiedades: Cera color canela; Soluble en agua, alcoholes, acetona, cloroformo; HLB:18.1; P.Flash:>148.8°C; P.i.:>148.8°C.

ATLAS G-1441 (7,c) (115)(116)

Descripción química: Derivado polioxietilenado(40) de lanolina sorbitol.

Propiedades: Sólido color marrón; Soluble en agua, isopropanol; G.e.:1; HLB:14; P.Flash:>148.8°C; P.i.:>148.8°C; P.g.:33°C.

ATLAS G-1471 (7,c) (115)(116)

Descripción química: Derivado polioxietilenado(75) de lanolina.

Propiedades: Pasta suave color ámbar; Soluble en isopropanol, etilen glicol; HLB:16; P.Flash:>148.8°C; P.i.:>148.8°C.

ATLAS G-1790 (7,c) (115)(116)

Descripción química: Derivado polioxietilenado(20) de lanolina.

Propiedades: Sólido de color café; Soluble en agua; HLB:11; P.Flash:>148.8°C; P.i.:>148.3°C.

ATLAS G-1795 (7,a) (115)(116)

Descripción química: Derivado de lanolina Polioxietilenada.

Propiedades: Cera sólida color canela; Soluble en agua caliente y etanol; G.e.:1.15; HLB:17; P.Flash:>148.8°C; P.i.:>148.8°C.

ATLAS G-2090 (7,a) (115)

Descripción química: Mezcla de aminas grasas polioxietilenadas y oleato de sorbitol polioxietilenado.

Propiedades: Líquido color marrón; Dispersable en agua; Soluble en isopropanol, xileno, keroseno; G.e.:0.95; V.:0.14 Kg/m³; HLB:12.5; P.Flash:>148.8°C; P.i.:>148.8°C.

Composición: I.a. 100%.

ATLAS G-2143 (7,a) (115)

Descripción química: Polietilen (10) monooleato.

Propiedades: Líquido amarillo; Dispersable en agua; Soluble en alcoholes de bajo P.M.; P.Flash:>148.8°C; P.i.:>148.8°C; P.f.: -10°C.

ATLAS G-2183 (7,b) (115)(116)

Descripción química: Monopalmitato de polietilén glicol.

Propiedades: Sólido ceroso color marfil; Soluble en aceites vegetales, solventes orgánicos; P.f.:30.5°C; HLB:3.2.

ATLAS G-2185 (7,b) (115)(116)

Descripción química: Monooleato de propilén glicol.

Propiedades: Líquido amarillo; Soluble en aceites vegetales y solventes orgánicos; HLB:3.2; P.f.:4.4°C.

ATLAS G-3801 (7,a) (115)

Descripción química: Polioxietileno(2)

Propiedades: Líquido blanco; G.e.: 0.89; V.:0.06 Kg/m s;- HLB:5.3; Estable en medios alcalinos.

ATLAS G-3811 (7,a) (115)

Descripción química: Polioxietileno (10) alcohol alquílico.

Propiedades: Líquido blanco; G.e.:0.992; V.:0.415 Kg/m s; HLB:12.9; Estable en medios alcalinos.

ATLAS G-3821 (7,a) (115)

Descripción química: Polioxietileno (20) alcohol alquílico.

Propiedades: Cera suave; G.e.:1.04; HLB:15.7; P.f.:32°C.

ATLAS G-7596H (7,a) (115)

Descripción química: Laurato de sorbitán polioxietilénado.

Propiedades: Líquido aceitoso anaranjado; Soluble en agua; G.e.:1.1; V.:0.4 Kg/m s; HLB:14.3; P.Flash:>148.8°C; P.i.: 148.8°C.

ATLOX 775 (7,a) (114)(115)(117)

Propiedades: Líquido.

Composición: I.a. 100%.

ATLOX 1087 (7,a) (114)(115)(117)

Descripción química: Septaoleato de polioxietilén sorbitol.

Propiedades: Líquido amarillo; Soluble en la mayoría de los aceites vegetales y minerales; Dispersable en agua; G.e.:1; V.:0.175 Kg/m s; HLB:9.2; P.Flash:>148.8°C; P.i.:>148.8°C.

ATLOX 1196 (7,a) (114)(115)(117)

Descripción química: Oleato de polioxietilén sorbitol.

Propiedades: Líquido aceitoso, color ámbar; Dispersable en agua; Soluble en xilol, metanol, acetona; G.e.:1; V.:0.45 Kg /m s; HLB:11.4; P.Flash:246.1°C; P.i.:315.5°C.

ATLOX 2081 (1,a) (114)(115)(117)

Descripción química: Esteres de grasas de polioxietilen sorbitán y resinas de mezclas de alquil aril sulfonatos.

Propiedades: Líquido; Biodegradable.

SERIE ATLOX F (7,a) (114)(115)(117)

Descripción química: Mezcla de surfactantes aniónicos y no-iónicos.

Propiedades: Líquido; Soluble en la mayoría de los solventes aromáticos; Dispersable en agua.

Toxicidad: Venenoso, irritante de ojos y piel.

Cuidados y precauciones: Inflamable.

- Atlox 3403F

Propiedades: Color ámbar; D.:1006.6 Kg/m³ a 20°C; G.e.:1.01; V.:0.1 Kg/m s a 25°C; P.Flash:14.4°C; P.g.:-3.6°C.

- Atlox 3404F

Propiedades: Color ámbar; D.:1042.6 Kg/m³; G.e.:1.04; V.:1.4 Kg/m s a 25°C; P.Flash:1.77°C; P.g.:-26.1°C.

- Atlox 3406F

Propiedades: Color ámbar; D.:1030.6 Kg/m³ a 20°C; G.e.:1.03 a 20°C; V.: 0.2 Kg/m s a 25°C; P.Flash:16.1°C; P.g.:- 6.6°C.

- Atlox 3407F

Propiedades: Color ámbar; G.e.: 1.03; V.:0.25 Kg/m s a 21.1°C; P.Flash:15°C; P.g.:-12.2°C.

- Atlox 3408F

Propiedades: Color ámbar; D.:1018.6 Kg/m³ a 20°C; G.e.: 1.02 a 20°C; V.:0.15 Kg/m s a 25°C; P.Flash:13.7°C; P.g.:-6.6°C.

- Atlox 3409F

Propiedades: Color ámbar; D.:1006.6 Kg/m³ a 20°C; G.e.: 1.01 a 20°C; V.:0.15 Kg/m s a 25°C; P.Flash:12.2°C; P.g.:4.4°C.

- Atlox 3414F

Propiedades: G.e.:1.03; P.Flash: 115.5°C.

- Atlox 3421F

Propiedades: G.e.:1.04; V.:0.25 Kg/m s; P.Flash:8.8°C;
P.g.:12.7°C.

- Atlox 3422F

Propiedades: G.e.:1.04; V.:0.9 Kg/m s; P.Flash:14.4°C;
P.g.:10°C.

- Atlox 3450F

Propiedades: Color café oscuro; D.:1042.6 Kg/m²; G.e.:
1.04; V.:0.7 Kg/m s; P.Flash:48.8°C; P.g.:15.5°C.

- Atlox 3453F

Composición: I.a. 100%.

- Atlox 3454F

Composición: I.a. 100%.

- Atlox 3455F

Composición: I.a. 100%.

- Atlox 3459F

Propiedades: G.e.:1.05; V.:0.5 Kg/m s; P.Flash:17.7°C;
P.g.: -9.4°C.

ATLOX 8916PF (7,a) (114)(115)(116)

Descripción química: Polirol de un éster de ácido graso alcoxilado.

Propiedades: Líquido.

ATLOX 8916TF (7,a) (114)(115)(116)

Descripción química: Ester de ácido graso alcoxilado.

Propiedades: Líquido; Soluble en la mayoría de los solventes ordinarios; Soluble con turbidez en naftas de alto P.M.; Soluble en agua caliente; D.:994.7 Kg/m³; G.e.:1; V.:0.5 Kg/m s; P.Flash:95.3°C; P.f.: -28.8°C.

Cuidados y precauciones: Inflamable.

ATMOS 150 (7,b) (114)(115)

Descripción química: Mono y diglicéridos.

Propiedades: Gránulos color marril; Soluble arriba de su P. f. en aceites vegetales y minerales, alcohol isopropílico; P.f.:60°C; HLB:3.2; P.Flash:>148.8°C; P.i.:>148.8°C.

ATMOS 300 (7,b) (114)(115)

Descripción química: Mono y diglicéridos con 0.01% de ácido cítrico en propilen glicol.

Propiedades: Líquido amarillo; Soluble en aceite de semilla de algodón, aceite mineral, isopropanol; G.e.:0.96; V.:0.13 Kg/m s; HLB:2.8; P.Flash:>148.8°C; P.i.:>148.8°C.

Composición: I.a. 100%.

ATMOS 729 (7,b) (114)(115)

Descripción química: Mono y diglicéridos hidratados, polisorbato 60(11.3%) y Mono estearato de sorbitán(11.3%)con ácido fosfórico, propionato de sodio y benzoato de sodio como preservativos.

Propiedades: Sólido blanco cremoso; Dispersable en agua; P. Flash:>148.8°C; P.i.:>148.8°C.

Composición: I.a. 45%.

ATMOS 758 (7,b) (114)(115)

Descripción química: Sorbitán hidratado, Monoestearato(22.5%), polisorbato 60 (13.5%) y mono y diglicéridos; con ácido fosfórico, propionato de sodio y benzoato de sodio como preservativos.

Propiedades: Sólido blanco; Dispersable en agua; P.Flash:>148.8°C; P.i.:>148.8°C.

Composición: I.a. 45%.

ATMOS 2462 (7,b) (114)(115)

Descripción química: Mono y diglicéridos hidratados, polisorbato 60 (13%), monoestearato de sorbitán (13%) y propilenglicol; con ácido fosfórico, propionato y benzoato de sodio como preservativos.

Propiedades: Sólido blanco; Dispersable en agua; HLB:7.4; P.Flash:>148.8°C; P.i.:>148.8°C.

Composición: I.a. 39%.

SERIE ATMUL (7,b) (114)(115)

Descripción química: Mono y diglicéridos; con propionato de sodio y ácido cítrico como preservativos.

Propiedades: Soluble arriba de su P.f. en isopropanol, aceites vegetales y minerales; P.Flash:>148.8°C; P.i.:>148.8°C.

- Atmul 80

Propiedades: Sólido blanco; P.f.:46.11°C;HLB:2.8.

- Atmul 84

Propiedades: Hojuelas blancas; P.f.:60°C; HLB:2.8.

- Atmul 122

Propiedades: Sólido blanco; P.f.:52.2°C; HLB:3.5.

- Atmul 124

Propiedades: Hojuelas color marfil; P.f.:60°C; HLB:3.5.

- Atmul 500

Propiedades: Sólido color marfil; P.f.:55.5°C; HLB:3.5.

- Atmul 84K

Propiedades: Hojuelas color marfil; P.f.:62.2°C; HLB:
2.8.

- Atmul 86K

Propiedades: Sólido color marfil; P.f.:47.2°C; HLB:2.8.

- Atmul 651K

Propiedades: Sólido color marfil; P.f.:56.1°C; HLB:3.5.

- Atmul 700H

Propiedades: Sólido cremoso color blanco; HLB:4.

SERIE ATSURF (7,j) (115)

Propiedades: Líquido color ámbar; Soluble en perclorotileno, xileno, aceite de semilla de algodón.

Composición: I.a. 100%.

- Atsurf 2801

Descripción química: Poliol oleato.

Propiedades: Soluble en aceite parafínico; D.:1000 Kg/
m³; V.:0.379 kg/m s; HLB:5; P.g.: -39.44°C.

- Atsurf 2802

Descripción química: Poliol trioleato.

Propiedades: Soluble en aceite parafínico; D.:940 Kg/m³
; V.:0.204 Kg/m s; HLB: 2.5; P.g.: -37.22°C.

- Atsurf 2803

Descripción química: Poliol estearato.

Propiedades: Sólido color canela; D.:1060 Kg/m³; V.:
0.165 Kg/m s; HLB:5; P.g.:51.6°C.

- Atsurf 2821

Descripción química: Poliol oleato etoxilado.

Propiedades: Soluble en agua; D.:1060 Kg/m³; V.:0.846
Kg/m s; HLB:16; P.g.:12.7°C.

- Atsurf 2822

Descripción química: Poliol trioleato etoxilado.

Propiedades: Soluble en aceites parafínicos; D.:1020 Kg/m³; V.:0.349 Kg/m³; HLB:11; P.g.: -9.4°C.

- Atsurf 2823

Descripción química: Poliol estearato etoxilado.

Propiedades: Semisólido color ámbar; D.:1080 Kg/m³; V.: 0.05 Kg/m³ a 61.1°C; HLB:16; P.g.:32.2°C.

CITHROL A (8,b,d,g,i,j) (118)

Descripción química: Oleato de polioxi-etilen glicol.

Propiedades: Líquido color ámbar; Soluble en líquidos parafínicos, xilol, acetato de etilo, ácido oleico; Dispersable en agua; G.e.:1.013; P.Flash:215°C; I.s.:85-93; pH:6.5-7.5 (sol. al 10%).

CITHROL GMS A/S ES 0743 (8,a,c,e) (118)

Descripción química: Monocestearato de glicerilo.

Propiedades: P.f.:52°C; I.s.:96; Estable en soluciones de electrolitos.

CITHROL 2ML (8,c,k) (118)

Descripción química: Monolaurato de polietilenglicol (200).

Propiedades: P.M.:200; HLB:8.8; I.s.:158-168.

CITHROL 4ML (8,a,b,i) (118)

Descripción química: Monolaurato de polietilenglicol (400).

Propiedades: P.M.:400; Soluble en agua; HLB:19; I.s.:92-98.

CITHROL 6ML (8,c,k) (118)

Descripción química: Monolaurato de polietilenglicol (600).

Propiedades: P.M.:600; HLB:15.8; I.s.:64-74.

CITHROL 10ML (8,c,k) (118)

Descripción química: Monolaurato de polietilenglicol (1000).

Propiedades: P.M.:1000; Soluble en agua, alcoholes y solventes polares; HLB:18; I.s.: 51-55.

CITHROL 60ML (8,c,k) (118)

Descripción química: Monolaurato de polietilenglicol (6000).

Propiedades: P.M.:6000; HLB:19.2; I.s.:8-13.

CITHROL 2MO (8,a,c,k) (118)

Descripción química: Monooleato de polietilenglicol (200).

Propiedades: P.M.:200; HLB:6.2; I.s.:110-112.

CITHROL 4MO (8,a,c,k) (118)

Descripción química: Monooleato de polietilenglicol (400).

Propiedades: P.M.:400; HLB:11.4; I.s.:85-93.

CITHROL 6MO (8,a,c,k) (118)

Descripción química: Monooleato de polietilenglicol (600).

Propiedades: P.M.:600; HLB:13.1; I.s.:65-75.

CITHROL 10MO (8,a,c,k) (118)

Descripción química: Monooleato de polietilenglicol (1000).

Propiedades: P.M.:1000; HLB:16.2; I.s.:35-40.

CITHROL 40MO (8,a,c,k) (118)

Descripción química: Monooleato de polietilenglicol (4000).

Propiedades: P.M.:4000; HLB:18.7; I.s.:10-15.

CITHROL 60MO (8,a,c,k) (118)

Descripción química: Monooleato de polietilenglicol (6000).

Propiedades: P.M.:6000; HLB:19; I.s.:5-10.

CITHROL 2MS (8,a,c) (118)

Descripción química: Monoestearato de polietilenglicol (200).

Propiedades: P.M.:200; P.f.:39-41°C; HLB:6.3; I.s.:110-120.

CITHROL 3MS (8,a,c) (118)

Descripción química: Monoestearato de polietilenglicol (300).

Propiedades: P.M.:300; P.f.:30-33°C; HLB:10.7; I.s.:95-105.

CITHROL 4MS (8,a,c) (118)

Descripción química: Monoestearato de polietilenglicol (400).

Propiedades: P.M.:400; P.f.:31-34°C; HLB:11; I.s.:95-105.

CITHROL 6MS (8,a,c) (118)

Descripción química: Monoestearato de polietilenglicol (600).

Propiedades: P.M.:600; P.f.:33-35°C; HLB:14; I.s.:68-76.

CITHROL 10MS (8,a,c) (118)

Descripción química: Monoestearato de polietilenglicol

(1000)

Propiedades: P.M.:1000; P.f.:34-40°C; HLB:16; I.s.:36-50.

GITHROL 15MS (8,a,c) (118)

Descripción química: Monoestearato de polietilenglicol (1500).

Propiedades: P.M.:1500; HLB:17; I.s.:30-55.

GITHROL 40MS (8,a,c) (118)

Descripción química: Monoestearato de polietilenglicol (4000).

Propiedades: P.M.:4000; HLB:18.8; I.s.:12-17.

CHOLESTEROL B.P. (16,c,e) (120)

Propiedades: Polvo color blanco; Soluble en ácido acético, acetona, alcohol, benceno, cloroformo, dioxano, éter, acetato de etilo, hexano, piridina y tolueno; Insoluble en agua; P.f.:145-149°C; N.a.:0.3 max.

CHOLESTEROL TECHN. (16,c) (119)

Propiedades: Polvo color blanco; Soluble en miristato de isopropilo, ácido isosteárico, hexadecanol; Insoluble en agua; P.f.:135-140°C; N.a.:1.0 max.

CHOLESTEROL USP (16,c) (119)

Propiedades: Polvo cristalino, blanco; Soluble en ácido acético, acetona, alcohol, benceno, cloroformo, dioxano, acetato de etilo, hexanol, piridina, tolueno, aceites vegetales; Insoluble en agua; P.f.:147-150°C; N.a.:0.3 max.

CREMOPHOR WO-A (2,a,c,e) (121)

Descripción química: Ester de alcohol graso de glicerol.

Propiedades: Líquido amarillento; Soluble en aceites minerales; G.e.:0.95-0.98 a 20°C; HLB:4.8-5.8; I.s.:>5; N.a.:>0.1; N.b.:230-300; Estable en ácidos y bases.

Composición: I.a. 100% .

CRILL 1 (8,a,b,c,e,k) (122)

Descripción química: Monolaurato de sorbitán.

Propiedades: Líquido claro, amarillo; Soluble en etanol, a

ceite mineral; HLB:8.6; I.s.:158-170.

CRILL 2 (8,a,b,c,e,h,i,j,k) (122)

Descripción química: Monopalmitato de sorbitán.

Propiedades: Sólido ceroso, color canela; Soluble en propi
lenlicol, etanol, aceite de oliva, ácido oléico; P.f.:46
°C; HLB:6.7; I.s.:140-150 .

CRILL 3 (8,a,b,c,e,j) (122)

Descripción química: Monosteato de sorbitán.

Propiedades: Sólido ceroso, color canela; Parcialmente solu
ble en aceite de oliva, ácido oleico; P.f.:51-54°C; HLB:4.7
; I.s.:147-157.

CRILL 4 (8,b,c,e,j) (122)

Descripción química: Monocoleato de sorbitán.

Propiedades: Líquido viscoso, color ámbar; Soluble en eta
nol, aceite mineral, aceite de oliva, ácido oleico; HLB:4.3
; I.s.:147-160.

CRILL 6 (8,b,c,e,i,j) (122)

Descripción química: Monoisostearato de sorbitán.

Propiedades: Líquido viscoso, amarillo; Soluble en aceite
mineral; aceite de oliva; HLB:4.7; I.s.:143-153.

CRILL 35 (8,a,b,c,e,j) (122)

Descripción química: Triesteato de sorbitán.

Propiedades: Líquido ceroso, color canela; Parcialmente so
luble en aceite mineral, aceite de oliva, ácido oleico; P.
f.:48°C; HLB:2.1; I.s.:176-188.

CRILL 43 (8,b,c,e,j) (122)

Descripción química: Sesquioleato de sorbitán.

Propiedades: Líquido viscoso, color ámbar; Soluble en acei
te mineral, aceite de oliva, ácido oleico; HLB:3.7; I.s.:
149-160.

GRILL 45 (8,b,c,e,j) (122)

Descripción química: Trioleato de sorbitán.

Propiedades: Líquido viscoso, color ámbar; Soluble en aceite mineral, aceite de oliva, ácido oleico; HLB:1.8; I.s.: 172-186.

SERIE CRILLET (8) (122)

Propiedades: Soluble en agua, etanol, ácido oleico; T.S. medida en solución acuosa al 0.1% y 25°C.

- Crillet 1 (b,c,e)

Descripción química: Monolaurato de sorbitán POE 20.

Propiedades: Líquido claro, amarillo; HLB:16.7; I.s.: 40-51; T.S.:0.0385 N/m.

- Crillet 2 (a,b,c,e,h,j)

Descripción química: Monopalmitato de sorbitán POE 20.

Propiedades: Líquido pastoso, amarillo; HLB:15.6; I.s.: 43-49; T.S.:0.0415 N/m.

- Crillet 3 (a,c,e,h,j,k)

Descripción química: Monoestearato de sorbitán POE 20.

Propiedades: Soluble en miristato de isopropilo, xileno, tricloroetileno; HLB:14.9; I.s.:45-55; T.S.:0.0425 N/m.

- Crillet 4 (a,b,c,e,j)

Descripción química: Monooleato de sorbitán POE 20.

Propiedades: Líquido claro, amarillo; Soluble en miristato de isopropilo, xileno; HLB:15; I.s.:45-55; T.S.: 0.0425 N/m.

- Crillet 6 (a,b,c,e,h,i,j,k)

Descripción química: Monoisostearato de sorbitán POE 20.

Propiedades: Líquido claro, amarillo; Soluble en xileno, tricloroetileno; HLB:14.9; I.s.:40-50; T.S.:0.0386 N/m.

- Crillet 11 (b,c,e)

Descripción química: Monolaurato de sorbitán POE 4.

Propiedades: Líquido claro, amarillo; Soluble en keroseno, miristato isopropílico, xileno, tricloroetileno;

HLB:13.3; I.s.:100-115; T.S.:0.0347 N/m.

- Crillet 31 (a,c,e,h,j,k)

Descripción química: Monoestearato de sorbitán POE 4.

Propiedades: Sólido ceroso, amarillo; HLB:9.6; I.s.:

98-113; T.S.:0.0415 N/m.

- Crillet 35 (a,c,e,h,j,k)

Descripción química: Triestearato de sorbitán POE 20.

Propiedades: Sólido ceroso; HLB:10.5; I.s.:88-98; T.S.:

0.0425 N/m.

- Crillet 41 (a,b,c,e,j)

Descripción química: Monooleato de sorbitán POE 5.

Propiedades: Líquido amarillo; Soluble en miristato de isopropilo, keroseno, estearato de butilo; HLB:10; I.s.:

:96-104; T.S.:0.037 N/m.

- Crillet 45 (a,b,c,e,j)

Descripción química: Trioleato de sorbitán POE 20.

Propiedades: Líquido viscoso, color ámbar; Soluble en miristato de isopropilo, keroseno, tricloroetileno; HL

B:11; I.s.:82-95; T.S.:0.041 N/m.

CRODAFOS N SERIES (S,c,e,j) (123)

Descripción química: Polieter fosfatado.

Propiedades: Pasta

Composición: I.s. 100% .

CRODAFOS SG (S,c) (123)

Descripción química: Ester fosfatado, derivado de un alco-xilato.

Propiedades: Líquido.

Composición: I.a. 100% .

CRODAFOS T SERIES (8,c,e,j) (123)

Descripción química: Alquil éster fosfato.

Propiedades: Líquido viscoso, amarillo; pH:1.8-2.5.

Composición: I.a. 99% min.

CRODALAN AWS (8,c) (123)

Descripción química: Derivado acetilado de un alcohol de la nolina etoxilado.

Propiedades: Líquido.

Composición: I.a. 100% .

CRODESTA (8,c) (123)

Descripción química: Esteres de ácidos grasos de sucrosa.

SERIE CRODET (8,c,e,1) (123)

Propiedades: Soluble en agua, etanol, alcohol cetosteárfico; Estable en álcalis y ácidos moderadamente fuertes y a la oxidación bajo condiciones normales, en presencia de electrolitos.

- Crodet L4

Descripción química: Acido láurico POE 4.

Propiedades: Líquido; HLB:9.8; I.s.:138-150.

- Crodet L8

Descripción química: Acido láurico POE 8.

Propiedades: Líquido; HLB:12.7; I.s.:95-106.

- Crodet L12

Descripción química: Acido láurico POE 12.

Propiedades: Líquido; HLB:14.5; I.s.:72-82.

- Crodet L24

Descripción química: Acido láurico POE 24.

Propiedades: Pasta suave, blanca; HLB:16.8; I.s.:42-48.

- Crodet L40

Descripción química: Acido láurico POE 40

Propiedades: Sólido ceroso; HLB:17.9; I.s.:26-31.

- Crodet L100

Descripción química: Acido láurico POE 100.

Propiedades: Sólido ceroso amarillo; HLB:19.1; I.s.:
11-15.

- Crodet S4

Descripción química: Acido esteárico POE 4.

Propiedades: Pasta suave; HLB:7.7; I.s.:117-129.

- Crodet S8

Descripción química: Acido esteárico POE 8.

Propiedades: Pasta suave; HLB:10.8; I.s.:84-94.

- Crodet S12

Descripción química: Acido esteárico POE 12.

Propiedades: Sólido ceroso; HLB:13.4; I.s.:65-75.

- Crodet S24

Descripción química: Acido esteárico POE 24.

Propiedades: Sólido ceroso; HLB:15.8; I.s.:38-47.

- Crodet S40

Descripción química: Acido esteárico POE 40.

Propiedades: Sólido ceroso; HLB:16.7; I.s.:23-30.

- Crodet S100

Descripción química: Acido esteárico POE 100.

Propiedades: Sólido ceroso; HLB:18.8; I.s.:10-14.

CRODEX A (8,c,e) (123)

Descripción química: Preparado de alcohol octoestearílico
y lauril sulfato de sodio.

Propiedades: Sólido ceroso; Estable en ácidos y álcalis dé
biles.

CRODEX C (8,c,e) (123)

Descripción química: Preparado de alcohol octoestearílico
y Cetrimida B.P.

Propiedades: Sólido ceroso, color almendra.

CRODEX N (8,c,e) (123)

Descripción química: Preparado de alcohol cetosteárfico y Cetomacrogol 1000 BPC.

Propiedades: Sólido ceroso, color almendra.

SERIE CRODURET (8,a,c,i,j,k) (123)

Propiedades: Soluble en etanol, ácido oleico, tricloroetileno.

- Croduret 10

Descripción química: Aceite de ricino hidrogenado POE 10.

Propiedades: Líquido; HLB:6.3; P.n.: 20°C; I.s.:120-130; T.S.:0.037 N/m.

- Croduret 30

Descripción química: Aceite de ricino hidrogenado POE 30.

Propiedades: Líquido; HLB:11.6; P.n.:48°C; I.s.:70-80; T.S.:0.046 N/m.

- Croduret 40

Descripción química: Aceite de ricino hidrogenado POE 40.

Propiedades: Pasta viscosa; HLB:13; P.n.:62°C; I.s.: 60-65; T.S.:0.046 N/m.

- Croduret 60

Descripción química: Aceite de ricino hidrogenado POE 60.

Propiedades: Pasta blanca; HLB:14.7; P.n.:71°C; I.s.: 45-50; T.S.:0.0475 N/m.

- Croduret 100

Descripción química: Aceite de ricino hidrogenado POE 100.

Propiedades: Sólido ceroso; HLB:16.5; P.m.:165^oC; I.s.:
25-35; T.S.:0.0462 N/m.

CROLACTIL CSL (8,b) (86)

Descripción química: Acil lactilatos.

Propiedades: Polvo; HLB:5; I.s.:175-250; N.m.:50-86.

CROLACTIL SISL (8,b) (86)

Descripción química: Acil lactilatos.

Propiedades: Líquido; HLB:6.5; I.s.:210-280; N.m.:60-90.

CROLACTIL SSL (8,b) (86)

Descripción química: Acil lactilatos.

Propiedades: Polvo; HLB:6.5; I.s.:210-280; N.m.:60-90.

DECRESOL SURFACTANTE NI CONC. (5,h,k) (124)

Propiedades: Líquido; Soluble en agua caliente; D:1054.6
Kg/m³; G.s.:1.05; pH:6-7.

Toxicidad: Evítase el contacto con los ojos y la piel.

Cuidados y precauciones: Usese guantes y anteojos.

SERIE DRESINATE (JABON LIQUIDO) (10,i,j) (125)

Descripción química: Solución acuosa modificada de jabón de
potasio.

Propiedades: Líquido pálido u oscuro; Soluble en agua y so-
luciones acuosas de alcoholes y glicoles.

- Dresinate 81

Propiedades: D:1042.6 Kg/m³ a 21^oC; V:0.57 Kg/m s a 60
^oC.

Composición: I.s. 87% .

- Dresinate 90

Propiedades: D:1078.6 Kg/m³ a 21^oC; V:1.47 Kg/m s a 60
^oC.

- Dresinate 91

Propiedades: D:1054.6 Kg/m³ a 21^oC; V:0.53 Kg/m s a 60
^oC.

Composición: I.a. 88% .

- Dresinate 92

Propiedades: D.:1078.6 Kg/m³ a 21°C; V.:0.92 Kg/m s a 60°C.

Composición: I.a. 88% .

- Dresinate 93

Propiedades: D.:1138.5 Kg/m³ a 21°C; V.:0.73 Kg/m s a 60°C.

Composición: I.a. 87 % .

- Dresinate 94

Propiedades: D.:1114.5 Kg/m³ a 21°C; V.:1.24 Kg/m s a 60°C.

Composición: I.a. 87% .

- Dresinate 95

Propiedades: D.:1090.5 Kg/m³; V.:0.45 Kg/m s a 60°C.

Composición: I.a. 88% .

SERIE DRESINATE (JABON EN PASTA) (10,h,i,j) (125)

Descripción química: Jabón de potasio derivado del rosin.

Propiedades: Pasta; Soluble en agua y en soluciones acuosas de alcoholes y glicoles.

- Dresinate 214

Propiedades: D.:1104.9 Kg/m³ a 60°C; V.:0.23 Kg/m s a 60°C.

Composición: I.a. 80% .

- Dresinate 515

Propiedades: D.:1107.3 Kg/m³ a 60°C; V.:0.64 Kg/m s a 60°C.

Composición: I.a. 80% .

- Dresinate 731

Propiedades: D.:1090.5 Kg/m³ a 60°C; V.:0.11 Kg/m s a 60°C.

SERIE DRESINATE (JABON EN POLVO) (10,d,j) (125)

Propiedades: Polvo, color café; Soluble en agua y soluciones acuosas de alcoholes y glicoles.

Composición: Contenido mínimo de sólidos 96%.

- Dresinate TX

Descripción química: Jabón de sodio de un aceite de resina.

Propiedades: D.:416 Kg/m³.

- Dresinate X

Descripción química: Jabón de sodio del resín pálido.

Propiedades: D.:416 Kg/m³.

- Dresinate XX

Descripción química: Jabón de sodio del resín oscuro.

Propiedades: D.:448.6 Kg/m³.

SERIE DUSORAN (16,c)

Propiedades: Sólido color canela; Soluble en aceites minerales, alcohol absoluto, alcohol al 95%, cloroformo y tolueno.

- Dusoran MD (126)

Descripción química: Alcoholes de lanolina, destilados.

Propiedades: I.s.:8; N.a.:2; N.b.:130-150.

Composición: I.a. 100%.

- Dusoran NG (127)

Descripción química: Alcoholes de lanolina y lana.

Propiedades: I.s.:10; N.a.:3; N.b.:120-150.

- Dusoran NO (128)

Descripción química: Alcoholes de lanolina y lana.

Propiedades: I.s.:10; N.a.:2; N.b.:120-180.

SERIE EMULAN (2,j) (129)

Descripción química: Acido carboxílico nitrogenado.

Propiedades: Líquido café claro; Soluble, sin neutralizar, en aceites minerales, aceites grasos, solventes orgánicos; Neutralizado con álcalis o aminas, soluble en agua; pH:4 (sol. acuosa al 1%).

Cuidados y precauciones: Evitese el contacto prolongado con la piel.

- Emulan SH

Propiedades: G.e.:0.95; P.Flash:225°C; P.f.: -10°C; I.s.:

160; N.a.:158.

Composición: I.a. 100%.

- Emulan SH 85

Propiedades: G.e.: 0.94, a 20°C; P.Flash:90°C; P.f.:
- 15°C; I.a.:135; N.a.:127.

Composición: I.a. 85%; Isobutanol 12%; agua 3%.

SERIE EMULPHOGEN BC (6) (111)(130)

Descripción química: Trideciloxi poli (etilenoxi)etanol.

Propiedades: P.Flash: 93.3°C; P.i.: 165°C; Estable en ácido sulfúrico y álcalis.

Composición: I.a. 100%.

- Emulphogene BC-420 (d)

Propiedades: Líquido viscoso; Insoluble en agua, keroseno; Soluble en tolueno; G.e.:0.92-0.94; P.g.: -7 a -1 °C; pH:6.5-8.5(sol. al 10%).

- Emulphogene BC-610 (d,g)

Propiedades: Líquido viscoso; Soluble en etanol, metanol, etanal, acetona, tolueno; Dispersable en agua; G. e.:0.97-0.99; P.g.:4.5-7.5°C; pH:6-8 (sol. al 10%).

- Emulphogene BC-630 (d,g)

Propiedades: Líquido viscoso; Soluble en metanol, etanol, acetona, tolueno; Parcialmente soluble en tetracloruro de carbono; G.e.:0.99; P.n.:50-60°C; P.g.:15-20°C; pH:6-8 (Sol. al 10%).

- Emulphogene BC-720 (e,g)

Propiedades: Líquido viscoso; Soluble en agua, etanol, acetona, tolueno; G.e.:1-1.03; P.n.:58-62°C; P.g.:20°C; pH:6-8 (sol. al 10%).

- Emulphogene BC-840 (e)

Propiedades: Pasta; Soluble en agua, alcohol, acetona, tolueno; G.e.:1.01-1.04; P.n.: 95°C,(sol. al 1%); P.g. :33-40°C; pH:6-8 (sol. al 10%).

SERIE EMULPHOR EL (6,a,c,e,j,k) (111)

Descripción química: Aceite vegetal polioxi etilenado.

Propiedades: Soluble en agua.

- Emulphor EL-620

Propiedades: Líquido claro, café; Soluble en acetona, tetracloruro de carbono, etanol, aceite vegetal, tolueno, butilcelosolve, xileno, metanol; D.:1042.6-1054.6 Kg/m³; G.e.:1.04-1.05; V.:0.6-1 Kg/m s; P.n.:40-45°C (sol. al 1%); P.Flash:291-295°C; P.i.:322-326°C; Estable en álcalis débiles; T.S.:0.041 N/m (sol. al 0.1%).

Composición: I.a. 100%.

- Emulphor EL-719

Propiedades: Líquido amarillo; Soluble en acetona, tetracloruro de carbono, etanol, eter, tolueno; D.:1066.6 - 1078.5 Kg/m³; G.e.:1.06-1.07; V.:0.5-0.8 Kg/m s; P.n.:83-88°C (sol. ac. al 1%); P.Flash:275-279°C; P.i.:328 - 332°C; Estable en álcalis débiles; T.S.:0.038 N/m (sol. al 0.1%).

Composición: I.a.: 96%.

- Emulphor EL-980

Propiedades: Sólido ceroso.

Composición: I.a. 100%.

- Emulphor EL-985

Propiedades: Líquido viscoso.

Composición: I.a. 50%.

SERIE EMULPHOR ON (6) (111)

Descripción química: Alcohol olefíco polioxietilenado.

Propiedades: Soluble en agua, xileno, etanol, etilenglicol, butilcelosolve; P.Flash: 93°C.

- Emulphor ON-870 (e,e,h,j,k)

Propiedades: Sólido blanco; G.e.:1.04; P.n.: 100°C; P.g.:46°C; P.f.:43°C; T.S.: 0.037 N/m (sol. al 0.1%).

Composición: I.a. 100%.

Toxicidad: Irritante de los ojos.

- Emulphor ON-877 (e,e,h,j,k)

Propiedades: Líquido viscoso; G.e.:1.06; P.n.:95-100°C, (sol. al 1%); P.g.:15°C; P.f.:9°C; T.S.:0.405 N/m (sol. al 0.1%).

Composición: I.a. 70%.

EMULPHOR VM-430 (6,e,k) (111)

Descripción química: Acido oleico polioxietilenado.

Propiedades: Líquido claro, color ámbar; Soluble en xileno, etanol, butilcelosolve; G.e.:1; P.n.: 10°C, (sol. al 1%); P. Flash: 93°C; P.g.:13°C; P.f.:10°C; T.S.:0.032 N/m (sol. al 0.1%); pH:7-7.5.

Composición: I.a. 100%.

EMULPHOR VT-650 (6,d,i,k) (111)

Descripción química: Acido esteárico etoxilado.

Propiedades: Cera suave; I.R.:1.451; Soluble en xileno, ka roseno, etanol, tetracloruro de carbono, butilcelosolve, peroloroetileno; D.:994.7 Kg/m³; G.a.:0.99, a 50°C; V.:0.009 Kg/m s, a 100°C; P.Flash:72.2°C; P.f.:32°C; I.s.:83-94.

Composición: I.a. 100%.

SERIE ETOCAS (8,a,c,i,j,k) (131)

Propiedades: Soluble en etanol, naftas, metil-etilcetono, ácido oleico, tricloro etileno; parcialmente soluble en butil estearato; pH:6-7.5.

Composición: I.a.: 97%.

- Etozas 10

Descripción química: Aceite de ricino polioxietilenado (10).

Propiedades: HLB:6.3; P.n.: 20°C; I.s.:120-130; N.a.:1 max.; N.b.:120-140.

- Etozas 35

Descripción química: Aceite de ricino polioxietilenado (35).

Propiedades: HLB:12.5; P.n.:35-40°C; I.s.:62-72; N.a.:1 max.; N.b.:75-90; T.S.:0.0415 N/m(sol. al 0.1%).

- Etozas 40

Descripción química: Aceite de ricino polioxietilenado (40).

Propiedades: HLB:13; P.n.:50°C; I.s.:60-65; N.a.:1 max.; N.b.:60-75.

- Etozas 60

Descripción química: Aceite de ricino polioxietilenado (60)

Propiedades: HLB:14.7; P.n.:60°C; I.s.:45-50; N.a.:>1;
N.b.: 50-60; T.S.:0.0432 N/m (sol. al 0.1%).

- **Stocas 100**

Descripción química: Aceite de ricino polioxietileno
(100).

Propiedades: HLB:16.5; P.n.:66°C; I.s.:25-35; N.a.:>1;
N.b.:35-45; T.S.:0.0416 N/m.

FLULIAN (8,c) (86)

Descripción química: Lanolina líquida pura.

Propiedades: Líquido viscoso incoloro.

Composición: I.a. 100%.

FLULIANOL (8,c,j) (86)

Descripción química: Lanolina líquida.

Propiedades: Líquido.

Composición: I.a. 100%.

SERIE GAFAC (6) (111)(132)

Descripción química: Acido libre de un complejo orgánico de
éster fosfato.

Propiedades: Líquido; Soluble en butilcelosolve, etanol, a
gua, percloroetileno, xileno; Estable en medios neutros y
alcalinos; pH: 2.5 (sol. al 10%).

Cuidados y precauciones: Evitese el contacto con ojos y piel.

- **Gafac BI-650 (a)**

Propiedades: D.: 1366.2 Kg/m³; G.e.:1.36-1.38, a 50°C;

P.g.:>5°C; N.a.:370-390; pH: 3 (sol. al 10%).

Composición: I.a. 100%.

- **Gafac BI-729 (a)**

Propiedades: D.:1234.4 Kg/m³; G.e.:1.23-1.25 a 50°C; P.

g.:<0°C; N.a.:250-270.

Composición: I.a. 89%.

- **Gafac BI-750 (a)**

Propiedades: D.:1270.3 Kg/m³; G.e.:1.26-1.28 a 50°C; P.

g.:<0°C; N.a.:250-275.

Composición: I.a. 100%.

- **Gafac GB-520 (c,k)**

Propiedades: D.:1030.6 Kg/m³; G.e.:1.03-1.04; P.g.:9°C;

pH:2.5-4.5.

- Composición: I.a. 98%.
- Gafac KC-470 (k)
Propiedades: D.:1030.6 Kg/m³; G.e.:1.02-1.04; P.g.:0°C;
pH:5-6.5.
Composición: I.a. 95%.
 - Gafac PE-510 (a)
Propiedades: D.:1078.6 Kg/m³; G.e.:1.08-1.09; P.g.:20
°C; N.a.:49-59.
Composición: I.a. 100%.
 - Gafac RB-400 (e)
Propiedades: D.:1030.6 Kg/m³; G.e.:1.03-1.04; P.g.:18
°C; N.a.:80-90.
Composición: I.a. 98%.
 - Gafac RD-510 (e)
Propiedades: D.: 1054.6 Kg/m³; G.e.:1.05-1.06; P.g.:13
°C; N.a.:100-115.
Composición: I.a. 98%.
 - Gafac RE-410 (a)
Propiedades: D.: 1090.5 Kg/m³; G.e.:1-1.2; P.g.:18°C;
N.a.:85-100.
Composición: I.a. 100%.
 - Gafac RE-610 (a)
Propiedades: D.:1102.5 Kg/m³; G.e.:1.1-1.2; P.g.: 0°C;
N.a.:62-72.
Composición: I.a. 100%.
 - Gafac RE-870 (a)
Propiedades: Pasta suave; D.:1150.5 Kg/m³; G.e.:1.1-1.2;
P.g.:29°C; N.a.:80-95.
Composición: I.a. 99%.
 - Gafac RE-960 (a,i)
Propiedades: Cera suave; D.:1174.4 Kg/m³; G.e.:1.17-
1.18; P.g.:20°C; N.a.:98-110.
Composición: I.a. 90%.
 - Gafac RE-500 (f,k) (115)
Propiedades: D.:1090.5 Kg/m³; G.e.:1.05-1.15; P.g.: 0°C;
N.a.:132-145.

- Gafac RM-410 (a)
Propiedades: D.:1054.6 Kg/m³; G.e.:1.05-1.07; P.g.:19 °C; N.a.:51-64.
Composición: I.a. 100%.
- Gafac RM-510 (a,e)
Propiedades: D.:1054.6 Kg/m³; G.e.:1.05-1.07; P.g.:5°C ; N.a.:45-55.
Composición: I. a. 100%.
- Gafac RM-710 (e)
Propiedades: D.:1066.6 Kg/m³; G.e.:1.06-1.08; P.g.:15 °C; N.a.:33-41; pH: 3.
Composición: I.a. 100%.
- Gafac RO-310 (e)
Propiedades: D.:1006.6 Kg/m³; G.e.:1-1.02; P.g.:0°C; N. a.:73-80.
Composición: I.a. 98%.
- Gafac RO-660 (e)
Propiedades: Pasta suave; D.:1030.6 Kg/m³; G.e.:1.03 - 1.04; P.g.:25°C; N.a.:52-58.
Composición: I.a. 98%.
- Gafac RS-410 (a)
Propiedades: D.:1030.6 Kg/m³; G.e.:1.03-1.04; P.g.:15°C ; N.a.:95-115.
Composición: I.a.: 100%.
- Gafac RS-610 (a)
Propiedades: D.:1042.6 Kg/m³; G.e.:1.04-1.06; P.g.: 0°C ; N.a.:75-85.
Composición: I.a. 100%.

GENEROL 122 (9,c,j) (133)

Descripción química: Esterol de soya.

Propiedades: Cera blanca; HLB:3.

Composición: I.a. 90%.

GENEROL 122 E5 (9,c) (133)

Descripción química: Esterol de soya PEG-5.

Propiedades: Cera; HLB:5.

Composición: I.a 100%.

GENERAL 122 310 (9,c) (133)

Descripción química: Esterol de soya PEG-10.

Propiedades: Cera color ámbar; HLB 12

Composición: I.a. 100%.

HOSTACERIN DGO (11,c,e) (113)

Descripción química: Poliglicerol éster del ácido oleico.

Propiedades: Líquido amarillo; Soluble en la mayoría de los solventes orgánicos; D.: 970 Kg/m^3 a 20°C ; V.: $0.6 \pm 0.2 \text{ Kg/m s}$; P.Flash: 250°C ; I.s.: 165 ± 15 ; N.a.: 1.

Composición: I.a. 100%.

HOSTACERIN O-5 (11,c) (113)

Descripción química: Alquil poliglicol éster.

Propiedades: Líquido amarillo; I.r.: 1.463; Soluble en alcoholes grasos; ácidos grasos; G.e.: 0.953 ± 0.005 a 20°C ; V.: $0.67 \pm 0.003 \text{ Kg/m s}$, a 20°C ; P.Flash: 240°C ; I.s.: 1; N.a.: 1.

Composición: I.a. 100%.

HOSTACERIN T-3 (11,c) (113)

Descripción química: Alquil poliglicol éster.

Propiedades: Cera blanca suave; I.r.: 1.446; Soluble en alcoholes grasos; G.e.: 0.905 a 50°C ; V.: $0.015 \pm 0.003 \text{ Kg/m s}$, a 50°C ; P.n.: 54°C ; P.Flash: 220°C ; I.s.: 1; N.a.: 1.

Composición: I.a. 100%.

HOSTAPAL BV (11h) (113)

Descripción química: Alquil aril poliglicol éster sulfato de sodio.

Propiedades: Pasta gelatinosa amarilla; Miscible en agua en todas proporciones; D.: 1090.5 Kg/m^3 a 20°C ; Estable en agua dura y álcalis.

Composición: I.a. 50%.

SERIZ IGEPAL GA (5) (111) (134)

Descripción química: Octilfenoxipoli (etilenoxi) etanol.

Propiedades: Líquido amarillo; Soluble en xileno, butilceloso solve, percloroetileno, etanol; P.Flash: 93.3°C ; Estable en ácidos, álcalis y soluciones diluidas de agentes oxidantes y reductores.

Toxicidad: Severo irritante de los ojos.

Cuidados y precauciones: El contacto con agentes oxidantes o reductores concentrados puede causar explosión.

- Igepal CA-210 (a,j)

Propiedades: G.e.:0.99; V.:0.5-0.8; HLB:4.8; P.g.: $-5\pm 2^{\circ}\text{C}$; P.f.: $-7.7\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Composición: I.a. 100%, con 25% de óxido de etileno.

- Igepal CA-420 (a,j)

Propiedades: G.e.:1.02; V.:0.31-0.4 Kg/m s; HLB:8; P.g.: $-23.3\pm 2^{\circ}\text{C}$; P.f.: $-26.1\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Composición: I.a. 100%, con 40% de óxido de etileno.

- Igepal CA-520 (a,j)

Propiedades: G.e.:1.04; V.:0.25-0.28 Kg/m s; HLB:10; P.g.: $-26.1\pm 2^{\circ}\text{C}$; P.f.: $-28.2\pm 2^{\circ}\text{C}$; T.S.:0.03 N/m (sol. al 0.01%).

Composición: I.a. 100%, con 50% de óxido de etileno.

- Igepal CA-620 (d,i)

Propiedades: G.e.:1.05; V.:0.24-0.26 Kg/m s; HLB:12; P.n.:21.1-23.8°C; P.g.: $-26.1\pm 2^{\circ}\text{C}$; P.f.: $-12.2\pm 2^{\circ}\text{C}$; T.S.:0.03 N/m (sol. al 0.01%).

Composición: I.a. 100%, con 60% de óxido de etileno.

- Igepal CA-630 (d,i)

Propiedades: G.e.:1.06; V.:0.23-0.26 Kg/m s; HLB:13; P.g.: $7.2\pm 2^{\circ}\text{C}$; P.f.: $4.4\pm 2^{\circ}\text{C}$; T.S.:0.031 N/m (sol. al 0.01%).

Composición: I.a. 100%, con 65% de óxido de etileno.

- Igepal CA-720 (f,j)

Propiedades: G.e.:1.07; V.:0.07-0.076 Kg/m s; HLB:14.6; P.n.:86.1-90°C; P.g.: $20.5\pm 2^{\circ}\text{C}$; P.f.: $17.7\pm 2^{\circ}\text{C}$; T.S.:0.032 N/m (sol. al 0.01%).

Composición: I.a. 100%, con 73% de óxido de etileno.

- Igepal CA-887 (i)

Propiedades: G.e.:1.1; HLB:17.4; P.n.:100°C; P.g.: $2.2\pm 2^{\circ}\text{C}$; P.f.: $-0.5\pm 2^{\circ}\text{C}$; T.S.:0.039 N/m (sol. al 0.01%).

Composición: I.a. 70%, con 87% de óxido de etileno.

- Igepal CA-890 (i)

Propiedades: G.e.:1.08; HLB:18; P.n.:100°C; P.g.: $46.1\pm$

2°C; P.f.:43.3± 2°C; T.S.:0.042 N/m (sol. al 0.01%).

Composición: I.a. 100%, con 90% de óxido de etileno.

- Igepal CA-897 (i)

Propiedades: G.e.:1.1; HLB:18; P.g.:-3.8± 2°C; P.f.: -6.

6± 2°C; T.S.:0.048 N/m (sol. al 0.01%).

Composición: I.a. 70%, con 90% de óxido de etileno.

SERIE IGEPAL CO (6) (111)(134)

Descripción química: Nonilfenoxipoli (etilenoxi) etanol.

Propiedades: Soluble en aceite de maíz, naftas aromáticas pesadas, butilcelosolve, dibutil ftalato, peroloroetileno, dicloroetileno, etanol, agua; P.Flash: 93.3°C; Estable en ácidos, álcalis y soluciones diluidas de agentes oxidantes y reductores.

Cuidados y precauciones: El contacto con agentes oxidantes o reductores concentrados puede ser explosivo.

- Igepal CO-430 (i)

Propiedades: Líquido amarillo; G.e.:1.02; V.:0.25-0.325

Kg/m s; HLB:8.8; P.g.:-26.1± 2°C; P.f.: -28.8± 2°C.

Composición: I.a. 100%, con 44% de óxido de etileno.

- Igepal CO-520 (h)

Propiedades: Líquido amarillo; G.e.:1.03; V.:0.24-0.3 Kg

/m s; HLB:10.0; P.g.:-31.1± 2°C; P.f.: -33.8± 2°C; T.S.: 0.03 N/m (sol. al 0.01%).

Composición: I.a. 100%, con 50% de óxido de etileno.

- Igepal CO-530 (a,h,i)

Propiedades: Líquido amarillo; G.e.:1.04; V.:0.23-0.3 Kg

/m s; HLB:10.8; P.g.:-32.2± 2°C; P.f.: -35± 2°C; T.S.: 0.028 N/m (sol. al 0.01%)

Composición: I.a. 100%, con 54% de óxido de etileno.

- Igepal CO-610 (a,h,j)

Propiedades: Líquido; G.e.:1.03; V.:0.23-0.29 Kg/m s; -

HLB:12.2; P.n.:22.2-27.7°C; P.g.:2.7± 2°C; P.f.:0± 2°C; T.S.:0.03 N/m (sol. al 0.01%).

Composición: I.a. 100%, con 61% de óxido de etileno.

- Igepal CO-630 (a,h,j)

Propiedades: Líquido color ámbar; G.e.:1.06; V.:0.225 -

- 0.3 Kg/m s; HLB:13; P.n.:52-56.1°C; P.g.: $-0.5 \pm 2^\circ\text{C}$; P.f.: $-3.3 \pm 2^\circ\text{C}$; T.S.:0.031 N/m (sol. al 0.01%).
Composición: I.a. 100%, con 65% de óxido de etileno.
- Igepal CO-660 (a,h,j)
Propiedades: Líquido amarillo; G.e.:1.06; V.:0.225 - 0.275 Kg/m s; HLB:13.2; P.n.:60-65°C; P.g.: $7.7 \pm 2^\circ\text{C}$; P.f.: $5 \pm 2^\circ\text{C}$; T.S.:0.031 N/m (sol. al 0.01%).
Composición: I.a. 100%, con 66% de óxido de etileno.
 - Igepal CO-710 (a,h,j)
Propiedades: Líquido amarillo; G.e.:1.06; V.:0.24 - 0.3 Kg/m s; HLB:13.6; P.n.:70-73.8°C; P.g.: $9.4 \pm 2^\circ\text{C}$; P.f.: $7.2 \pm 2^\circ\text{C}$; T.S.:0.032 N/m (sol. al 0.01%).
Composición: I.a. 100%, con 68% de óxido de etileno.
 - Igepal CO-720 (a,h,j)
Propiedades: Líquido opaco; G.e.:1.06; V.:0.26-0.34 Kg/m s; P.g.: $16.6 \pm 2^\circ\text{C}$; P.f.: $13.8 \pm 2^\circ\text{C}$; T.S.:0.034 (sol. al 0.01%).
Composición: I.a. 100%, con 71% de óxido de etileno.
 - Igepal CO-730 (a,h,j)
Propiedades: Líquido amarillo; G.e.:1.07; V.:0.45-0.55 Kg/m s; HLB:15; P.n.:95-100°C; P.g.: $21.6 \pm 2^\circ\text{C}$; P.f.: $20 \pm 2^\circ\text{C}$; T.S.:0.036 N/m (sol. al 0.01%).
Composición: I.a. 100%, con 75% de óxido de etileno.
 - Igepal CO-850 (1,j)
Propiedades: Cera amarilla; G.e.:1.06; HLB:16; P.g.: $32.2 \pm 2^\circ\text{C}$; P.f.: $30 \pm 2^\circ\text{C}$; T.S.:0.039 N/m (sol. al 0.01%).
Composición: I.a. 100%, con 80% de óxido de etileno.
 - Igepal CO-890 (1,j)
Propiedades: Cera blanca; G.e.:1.09; HLB:17.8; P.g.: $44.4 \pm 2^\circ\text{C}$; P.f.: $41.1 \pm 2^\circ\text{C}$.
Composición: I.a. 100%, con 89% de óxido de etileno.
 - Igepal CO-887 (1,j)
Propiedades: Líquido amarillo; G.e.:1.1; HLB:17.8; P.g.: $7.7 \pm 2^\circ\text{C}$; P.f.: $5 \pm 2^\circ\text{C}$.
Composición: I.a. 70%, con 89% de óxido de etileno.
 - Igepal CO-970 (1,j)
Propiedades: Cera blanca; G.e.: 1.1; HLB:18.2; P.g.:

45.5± 2°C; P.f.:42.2± 2°C.

Composición: I.a. 100%, con 91% de óxido de etileno.

- Igepal CO-977 (i,j)

Propiedades: Líquido amarillo; G.e.:1.1; HLB:18.2; P.g.:11.1± 2°C; P.f.:7.7± 2°C.

Composición: I.a. 100%, con 93% de óxido de etileno.

- Igepal CO-990 (i,j)

Propiedades: Cera blanca; G.e.:1.12; HLB:19; P.g.:50±2 °C; P.f.:84± 2°C.

Composición: I.a. 100%, con 95% de óxido de etileno.

- Igepal CO-997 (i,j)

Propiedades: Líquido amarillo; G.e.:1.11; HLB:19; P.g.:20± 2°C; P.f.:17.2± 2°C.

Composición: I.a. 70%, con 95% de óxido de etileno.

IGEPAL OTA-639 (6,i) (111)(134)

Descripción química: Alquifenoxipoli (etilenoxi) etanol no dificado.

Propiedades: Líquido; Soluble en agua, xileno, etanol, tetracloruro de carbono, etilen glicol; G.e.:1.06; V.:0.387 Kg/m³; P.n.:70-78°C; P.Flash:249°C; Estable en ácido sulfúrico al 3%; T.S.:0.0298 N/m (sol. al 0.1%); pH:6(sol.1%).

Composición: I.a. 100%.

SERIE IGEPAL IM (6) (111)(134)

Descripción química: Dialquifenoxipoli (etilenoxi) etanol.

Propiedades: Soluble en aceite de maíz, naftas aromáticas pesadas, xileno, monobutilglicol éter, percloroetileno, etanol, agua; P.Flash:260-271.1°C; Estable en soluciones diluidas de agentes reductores y oxidantes, así como en ácidos y álcalis.

Composición: I.a. 100%.

Toxicidad: Irritante de los ojos.

Cuidados y precauciones: El contacto con agentes oxidantes o reductores concentrados puede causar explosión.

- Igepal IM-430 (a,i)

Propiedades: Líquido amarillo; D.:994.7 Kg/m³; G.e.:0.995; V.:0.013 Kg/m³; HLB:9.4; P.g.: -7°C.

- Igepal EM-530 (a,c,i,k)

Propiedades: Líquido amarillo; D.:1010.3 Kg/m³; G.e.: 1.01; V.:0.015Kg/m s; HLB:10.6; P.g.:0°C; T.S.:0.020N/m (sol. al 0.01%).

- Igepal EM-710 (a,f,i,j)

Propiedades: Líquido opaco, amarillo; D.:1045 Kg/m³; G. e.:1.045; V.:0.019 Kg/m s a 100°C; P.n.:48-52°C; P.g.: 18°C; T.S.:0.029 N/m (sol. al 0.01%).

- Igepal EM-730 (a,i,j)

Propiedades: Pasta amarilla; D.:1048.6 Kg/m³; G.e.:1.05 ; V.:0.025 a 100°C; P.n.: >100°C; P.g.:25°C; T.S.:0.033 N/m (sol. al 0.01%).

- Igepal EM-880 (a,c,i,k)

Propiedades: Cera amarilla; G.e.:1.05 a 50°C; V.:0.055 Kg/m s a 100°C; P.n.: >100°C; P.g.:47°C; T.S.:0.038 N/m (sol. al 0.01%).

SERIE IGEPAL RC (6) (111)(134)

Descripción química: Dodecil fenoxipoli (etilenoxi) etanol.

Propiedades: Líquido; Estable a altas temperaturas en agua dura, ácidos y álcalis.

Composición: I.a. 100%.

- Igepal RC-520 (c,s)

Propiedades: Soluble en la mayoría de los solventes hi drocarbonados y polares; G.e.:1.03; V.:0.036 Kg/m s; P.g.:-10°C.

- Igepal RC-620 (a)

Propiedades: HLB:10; P.n.:38-42°C.

- Igepal RC-630 (a)

Propiedades: HLB:12.7; P.n.:62-66°C.

KATAPOL PW-430 (6,a) (111)

Descripción química: Alquilamina polioxietilenada.

Propiedades: Líquido viscoso, café; Soluble en keroseno;
pH:8-10 (sol. acuosa al 10%).

Composición: I.a. 99%.

KATAPOL PN-730 (6,k) (111)

Descripción química: Amina polioxietilenada (15).

Propiedades: Líquido color ámbar; Soluble en agua.

Composición: I.a. 99% min.

KATAPOL PN-810 (6,k) (111)

Descripción química: Amina polioxietilenada (20).

Propiedades: Líquido color ámbar.

Composición: I.a. 99% min.

SERIE KLEARFAC (2) (135)

Descripción química: Acido libre de un ester fosfato orgánico.

Propiedades: Líquido amarillo; Soluble en acetona, xileno, etanol, etilenglicol, propilenglicol, tetracloruro de carbono, agua; Estables en medio alcalinos y con alto contenido de electrolitos; pH:2.1-2.2; Biodegradable.

Toxicidad: Causa irritación en la piel y mucosas.

- Klearfac AA040 (a,f,i,j,k)

Propiedades: G.e.:1.112; V.:0.24 Kg/m s; P.n.:2°C; P.g.:12.7°C; T.S.:0.043 N/m.

Composición: I.a. 60%.

- Klearfac AA270 (a,i,j,k)

Propiedades: G.e.:1.16; V.:0.59 Kg/m s; P.n.:95°C; P.g.:-3.8°C; T.S.:0.042 N/m.

Composición: I.a. 90%.

- Klearfac AA420 (a,i,j,k)

Propiedades: G.e.:1.118; V.:0.29 Kg/m s; P.n.:67°C; P.g.:-6.6°C; T.S.:0.038 N/m.

Composición: I.a. 90%.

LANETHYL (8,i) (86)

Descripción química: Extracto de alcoholes de lanolina.

Propiedades: Cera de color ámbar; Soluble en etanol.

Composición: I.a. 100%

LANEXOL AWS (8,c,h) (86)

Descripción química: Derivado de lanolina alcoxilado.

Propiedades: Líquido viscoso color ámbar; Soluble en agua, etanol; P.n.:65-80°C; P.g.:13°C max.; I.s.:10-20; N.a.:2; N.b.:30-45.

Composición: I.a. 97%.

SERIE LANOLIN (ACIDOS GRASOS) (16,j)

Descripción química: Ácidos grasos de lanolina.

Propiedades: Cera; Soluble en aceite mineral y muchos solventes orgánicos, por ejemplo, benceno, tolueno, tricloroetileno.

Composición: I.a. 100%.

- Lanolin G (136)

Propiedades: I.s.:145-165; N.a.:120-135; N.b.:60-80.

- Lanolin O (137)

Propiedades: Color café; I.s.:140-160; N.a.:120-135; N.b.:65-90.

SERIE LANOLIN (ALCOHOLES) (16)

Descripción química: Mezcla compleja de alcoholes monohídricos de cadena ramificada normal con alto P.N. y esteroides, producida por la saponificación de lanolin.

Propiedades: Sólido de color café; Soluble en hidrocarburos clorados, aceites vegetales y minerales; Insoluble en agua; N.a: 6 max.

Composición: I.a. 100%.

- Lanolin LG (c,h,j,k)(138)

Propiedades: I.s.:20-40; N.b.:85-105.

- Lanolin LO (c,h,j,k) (139)

Propiedades: I.s.:20-40; N.b.:90-110.

- Lanolin THO (c) (140)

Propiedades: I.s.:20 max; N.b.:105-125.

- Lanolin THG (c) (141)

Propiedades: I.s.:20 max; N.b.:105-125.

LANOSTEROL (16,c) (142)

Descripción química: Derivado de lanolina; mezcla de cera de triterpenoides.

Propiedades: Polvo cristalino, blanco; Soluble, fácilmente, en dioxano, éter, acetato de etilo, acetona, hidrocarburos clorinados, etanol y metanol; Insoluble en agua; P. f.:138-145^oC; N.a.:0.5 max.

Composición: I.a 100%.

SERIE LAMPOL (8,c) (143)

Descripción química: Ácidos de lanolina polietoxilados.

Propiedades: Sólido pastoso amarillo; N.a.:10 max; pH:4-7 (sol. al 3%).

Composición: I.a. 97%.

- Lampol 5

Propiedades: HLB:7.5; I.s.:105-120; N.b.:110-125.

- Lampol 10

Propiedades: HLB:10.9; I.s.:60-80; N.b.:60-80.

- Lampol 20

Propiedades: HLB:14.1; I.s.:45-65; N.b.:50-75.

SERIE LUTENSOL A (2,j) (144)

Propiedades: Soluble en agua, sosa al 5%, ácido clorhídrico al 5%, cloruro de sodio al 5%, aceite mineral, gasolina, hidrocarburos clorados; pH:6-7.5 (sol. ac. al 1%).

- Lutensol A 8

Descripción química: Alcohol de aceite de coco, etoxilado.

Propiedades: Líquido; P.n.: 55°C; P.f.: 10°C; Estable en agua dura.

Composición: I.a. 90%.

- Lutensol A 80

Descripción química: Alcohol etoxilado.

Propiedades: Polvo ceroso color blanco o amarillo claro; P.n.: 100°C; P.f.: 40°C; Estable en agua dura.

Composición: I.a. 100%.

SERIE LUTENSOL AO (2,j) (145)

Propiedades: Soluble en fracciones del petróleo, alcoholes, hidrocarburos aromáticos, hidrocarburos clorados, en agua, hidróxido de sodio al 5%, ácido clorhídrico al 5%, cloruro de sodio al 5%; pH: 7 (sol. acuosa al 1%); Biodegradabilidad: mayor del 80%.

- Lutensol AO 3

Descripción química: Alcohol graso sintético de cadena recta con 3 EO.

Propiedades: Líquido claro; D.: 930 Kg/m³ a 20°C; V.: 0.04 kg/m s a 20°C; P. flash: 130°C; P.f.: < 5°C; N.b.: 160.

Composición: I.a. 100%.

- Lutensol AO 5

Descripción química: Alcohol graso sintético de cadena recta con 5EO.

Propiedades: Líquido claro; D.: 960 Kg/m³ a 20°C; V.: 0.04 Kg/m s a 20°C; P. flash: 150°C; P.f.: < 5°C; N.b.: 130.

Composición: I.a. 100%.

- Intensol AO 7

Descripción química: Alcohol graso sintético de cadena recta con 7EO.

Propiedades: Líquido claro; D.: 980 Kg/m^3 a 20°C ; V.: 0.12 Kg/m^3 a 20°C ; P.n.: 43°C ; P. flash: 190°C ; P.f.: 13°C ; N.b.: 110.

Composición: I.a. 100%.

- Intensol AO 8

Descripción química: Alcohol graso sintético de cadena recta con 8 EO.

Propiedades: Líquido claro; D.: 960 Kg/m^3 a 60°C ; V.: 0.03 Kg/m^3 a 60°C ; P.n.: 52°C ; P. flash: 14°C ; N.b.: 100.

Composición: I.a. 100%.

- Intensol AO 10

Descripción química: Alcohol graso sintético de cadena recta con 10 EO.

Propiedades: Pasta suave, blanca; D.: 980 Kg/m^3 a 60°C ; V.: 0.04 Kg/m^3 a 60°C ; P.n.: 80°C ; P. flash: 200°C ; P.f.: 20°C ; N.b.: 85.

Composición: I.a. 100%.

- Intensol AO 11

Descripción química: Alcohol graso sintético de cadena recta con 11 EO.

Propiedades: Pasta suave; D.: 990 Kg/m^3 a 60°C ; P.n.: 86°C ; P. Flash: 200°C ; P.f.: 20°C ; N.b.: 80.

Composición: I.a. 100%.

- Intensol AO 12

Descripción química: Alcohol graso sintético de cadena recta con 10 EO.

Propiedades: Pasta sólida; D.: 1000 Kg/m^3 a 60°C ; V.:

0.04 Kg/m s a 60°C; P.n.:91°C; P. flash:200°C; P.f.:
21°C; N.b.:75.

Composición: I.a. 100%.

- Intensol AD 109

Descripción química: Alcohol graso sintético de cadena
recta con 10 EO.

Propiedades: Líquido claro; D.:1030 Kg/m³ a 20°C; V.:
0.2 Kg/m s a 20°C; P.n.:80°C; P.f.:13°C; N.b.:85

Composición: I.a. 90%.

SERIE INTENSOL AP (2,6,8) (146)

Propiedades: Soluble en aceites minerales, alcoholes, cet_u
nas, hidrocarburos aromáticos y clorados.

Composición: I.a. 100%.

- Intensol AP 6

Descripción química: Alquil fenol con 6 EO.

Propiedades: Líquido amarillo; G.e.:1.05 a 20°C; V.:
0.4 Kg/m s; P.f.:<-15°C; T.S.:0.031 N/m a 20°C.

- Intensol AP 7

Descripción química: Alquil fenol con 7 EO.

Propiedades: Líquido claro; G.e.:1.04 a 20°C; V.:0.35
Kg/m s a 20°C; P.f.:<-15°C; T.S.:0.031 N/m a 20°C.

- Intensol AP 8

Descripción química: Alquil fenol con 8 EO.

Propiedades: G.e.:1.05 a 20°C; V.:0.35 Kg/m s a 20°C;
T.S.:0.031 N/m a 20°C.

- Intensol AP 9

Descripción química: Alquilfenol con 9 EO.

Propiedades: Líquido color claro; G.e.:1.05 a 20°C; V.:
0.35 Kg/m s a 20°C; P.f.:5°C; T.S.:0.031 N/m a 20°C.

- Intensol AP 10

Descripción química: Alquilfenol con 10 EO.

Propiedades: Líquido claro; G.e.:1.06 a 20°C; V.:0.35 Kg/m s a 20°C; P.f.:10°C; T.S.:0.032 N/m a 20°C.

- Lutensol AP 14

Descripción química: Alquilfenol con 14 EO.

Propiedades: Líquido claro; G.e.:1.05 a 50°C; V.:0.25 Kg/m s a 30°C; P.f.:20-22°C; T.S.:0.037 N/m a 20°C.

- Lutensol AP 20

Descripción química: Alquilfenol con 20 EO.

Propiedades: Cera suave; G.e.:1.06 a 50°C; P.f.:35-40°C; T.S.:0.042 N/m a 20°C.

- Lutensol AP 30

Descripción química: Alquilfenol con 30 EO.

Propiedades: Cera.

SERIE LUTENSOL AT (2,j) (147)

Propiedades: Soluble en agua destilada, benceno, hidrocarburos clorados, etanol e isopropanol; pH: neutro (sol. al 1%).

Composición: I.a. 100%.

- Lutensol AT 11

Descripción química: Alcohol saturado C₁₆-C₁₈ con 11 EO.

Propiedades: Pasta color blanca o amarilla; V.:0.03 Kg/m s a 60°C; P.n.:96°C; P.f.:30°C.

- Lutensol AT 18

Descripción química: Alcohol saturado C₁₆-C₁₈ con 18 EO.

Propiedades: Pasta.

- Lutensol AT 25

Descripción química: Alcohol saturado C₁₆-C₁₈ con 25 EO.

Propiedades: Polvo blanco; V.:0.07 Kg/m s a 60°C; P.n.:

>100°C; P.f.:37°C.

- Lutensol AT 50

Descripción química: Alcohol saturado con 50 EO.

Propiedades: Polvo blanco; V.:0.125 Kg/m s a 60°C; P.n.: >100°C; P.f.:38°C.

SERIE LUTENSOL ED (2) (148)

Descripción química: Compuesto formado por la adición de óxido de propileno a etilendiamina, seguido de la adición de óxido de etileno.

Composición: I.a. 100%.

- Lutensol ED 140 (i,j)

Propiedades: Soluble en agua, hidróxido de sodio al 5%, ácido clorhídrico al 5%, benceno, etanol, isopropanol, tricloroetileno; D.:1050 Kg/m³; V.:0.75 Kg/m s; P.n.: ≈ 80°C; P.g.:-20°C; T.S.:0.044 N/m; pH:9 (sol. acuosa al 5%).

- Lutensol ED 310 (i,j,d,f)

Propiedades: Líquido amarillo; Soluble en benceno; etanol, isopropanol; D.:1000 Kg/m³; V.:0.8 Kg/m s; P.n.: 20°C; P.g.:-25°C; T.S.:0.033 N/m; pH:9 (sol. acuosa al 5%).

- Lutensol ED 370 (i,j)

Propiedades: Polvo fino, blanco; Soluble en agua, ácido clorhídrico al 5%; etanol, isopropanol, tricloroetileno; D.:1050 Kg/m³; V.:0.6 Kg/m s; P.f.:50°C; P.n.: > 100°C; T.S.:0.044 N/m; pH:8 (sol. acuosa al 5%).

- Lutensol ED 610 (f,i,j)

Propiedades: Líquido amarillo; Soluble en benceno, isopropanol, etanol; D.:1020 Kg/m³; V.:1.3 Kg/m s; P.n.: 15°C; P.g.:-25°C; T.S.:0.033 N/m; pH:8 (sol. acuosa al 5%).

LUTENSOL PA 12 (2,j) (149)

Descripción química: Amina olefílica etoxilada.

Propiedades: Líquido amarillo; Soluble en agua destilada, hidróxido de sodio al 5%, ácido clorhídrico al 5%, cloruro de sodio al 5%, etanol; D.:1020 Kg/m³ a 70°C; V.:0.02 Kg/m³ a 20°C; T.S.:0.035 N/m; pH:8; Biodegradabilidad: >80%.

Composición: I.a. 100%.

LUTENSOL PSA 10 (2,j) (149)

Descripción química: Amida de ácido oleico etoxilado.

Propiedades: Líquido; Soluble en agua destilada; ácido clorhídrico al 5%, cloruro de sodio al 5%, etanol; D.:1010 Kg/m³ a 60°C; P.a.:80°C; T.S.:0.035 N/m; pH:8; Biodegradabilidad: >80%.

Composición: I.a. 100%.

SERIE MONFLOR (7) (114)(115)

Descripción química: Surfactantes fluorados.

Toxicidad: Irritante de la piel por contacto prolongado con la solución concentrada. Severo irritante de los ojos.

- Monflor 31 (i)

Propiedades: Líquido; D.:1150 Kg/m³; T. de descomposición:250°C.

Composición: I.a. 30%.

Cuidados y precauciones: Inflamable.

- Monflor 32 (h)

Propiedades: Líquido; D.:1090 Kg/m³; T. de descomposición:225°C

Composición: I.a. 30%.

Cuidados y precauciones: Combustible.

- Monflor 51 (i,h)

Propiedades: Cera sólida; Soluble en etanol, metanol, isopropanol, acetona, metil etil cetona, 1,1,1-tricloro-

roetano, agua, tolueno; D.:1250 Kg/m³; T. de descomposición:220°C.

Composición: I.a. 100%.

- Monflor 52 (i,j)

Propiedades: Líquido; Soluble en metanol, etanol, isopropanol, acetona, metil etil cetona, tolueno, agua;

D.:1320 Kg/m³; T. de descomposición:200°C.

Composición: I.a. 100%.

- Monflor 53 (h)

Propiedades: Líquido; Soluble en n-heptano, metanol, etanol, percloroetileno, tolueno; D.:1140 Kg/m³; T. de descomposición:220°C.

Composición: I.a. 100%.

- Monflor 72 (h)

Propiedades: Líquido; D.:1180 Kg/m³; T. de descomposición:225°C.

Composición: I.a. 30%.

- Monflor 91 (f)

Propiedades: Líquido; D.:1600 Kg/m³; T. de descomposición:230°C.

Composición: I.a. 10%.

MYRJ 45 (7,c,e) (117)

Descripción química: Polioxietilen (8) estearato.

Propiedades: Sólido ceroso color crema; Soluble en isopropanol, etanol, metanol; G.e.:1; HLB:11.1; P. flash: >148°C; P.g.:28°C; I.s.:82-95; M.a.:2; N.b.:87-105.

Composición: I.a. 100%.

MYRJ 52 (7,c,e) (117)

Descripción química: Polioxietilen (40) estearato.

Propiedades: Sólido ceroso; Soluble en agua, éter, etanol; G.e.:1; HLB:16.9; P. flash:148.8°C; P.g.:38°C; I.s.:25-35;

N.a.:1; N.b.:27-40.

Composición: I.a. 100%.

MYRJ 53 (7,c,e) (117)

Descripción química: Polioxiétilen (50) estearato.

Propiedades: Sólido color crema; Soluble en agua, etanol, isopropanol; HLB:17.9; P.g.:42°C; I.s.:20-28; N.a.:2; N.b.: 23-35.

Composición: I.a. 100%.

MYRJ 52S (7,c,e) (117)

Descripción química: Polioxiétilen (40) estearato.

Propiedades: Sólido ceroso, blanco; Soluble en éter, dioxano, celosolve, tetracloruro de carbono, etanol, anilina; G.e.:1.1; HLB:16,9; P. flash: >148.8°C; P.g.:38°C; I.s.: 25-35; N.a.:1.5; N.b.:25-37.

Composición: I.a. 100%.

SERIE NEKAL (2,h) (150)

Descripción química: Sal de sodio de un ácido sulfónico de un alquil naftaleno.

Propiedades: Soluble en agua; Estable en agua dura.

Toxicidad: Irritante de la piel y membranas mucosas.

- Nekal BX Pasta

Propiedades: Pasta altamente viscosa, amarilla; pH:10-12 (sol. acuosa al 5%).

Composición: I.a. 60%.

- Nekal BX seco.

Propiedades: Polvo higroscópico; pH:9-11 (sol. acuosa al 5%).

Composición: I.a. 65%.

NEKANIL LN (2,h,k) (151)

Descripción química: Alquilfenol etoxilado.

Composición: I.a. 100%.

Toxicidad: Irritante de la piel y los ojos por contacto prolongado.

NEODOL 91-2.5 (14,a) (152)

Descripción química: Alcohol primario C₉-C₁₁ con 2.5 moles de estoxilato.

Propiedades: Líquido; P.M. 270 (promedio); Soluble en solventes hidrocarbonados; Parcialmente soluble en agua; D.: 996.4 Kg/m³; G.e.:0.93; V.:0.012 Kg/m s a 37°C; HLB:8.1; P.g.:-12°C; N.b.:208; pH:6.

Composición: I.a. 100%.

Toxicidad: Severo irritante de los ojos. Irritante de la piel por contacto prolongado.

NONISOL 100 (4,c,k) (112)

Descripción química: PEG 400 monolaurato.

Propiedades: Líquido amarillo; Soluble en agua; Insoluble en keroseno y xileno.

Composición: I.a. 100%.

NONISOL 210 (4,c,k) (112)

Descripción química: Diolento de PEG 400.

Propiedades: Líquido ámbar; Soluble en keroseno.

Composición: I.a. 100%.

PROCEYL AWS (8,c) (86)

Descripción química: Alcoxilato de cetil éter.

Propiedades: Líquido blanco; Soluble en agua.

Composición: I.a. 100%.

SERIE RENEX (1,j) (117)

Descripción química: POE nonil fenol éter.

Composición: I.a. 100%.

- Renex 647

Propiedades: Líquido

- Renex 648

Propiedades: Líquido; Soluble en propilenglicol, perclo roetileno, isopropanol; G.e.:1.03; V.:0.22 Kg/m s; HLB: 10; P. flash: >93.3°C; P.g.: -28.8°C; Estabilidad: buena en álcalis y agua dura.

- Renex 649

Propiedades: Sólido

- Renex 650

Propiedades: Sólido blanco; Soluble en agua, propilenglicol, isopropanol, xileno; G.e.:1.15; HLB:17.1; P.a.: 100°C; P. flash: >148.8°C; P.g.:32.7°C; Estable en ácidos, álcalis y agua dura; T.S.:0.042 N/m.

- Renex 679

Propiedades: Líquido.

SANDOPAN CBH PASTA (13,k) (153)

Descripción química: Sulfonato de óxido de etileno.

Propiedades: Pasta amarilla; Miscible en agua; P.f.: -20°C.

Composición: I.a. 51%.

SANDOPAN LF LIQUIDO (13,k) (153)

Descripción química: Óxido de etileno.

Propiedades: Líquido claro; Miscible en agua; G.e.:1.02; pH:6.

Composición: I.a. 25%.

SANDOPAN SD LIQUIDO (13,k) (153)

Propiedades: Líquido amarillo; Miscible en agua; P.f.: -10°C.

Composición: I.a. 46-49%.

SANDOPAN TFL (13,k) (153)

Descripción química: Derivado de ácidos grasos.

Propiedades: Líquido amarillo; Miscible en agua.

SANDOPAN TFL LIQUIDO (13,k) (153)

Descripción química: Derivado de ácido grasos.

Propiedades: Líquido amarillo; Miscible en agua; G.e.:1.03;
pH:9.

Composición: I.a. 11.5%.

SERIE SOLWAX (16,c)

Propiedades: Sólido cerosos, color amarillo; Soluble en agua y etanol.

Composición: I.a. 100%.

- Solwax C-24 (154)

Descripción química: Colesterol polioxi-etileno.

Propiedades: P.f.:45-48°C; P.n.:85-95°C; I.s.:5; N.a.:1; N.b.:45-60.

- Solwax L 20 (155)

Descripción química: Derivado alcoxilado de lanolina.

Propiedades: P.n.:75-80°C; I.s.:10-30°C; N.a.:3; N.t.:15-45.

- Solwax LG 35 (156)

Descripción química: Derivado alcoxilado de alcoholes de lanolina.

Propiedades: P.n.:75-85°C; I.s.:5-15; N.a.:5; N.b.:45-65.

SORBIT P (4,a,k) (112)

Descripción química: Alquil naftalen sulfonato.

Propiedades: Polvo; Estable en ácidos y álcalis.

Composición: I.a. 65%.

SERIE SPAN (7,b,c,e,k) (115)(117)

Propiedades: Soluble al 1% en isopropanol, percloroetileno, xileno, aceite de algodón, aceite mineral.

Composición: I.a. 100%.

- Span 20

Descripción química: Monolaurato de sorbitán.

Propiedades: Líquido color ámbar; V.:4.25 Kg/m³; HLB: 8.6.

- Span 40

Descripción química: Monopalmitato de sorbitán.

Propiedades: Sólido color canela; HLB:6.7; P.g.:48°C.

- Span 60

Descripción química: Monoestearato de sorbitán.

Propiedades: Sólido color canela; HLB:4.7; P.g.:53°C.

- Span 65

Descripción química: Triestearato de sorbitán.

Propiedades: Sólido; HLB:2; P.g.:53°C.

- Span 80

Descripción química: Monooleato de sorbitán.

Propiedades: Líquido ámbar; V.:1 Kg/m³; HLB:4.3.

- Span 85

Descripción química: Trioleato de sorbitán.

Propiedades: Líquido ámbar; V.:0.21 Kg/m³; HLB:1.8.

STANDAMID KD (9,c) (133)

Descripción química: Dietanolamina de ácido graso de coco.

Propiedades: Pasta color ámbar; P.f.:37.7°C; N.a.:1; N.b.: 27; pH:9-9.5 (sol. al 10%).

Composición: I.a. 85-90%.

STANDAMID LD 80/20 (9,c) (133)

Descripción química: Dietanolamina modificada de ácido láurico/mirístico.

Propiedades: Líquido ámbar; P.n.:0°C; N.a.:0.5; N.b.:25-35; pH:9.5-10.5 (sol. al 10%).

Composición: I.a. 80%.

STANDAMUL CONC. 1002 (9,c) (133)

Descripción química: Alcohol cetarílico, PEG 40 hidrogenado y cloruro de estearalconio.

Propiedades: Hojuelas cerosas.

Composición: I.a. 99%.

STANDAMUL 1414-E (9,c,e) (157)

Propiedades: Líquido aceitoso; Soluble en aceite mineral, miristato de isopropilo, aceite de ricino; HLB:12; P.n.: 25°C; I.s.:90-100; N.b.:10-20.

Composición: I.a. 100%.

STANDAMUL HE (9,c,e) (157)

Descripción química: PEG 7 Cocoato de glicerilo.

Propiedades: Líquido aceitoso; Soluble en aceite de ricino, agua y polioles; G.s.:1.05; V.:0.2 Kg/m³; HLB:16; P.n.: 0°C; I.s.:90-100; N.a.:5; N.b.:180-195.

Composición: I.a. 100%.

SERIE STANDAMUL O (9,c) (133)

Propiedades: Soluble en alcoholes, hidrocarburos y la mayoría de los solventes orgánicos; Estable en álcalis y ácidos en condiciones extremas de pH.

Composición: I.a. 100%.

- Standamul O-5

Propiedades: Líquido viscoso.

- Standamul O-10

Propiedades: Sólido ceroso.

- Standamul O-20

Propiedades: Sólido ceroso.

SERIE SYNPERONIC A (7,c) (114)

Descripción química: Alcohol primario sintético etoxilado.

Propiedades: Líquido; Soluble en alcoholes, glicol éteres, keroseno; Dispersable en aceite mineral; pH:8 (sol. acuosa al 1%); Biodegradable.

Composición: I.a. 99% mín.

- Synperonic A2

Propiedades: D.:897 Kg/m³; V.:0.025 Kg/m s; HLB:5.9;
P.g.:2°C; N.b.:188.

- Synperonic A3

Propiedades: D.:918 Kg/m³; V.:0.029 Kg/m s; HLB:7.8;
P.g.:5°C; N.b.:161.

- Synperonic A4

Propiedades: D.:937 Kg/m³; V.:0.034 Kg/m s; HLB:9.1;
P.g.:9°C; N.b.:145.

- Synperonic A6

Propiedades: D.:966 Kg/m³; V.:0.046 Kg/m s; HLB:11.2;
P.g.:17°C; N.b.:118; T.S.:0.03 N/M (sol. al 1%).

SERIE SYNPERONIC NP (7,a) (114)

Descripción química: Nonil fenol etoxilado.

Propiedades: Soluble en agua, alcohol, glicol éteres; pH:
6-8 (sol. acuosa al 1%).

Composición: I.a. 99% min.

Toxicidad: Irritante de los ojos y de la piel por contacto
prolongado con el concentrado.

- Synperonic NP13

Propiedades: Pasta; D.:1068 Kg/m³; V.:0.28 Kg/m s; HLB:
14.4; P.n.:87-92°C; P.g.:17°C; N.b.:71; T.S.:0.035 N/m
(sol. al 1%, 20°C).

- Synperonic NP15

Propiedades: Pasta; D.:1058 Kg/m³; V.:0.125 Kg/m s; HL
B:15; P.n.:95-99°C; P.g.:21°C; N.b.:64; T.S.:0.033 N/m
(sol. al 1%, 20°C).

- Synperonic NP20

Propiedades: Sólido; D.:1073 Kg/m³; V.:0.188 Kg/m s; H
LB:16; P.n.:30°C; N.b.:49; T.S.:0.0417 N/m (sol. al 1%,
20°C).

- Synperonic NP30

Propiedades: Sólido; D.:1074 Kg/m³; V.:0.15 Kg/m s; HL B:17.1; P.n.: >100°C; P.g.:40°C; N.b.:137; T.S.:0.0428 N/m (sol. al 1%, 20°C).

SERIE SYNPERONIC OP (7,a) (114)

Descripción química: Octilfenol etoxilado.

Propiedades: Líquido; Soluble en agua, etanol, glicósteres; pH:6-8 (sol. acuosa al 1%).

Composición: I.a. 99% min.

Toxicidad: Irritante de los ojos y la piel.

- Synperonic OP10

Propiedades: D.:1062 Kg/m³ a 20°C; V.:0.04 Kg/m s a 20°C; HLB:13.6; P.n.:63-67°C; N.b.:90; P.g.:7°C; T.S.:0.032 N/m (sol. al 1%, 20°C).

- Synperonic OP11

Propiedades: D.:1067 Kg/m³ a 20°C; V.:0.37 Kg/m s a 20°C; HLB:14; P.n.:79-82°C; P.g.:8°C; N.b.:87; T.S.:0.031 N/m (sol. al 1%, 20°C).

SERIE SYNPERONIC PE (7,h,i) (114)

Descripción química: Copolímero de óxidos de propileno y etileno.

Propiedades: Hojuelas; pH:6-8; P.n.: >100°C.

Composición: I.a. 99% min.

- Synperonic PE 30/80

Propiedades: P.M.: 8500; P.f.:50°C; HLB:29; T.S.:0.048 N/m (sol. al 1%, 20°C).

- Synperonic PE 39/70

Propiedades: P.M.: 7500; P.f.:49°C; HLB:24; T.S.:0.045 N/m (sol. al 1%, 20°C).

SYNPROLAM 35 (7,h,i) (114)

Descripción química: Amina primaria sintética.

Propiedades: Líquido; G.e.:0.8; P. flash:127°C.

Composición: I.a. 99%.

Cuidados y precauciones: Evítese el contacto con la piel y los ojos. No debe ser ingerido.

SYNTHRAPOL N (7,k) (114)(115)

Descripción química: Solución acuosa de un alcohol etoxilado.

Propiedades: Líquido; G.e.:1; P.e.:100°C; pH:5.5-7.

Composición: I.a. 26%.

Toxicidad: Puede causar irritación en los ojos.

SYNTHRAPOL SP (7,k) (114)(115)

Descripción química: Mezcla de detergentes no iónicos y aniónicos.

Propiedades: Líquido amarillo; Soluble en agua; G.e.:1; P.e.:100°C; pH:6.5.

Composición: I.a. 33%.

TANAPON INF (15,j) (158)

Propiedades: Líquido blanco; D.:1030.6 Kg/m³; G.e.:1.03.

Cuidados y precauciones: Evítese el contacto con ojos y piel; evítese la ingestión y la inhalación de vapores.

TANAPON LTS (15,j) (159)

Propiedades: Líquido amarillo; Soluble en agua; D.:1030.6 Kg/m³; G.e.:1.03; Estable en soluciones alcalinas; compatible con enzimas, ácidos débiles, hidrosulfito de sodio; Bio degradable.

Cuidados y precauciones: Evítese el contacto con ojos y piel; evítese la ingestión y la inhalación de vapores.

TANATERGE D-6 (15,k) (160)

Propiedades: Líquido amarillo; Soluble en agua; D.:994.7 Kg/m³; G.e.:1; Incompatible con ácidos fuertes y álcalis.

Cuidados y precauciones: Evítese el contacto con ojos y

piel; evitese su ingestión y la inhalación de vapores.

SERIE TANDEN (7,b): (115)

Descripción química: Mono y diglicéridos con 0.01% de ácido cítrico y polisorbato 60.

Propiedades: Soluble, arriba de su punto de fusión, a bajos niveles en aceites vegetales; Dispersable en agua; P. flash: >148.8°C; P.i.: >148.8°C.

- Tandem 8

Propiedades: Sólido blanco; P.f.:53.3°C; HLB:8.1.

Composición: I.a. 100%.

- Tandem 9

Propiedades: Hojuelas blancas; P.f.:57.2°C; HLB:6.

Composición: I.a. 100%.

- Tandem 552

Propiedades: Líquido claro, amarillo; P.f.:7.2°C; HLB: 8.1.

Composición: I.a. 100%.

- Tandem 11H

Propiedades: Plástico suave, blanco; HLB:6.3; pH:5.

Composición: I.a. 50%.

- Tandem 5K

Propiedades: Sólido suave; P.f.:53.3°C; HLB:8.1.

Composición: I.a. 100%.

SERIE TERPOL (14) (161)

Propiedades: Líquido color ámbar; Miscible en agua en todas proporciones.

Toxicidad: Irritante de los ojos y piel.

- Terpol CM44

Descripción química: Solución acuosa de una sal de sodio de alquil bencensulfonatos (C₉-C₁₃)

Propiedades: D.:1050 Kg/m³ a 20°C; V.:0.1-0.5 Kg/m s a

20°C; pH:8-9.5 (sol. acuosa al 5%); Biodegradabilidad:
>90%.

Composición: I.a. 25%

- Teepol HB6

Descripción química: Solución acuosa de sales de sodio de alcoholes primarios sulfatados.

Propiedades: D.:1060 Kg/m³ a 20°C; pH:8 (sol. acuosa al 5%); Biodegradabilidad: 95%.

Composición: I.a. 34.2%.

SERIE TEXAPON (9,c)(157)(162)

Descripción química: Lauril sulfato de sodio.

Propiedades: Estable en agua dura.

Composición: I.a. 90%.

- Texapon V Altamente conc. en agujas.

Propiedades: Agujas finas, blancas; pH:7-8 (sol. acuosa al 1%).

- Texapon Z Altamente conc. en polvo.

Propiedades: pH:7.5-8.5 (sol. acuosa al 0.25%).

TRITON B-1956 (12,a) (163)

Descripción química: Resina alquídica de glicerol ftálico.

Propiedades: Líquido ámbar; D.:1054.6 Kg/m³; V.:0.1 Kg/m s;
P. flash:23.3°C; P.g.: -38°C; T.S.:0.032 N/m (sol. al 0.01%)

Composición: I.a. 77%.

SERIE TRITON GR (12,a) (164)

Descripción química: Dioctil sulfosuccinato de sodio.

Propiedades: Líquido; D.:1006.6 Kg/m³.

- Triton GR-5M

Propiedades: P. flash:23.8°C; P.g.: -51.1°C; T.S.:0.023
N/m (sol. al 1%).

Composición: I.a. 60%.

- Triton GR-7M

Propiedades: V.:0.11 Kg/m s; P. flash:54.4°C; P.g.: -56°C.

Composición: I.a. 64%.

TRITON N-57 (12,a,b) (165)

Descripción química: Nonilfenoxi polietoxi etanol (5EO).

Propiedades: Líquido; P.M.:440; Soluble en aceite; D.:1018 Kg/m³; V.:0.24 Kg/m s; HLB:10; P.n.: <0°C; P. flash: >268°C; P.g.: -31.6°C; T.S.:0.029 N/m.

Composición: I.a. 100%.

TRITON N-60 (12,a,b) (165)

Descripción química: Nonilfenoxi polietoxi etanol (6EO).

Propiedades: Líquido; P.M.:484; D.:1042.6 Kg/m³; V.:0.3 Kg/m s; HLB:10.9; P.n.:53°C; P.g.: -31.6°C; T.S.:0.028 N/m.

Composición: I.a. 100%.

TRITON N-101 (12,a) (165)

Descripción química: Nonilfenoxi polietoxi etanol (9-10EO).

Propiedades: Líquido; P.M.:642; D.:1042.6 Kg/m³; V.:0.24 Kg/m s; HLB:13.4; P.n.:54°C; P. flash: >148.8°C; P.g.:4.4°C; T.S.:0.029 N/m.

Composición: I.a. 100%.

TRITON N-111 (12,k) (165)

Descripción química: Nonilfenoxi polietoxi etanol (11EO).

Propiedades: Líquido; P.M.:704; Soluble en agua; D.:1054.6 Kg/m³; V.:0.31 Kg/m s; HLB:13.8; P.n.:72°C; P. flash:148.8°C; P.g.:12.7°C.

Composición: I.a. 100%.

TRITON N-150 (12,a) (165)

Descripción química: Nonilfenoxi polietoxi etanol (15EO).

Propiedades: Líquido; P.M.:880; D.:1078.5 Kg/m³; V.:0.44 Kg/m s; HLB:15; P.n.:95°C; P.g.: -18.3°C; T.S.:0.033 N/m.

Composición: I.a. 100%.

TRITON N-401 (12,i) (165)

Descripción química: Nonilfenoxi polietoxi etanol (40EO).

Propiedades: Líquido; P.M.:1980; D.:1102 Kg/m³; V.:0.85 Kg/m s; HLB:17.8; P.n.: >100°C; P. flash: >110°C; P.g.: -7.7°C.

Composición: I.a. 70%.

TRITON W-30 Cono. (12,i) (166)

Descripción química: Alquilaril éter sulfato de sodio (sol. acuosa conteniendo 27% de 2-propanol).

Propiedades: Líquido ámbar; D.:982.7 Kg/m³; P. flash:23.3°C; P.g.: -26.1°C; T.S.:0.029 N/m.

Composición: I.a. 27%.

TRITON X-15 (12,g) (165)

Descripción química: Octilfenoxi etoxi etanol (1EO).

Propiedades: Líquido; P.M.:250; D.:982.7 Kg/m³; V.:0.79 Kg/m s; HLB:3.6; P. flash: >148.8°C; P.g.: -9.4°C.

Composición: I.a. 100%.

TRITON X-35 (12,g) (165)

Descripción química: Octilfenoxi etoxi etanol (3EO).

Propiedades: Líquido; P.M.:338; D.:1018.6 Kg/m³; V.:0.35 Kg/m s; HLB:7.8; P. flash: >148.8°C; P.g.: -23.3°C; T.S.:0.029 N/m.

Composición: I.a. 100%.

TRITON X-45 (12,a) (165)

Descripción química: Octilfenoxi polietoxi etanol (5EO).

Propiedades: Líquido; P.M.:420; D.:1042.6 Kg/m³; V.:0.29 Kg/m s; HLB:10.4; P.n.: <0°C; P. flash: >148.8°C; P.g.: -26°C; T.S.:0.028 N/m.

Composición: I.a. 100%.

TRITON X-100 (12,a) (165)

Descripción química: Octilfenoxi polietoxi etanol (9-10EO).

Propiedades: Líquido; P.M.:628; D.:1066.6 Kg/m³; V.:0.24 Kg/m s; HLB:13.5; P.n.:65°C; P. flash: >148.8°C; P.g.:7.22°C; T.S.:0.03 N/m.

Composición: I.a. 100%.

TRITON X-151 (12,a) (165)

Descripción química: Mezcla de alcoholes de alquilaril poli éteres y sulfonatos orgánicos.

Propiedades: Líquido; D.:1042.6 Kg/m³; V.:0.8 Kg/m s; P. flash:13.3°C; P.g.: -12.2°C; T.S.:0.037 N/m.

Composición: I.a. 100%.

TRITON X-165 (12,a) (165)

Descripción química: Octilfenoxi polietoxi etanol (16EO).

Propiedades: Líquido; P.M.:910; D.:1078.3 Kg/m³; V.:0.54 Kg/m s; HLB:15.8; P.n.: >100°C; P. flash: >148.8°C; P.g.: 12.77°C; T.S.:0.034 N/m.

Composición: I.a. 70%.

TRITON X-171 (12,a) (165)

Descripción química: Mezcla de alcoholes de alquilaril poli éteres y sulfonatos orgánicos.

Propiedades: Líquido; D.:1042 Kg/m³; V.:0.27 Kg/m s; P. flash:6.6°C; P.g.: -28.8°C.

Composición: I.a. 100%.

TRITON X-180 (12,a) (165)

Descripción química: Mezcla de alcoholes de alquilaril poli éteres y sulfonatos orgánicos.

Propiedades: Líquido; D.:1030.4 Kg/m³; V.:0.130 Kg/m s; P. flash: 12.2°C; P.g.:4.4°C.

Composición: I.a. 100%.

TRITON X-185 (12,a) (165)

Descripción química: Mezcla de alcoholes de políesteres al quilarfílicos y sulfonatos orgánicos.

Propiedades: Líquido; D.:1042.4 Kg/m³; V.:0.47 Kg/m s; P. flash:1.1°C; P.g.:4.4°C.

Composición: I.a. 100%.

TRITON X-190 (12,a) (165)

Descripción química: Mezcla de alcoholes de políesteres al quilarfílicos y sulfonatos orgánicos.

Propiedades: Líquido; D.:1054.4 Kg/m³; V.:0.715 Kg/m s; P. flash:7.7°C; P.g.: -26.1°C.

Composición: I.a. 100%.

TRITON X-193 (12,a) (165)

Descripción química: Mezcla de alcoholes de políesteres al quilarfílicos y sulfonatos orgánicos.

Propiedades: Líquido; D.:1042.4 Kg/m³; V.:0.74 Kg/m s; P. flash:23.3°C; P.g.:15.5°C.

Composición: I.a. 100%.

TRITON X-200 (12,d,i) (167)

Descripción química: Alquilaril políester sulfonato de sodio.

Propiedades: Líquido; D.:1066.4 Kg/m³; V.:0.7 Kg/m s; P. flash:148.8°C; P.g.: -3.9°C; T.S.:0.029 N/m.

Composición: I.a. 28%.

TRITON X-202 (12,a,i) (167)

Descripción química: Alquilaril políester sulfonato de sodio.

Propiedades: Líquido; D.:1066.4 Kg/m³; V.:0.48 Kg/m s; P. flash: 100°C; P.g.:7.22°C; T.S.:0.03 N/m.

Composición: I.a. 30%.

TRITON X-207 (12,a) (168)

Descripción química: Alcohol de políster alquilarfílico.

Propiedades: Líquido; D.:982.5 Kg/m³; V.:0.6 Kg/m s; P. flash:93.3°C; HLB:10.7; P.g.: -12.2°C.

Composición: I.a. 100%.

TRITON X-363M (12,a) (165)

Descripción química: Alcohol de políster alquilarfílico.

Propiedades: Líquido; D.:982.5 Kg/m³; V.:0.1 Kg/m s; HLB: 9.1; P. flash: >180.2°C; P.g.: -31.6°C.

Composición: I.a. 100%.

SERIE TWEEN (7,b,c,e).(114)(115)(117)

Propiedades: Soluble en metanol, etanol, isopropanol, etilen glicol, aceites vegetales y minerales; P. flash: >148.8°C; P.i.: >148.8°C.

Composición: I.a. 100%.

- Tween 20

Descripción química: Monolaurato de sorbitán POE (20).

Propiedades: Líquido; G.e.:1.1; V.:0.4 Kg/m s; HLB:16.7; I.s.:40-50; N.a.:2 max.; N.b.:96-108.

- Tween 20 3D

Descripción química: Monolaurato de sorbitán POE (deodorizado).

Propiedades: Líquido.

- Tween 21

Descripción química: Monolaurato de sorbitán POE (4).

Propiedades: Líquido aceitoso, color amarillo; G.e.:1; V.:0.5 Kg/m s; HLB:13.3; I.s.:100-115; N.a.:3 max.; N. b.:225-255.

- Tween 40

Descripción química: Monopalmitato de sorbitán POE (20).

Propiedades: Líquido amarillo; G.e.:1.08; HLB:15.6; I.

s.:41-52; N.a.:2; N.b.:90-105.

- Tween 60

Descripción química: Monoestearato de sorbitán POE (20).

Propiedades: Líquido amarillo; G.e.:1.1; V.:0.6 Kg/m s;

HLB:14.9; I.s.:45-55; N.a.:2; N.b.:81-96.

- Tween 61

Descripción química: Monoestearato de sorbitán POE (4).

Propiedades: Sólido ceroso, color canela; G.e.:1.06;

HLB:9.6; P.g.:37.7°C; I.s.:95-115; N.a.:2; N.b.:170-200.

- Tween 65

Descripción química: Polisorbato 65.

Propiedades: Sólido ceroso color canela; G.e.:1.05; HL

B:10.5; P.g.:33.3°C; I.s.:88-98; N.a.:2; N.b.:44-60.

- Tween 80

Descripción química: Monooleato de sorbitán POE (20).

Propiedades: Líquido amarillo; G.e.:1.08; V.:0.4 Kg/m s;

HLB:15; I.s.:45-55; N.a.:2; N.b.:65-80.

- Tween 81

Descripción química: Monooleato de sorbitán POE (5).

Propiedades: Líquido aceitoso color ámbar; G.e.:≈1;

V.:0.4 Kg/m s; HLB:10; I.s.:96-104; N.a.:2; N.b.:134-

150.

- Tween 85

Descripción química: Trioleato de sorbitán POE (20).

Propiedades: Líquido ámbar; G.e.:≈1; V.:0.3 Kg/m s;

HLB:11; I.s.:80-95; N.a.:2; N.b.:39-52.

- Tween-Mos 100 K

Descripción química: Mono y diglicéridos (80%) y poli-sorbato 80 (20%).

Propiedades: P.f.:57.2°C; HLB:5.2.

UNIPEROL EL (12,k) (169)

Descripción química: Producto oxietileno de un aceite vegetal.

Propiedades: Líquido aceitoso amarillo; Soluble en agua, ácidos grasos, ceras y la mayoría de los solventes orgánicos; Estable en agua dura; se saponifica por álcalis fuertes, pero es estable en ácidos y álcalis débiles a bajas temperaturas.

Composición: I.a. 100%.

SERIE VOLPO (8,a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k) (170)

Propiedades: Soluble en agua, etanol, tricloroetileno, keroseno, ácido oleico, alcohol alélfico, aceite mineral, butil estearato; N.a.:1 max.; Estable en bases y ácidos minerales fuertes; pH:6-7.5 (sol. al 3%); Biodegradable.

Composición: I.a. 97% min.

Toxicidad: Puede causar irritación en los ojos.

- Volpo 25D3

Descripción química: Eter $C_{12}-C_{15}$ POE (3).

Propiedades: Líquido; HLB:7.8; N.b.:165-170.

- Volpo 25D5

Descripción química: Eter $C_{12}-C_{15}$ POE (5).

Propiedades: Líquido opaco; HLB:10.3; N.b.:130-140; T.S.:0.0295 N/m.

- Volpo 25D10

Descripción química: Eter $C_{12}-C_{15}$ POE (10).

Propiedades: Pasta suave; HLB:13.6; P.n.:83°C; N.b.:85-95; T.S.:0.0335 N/m.

- Volpo 25D15

Descripción química: Eter $C_{12}-C_{15}$ POE (15).

Propiedades: Sólido suave; HLB:15.3; N.b.:65-75; T.S.:0.036 N/m.

- Volpo 25D20
Descripción química: Éter $C_{12}-C_{15}$ POE (25).
Propiedades: Sólido blanco; HLB:16.1; P.n.:80°C; N.b.:
50-65; T.S.:0.039 N/m.
- Volpo CS3
Descripción química: Éter cetosteárflico POE (3).
Propiedades: Sólido ceroso, suave; HLB:7.3; N.b.:145-
155.
- Volpo CS5
Descripción química: Éter cetosteárflico POE (5).
Propiedades: Sólido ceroso; HLB:9.5; N.b.:120-130; T.
S.:0.33 N/m.
- Volpo CS10
Descripción química: Éter cetosteárflico POE (10).
Propiedades: Sólido ceroso; HLB:12.9; P.n.:68°C; N.b.:
85-95; T.S.:0.34 N/m.
- Volpo CS15
Descripción química: Éter cetosteárflico POE (15).
Propiedades: Sólido ceroso; HLB:14.6; P.n.:94°C; N.b.:
65-75; T.S.:0.035 N/m.
- Volpo CS20
Descripción química: Éter cetosteárflico POE (20).
Propiedades: Sólido ceroso; HLB:15.6; P.n.:78°C; N.b.:
50-60; T.S.:0.42 N/m.
- Volpo O3
Descripción química: Oleil éter POE (3).
Propiedades: Líquido; HLB:6.7; N.b.:140-150.
- Volpo O5
Descripción química: Oleil éter POE (5).
Propiedades: Líquido; HLB:9; N.b.:115-125; T.S.:0.031
N/m.

- Volpo O10
Descripción química: Oleil éter POE (10).
Propiedades: Pasta; HLB:12.4; P.n.:57°C; N.b.:80-90;
T.S.:0.033 N/m.
- Volpo O15
Descripción química: Oleil éter POE (15).
Propiedades: Pasta; HLB:14.2; P.n.:91°C; N.b.:60-70;
T.S.:34.5 N/m.
- Volpo O20
Descripción química: Oleil éter POE (20).
Propiedades: Sólido suave; HLB:15.5; P.n.:78°C; N.b.:
50-60; T.S.:0.041 N/m.
- Volpo T3
Descripción química: Éter tridecílico POE (3).
Propiedades: Líquido; HLB:8; N.b.:170-180.
- Volpo T5
Descripción química: Éter tridecílico POE (5).
Propiedades: Líquido opaco; HLB:10.4; N.b.:135-145; T.
S.:0.029 N/m.
- Volpo T10
Descripción química: Éter tridecílico POE (10).
Propiedades: Pasta suave, blanca; HLB:13.7; P.n.:61°C;
N.b.:90-100; T.S.:0.295 N/m.
- Volpo T15
Descripción química: Éter tridecílico POE (15).
Propiedades: Pasta suave; HLB:15.5; P.n.:94°C; N.b.:
65-75; T.S.:0.032 N/m.
- Volpo T20
Descripción química: Éter tridecílico POE (20).
Propiedades: Sólido suave; HLB:16.3; P.n.:75°C; N.b.:

50-55; T.S.:0.037 N/m.

WHITE SWAN (8,c,e) (86)

Descripción química: Lanolina anhidra.

Propiedades: Sólido ceroso, amarillo, lipofílico.

LISTA DE ABREVIACIONES EMPLEADAS EN EL CAPITULO IV

- D.: Densidad (Kg/m^3).
- EO: Oxietileno.
- HLB: Balance Hidrofilico-Lipofílico.
- I.a.: Ingrediente activo.
- I.r.: Índice de refracción.
- I.s.: Índice de saponificación (mg KOH/g muestra).
- N.a.: Número de acidez (mg KOH/g muestra).
- N.b.: Número de basicidad.
- PEG: Polietilen glicol.
- P.f.: Punto de fusión ($^{\circ}\text{C}$).
- P. flash: Punto flash ($^{\circ}\text{C}$).
- P.g.: Punto de goteo ($^{\circ}\text{C}$).
- P.i.: Punto de ignición ($^{\circ}\text{C}$).
- P.m.: Peso molecular.
- P.n.: Punto de nube ($^{\circ}\text{C}$).
- POE: Polioxietileno.
- Sol.: Solución.
- T.S.: Tensión superficial (N/m).
- V.: Viscosidad ($\text{Kg}/\text{m s}$).

DEFINICION DE ALGUNOS TERMINOS EMPLEADOS EN EL CAPITULO IV

- HLB:** Es una escala arbitraria de valores, la cual proporciona un criterio para la aplicación de los surfactantes (Ver Cap. III).
- I.s.:** Es una medida de los grupos alcalinos reactivos presentes en aceites o ácidos grasos y se expresa como el número de miligramos de hidróxido de potasio que reaccionan con un gramo de muestra.
- N.a.:** Es el número de miligramos de hidróxido de potasio necesario para neutralizar ácidos grasos en 1 gramo de muestra.
- P. flash:** Temperatura a la cual un líquido o un sólido volátil genera vapor suficiente para formar una mezcla inflamable con el aire cerca de la superficie del líquido.
- P.g.:** Temperatura mínima a la cual un líquido puede fluir cuando se invierte el recipiente que lo contiene.
- P.i.:** Temperatura mínima que se requiere para iniciar una combustión en ausencia de chispa o llama.
- P.n.:** Temperatura a la cual una solución de surfactante se vuelve turbia.

CONCLUSIONES

Al término del presente trabajo consideramos que los objetivos planteados inicialmente se cumplieron, sino en su totalidad, sí en forma satisfactoria, ya que se logró hacer un directorio de emulsificantes comerciales, en el cual se incluyen, además de sus usos, el nombre del fabricante, descripción química, propiedades, toxicidad, etc.

Este objetivo se cumplió en forma parcial, debido a que al fi jarse, no se delimitó de ninguna forma y durante su desarrollo nos topamos con dos problemas insalvables:

- 1) El gran número de empresas fabricantes y proveedoras de e mulsificantes y la distribución geográfica de las mismas.
- 2) La poca o nula cooperación de algunas empresas en la recopilación de la información.

Por otro lado, mediante el desarrollo de los capítulos I, II y III no solo se consigue proporcionar las bases teóricas nece sarias para el estudio de los emulsificantes y las emulsiones, sino que además, se incluyen temas importantes, difíciles de encon trar, aún en obras especializadas, como es, por ejemplo, la bio degradación de surfactantes.

Con el fin de mostrar la importancia de los surfactantes en la economía nacional, se incluyen datos de producción, consumo e importación de los mismos.

A medida que profundizamos en el tema, nos percatamos de que en esta área de la Fisicoquímica, gran parte del conocimiento es de tipo empírico y que muchos conceptos establecidos de esta for ma son aún vigentes.

El acceso a información actualizada, para países como el nue

tro en el que aún no se cuenta con la suficiente capacidad para el desarrollo de investigaciones profundas sobre la materia, es difícil, ya que la mayoría de los estudios se realizan en Japón y la U.R.S.S., y está limitada por la poca circulación de revistas y libros procedentes de estos países.

Por último, consideramos que esta monografía puede emplearse como apoyo en el estudio de los temas comprendidos en la materia de Fisicoquímica VI que se imparte en la Facultad de Química.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Crocford, H.D.; Knight, S.B.
Fundamentos de Fisicoquímica.
C.E.C.S.A. 2a. Edición (1970)
pags.: 240-245
- 2.- Dean, R.T.
Modern Colloids
D. Van Nostran Company, Inc. (1949)
pags. 49-53
- 3.- Castellan, G.W.
Physical Chemistry
Addison Wesley Publishing Co.
3a. Edición (1983)
pags. 407-420
- 4.- Ander, P.; Sonnenschein, A.
Principios de Química
Editorial Limusa (1984)
pags. 426-429
- 5.- Moore, W.J.
Physical Chemistry
Longman (1972)
pag. 476
- 6.- Barrow, G.
Química Física.
Editorial Reverté
3a. Edición (1978)
pags. 550-555
- 7.- Toral, M.T.
Fisicoquímica de Superficies y Sistemas Dispersos

URMO (1973)

- 8.- Hiemenz, P.C.
Principles of Colloid and Surface Chemistry
Marcel Dekker, Inc. (1977)
pags.:213-214
- 9.- Levine, I.N.
Fisicoquímica
Mc Graw Hill (1978)
pag. 229
- 10.- Clayton, W.
Theory of Emulsions and their Technical Treatment
Chemical Publishing Co.
5a. Edición (1954)
- 11.- Cole, R.H.; Coles, J.S.
Physical Principles of Chemistry
W.H. Freeman and Co. (1964)
pags. 700-704
- 12.- Moelwyn, E.H.
Physical Chemistry
Pergamon Press (1957)
pags. 901-904
- 13.- Glasstone, S.
Tratado de Química Física
Editorial Aguilar (1968)
pags. 435-449
- 14.- Shaw, D.
Introduction to Colloid and Surface Chemistry
Butter Worths
2a. Edición (1978)
- 15.- Maron, S.H.; Prutton, C.F.

Principles of Physical Chemistry

Mac Millan Co.

4a. Edición (1966)

pag. 805-807

- 16.- Daniels, A.; Farrington, R.
Physical Chemistry
John Wiley and Sons
5a. Edición (1980)
pages. 216-218
- 17.- Sánchez, R.M.; Gordillo, B.
Journal of Chemical Education, 60 (1), 70-71 (1983)
- 18.- Lachaise, J.; Gracia, A.
Thin Solid Film, 82 (1), 55-60 (1981)
- 19.- Harkins, W.
The Physical Chemistry of Surface Films
Reinhold (1952)
pages. 42-43
- 20.- Kirk, I.; Othmer, O.
Encyclopedia of Chemical Technology
John Wiley and Sons
3a. Edición (1983)
V.22 pages. 332-432
V.8 pages. 900-930
- 21.- Fischer, E.K.
Colloidal Dispersions
John Wiley and Sons (1953)
- 22.- Melland Textilber no. 4 (1943) pag. 177.
- 23.- Schwartz, A.M.; Perry, J.W.
Surface Active Agents and Detergents
Interscience Publishers, Inc. (1958)

- 24.- U.S. Pat. 3,490,237
- 25.- Rosen, J.M.
Surfactants and Interfacial Phenomena
John Wiley and Sons (1978)
- 26.- Sociedad Química de México
Tensioactivos y su Aplicación en la Industria
(1978)
- 27.- Preston, W.C.
Journal of Physical and Colloid Chemistry, 52, 84 (1948)
- 28.- Eicke, H.F.
Pure and Applied Chemistry, 52, 1349-1357 (1980)
- 29.- Lindman, B.
Pure and Applied Chemistry, 52, 1307-1315 (1980)
- 30.- "Neodol Surfactants; Detergent Surfactant Trends"
Bol. Tec. Shell Chem. (1983)
- 31.- "Neodol Surfactants; Detergent Surfactant Trends"
Bol. Tec. Shell Chem. (1984)
- 32.- Schick, M.J.
Nónionic Surfactants
Marcel Dekker, Inc. (1966)
Vol. II
- 33.- S.D.A.
Journal of American Oil Chemists Society, 42, 986-993 (1965)
- 34.- Kravetz, L.
Journal Of American Oil Chemists Society, 58, 58A-65A (1981)
- 35.- JIS K 3364-1975
- 36.- ASTM D 2667-70
- 37.- ASTM D 2667-82
- 38.- Blankenship, F.A.
Soap Chemistry Specialities, 39, (12), 75-78, 181 (1963)

- 39.- Marquis, D.M.
Hydrocarbon Processing, 47, (3), 109-114 (1968)
- 40.- "SO₃ Air Reactor"
Presented at the American Oil Chemists' Meeting
Los Angeles, California (1966)
- 41.- Process Economic Program
Standford Reseroh Institute
Menlo Park, California (1969)
- 42.- "Neodol Surfactants; A major development in Surfactant Chemistry"
Bol. Tec. Shell Chem.
- 43.- Mann, A.H.
Journal of American Oil Chemists Society, 48, 588-594 (1971)
- 44.- Larson, Robert; Games, Larry
Enviromental Science and Technology, 15 (12), 1488-1493
(1981)
- 45.- Birch, R.R.
Journal of American Oil Chemists Society, 61 (2), 340-343
(1984)
- 46.- Huber, L.H.
Journal of American Oil Chemists Society, 61 (2), 377-382
(1984)
- 47.- Yoshimura, K.; Machida, F.
Journal of American Oil Chemists Society, 57, 238-341 (1980)
- 48.- Sullivan, D.E.
Water Research, 17 (9), 1145-1151 (1983)
- 49.- Kosaric, N.
Journal of American Oil Chemints Society, 61 (11), 1735-
1743 (1984)
- 50.- Comisión Petroquímica Mexicana
Petroquímica 1984

- Octubre 1984, pags. 219-232
- 51.- Instituto Mexicano del Petróleo
Desarrollo y Perspectivas de la Industria Petroquímica Mexicana.
1977, pags. 233-247
- 52.- Instituto Mexicano del Petróleo
Desarrollo y Perspectivas del Sector Secundario de la Industria Petroquímica.
1973, pags. 613-620
- 53.- Peacock, C.
Manufacturing Chemistry, Febrero 1982, 30-32
- 54.- Jirgersons, B.; Straumarris, M.E.
Compendio de Química Coloidal
C.E.C.S.A. (1965)
Cap. 1,6
- 55.- Kruyt, H.R.
Colloid Science
Elsevier Publishing Co. (1960)
Vol. 1 pags. 15, 338-341
- 56.- Alexander, J.
Colloid Chemistry
The Chemical Catalog Co. Inc. (1926)
Vol. 1 pags. 165-175
- 57.- Frances, E.I.; Scriven, W.G.
Journal of American Oil Chemists Society, 60 (5), 1029-1042 (1983)
- 58.- Becher, P.
Emulsiones, Teoría y Práctica
Editorial Blumen (1972)
- 59.- Maron, S.H.; Prutton, C.P.

Fundamentos de Fisicoquímica

Editorial Limusa (1974)

page. 332-334

- 60.- Bancroft, W.D.
Journal of Physical Chemistry, 17, 514 (1913)
- 61.- Danielli, J.F.; Pankhurst, K.G.
Recent Progress in Surface Science
Academic Press (1974)
Vol. 2
- 62.- Glatt, H.T.
Journal of Colloid and Interface Science, 109 (2), 516-519
(1986)
- 63.- Schulman, J.H.; Cockbain, E.G.
Journal of the Chemical Society, Faraday Transactions I,
36, 661 (1940)
- 64.- Dickinson, E.
Journal of Colloid and Interface Science, 87 (2), 416-423
(1982)
- 65.- Rosano, H.L.; John, D.
Journal of American Oil Chemists Society, 59 (8), 360-363
(1982)
- 66.- Encyclopedia of Chemical Processing and Design
Marcel Dekker (1983)
page. 90-108
- 67.- Hiromichi, S.
Journal of American Oil Chemists Society, 58, 738-743 (1981)
- 68.- Becher, P.
Emulsion; Theory and Practice
Reinhold
2a. Edición (1966)

- 69.- Mc Bain, J.W.
Ciencia de los Coloides
Editorial Gustavo Gil (1956)
Pags. 17-44
- 70.- Griffin, W.C.
Journal of the Society of Cosmetic Chemists, 1, 311-326
(1949)
- 71.- ISO 43 KI
- 72.- ASTM D 2959-74
- 73.- ISO 6842
- 74.- ISO 2270
- 75.- Davies, J.T.
Interfacial Phenomena
Academic Press
2a. Edición (1963)
page. 371-375
- 76.- Lin, I.J.
Journal of Physical Chemistry, 76 (14), 2019-2023 (1972)
- 77.- Acton; Saffle
Journal of Food Science, 35, 852 (1970)
- 78.- ASTM D 2024-65
- 79.- Schott, H.
Journal of Pharmacological Science, 58, 1443 (1969)
- 80.- Lin, I.J.
Journal of Colloid and Interface Science, 45, 378-385 (1973)
- 81.- Petrowski, G.E.
Journal of American Oil Chemists Society, 50, 284-289 (1973)
- 82.- Benet, G.
Journal of American Oil Chemists Society, 49, 499-500 (1972)
- 83.- Marzall, L.J.
Journal of Pharmacology, 25, 254 (1973)

- 84.- Shinoda, K.J.
Journal of Physical Chemistry, 68, 3485 (1964)
- 85.- Mitchell, D.J.; Ninham, B.W.
Journal of the Chemical Society, Faraday Transactions II,
77, 601 (1981)
- 86.- "Croda, Catálogo General"; Química Croda
- 87.- "Aerosol 18"; Cyanamid de México
- 88.- "Aerosol 19"; Cyanamid de México
- 89.- "Aerosol 22"; Cyanamid de México
- 90.- "Aerosol 200"; Cyanamid de México
- 91.- "Aerosol 413"; Cyanamid de México
- 92.- U.S. Pat. 3947400
- 93.- "Aerosol A-102"; Cyanamid de México
- 94.- "Aerosol A-103"; Cyanamid de México
- 95.- "Aerosol A-196"; Cyanamid de México
- 96.- "Aerosol 268"; Cyanamid de México
- 97.- "Aerosol IB 45"; Cyanamid de México
- 98.- "Aerosol MA 80"; Cyanamid de México
- 99.- "Aerosol OS"; Cyanamid de México
- 100.- "Serie Aerosol OT"; Cyanamid de México
- 101.- "Aerosol TR 70"; Cyanamid de México
- 102.- Bol. Tec. 628; ICI de México
- 103.- Bol. Tec. 633, ICI de México
- 104.- Bol. Tec. 643, ICI de México
- 105.- Bol. Tec. 645, ICI de México
- 106.- Bol. Tec. 647, ICI de México
- 107.- Bol. Tec. 648, ICI de México
- 108.- Bol. Tec. 644, ICI de México
- 109.- Bol. Tec. 646; ICI de México
- 110.- Bol. Tec. 708; ICI de México

- 111.- "GAF, Químicos"; GAF Corp. de México
- 112.- Bol. Tec.; Ciba Geigy Mexicana
- 113.- "Catálogo General de Productos"; Química Hoechst
- 114.- "Características Generales de Surfactantes"; ICI de México
- 115.- "Surfactantes para las Industrias Cosmética, Farmacéutica y Alimenticia"; ICI de México
- 116.- Bol. Tec.; ICI de México; Div. Farmacia; U.S. Pat. 3785993
- 117.- Bol. Tec.; Canamex
- 118.- "Cithrol, Surfactantes"; Química Croda
- 119.- Hoja de Datos No. 15; V.S. Mexicana
- 120.- Hoja de Datos No. 18; V.S. Mexicana
- 121.- Hoja de Datos M-5614; BASF Mexicana
- 122.- "Series Grill y Grillet"; Química Croda
- 123.- "Croduret, Crodet, Crodafos"; Química Croda
- 124.- "Deceresol, Surfactante"; Cyanamid de México
- 125.- "Catálogo de Productos"; Química Hércules, Div. Especialidades Químicas.
- 126.- Hoja de Datos No. 33; V.S. Mexicana
- 127.- Hoja de Datos No. 318; V.S. Mexicana
- 128.- Hoja de Datos 31A; V.S. Mexicana
- 129.- Hoja de Datos M5220e; BASF Mexicana
- 130.- "Emulphogene, Surfactantes no-iónicos"; GAF Corp. de México (1979)
- 131.- "Etocas Serie"; Química Croda
- 132.- "Gafac, Surfactantes Aniónicos"; GAF Corp. de México (1976)
- 133.- "Especialidades Químicas para Cosméticos y Fármacos"; Química Henkel
- 134.- "Igepal, Surfactantes No-iónicas"; GAF Corp. de México (1976)
- 135.- Bol. Tec. No. G-722 R; BASF Mexicana

- 136.- Bol. Tec. No. 42A; V.S. Mexicana
- 137.- Bol. Tec. No. 41A; V.S. Mexicana
- 138.- Hoja de Datos 36B; V.S. Mexicana
- 139.- Hoja de Datos 36A; V.S. Mexicana
- 140.- Hoja de Datos No. 35C; V.S. Mexicana
- 141.- Hoja de Datos No. 35D; V.S. Mexicana
- 142.- Hoja de Datos No. 4; V.S. Mexicana
- 143.- "Serie Lanpol"; Química Croda
- 144.- Hoja de Datos M5459e; BASF Mexicana
- 145.- Hoja de Datos 2588e; BASF Mexicana
- 146.- Hoja de Datos M-5054e; BASF Mexicana
- 147.- Hoja de Datos M5117e; BASF Mexicana
- 148.- Hoja de Datos 2524e; BASF Mexicana
- 149.- Hoja de Datos M5592e; BASF Mexicana
- 150.- Hoja de Datos M-5261; BASF Mexicana
- 151.- Hoja de Datos M5440e; BASF Mexicana
- 152.- "Neodol 91-2.5, emulsificante"; Shell de México
- 153.- "Sandopan, Productos"; Sandos de México
- 154.- Hoja de Datos No. 22; V.S. Mexicana
- 155.- Hoja de Datos No. 21A; V.S. Mexicana
- 156.- Hoja de Datos No. 23; V.S. Mexicana
- 157.- "Directorio de Auxiliares Químicos"; Química Henkel
- 158.- Bol. Tec. 71501-2; Tanatex Mexicana
- 159.- Bol. Tec. A060704-1; Tanatex Mexicana
- 160.- Bol. Tec. 110300-3; Tanatex Mexicana
- 161.- "Teapol"; Shell de México
- 162.- "Productos Químicos Industriales"; Química Henkel
- 163.- "Triton B - 1956."; Rohm and Hass México (1982)
- 164.- "Triton GR-5M, Triton GR-7M"; Rohm and Hass México
- 165.- "Triton, Agentes de Actividad Superficial"; Rohm and Hass México

- 166.- "Triton W-30 Conc."; Rohm and Hass México
- 167.- "Triton X-200 y Triton X-202"; Rohm and Hass México
- 168.- "Triton X-207"; Rohm and Hass México
- 169.- Hoja de Datos M1900e; BASF Mexicana
- 170.- "Serie Volpo"; Química Croda