

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

TESIS

DISEÑO Y ORGANIZACION DEL LABORATORIO DE UNA FABRICA DE JABONES

GERARDO VILLEGAS ANAYA

INGENIERO QUIMICO

1983



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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.

I N D I C E

GENERALIDADES	PAG.	4
CAPITULO I.- EL PRODUCTO Y SU PRODUCCION	PAG.	8
JABON DE TOCADOR		
CAPITULO II.- LAS MATERIAS PRIMAS Y SUS ESPECIALIZACIONES	PAG.	48
CAPITULO III.- LOS METODOS DE PRUEBA Y SU FRECUENCIA	PAG.	81
CAPITULO IV.- EL VOLUMEN DE TRABAJO.-DERIVADO DEL VOLUMEN DE PRODUCCION	PAG.	118
CAPITULO V.- LOS MATERIALES Y EQUIPOS	PAG.	134
CAPITULO VI.- EL PERSONAL.- QUIENES Y CUANTOS	PAG.	141
CAPITULO VII.- LA INFORMACION	PAG.	147
CAPITULO VIII.- LA UBICACION Y EL DISEÑO	PAG.	152
CONCLUSION	PAG.	158
BIBLIOGRAFIA	PAG.	160

GENERALIDADES

GENERALIDADES

EL LABORATORIO DE CONTROL es parte vital en el funcionamiento y resultados de la Industria.

Siempre habrá materias primas que deben cumplir las especificaciones contratadas con el proveedor, procesos que deben mantenerse dentro de ciertos parámetros para asegurar un correcto resultado en calidad cantidad y tiempo y, productos terminados que serán vendidos de acuerdo a ciertas especificaciones contratadas esta vez con el cliente.

Es el LABORATORIO DE CONTROL el responsable de examinar aquellas materias primas y rechazar o aceptar su recibo, una vez conocido que cumplen o no con las especificaciones que se contrataron con los proveedores.

Es el LABORATORIO DE CONTROL quien efectúa las pruebas y mediciones a los procesos y productos en proceso, dando el "adelante" o indicando el cambio correcto a seguir según los resultados de las pruebas realizadas.

Y nuevamente es el LABORATORIO DE CONTROL en donde se efectúan las pruebas y análisis de los productos terminados, aprobando o no su embarque al Cliente.

Es el Area Técnica de la empresa; en donde se conocen las materias primas, los procesos y, los productos terminados; como tal ejerce una función normalizadora estableciendo tanto las especificaciones como los métodos para su determinación. Para esto, debe establecer estrecha comunicación con las areas de Compras, Producción, Mercadotécnica y Legal de la Empresa.

EL LABORATORIO DE CONTROL deberá establecer en conjunto con Compras las especificaciones de las materias primas necesarias para la producción; deberá definir con Producción los parámetros que deberán seguir los procesos y cumplir los productos semiprocesados y; con Mercadotecnia las características de los productos terminados. - - -

Por supuesto no es tan sencillo como escoger tales o cuales especificaciones, sino conocer cuales son las características de las materias primas existentes en el mercado y determinar si esas características son suficientes para el propósito buscado o, si se requiere de algún tratamiento previo para poder emplearse en el proceso principal; si existe alguna norma oficial a observar o, la conveniencia de establecerla; si se cuenta o no con los equipos e instalaciones para su manejo y almacenamiento, etc. etc., en fin definir en conjunto con Compras las especificaciones que sean suficientes, para producir los resultados deseados, pero a su vez asequibles.

También deberá establecer en conjunto con Producción, Control de Inventarios y Mercadotecnia en su caso, las condiciones de manejo y almacenamiento, las condiciones de operación, las formulaciones de los productos, orden de adición, tiempos de proceso, etc. etc., todo en función de lograr los resultados deseados con las condiciones y disponibilidad de materias primas, equipos y mano de obra.

Intervendrá en la definición de las condiciones de almacenamiento, empaque y transporte de los productos terminados e inclusive hasta en las indicaciones de uso de tales productos.

Deberá estar al tanto de las disposiciones oficiales, para cumplir con los requisitos que las instituciones gubernamentales fijan a los productos, operaciones, equipos, condiciones de trabajo (como niveles de contaminación por ejemplo),

etc. etc., vigilando e implementando su cumplimiento. Cabe hacer notar que se presenta aquí, el problema de autoridad y jerarquía, ya que el LABORATORIO DE CONTROL interviene en decisiones que afectan los costos, productividad y eficiencia de Areas de las cuales no es responsable directo; pero, independientemente de la autoridad y jerarquía que se quiera conferírle, mientras el trabajo del LABORATORIO DE CONTROL se realice con profesionalismo, por sí solo se ubicará en el nivel de jerarquía y autoridad que le corresponde como un regulador técnico de las operaciones de la empresa.

Se recomienda de cualquier manera, sea un ente independiente de las líneas de autoridad de Producción y Compras; es común encontrarlo dentro del organigrama de Control de Calidad y Servicios Técnicos que reportan al Gerente de Planta o, incluye a la Gerencia de la empresa.

- 0 -

Este trabajo pretende establecer un camino sencillo y práctico para diseñar y organizar el LABORATORIO DE CONTROL de una empresa cualquiera. Toma como ensayo una fábrica de jabón de tocador que utiliza el proceso de Ebullición.

El método propuesto consta de las etapas siguientes:

- CAPITULO I EL PRODUCTO Y SU PRODUCCION.
- CAPITULO II LAS MATERIAS PRIMAS Y SUS ESPECIFICACIONES.
- CAPITULO III LOS METODOS DE PRUEBA Y SU FRECUENCIA.
- CAPITULO IV EL VOLUMEN DE TRABAJO DERIVADO DEL VOLUMEN DE PRODUCCION.
- CAPITULO V LOS MATERIALES Y EQUIPOS.
- CAPITULO VI EL PERSONAL, - QUIENES Y CUANTOS.
- CAPITULO VII LA INFORMACION, - REPORTES, - DIAGRAMAS DE FLUJO.
- CAPITULO VIII LA UBICACION EN LA PLANTA Y EL DISEÑO.

El propósito es contribuir con un grano de arena, a la difícil tarea de lograr que las empresas mexicanas produzcan artículos de calidad, integrando en sus organizaciones el LABORATORIO DE CONTROL en las dimensiones indispensables y suficientes, con lo que lograrán una mayor productividad, prestigio y economía; con los consecuentes beneficios particulares, de la comunidad que los rodea y del País entero.

CAPITULO I

EL PRODUCTO Y SU PRODUCCION

JABON DE TOCADOR

CAPITULO I

EL PRODUCTO Y SU PRODUCCION

JABON DE TOCADOR

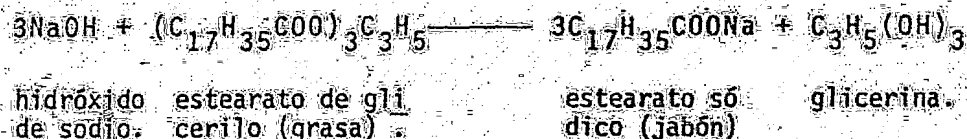
El jabón es la sal sódica o potásica del ácido esteárico y otros ácidos grasos superiores. Es soluble en agua y su di solución acuosa posee excelentes propiedades limpiadoras. Se ha dicho que el consumo de jabon de un país es una medi da segura de su civilización. Así vemos, como en los países industrializados, este consumo, y por ende la fabricación de jabón, se ha incrementado enormemente en los últimos años. Tal demanda ha generado la creación de nuevos métodos de fabricación, nuevos procesos y equipos y, una gran variedad de presentaciones y propiedades, tratando de satisfacer las necesidades más sofisticadas.

La fabricación de grandes cantidades de jabón es posible, entonces, gracias a las materias primas, procesos y equipos logrados por el desarrollo de la Ingeniería Química. A los sebos y grasas animales utilizados para la fabricación del jabón desde tiempos remotos, se han añadido los aceites de coco, palma, ajonjolí, semilla de algodón y otros. A la saponificación rudimentaria de las grasas, siguió el clásico proceso de Ebullición, después los procesos continuos de saponificación de grasas y luego, los procesos, continuos o no, de neutralización de ácidos grasos obtenidos por la hidrólisis de las grasas.

A todo esto, siguió toda una nueva gama de materias primas, procesos y equipos con la aparición de los detergentes sin-

téticos.

El jabón se obtiene por la acción de una disolución alcalina caliente sobre sebos, grasas y aceites grasos, teniendo lugar la formación simultánea de glicerina según la siguiente reacción:



El glicérido (estearato de glicerilo), nunca es una sustancia única, sino que es una mezcla de varios glicéridos, con lo que el jabón resultante participa de las propiedades de cada uno de ellos.

Esto significa que se puede predeterminar las características del producto final, haciendo la mezcla adecuada de grasas a saponificar. Es decir que si Mercadotécnia requiere un producto con una determinada solubilidad y dureza para lograr satisfacer el mercado que desea cubrir, una combinación adecuada de grasas producirá un jabón con tal solubilidad y dureza.

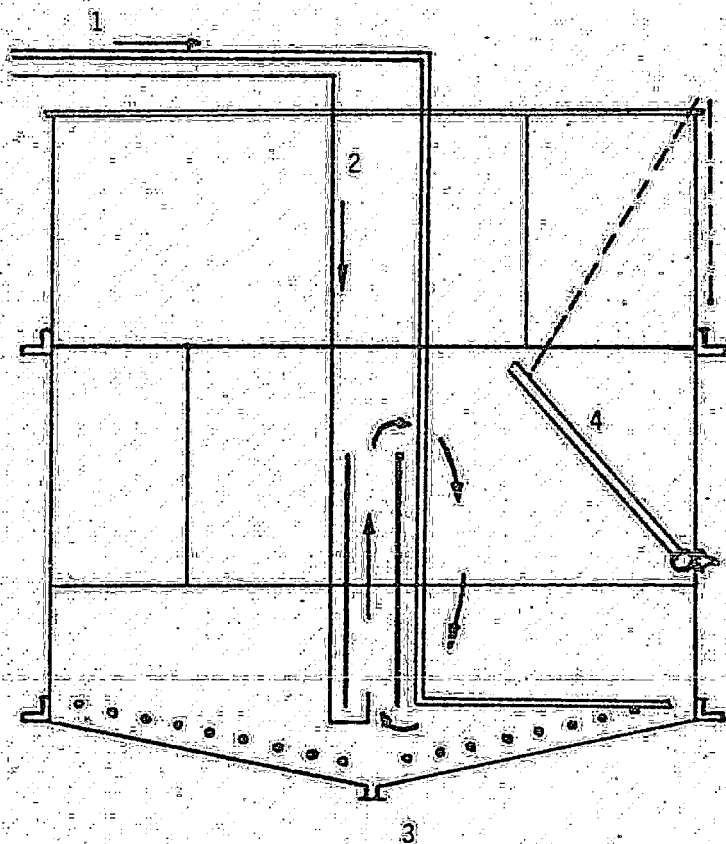
Por ejemplo: el jabón producido con el aceite de coco es muy duro y demasiado soluble, comparado con el jabón producido con aceite de ajonjolí que es blando y poco soluble.

En la práctica estos aceites se utilizan para lograr la mezcla adecuada con los sebos y grasas animales, que son la materia prima fundamental junto con la sosa caustica, en la producción del jabón.

Se ha encontrado que mientras más saturada es la molécula del glicérido (menos dobles uniones contiene) más duro y soluble es el jabón que produce y; mientras menos saturada (--

ción, en lotes que pueden estar entre los 500 y 400 000 kg. Por ejemplo para obtener un lote de unos 135 000 kg. de jabón, se utiliza una caldera de acero de hasta 9 m. de diámetro y 12 m. de altura, con el fondo ligeramente cónico como se muestra en la fig. 1.

FIGURA # 1



Caldera utilizada en la obtención del jabón según el procedimiento de ebullición.

1. Entrada de vapor para el serpentín calefactor perforado.
2. Vapor para producir la agitación.
3. Salida de las lejías y aguas de glicerina.
4. Tubería de inmersión para bombear el jabón.

Por supuesto no es el único equipo que se utiliza en la fabricación de jabones de tocador pero sí uno de los fundamentales, ya que en esa caldera o reactor se produce la transformación de las grasas en jabón mediante el proceso químico de Saponificación.

Se realizan varios procesos previos como el lavado de grasas, blanqueo de grasas y la disolución de la sosa cáustica que son preparativos para la saponificación; entre los cuales podrían considerarse, inclusive, el recibo, manejo y almacenamiento de materias primas, por la importancia que representan su control en la calidad y productividad de las operaciones.

Se realizan también varios procesos posteriores a la saponificación que se pueden considerar como procesos de acabado, como son: secado, amalgamado, molienda, extrusión, troquelado, envoltura, empaque y almacenamiento, [y que le dan las características y presentación finales al producto].

El Proceso de Ebullición, también conocido como Proceso de Caldera o Proceso de Pailas, consiste de las siguientes etapas: Saponificación, lavados de glicerina (dos lavados), lavados de sal y terminado.

En la recuperación de la Glicerina, importante subproducto de la saponificación de grasa, se efectúan otra serie de procesos. A saber: Tratamiento de Lejías, Evaporación, Destilación, Blanqueo y Filtrado de Glicerina y Almacenamiento.

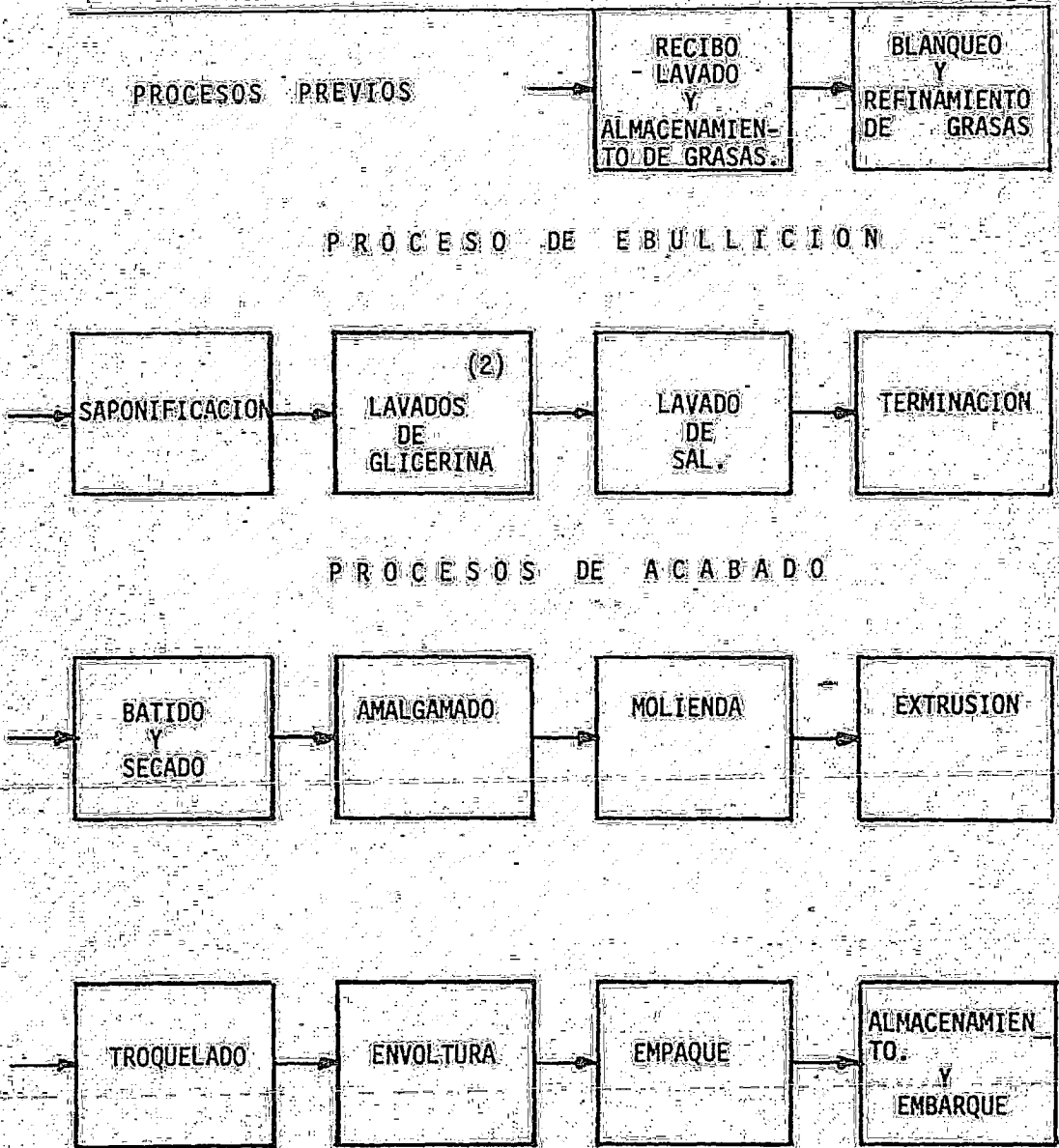
Todos estos procesos deberán ser controlados, en mayor o menor grado por el Laboratorio de Control, para asegurar su buen funcionamiento, en la calidad y rendimiento del producto elaborado. Aquí se puede "sentir", la importancia y conveniencia de la función del Laboratorio.

La figura 2 muestra en un diagrama de bloques, la secuencia

de los procesos que intervienen en la fabricación de los jabones de tocador.

FIGURA # 2

FABRICACION DE JABON DE TOCADOR



RECIBO, LAVADO Y ALMACENAMIENTO DE GRASAS.

Como se mencionó antes, se dá un especial tratamiento a esta etapa, previa al proceso, ya que del buen o mal trabajo que ocurre en ella, depende en muy buena medida la calidad y el costo del producto terminado.

En virtud de que las grasas animales son susceptibles de putrefacción, el buen manejo y almacenamiento son necesarios para el correcto cuidado y protección de la inversión que representan, eliminando al máximo la posibilidad de deterioro y; seleccionando cada recibo para la mejor utilización de acuerdo a sus características de calidad.

La calidad de las materias grasas es muy variada. Se pueden emplear sebos y grasas animales de todas clases, desde los de la. que pueden incluso ser comestibles, hasta los más inferiores (3a.), procedentes de la recuperación de desperdicios; la clase a emplear está en función del jabón que se desea obtener. Para los jabones de tocador, en general, los sebos no se utilizan como material único de partida, ya que el jabón que producen es blando y poco soluble, por lo que se utiliza una mezcla que contiene el 70% de sebo y 30% de aceite de coco, ajustando el Índice de Yodo deseado con aceite de ajonjolí.

Los sebos y grasas crudos tienen normalmente dos formas de recibo: en furgones de ferrocarril y en pipas; los primeros en partidas de 30 toneladas y las pipas entre 3 y 10 toneladas. Los furgones normalmente cuentan con calentadores para mantener fundida la carga o fundirla previamente a su descarga; las pipas están provistas de serpentines de vapor que se alimentan de las líneas de vapor propias de la empresa que recibe el material.

Hay una tercera forma de recibo, que es la menos conveniente, pero que afortunadamente es la menos común: en tambores

Es la menos conveniente por dos razones: se trata normalmente de sebos de mala calidad y; su manejo es bastante más difícil y costoso. Para utilizar estos sebos, ha de romperse "literalmente" el tambor que los contiene y pasarlos a las tinajas de lavado mediante gruas o malacates.

Una vez que se tiene un recibo, un pronto muestreo y análisis son necesarios para asegurar que esta materia prima está en el rango de calidad contratado por Compras. En todos los casos se tomará una muestra representativa del recibo, para ser checada en el Laboratorio.

Un recibo en carro, tanque o pipa puede ser muestreado, analizado y clasificado en 24 horas. Con un recibo en furgón existe una situación enteramente diferente, ya que los cargos por demoras pueden empezar pasadas 2 horas después del arribo a la fábrica. Por esta razón los furgones son descargados rápidamente a un tanque de retención sin esperar por el análisis. Después de despachar el furgón vacío, los análisis son completados y el recibo es clasificado y bombeado al tanque de almacenamiento adecuado.

Los muestreos se llevan a cabo, dependiendo del tipo y de la etapa en que se encuentra un recibo, de cualquiera de las tres siguientes formas:

1] Tubo muestreador para recibos líquidos. (fig. 3). - Se utiliza un tubo muestreador que cuenta con una válvula en el extremo que se introduce al recibo. El tubo se incerta lentamente en forma vertical dentro del furgón o pipa, manteniendo siempre el mismo nivel de líquido tanto dentro como fuera del tubo. Al alcanzar el fondo se cierra la válvula y se saca la muestra.

2] Muestreador de flujo. (fig. 4). - Una muestra más representativa es obtenida de una derivación de la línea de grasa, mientras el recibo se está bombeando a un tanque. Es impor-

tante que el flujo del tubo de muestreo se mantenga constante durante todo el muestro. La muestra así obtenida se agita con aire seco durante 2 minutos para homogeneizarla.

3] CUCHARON.- Un cucharón abierto o pala es utilizado para muestrear recibos sólidos.

FIGURA # 3

TUBO MUESTREADOR.

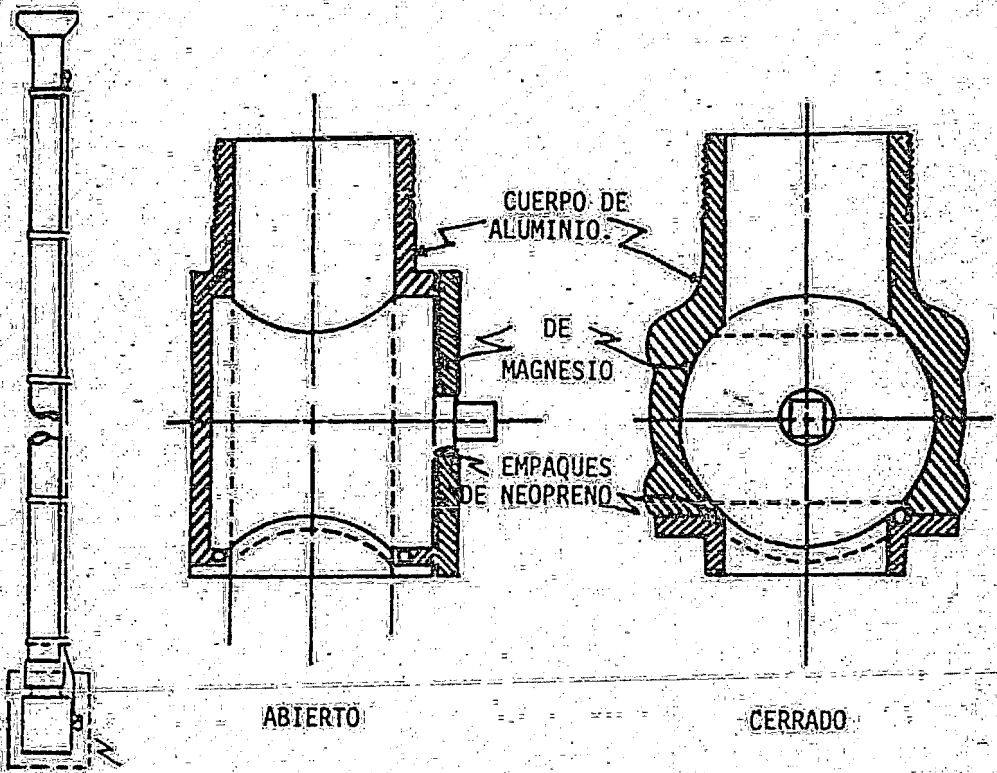
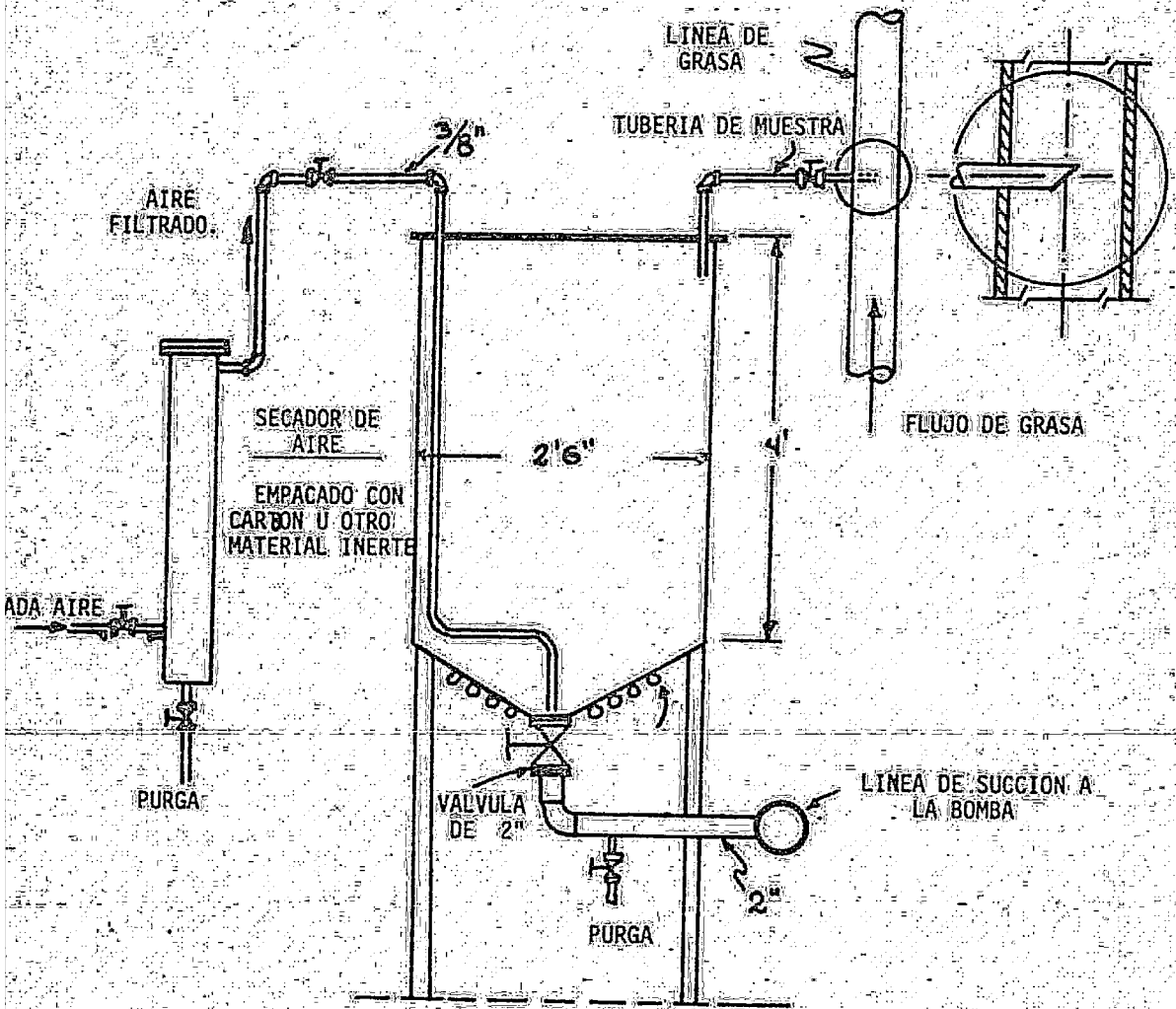


FIGURA # 4

MUESTREADOR DE FLUJO

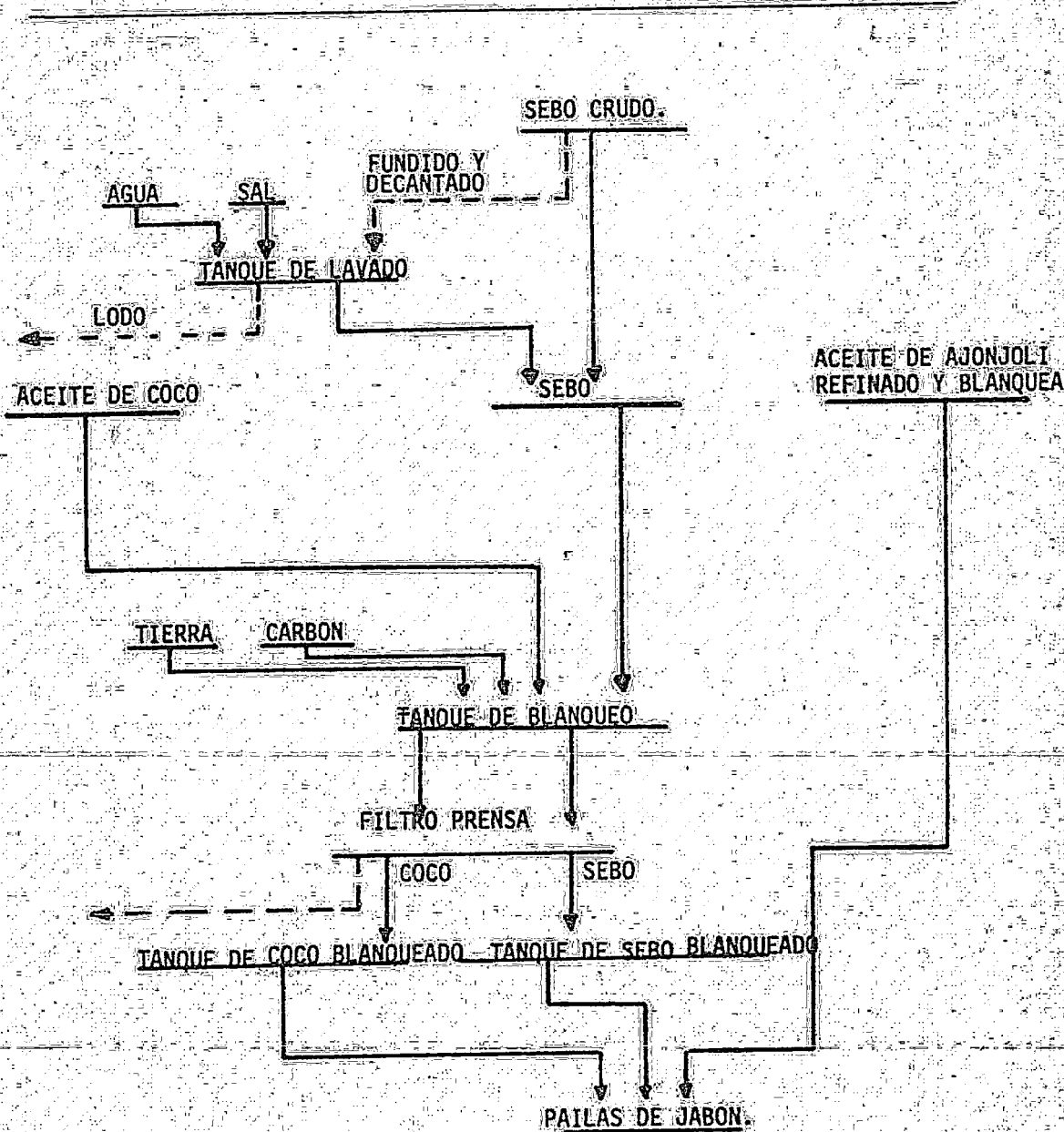


Algunas recomendaciones para el recibo, almacenamiento y manejo de grasas son las siguientes:

- No almacenar más de tres meses el sebo sólido ni más de 3 semanas el sebo líquido.
- El sebo almacenado líquido no deberá estar a temperaturas superiores a 55°C.
- Permitir solidificar los recibos que no han de usarse dentro de la siguiente semana.
- No fundir un mismo lote de sebo más de tres veces.
- El fundido deberá ser llevado a cabo con la precaución de no provocar sobrecalentamiento de una parte o todo el lote a utilizar.
- Mantener los lotes fundidos a la más baja temperatura que permita su uniformidad y bombeo.
- Mantener las grasas lo más secas posible. Soplar con vapor las líneas de grasa sólo en los casos indispensables; procurar las líneas de grasa con trasadora de vapor externa y aislamiento al medio ambiente.
- Mantener separado un recibo de otro y, no almacenar ninguno hasta tener los resultados del Laboratorio. Una vez aceptado el lote asignarlo al tanque que contenga material de similares características.
- Limpiar periódicamente los tanques de almacenamiento, mínimo cada 6 meses; inspeccionar su estado cada vez que se vacíen.
- Tener presente que las impurezas y el agua, el frecuente calentamiento y las altas temperaturas y; el almacenamiento por excesivos periodos de tiempo, incrementan rápidamente los ácidos grasos libres y el color de las grasas.

La figura 5 muestra el diagrama de flujo del Tratamiento de Grasas.

FIGURA 5



LAVADO DE GRASAS

Esta operación previa se lleva a cabo únicamente con los recibos de mala calidad y gran contenido de impurezas, como son los recibos en tambores, los recibos de proveedores de calidad dudosa y los recibos que por experiencia sean pobres en velocidad de filtración.

Primero se realiza la operación de FUNDIDO DE GRASAS, la cual consiste en colocar las grasas sólidas en unas parrillas metálicas en donde deben fundirse lentamente, evitando sobrecalentamiento de alguna parte o de todo el recibo. Las grasas fundidas fluyen a través de las parrillas y caen en las tinas de decantación en las que previamente se han alimentado agua y sal y calentado a temperaturas entre 80 y 90° C. Así las impurezas del recibo quedarán en el fondo o se disolverán en la capa acuosa y las grasas flotarán para después ser bombeadas a los tanques de lavado; haciéndolas pasar a través de una malla metálica fina, para retener cualquier impureza arrastrada en el bombeo.

Es importante después de cada operación limpiar las parrillas de fundido y las tinas de decantación para evitar contaminación a los futuros recibos a tratar.

Una segunda operación es la DECANTACIÓN ANTES DEL LAVADO, en la que se calienta la grasa a 85°C, con vapor seco, y se deja reposar por un mínimo de 8 horas, después de las cuales se purga por el fondo toda el agua, mugre e impurezas hasta dejar solo grasas limpias en el tanque.

La siguiente operación es propiamente el LAVADO DE GRASAS. En esta se agrega la grasa fundida y agua caliente al tanque de lavado (20 en peso de grasa aprox.), se calienta hasta ebullición del agua y se agrega sal (6% aprox.). Se continúa calentando con agitación hasta alcanzar una temperatura de 39°C y entonces se suspende el calentamiento. Se continúa solo con

agitación hasta que una muestra logre un lodo que se decante.

Debe permitirse un período de reposo mínimo de 8 horas, antes de purgar el agua e impurezas por el fondo del tanque.

La grasa completamente limpia así lograda, se clasifica y se bombea al tanque correspondiente.

Igualmente es de mucha importancia realizar la limpieza de los tanques después de cada operación, ya que la acumulación de impurezas incrementarían los ácidos grasos libres, el color e inclusive el mal olor de las grasas.

BLANQUEO DE GRASAS

En la fabricación de jabones de tocador por el Proceso de Ebullición, es necesario el proceso de BLANQUEO DE GRASAS debido a que el color de las mismas da un color desagradable al producto terminado.

En el entendimiento de las prácticas de blanqueo, es muy útil el conocer cuales son los materiales colorantes en la grasa, para así saber como eliminar dichos materiales.

Un excelente tratado de la teoría del blanqueo se encuentra en el libro de A. E. Bailey, Industrial Oil & Fat Products" (1951).

Los más comunes colorantes de las grasas incluyen:

- suspensiones coloidales de pigmentos, así como los producidos por la degradación de proteínas, carbohidratos, etc.
- tintes rojo-amarillo solubles en aceite como los carotenos. Se ha determinado que un aceite claro se puede oscurecer en 2 unidades Lovibond rojo, al agregar 1ppm de caroteno.
- tintes verdes solubles en aceite como la clorofila.
- ácidos grasos oxidados.

El método generalmente usado para medir el color es comparar una columna de 5.25" de grasa fundida con los filtros amarillo y rojo de Lovibond.

La característica que hace que ciertas tierras actúen como agentes blanqueadores es su habilidad de adsorber pigmentos o suspendidos coloidalmente en la grasa.

La adsorción es un fenómeno de superficie que depende de la afinidad específica entre el soluto y la superficie adsorbente.

La teoría de la adsorción es un tema bien cubierto en el libro de J.W. Hassler, Active Carbon.

La operación del BLANQUEO DE GRASAS consiste en:

Bompear la carga de grasa del tanque de almacenamiento al equipo de blanqueo (ver figura 6), asegurando que la cantidad de grasa sea suficiente para cubrir los serpentines de vapor. Arrancar el agitador e iniciar el calentamiento hasta un mínimo de 83°C. Cuando el agua contenida ha sido completamente removida se agrega el agente blanqueador continuando la agitación y calentamiento hasta un máximo de 107°C. Mantener la temperatura y agitación durante 30 minutos mínimo.

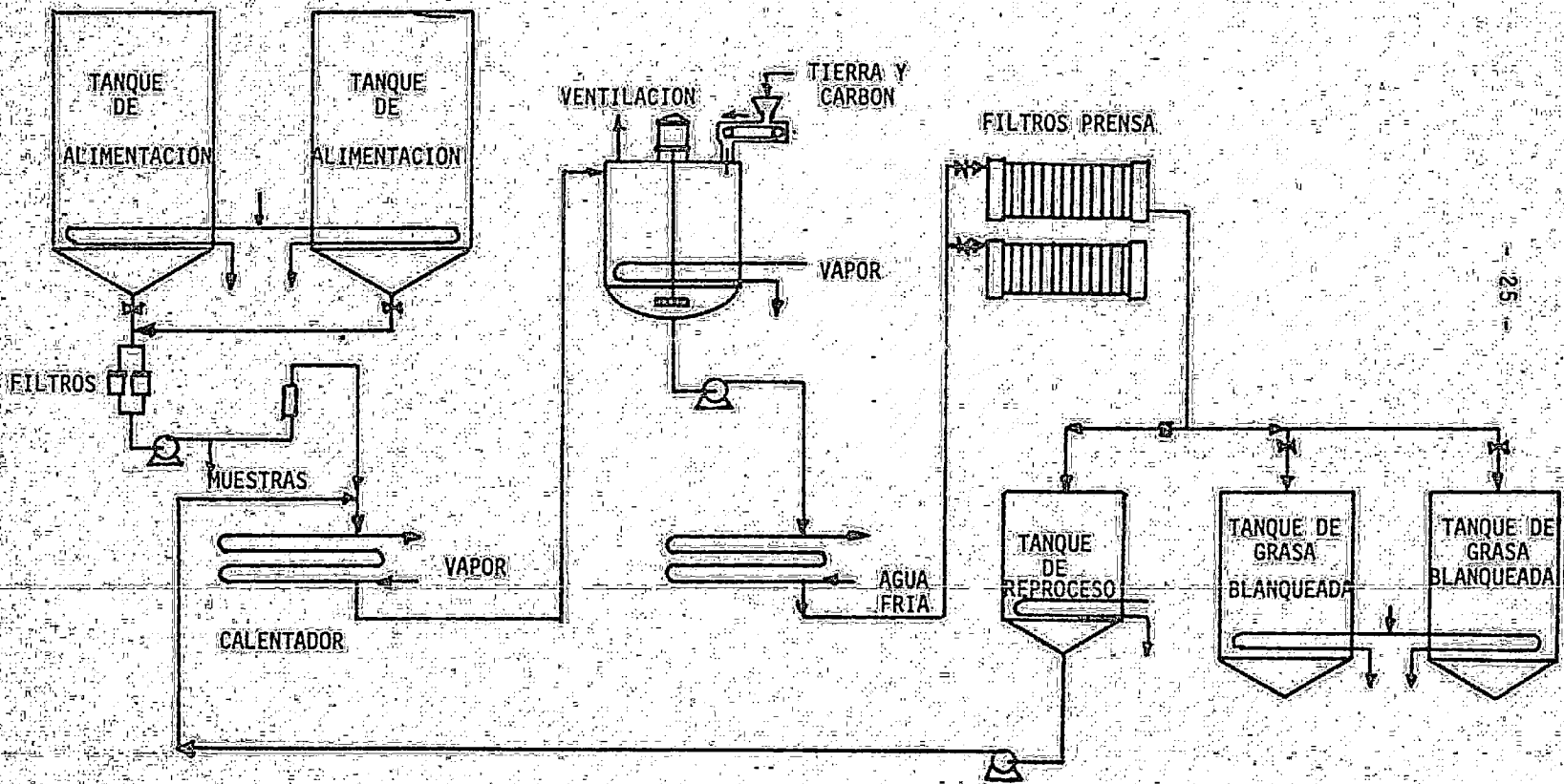
La grasa así blanqueada se bombea a través de un enfriador y los filtros prensa, en donde quedan retenidas las materias colorantes adsorbidas por el agente blanqueador junto con este mismo.

El color de las grasas blanqueadas debe quedar en 1.5 de rojo máximo, para ser aprobadas y bombeadas al tanque de almacenamiento correspondiente.

Para seleccionar el mejor agente blanqueador es recomendable tomar en cuenta, aparte de su disponibilidad en el mercado:

- su costo
- su eficiencia de blanqueo
- retención de grasa
- incremento de ácidos grasos libres
- velocidad de filtración.

FIGURA # 6
BLANQUEO DE GRASAS



Se ha encontrado que una mezcla de carbón activado con 10% de tierra de blanqueo da un excelente resultado.

Existen otros agentes de blanqueo que pueden clasificarse -- como: bicromato de sodio con ácido sulfúrico, peróxido de benzoilo, hipoclorito de sodio, etc. pero no son recomendables.

PROCESO DE EBULLICION

Antes de los años 20's, la fisicoquímica del jabón de ebullición era desconocida y la operación se realizaba exclusivamente mediante métodos empíricos, rodeados de un especial misticismo; a decir verdad, esos métodos empíricos continúan siendo utilizados por los maestros jaboneros, con la misma mística ritual de antaño, sin que los profesionales puedan mejorar en mucho la calidad y rendimiento, utilizado y aplicando las teorías fisicoquímicas, ya que en su mayoría esos métodos logran excelentes resultados produciendo jabones de muy buena calidad.

El proceso del jabón de ebullición no es difícil de entender y consiste en 4 operaciones conocidas como:

- saponificación
- lavados de glicerina
- lavado de sal
- terminado

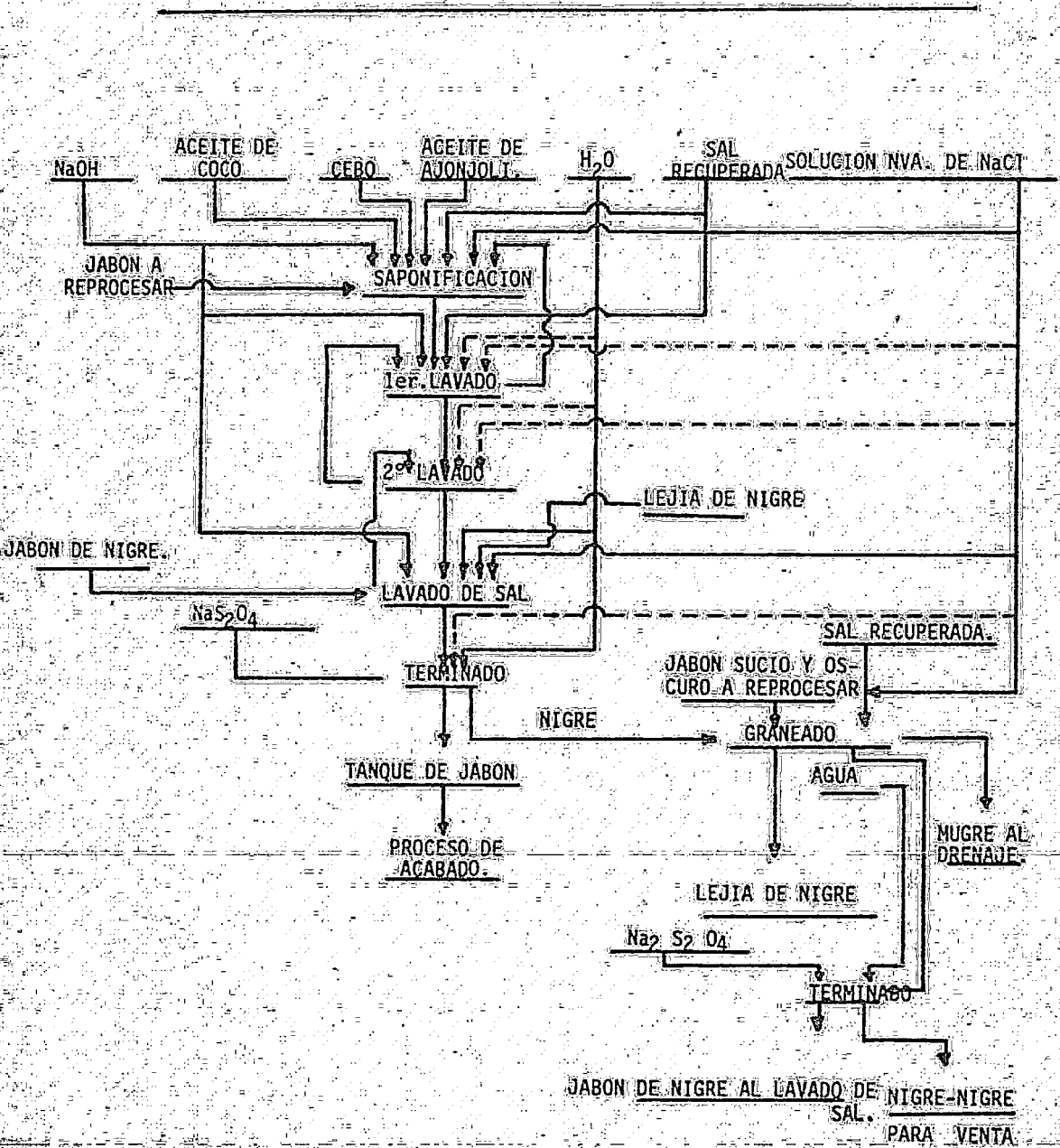
Un importante concepto a entender es que el proceso de ebullición es una operación esencialmente lenta y no debe ser apresurada. Cada etapa del proceso tiene un especial "RITMO": el tiempo y orden de adición de los materiales, el tiempo intensidad y tipo de calentamiento (vapor directo o indirecto), el tiempo de reposo, etc. Si la operación no es llevada a cabo por un experto jabonero, es muy fácil que un teórico sin práctica provoque un accidente de graves consecuencias.

La figura 7 muestra el diagrama de flujo del proceso de ebullición.

La parte vital del proceso y teoría del jabón de ebullición es el sistema de contracorriente que va sucediéndose entre cada ebullición y reposo, en el que la grasa alcanza a saponificarse prácticamente al 100% mientras que la lejía se va en-

FIGURA #.7

DIAGRAMA DEL FLUJO DE PROCESO DE EBULLICION PARA LA FABRICACION DE JABON



JABON DE NIGRE AL LAVADO DE SAL. NIGRE-NIGRE PARA VENTA.

riqueciendo en su contenido de glicerina, hasta un 13.5%. - La figura 8 muestra claramente este sistema de contracorriente.

SAPONIFICACION

La reacción de saponificación se inicia lentamente y depende de la magnitud de la interface entre grasa y alkali. Una vez que algo de jabón es formado, se emulsifica la mezcla grasa-caustico, con lo que se incrementa grandemente la superficie de reacción. La reacción se acelera conforme se forma más jabón hasta que la velocidad de reacción alcanza un máximo en el momento de máxima superficie de reacción, entonces empieza a decrecer conforme disminuye la concentración de grasas.

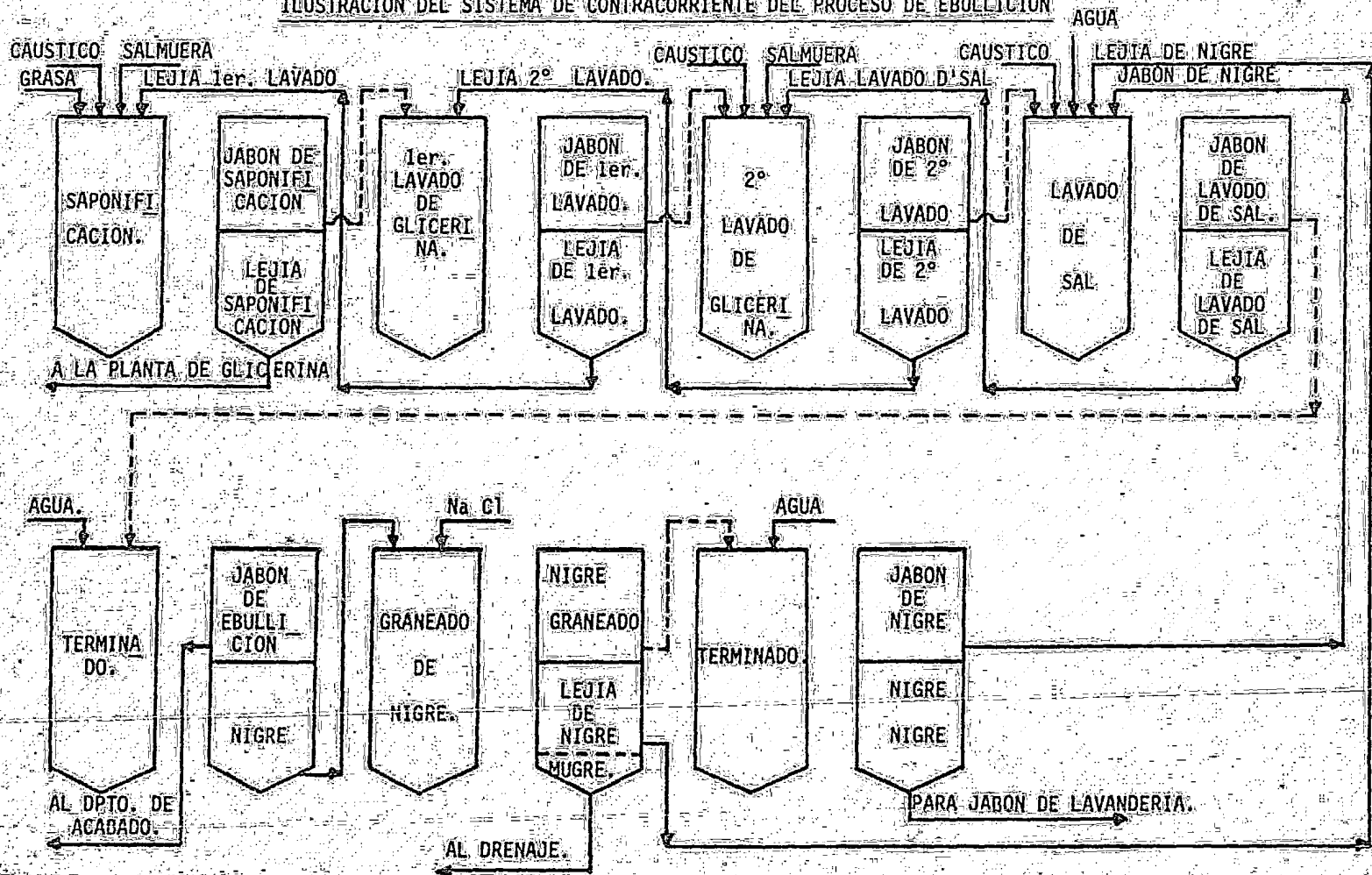
Por lo anterior, en la práctica, al iniciar un nuevo proceso de saponificación, se bombea a la paila o reactor una pequeña cantidad de jabón, que provocará desde los primeros momentos la emulsión mencionada.

La SAPONIFICACION no es solo una reacción que se autopromueve sino, también, es exotérmica; en la saponificación de aceite de coco se liberan 49 BTU's/lb. Por esta razón se hace necesario un especial cuidado de la operación, una vez iniciada, para no perder su control.

Se alimentan en primer término una parte de la lejía de ler lavado (ver diagrama 8) y una parte de solución caustica (NaOH 18 Be' 15°C) y se calienta hasta ebullición. Luego se alimentan simultáneamente las grasas y la solución caustica, lentamente y sin dejar de agitar mediante la ebullición, hasta terminar de adicionar en promenor término el aceite de coco; si la grasa es añadida demasiado rápido, se puede romper la emulsión y formarse una capa de jabón en la superficie. Si esto ocurre y no son suspendidas la adición de caustico y el calentamiento, se puede provocar que el reactor erupete su contenido violentamente.

FIGURA # 8

ILUSTRACION DEL SISTEMA DE CONTRACORRIENTE DEL PROCESO DE EBULLICION



Al adicionar simultaneamente la grasa y alkali, es muy importante que no se adicione alkali en exceso, sino solo lo suficiente para ir saponificando la grasa añadida; esto es porque el exceso de electrolito, ya sea el alkali o sal, provocan el "graneado" del jabón (la separación del jabón de la lejía) y tienden a romper la emulsión. Sin embargo tampoco es conveniente que exista grasa en exceso, ya que esto permite la formación de grumos en los que la grasa queda atrapada en el jabón formado; estos grumos son muy difíciles de disolver una vez formados.

El AGOTAMIENTO es la parte final de la SAPONIFICACION y es aquel momento en que la carga no absorbe más caustico despues de 20 minutos de adicional ebullición. El punto final es determinado por titulación al reportar constante la concentración de alkali; los jaboneros tienen la costumbre de detectar este punto tocando la muestra con la punta de la lengua.

El proceso de saponificación toma aproximadamente 4 horas y al llegar al agotamiento, se adiciona sal a la paila hasta lograr romper la emulsión provocando el "graneado" del jabón; el jabón de sebo es graneado con un 7% de sal, mientras que el jabón de coco requiere de un 19%.

Al romperse la emulsión se forma en la parte superior la capa de jabón, para lo cual deberá reposarse un mínimo de 2 horas. La capa inferior acuosa es llamada LEJIA DE SAPONIFICACION, y es la más rica en glicerina (13.5%); esta lejía es la que se ocupa en los procesos de evaporación y destilación para obtener respectivamente la glicerina de grados industrial y QP.

Cuando el jabón es graneado, algo de lejía queda dispersa en la capa de jabón. Si se tomá como único objetivo la recuperación de glicerina, sería deseable adicionar mayor cantidad de sal para lograr una mejor separación, sin embargo esto no se lleva a la práctica debido a que, como se mencionó antes, la mayor concentración de electrolito (en este caso de sal) provoca la formación de duros granos de jabón que requieren de varias horas de adicional ebullición para suavizarlos y obtener resultados adecuados en las operaciones subsecuentes.

LAVADOS DE GLICERINA

Continuando con el sistema de contracorriente, se llevan a cabo tres etapas similares que se conocen como LAVADOS DE GLICERINA. El primero de estos lavados se lleva a cabo con la lejía proveniente del 2o lavado (ver diagrama 8) y el 2o lavado con la lejía proveniente del LAVADO DE SAL ó 3er lavado. Este último lavado es el más crítico en cuanto a la consecución de los resultados deseados, ya que si se lleva a cabo con propiedad, la etapa final del proceso o TERMINADO se logra mucho más fácilmente y con excelentes resultados; también la eficiencia de recuperación de glicerina depende de este lavado.

Los dos primeros lavados siguen una operación idéntica y consisten en alimentar al reactor que contiene el jabón, la lejía correspondiente y calentar a ebullición, manteniendo esta de 2 a 3 horas. Debe entenderse que para que la operación se exitosa, la ebullición debe lograr un íntimo contacto entre el jabón y la lejía, evitando, aún cuando debe ser ebullición vigorosa, la formación de espuma o, entrampar aire aumentando el volumen de la carga incluso hasta desbordarse. En cualquiera de los dos primeros lavados se agregará suficiente caustico para saponificar la posible grasa remanente. Después de la ebullición se deberá dejar reposar en cada uno de estos dos lavados por un mínimo de 3 horas.

En el tercer lavado o LAVADO DE SAL, que es el único en el que se agrega agua, se recupera, o más bien dicho se incorpora, el jabón de nigre (ver diagrama 8). Este lavado se realiza con la lejía de nigre.

La operación en este lavado es especialmente delicada. Se inicia la ebullición, que esta vez será de 3 a 4 horas, añadiendo pequeñas cantidades de agua, la cantidad de caustico que por experiencia ha sido requerida y, la mayor parte de la sal para producir duros granos. Entonces debe continuar una vigorosa ebullición por 40-60 minutos, asegurándose de que no ha quedado nada de aire entrampado en el jabón. Se agrega el complemento de sal y la cantidad de agua requerida para lograr que la lejía resultante sea de $15.5^{\circ}Be$ (1.6 Na_2O libre).

El tiempo de reposo llega a ser hasta de 20 horas; una vez que se ha seleccionado este tiempo deberá establecerse como constante para todos los procesos con el fin de obtener una calidad uniforme.

La cantidad de lejía remanente en el jabón determina el contenido de electrolito en el jabón terminado así como la cantidad de nigre.

Una vez que se tenga determinado el procedimiento correcto a seguir en esta etapa, tanto en tiempos como adiciones y concentraciones, se deberá seguir religiosamente en todos los procesos para obtener buenos y uniformes resultados.

Es importante hacer notar que los tiempos, concentraciones y condiciones que se mencionan son solo a manera de ilustración y para dar una idea clara de su importancia y su repercusión en los resultados del proceso. Pero las características de un proceso específico estarán dadas al determinar con exactitud las características de las materias primas a utilizar, las especificaciones del producto final que se está buscando, las condiciones del equipo y los servicios con que se cuenten, etc., etc., y como muy especialmente importante la determinación práctica del procedimiento y condiciones de operación con todos aquellos materiales y equipos hasta obtener los resultados deseados.

TERMINADO

Cambiar el jabón de una condición abierta a una condición cerrada, requiere de un alto grado de destreza por parte de los jaboneros. Si demasiada agua es añadida en esta etapa, se formará excesiva cantidad de nigre, reduciendo el rendimiento del jabón; si por el contrario muy poca agua se añade, el nigre formado será muy "pequeño" para lograr una adecuada separación de los materiales indeseables como: sustancias colorantes, sales metálicas, electrolito y otras impurezas.

Después de que el asiento del lavado de sal ha sido removido (sangrado), se calienta con vapor abierto hasta ebullición por 3 horas.

Una vez que el jabón se encuentra en ebullición se agrega el hidrosulfito de sodio (0.1% de la carga), espreandolo sobre toda la superficie de ebullición, tan uniforme como sea posible y ocupando un periodo de 2 minutos.

La ebullición debe hacerse entonces lo más vigorosa posible por un lapso de 5 minutos, y reducirla para continuar con el terminado con otro periodo de ebullición de 90 minutos.

Se continúa la ebullición agregando agua hasta lograr la tersura del jabón terminado (un grano muy fino), y alcanzar el punto final indicado en las pruebas de control.

Cuando el punto final es alcanzado se suspende la ebullición y se deja reposar por un mínimo de 48 horas (normalmente 72).

LIBERACION DEL JABON TERMINADO PARA ALMACENAMIENTO

Para liberar el jabón terminado, una muestra tomada a 120 cm de profundidad deberá reportar un máximo de 0.62% de electrolito total. En caso de no ser así después de las primeras 48 horas de reposo, se continuará este por 24 horas más. Si los resultados persisten fuera de límites, se deberá realizar un lavado de sal extra y nuevamente el proceso de terminado; se elimina en este último la adición de hidrosulfito.

Antes de liberar el jabón se deberá bombear todo el nigre y mejor aún, si el equipo lo permite y para evitar contaminación del jabón terminado, se recomienda bombear el jabón por diferentes bombas y tuberías que las empleadas para el nigre.

Al bombear el jabón se deberá hacer pasar através de un filtro con malla de acero inoxidable de 1.2 mm.

La muestra de jabón terminado para el laboratorio será un --

compuesto de tres muestras de 250 g c/u tomadas al principio, al final y a la mitad de su transferencia al tanque correspondiente.

El contenido de Fe en el jabón terminado no debe ser mayor a 50 ppm Fe, ya que mayores cantidades oscurecen al jabón y producen en él mal olor. Cuando el jabón terminado es de color oscuro se recomienda incorporarlo (reprocesarlo) como se hace con el jabón de nigre, aún cuando se tenga que recuperar en varios procesos nuevos.

TRATAMIENTO DE NIGRE

El nigre obtenido del proceso de terminado es bombeado a la paila de nigre. Se hierve con vapor abierto y se granea con sal o salmuera. Después de un reposo de 2 horas se separa una pequeña capa de "mugre", la cual ha de sangrarse al drenaje. Se realiza un 2o lavado con el resto de lejía limpia, se vuelve a reposar y drenar. Se realiza entonces un proceso de terminado, igual que para el jabón, obteniéndose el jabón de nigre mismo que se reincorpora al sistema como ya se describió (Ver diagrama 8).

El jabón terminado o JABÓN DE EBULLICION, obtenido de la manera descrita, es, a temperatura ambiente, un sólido blando de color blanco y aspecto céreo, que contiene 30% de humedad, --funde con relativa facilidad a los 65°C, lo cual facilita las operaciones de transferencia, manejo, y almacenamiento.

Para dar una idea de las instalaciones que se requieren para el almacenamiento del jabón de ebullición, se muestran en la figura 9, diagramas que representan 2 tanques de almacenamiento de jabón de ebullición.

Como podrá verse en el diagrama mencionado, los tanques deben ser ligeramente cónicos y estar provistos de serpentines de vapor cerrado, con alimentación independiente para diferentes niveles. Las líneas de jabón son tuberías y válvulas de 3 a 4

FIGURA # 9

DIAGRAMA DEL FLUJO DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE JABON
DE EBULLICION

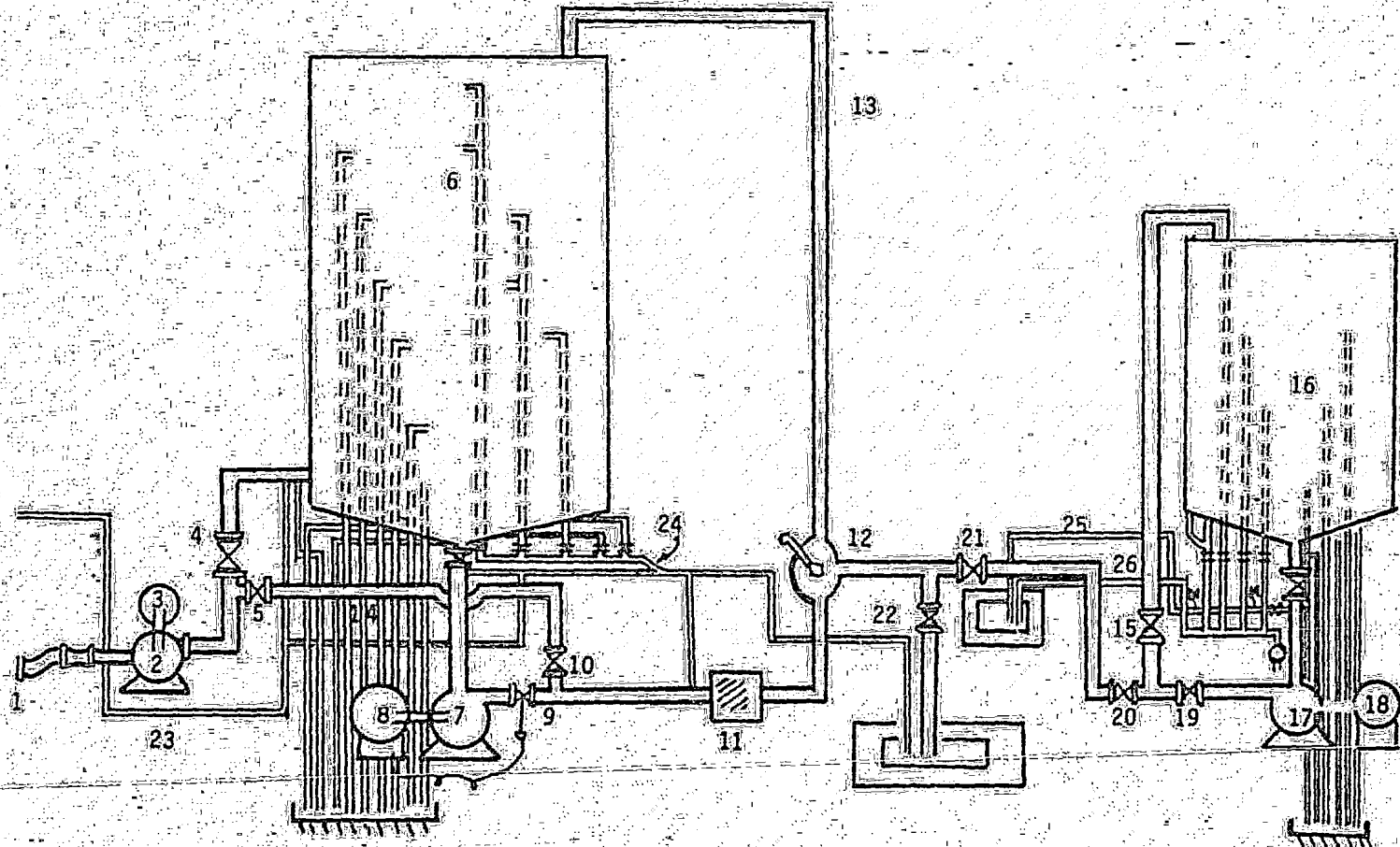


FIGURA # 9

DIAGRAMA DE FLUJO DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE JABON DE EBULLICION

- 1.- CONEXION PARA LA PIPA DE JABON BASE
- 2.- BOMBA DE DESCARGA
- 3.- MOTOR DE LA BOMBA DE DESCARGA
- 4.- VALVULA DE ALIMENTACION AL TANQUE I
- 5.- VALVULA PARA DESCARGA DIRECTA AL BATIDOR
- 6.- TANQUE DE ALMACENAMIENTO I
- 7.- BOMBA DE TRANSFERENCIA
- 8.- MOTOR DE LA BOMBA DE TRANSFERENCIA
- 9.- VALVULA DE SEGURIDAD -BOMBA DE TRANSFERENCIA-
- 10.- VALVULA PARA DESCARGA DIRECTA AL BATIDOR
- 11.- FILTRO
- 12.- VALVULA DE TRES PASOS
- 13.- DUCTO PARA RECIRCULACION
- 14.- DUCTO PARA DESCARGA DIRECTA AL BATIDOR
- 15.- VALVULA DE ALIMENTACION AL TANQUE II
- 16.- TANQUE DE ALMACENAMIENTO II
- 17.- BOMBA DE TRANSFERENCIA DEL TANQUE II
- 18.- MOTOR DE LA BOMBA DE TRANSFERENCIA
- 19.- VALVULA DE DESCARGA DE TANQUE II
- 20.- VALVULA DE CARGA Y DESCARGA TANQUE II
- 21.- VALVULA DE CARGA Y DESCARGA TANQUE II
- 22.- VALVULA DE DESCARGA AL BATIDOR.
- 23.- LINEA DE VAPOR PARA SOPLAR LOS DUCTOS DE JABON DE TANQUE I
- 24.- LINEA DE VAPOR PARA LOS SERPENTINES DE (VAPOR) DEL CALENTAMIENTO
- 25.- LINEA DE VAPOR PARA SOPLAR LOS DUCTOS DE JABON DEL TANQUE II
- 26.- LINEA DE VAPOR PARA LOS SERPENTINES DE CALENTAMIENTO DEL TANQUE.

pulgadas y cuentan con trazadora de vapor externa (venas de 4" paralelas y junto a la tubería), así como aislamiento de asbesto o similar. También existe alimentación de vapor a las líneas de jabón para soplar las tuberías después de cada operación.

Este mundo de tuberías y válvulas, bombas y tanques, líneas de vapor, etc., etc., es un mundo fascinante en el cual se desenvuelve la vida industrial y sin el cual no podría existir.

Hasta aquí se ha descrito el proceso de fabricación de jabón de ebullición, faltando solamente los procesos de acabado para llegar al jabón de tocador que se utiliza cotidianamente.

En la figura 10 se pueden apreciar en su conjunto las operaciones de acabado.

PROCESOS DE ACABADO

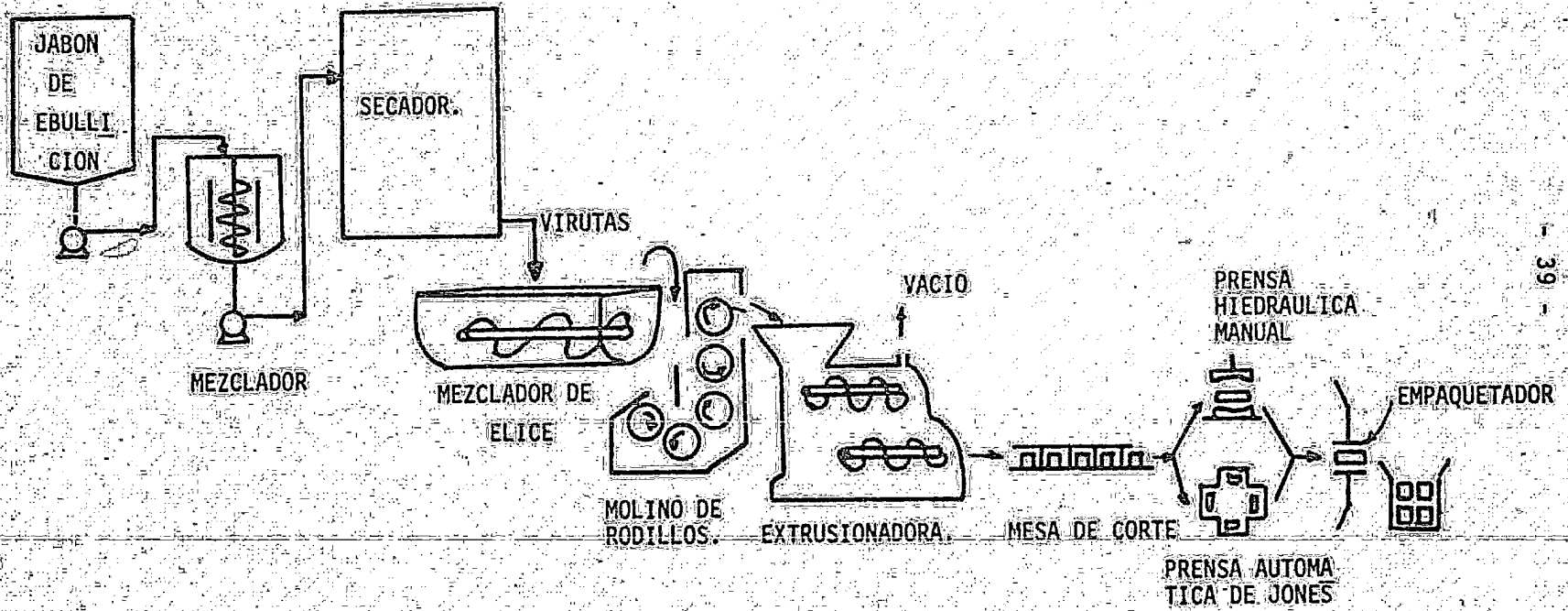
SECADO:

El jabón de tocador tiene aproximadamente 10% de humedad y el jabón de ebullición aproximadamente 30%. Este hecho sugiere que uno de los principales procesos de acabado sea el SECADO.

El jabón puro se transfiere del depósito de almacenamiento a un mezclador de hélice en espiral y camisa de vapor (fig. 11) En dicho mezclador se añaden al jabón los conservadores o aditivos especiales, propios de cada marca y presentación. Aquí son importantes aspectos a controlar: la temperatura, la velocidad y tiempo de mezclado, el orden y tiempo de adición de los aditivos y, la densidad y la apariencia del jabón mezclado.

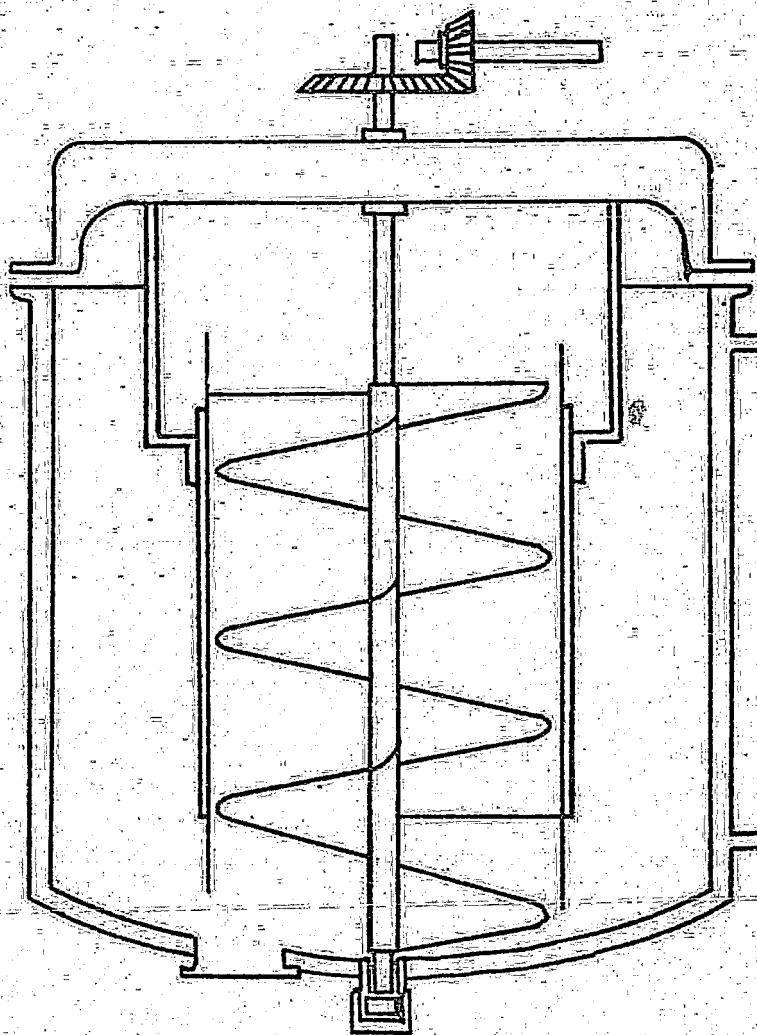
El proceso del mezclador es comúnmente llevado a cabo por lotes, con el fin de controlar la concentración de los ingredientes menores mencionados anteriormente. Sin embargo la operación del secador es un proceso continuo y se inicia manteniendo un nivel mínimo de carga en el tanque intermedio 5 (ver fig. 12 -

FIGURA # 10



ILUSTRACION DE LOS PROCESOS DE ACABADO

FIGURA # 11



MEZCLADOR DE HELICE Y CILINDRO UTILIZADO EN LA FABRICACION

DE JABON.

diagrama del Secador), del cual se está bombeando constantemente el jabón mezclado, a través de un cambiador de calor 7, hasta ser descargado por una pequeña boquilla a un tanque abierto a la atmósfera 8. El cambio brusco de temperatura y presión ocurrido en este paso, provoca la evaporación de parte de la humedad del jabón, llegando a quedar con solo 20% de humedad. Esta forma de evaporación se conoce como PROCESO DE EVAPORACION FLASH"

También continuamente se está bombeando el jabón del tanque 8 a través de otros cambiadores de calor 10, hasta el SECADOR MAZZONI 11. Entonces vuelve a ocurrir un proceso de evaporación pero esta vez más brusco que el anterior, ya que el cambio de presión es más drástico por encontrarse la cámara del secador sometida al vacío provocado por la bomba 23, la cual succiona el aire y los vapores del sistema a través de los ciclones de recuperación de gruesos 14 y finos 16 (ver fig 12).

La humedad final se puede controlar variando las condiciones de operación por ejemplo:

-- Variando la velocidad de bombeo y por tanto la presión de la línea de jabón mediante el control variable de las bombas 6 y 9. (ver fig. 12).

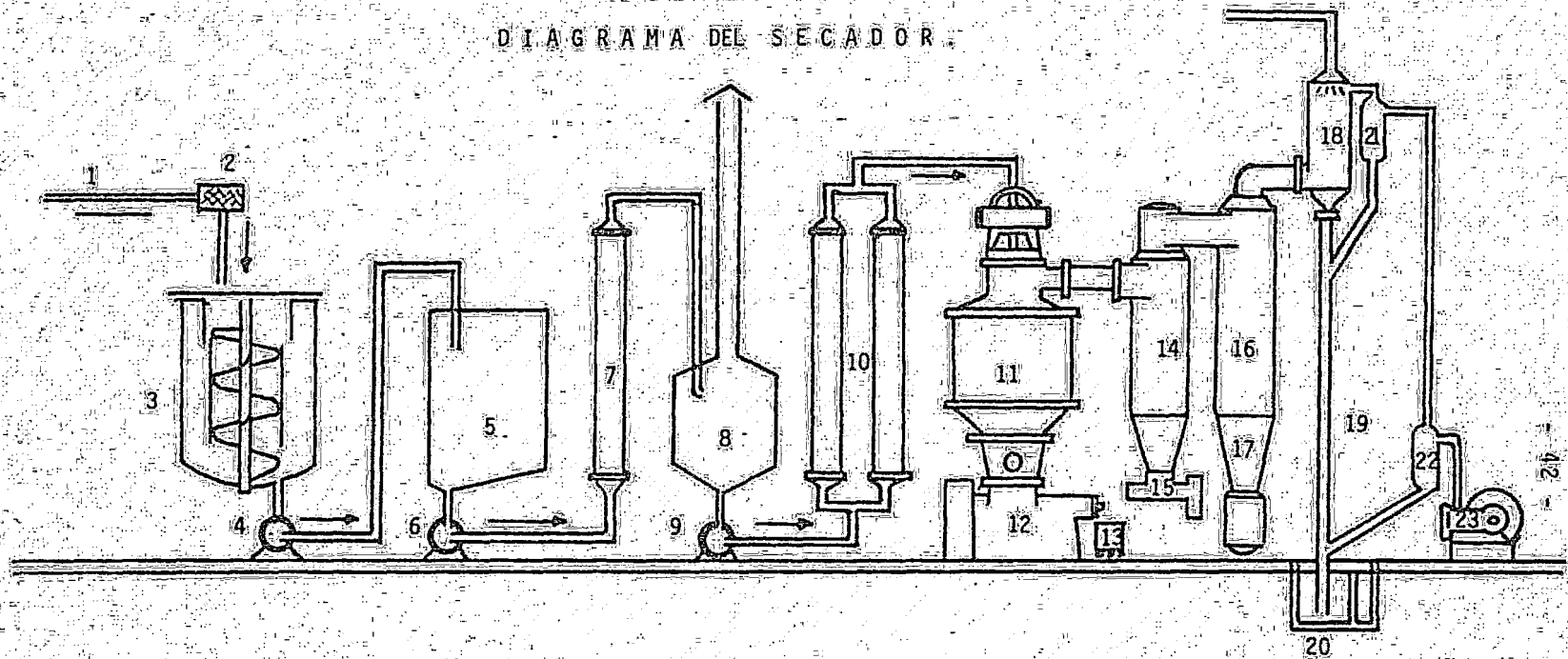
-- Variando la presión de vapor y por tanto la temperatura del jabón y la presión de la línea de jabón en los cambiadores de calor 7 y 10. Aquí es muy importante que la presión de vapor adecuada se logre aumentando lentamente desde cero y no llevándolo bruscamente hasta altas presiones que pueden provocar sobre calentamiento " quemado " el jabón y obstruyendo los cambiadores de jabón.

-- Variando la presión en el sistema del secador, aumentando o disminuyendo el vacío.

-- Utilizando diferentes boquillas de descarga (más abiertas o cerradas), tanto en la descarga al tanque atmosférico como en la descarga al secador; con lo cual se provoca una diferente presión en las líneas de jabón.

El jabón seco (8-10 % humedad) va cayendo del secador a una --

FIGURA # 12
 DIAGRAMA DEL SECADOR.



1.- LINEA DE JABON BASE
 2.- FILTRO "CANASTA"
 3.- BATIDOR
 4.- BOMBA DE TRANSFERENCIA
 5.- TANQUE INTERMEDIO
 6.- BOMBA DE TRANSFERENCIA
 7.- CAMBIADOR DE CALOR

8.- TANQUE FLASH
 9.- BOMBA DE TRANSFERENCIA
 10.- CAMBIADORES DE CALOR
 11.- SEGADOR DE VACIO
 12.- BUDINADORA ("PLODER")
 13.- TAMBOR DE FIDEOS
 14.- CICLON DE GRUESOS

15.- PQUERO "PLODER"
 16.- CICLON DE FINOS
 17.- TAMBOR DE FINOS
 18.- CONDENSADOR BAROMETRICO
 19.- COLUMNA BAROMETRICA
 20.- POZO DE AGUA CONDENZADA
 21.- SEPARADOR AGUA-AIRE
 22.- SEPARADOR AGUA-AIRE
 23.- BOMBA VACIO

extrusora 12 que lo hace pasar a través de una rejilla de donde sale en forma de gusanillos o fideos que se recojen en tambores 13.

AMALGAMADO

Los fideos de jabón seco se pasan entonces a un mezclador horizontal conocido como amalgamador, donde se añaden colorantes, perfumes, germicidas y otros ingredientes propios de la marca y presentación.

Este proceso vuelve a ser un proceso intermitente, de lote o "Batch", que suele ser de unos 600 kg., para continuar en la siguiente operación con un proceso continuo hasta tener el jabón de tocador empacado para su almacenamiento y embarque.

MOLIENDA

Los lotes del amalgamador se van adicionando a la tolva del molino de 4 ó 5 rodillos o rodetes, cada uno de los cuales cuenta con un sistema de enfriamiento interno, por medio de una solución refrigerada, con controles independientes de alimentación y medición, independiente también, de temperatura.

Aquí en el molino de rodillos, ocurre un interesante proceso de transferencia de materiales. Por un lado debe existir una diferencia en la velocidad de movimiento entre un rodillo y otro para que después de pasar entre dos rodillos y quede molido el jabón continúe su camino por las paredes de uno de los dos solamente (ver figura 12), y así vuelva a pasar entre este segundo rodillo y un tercero, el cual deberá ser más veloz que el anterior y así sucesivamente hasta llegar al último rodillo.

La explicación de este fenómeno se vuelve lógica al pensar en el movimiento relativo entre uno y otro rodillo. El menos rápido es como si estuviera detenido (inmóvil) con respecto al

más rápido de los dos y, entonces es lógico pensar que el que tiene movimiento tienda a llevarse el material.

La otra circunstancia que permite este fenómeno es la diferencia en la temperatura de los rodillos. Dadas las características del material (jabón) la preferencia estará en el rodillo de menor temperatura y por lo tanto deberán calibrarse los sistemas de enfriamientos para que la temperatura del segundo rodillo sea menor que la del primero, la del tercero menor que la del segundo y así sucesivamente hasta el último rodillo que será el de menor temperatura de todos. (ver figura 12).

La separación entre los rodillos es también un factor importante en la transferencia y más aún en el resultado de la molienda. Habrá una separación mayor entre los dos primeros rodillos que entre el 2º y 3º y esta separación se reducirá entre el 3º y 4º rodillos y más aún entre los dos últimos.

Para lograr una buena molienda se debe vigilar que se forme un "cordón" uniforme de jabón entre cada par de rodillos, lo cual se logra con calibraciones adecuadas de velocidades, temperaturas y separación entre rodillos.

En el último rodillo hay una cuchilla o raspador que separa al jabón ya molido y lo va depositando en la tolva de la extrusora.

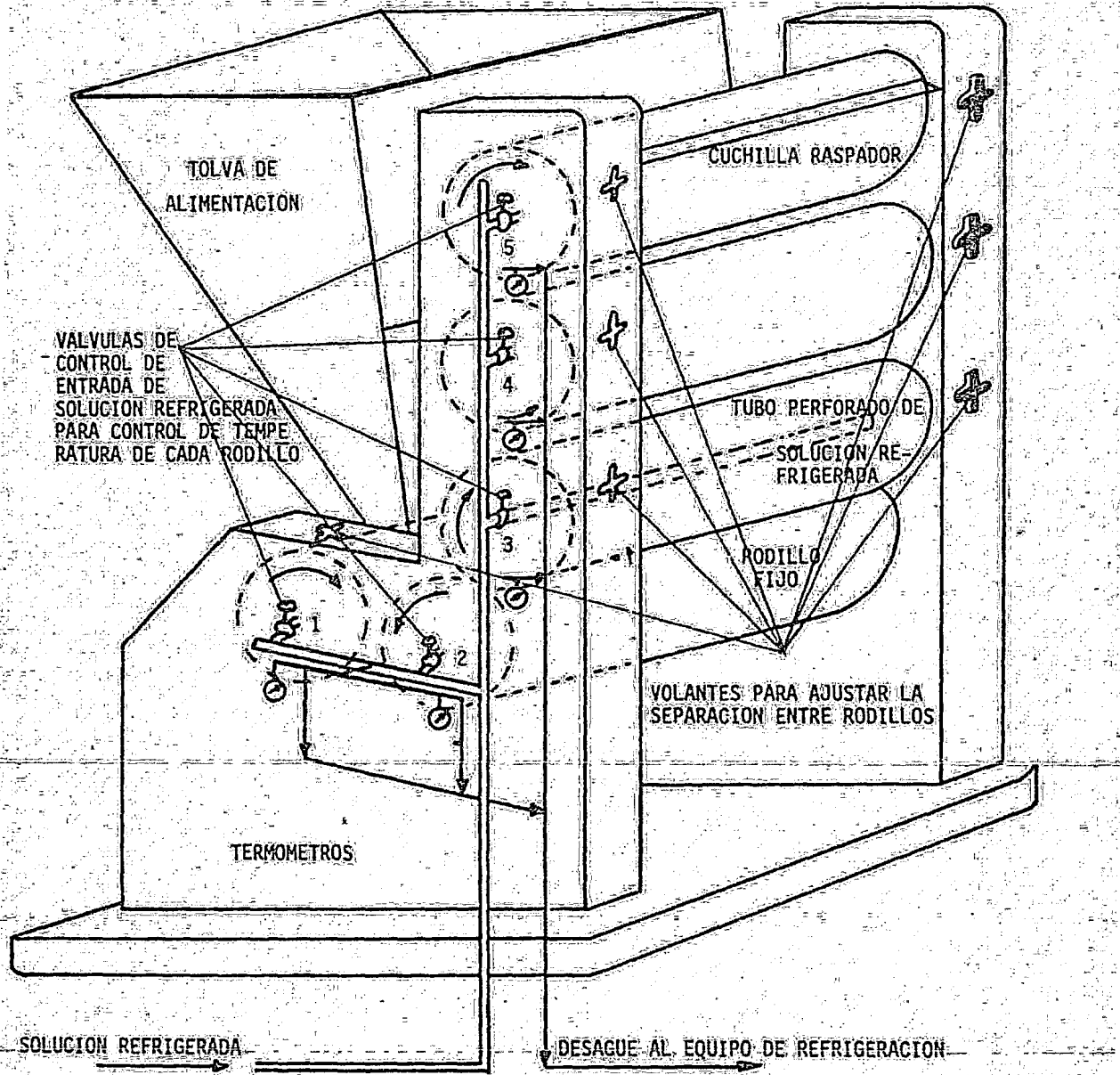
EXTRUSION

La extrusora es un equipo en que se compacta al jabón mediante una hélice de compresión, a la vez que se le extrae el aire mediante una cámara de vacío, para extruirla finalmente a través de una boquilla que le da la forma de barra continua.

Este equipo cuenta con una camisa para agua refrigerada, sin la cual no ocurriría la transferencia del jabón a través del tornillo sinfín (hélice), así como una resistencia de calenta-

FIGURA # 13

DIAGRAMA DEL MOLINO DE RODILLOS



RELACION DE VELOCIDADES DE LOS RODILLOS: $V_1 < V_2 < V_3 < V_4 < V_5$

RELACION DE TEMPERATURAS

$T_1 > T_2 > T_3 > T_4 > T_5$

miento alrededor de la boquilla de salida, que proporciona a la barra de jabón una superficie tersa.

CORTE

La barra pasa por una mesa de corte en la que un carrusel de cuchillas gira a la misma velocidad de la barra y la va cortando en secciones del mismo tamaño, adecuadas al troquel que dará la forma final al jabón.

TROQUELADO

El troquelado es una parte fundamental para el logro de los objetivos mercadotécnicos del producto, ya que es en donde se le da la forma final al jabón de tocador que conocemos y, por ende se conforma la imagen de calidad que los consumidores atribuyen al producto en su totalidad; interviniendo, por supuesto, características como el color y el perfume, etc.

La prensa automática de Jones efectúa la operación en cuatro movimientos:

- 1) admisión de la barra.
- 2) introducción a las cavidades de la cruceta; una, dos, tres, o más.
- 3) estampado; con los dados propios de cada marca y presentación.
- 4) los botadores sacan las pastillas de la cruceta y las depositan en la banda de salida.

A cada uno de estos movimientos sigue un giro de 90° de la cruceta, para proceder al siguiente.

Los dados para el estampado, que son de aleaciones de metales con características especiales de conductividad térmica y dureza, cuentan con cavidades para circulación de agua refrigerada para evitar sobrecalentamiento de los mismos. Las caras que dan la forma al jabón deben tener un acabado espejo. Son

la parte vital del troquel.

Para evitar que en el estampado el jabón se adiera a los dados, tornando a una operación deficiente, se utiliza una solución saturada de cloruro de sodio con 10 % de glicerina; los botadores se forran con hule espuma que se mantiene humedecido también con dicha solución.

ENVOLTURA Y EMPAQUE

Las pastillas de jabón así logradas se transportan por una banda continua a una empaquetadora automática y luego se empaquen en corrudados para su almacenamiento y embarque.

Aquí vuelve a concurrir un factor mercadotécnico importante, la calidad de los materiales de envoltura y el correcto empaquetado, ya que de esto depende en mucho el gusto del consumidor por el producto; y por supuesto también intervienen otros aspectos como el manejo apropiado en almacén y transporte, y la correcta colocación y ubicación dentro del comercio al que el consumidor asiste.

C A P Í T U L O I I

L A S M A T E R I A S P R I M A S Y S U S E S P E C I F I C A C I O N E S

C A P I T U L O I I

LAS MATERIAS PRIMAS Y SUS ESPECIFICACIONES

Como puede desprenderse del capítulo anterior, las materias primas para la fabricación del jabón son: SEBO, ACEITE DE COCO, ACEITE DE AJONJOLI, SAL, HIDROXIDO DE SODIO, HIDROSULFITO DE SODIO, como fundamentales; y tierra de blanqueo y carbón activado, como auxiliares.

Por supuesto debe considerarse como una de las materias fundamentales el AGUA; la provista por el servicio municipal de agua potable posee las características más que suficientes para la fabricación del jabón.

SEBO

Es la grasa extraída de los tejidos de los animales vacunos y caprinos para fines comestibles e industriales.

Es una grasa (glicérido), sólida cuyo color varía del blanco al café y de olor característico.

Se emplea principalmente en la fabricación de margarina, oleo margarina, grasas mixtas comestibles, JABONES, pomadas, etc.

El sebo se clasifica en dos tipos A y B, con un solo grado de calidad, el primero A1 y dos grados de calidad el segundo B1 y B2.

TIPO A.- Sebo comestible.- grado A1.-refinado, blanqueado y desodorizado.

TIPO B.- Sebo para usos industriales.- grado B1.- sebo color claro.- grado B2.- sebo de color obscuro.

En la fabricación del jabón de tocador el más utilizado es sebo tipo B grado B1; sin embargo las tres clasificaciones son utilizadas.

El SEBO en sus grados de calidad deberá llenar las especificaciones siguientes:

Determinaciones	TIPO A		TIPO B			
	CEBO COMESTIBLE		CEBO INDUSTRIAL			
	GRADO A1		GRADO B1		GRADO B2	
	REFINADO.		CLARO		OBSCURO	
	MINIMO	MAXIMO	MINIMO	MAXIMO	MINIMO	MAXIMO
Humedad e impurezas in solubles %		0.8		1.0		2.0
Cenizas %		0.2		0.2		0.2
Punto de fusión en °C.	41	48	41	48	41	48
Material insaponificable.		1.0		1.5		2.0
Indice de saponificación.	193	202	195	202	195	202
Acidos grasos libres (en oléico)		0.5		4.0		10.0
Color (Lovibond)		2.5R 9 A Columna de 25.4 m.m.		20 R Columna de 133.3 m.m.- (1-1/4") amarillo a igualar.		40 R Columna de 254 m.m.(1") amarillo a igualar.
Indice de Iodo (Hanus)	35	48	35	48	35	48
Punto de Solidificación de los ácidos grasos	40°C	46°C	42°C	48°C	42°C	48°C

ACEITE DE COCO

Es el cuerpo graso obtenido de la copra o sea la pulpa del fruto de la palmera llamada Cocotero (*Cocos Nucifera* Ligneo), del coquito de aceite (*butifera* Ligneos), del coyol (*Orbygnia speciosa*) y otras palmeras de la misma familia. Es una grasa sólida a temperatura menor de 20°C y su color varía del blanco al amarillo rojizo. Se obtiene mediante procedimientos de prensado en frío, caliente o por extracción con disolventes.

Aceite de Coco refinado.- Es el producto obtenido del aceite crudo de coco cuando este es sometido a los siguientes procesos de refinación: neutralizado, lavado, blanqueado, deodorizado y filtrado.

El Aceite de coco se clasifica en un solo tipo y grado de calidad.

El Aceite de coco debe cumplir con las especificaciones de las siguientes tablas:

TABLA 2.- ACIDOS GRASOS DEL ACEITE DE COCO
DIMENSIONES

ACIDO GRASO	MINIMO	MAXIMO
Acido Láurico (Acido dodecanoico)	44.0	52.0
Acido Mirístico (Acido tetradecanoico)	13.0	19.0
Acido Palmítico (Acido hexadecanoico)	7.5	10.5
Acido Esteárico (Acido octadecanoico)	1.0	3.0
Acido Oleico (Acido octodecenoico)	5.0	8.0
Acido Linoleico (Acido octadocadienoico)	1.5	2.5
Acido Araquídico (Acido eicosanoico)		0.4
Acido Cáprico (Acido decanoico)	4.5	9.5
Acido Caoriuci (Acido hexanoico)	0	0.8
Acido Caprílico (Acido octanoico)	5.5	9.5

T A B L A I

ESPECIFICACIONES	MINIMO	MAXIMO
Acidez (como ácido oleico) %		0.05
Peso específico 25/25°C	0.917	0.919
Indice de Refracción 25°C	1.443	1.450
Indice de Iodo	7.5	13.0
Materia Insaponificable %		1.0
Humedad y Materia volátil %		0.05
Color (escala Lovibond)		3 R 20 A
Indice de Peróxidos (ppm)		2.0
Indice de Reichert Meisel %		0.05
Indice de Polenske %		0.05
Impurezas Insolubles %		0.02
Prueba fría 0°C (horas)		Sólido a tempe- ratura ambiente.
Horas (AOM) sin antioxidante	80	
Prueba caliente sin olores desagradables (°C)	180	
Indice de saponificación mg. KOH/g de aceite	251.0	264.0
Punto de solidificación de los ácidos grasos (Titar)°C	20.0	24.0
Reacción de Baudouin y Villavecchia Fabris (presencia de aceite de ajonjolí)	negativo	trazas
Reacción de Halpher (presencia de aceite de algodón)	negativo	trazas
Reacción de Kreiss (ranciedad)		negativo
Reacción de Twitchell (presencia de aceite de nabo)	negativo	trazas
Reacción de Renard y Evers (presen- cia de aceite de cacahuete)	negativo	trazas
Aceite Mineral		negativo
Olor y Sabor		Característico del producto y exento de olores y sabores ex- traños o rancios.
Antioxidantes % (principio activo)		0.02

MUESTREO

El sistema de muestreo empleado para comprobar la calidad del producto sujeto a inspección sigue los lineamientos establecidos por la Norma NOM-Z-12 en vigor "Método de Muestro y Tablas para la inspección por Atributos" considerando un nivel de inspección general de II y un nivel de calidad aceptable de 1% - ver tabla 3.

T A B L A 3.- METODO DE MUESTREO

LOTE DE PRUEBA		TAMAÑO MUESTRA	NUMERO DE ACEPTACION	NUMERO RECHAZO
N		n	Ac	Re
2	a 8	2	0	1
9	a 15	3	0	1
16	a 25	5	0	1
26	a 50	8	0	1
51	a 90	13	0	1
91	a 150	20	0	1
151	a 280	32	0	1
281	a 500	50	1	2
501	a 1200	80	2	3
1201	a 3200	125	3	4

CRITERIO DE ACEPTACION

Se acepta el lote si el número de defectos es igual o menor al número de aceptación y se rechaza si el número de defectos es igual o mayor al número de rechazo.

MÉTODOS DE PRUEBA

Para comprobar las especificaciones que se establecen en esta Norma se aplican las siguientes Normas Oficiales Mexicanas de Métodos de Prueba en vigor:

- NOM-F-75 "Determinación de la Densidad Relativa en los Aceites y Grasas Vegetales o Animales"
- NOM-F-74 "Determinación del Índice de Refracción con el Refractómetro Abbe en Aceites y Grasas Vegetales o Animales"
- NOM-F-222 "Determinación de Rancidez en los Aceites y Grasas Vegetales o Animales"
- NOM-F-156 "Determinación Cualitativa de Aceite Mineral en los Aceites y Grasas Vegetales o Animales"
- NOM-F-154 "Determinación del Índice de Peróxidos en Aceites y Grasas Vegetales o Animales"
- NOM-F-116 "Determinación de color"
- NOM-F-101 "Determinación del Índice de Acidez en Aceites y Grasas Vegetales o Animales"
- NOM-F-174 "Determinación del Índice de Saponificación en Aceites y Grasas Vegetales o Animales"
- NOM-F-152 "Determinación del Índice de Iodo en los Aceites y Grasas Vegetales o Animales"
- NOM-F-155 "Determinación de la Presencia de Aceites de Ajonjolí en Aceites y Grasas Vegetales o Animales"
- NOM-F-177 "Identificación del Aceite de Algodón en los Aceites y Grasas Vegetales o Animales"
- NOM-F-211 "Determinación de Humedad y Materia Volátil en Aceites y Grasas Vegetales o Animales"
- NOM-F-175 "Método de Prueba para la Identificación de Aceite de Nabo"

- NOM-K-306 "Determinación de Materia Insaponificable en Aceites y Grasas Vegetales o Animales".
- NOM-F-225 "Determinación de Prueba Fría en Aceites Normales Refinados y Crudos de origen Vegetal o Animal".
- NOM-F-178 "Identificación del Aceite de Cacahuete en los Aceites y Grasas Vegetales o Animales".
- NOM-F-149 "Determinación del Índice de Titar en Aceites y Grasas Vegetales o Animales".
- NOM-F-174 "Determinación del Índice de Saponificación en Aceites y Grasas Vegetales o Animales".
- NOM-F-153 "Determinación de los Índices de Reichart, Maisel, Potienske y Kirschner en los Aceites y Grasas Vegetales o Animales".

Para determinar la composición de los ácidos grasos por Cromatografía gaseosa se emplea la Norma Oficial Mexicana DGN-K-302 en vigor, empleando como conductor gas nitrógeno.

MARCADO, ETIQUETADO, ENVASE Y EMBALAJE.

MARCADO EN EL ENVASE

Cada envase debe llevar una etiqueta o impresión permanente con los siguientes datos para facilitar la identificación del producto en cuestión:

Marca Registrada o Símbolo del fabricante.

Tipo y Grado de calidad.

Nº de registro de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

Contenido neto expresado en litros.

Nombre del producto.

Nº de lote o de serie.

La dirección del fabricante.

Fecha de fabricación.

La leyenda "HECHO EN MEXICO".

MARCADO EN EL EMBALAJE

Deben anotarse los datos del inciso "Marcado en el Envase" y todos aquellos otros que se juzguen convenientes, tales como las precauciones que deben tenerse en el manejo y uso de los embalajes y envases.

EMBASE Y EMBALAJE

Envase Unitario

El envase puede ser de cualquier material (vidrio, plástico, etc.), que no altere las propiedades físicas y químicas del producto y lo proteja contra deterioros del mismo.

Embalaje

Los envases unitarios se agrupan en cantidades adecuadas en cajas de cartón corrugado u otro material que proteja al producto durante su almacenamiento y transporte.

OBSERVACIONES

Siendo los valores de las constantes de los aceites, en muchos casos semejantes a los límites muy amplios para una misma especie de aceite, es conveniente hacer las pruebas específicas para la identificación de los aceites que más comunmente se usan como adulterantes. Una ligera coloración indicará solo huellas contaminantes, siempre y cuando se cumpla con las demás constantes especificadas.

Cuando la Secretaría de Industria y Comercio considere necesario se utilizará la Tabla II de Ácidos Grasos determinados por Cromatografía en fase gaseosa.

Los antioxidantes permitidos por la Secretaría de Salubridad y Asistencia son:

Galato de Propilo	-	0.01 % máximo
Galato de Octilo	-	0.01 % máximo
B H A	-	0.02 % máximo
B H T	-	0.02 % máximo
Resina de Guayacol	-	0.01 % máximo
Acido Tiodipropiónico y sus ésteres	-	0.01 % máximo

ACEITE DE AJONJOLI

Es el líquido graso obtenido de las semillas de las plantas llamadas Sésamun Indicum y Sésamun Orientale, por procedimientos de prensado en frío, en caliente o por extracción con disolventes.

Aceite de ajonjolí refinado.- Es el producto obtenido del aceite de ajonjolí crudo sometido a los siguientes procesos de refinación: Neutralizado, lavado, blanqueado, deodorizado, filtrado e invernado.

Se utiliza en la alimentación, pudiéndose emplear en la fabricación de JABONES, productos de tocador y farmacéuticos.

El aceite de ajonjolí se clasifica en un solo tipo y grado de calidad.

No se considera adulterado con otros aceites vegetales comestibles cuando la proporción no excede de 1%.- No debe presentar trazas de solventes ni sedimentos.

El aceite de ajonjolí debe cumplir con las especificaciones anotadas en las siguientes tablas:

TABLA I

ESPECIFICACIONES	VALORES	
	MINIMO	MAXIMO
Peso específico a 25°/25°C	0.915	0.918
Índice de Refracción a 25°C	1,468	1,474
Índice de Saponificación (koettstorfer) <u>mg de KOH</u> g de aceite	188	193
Índice de Yodo (Wijs)	103	112
Punto de solidificación de los ácidos grasos	20°C	24°C
Prueba de Baudouin modificada por Villavecchia Fabris (Determinación de la presencia de aceite de Ajonjolí)	Positiva	Positiva
Reacción de Halphen (Identificación del aceite de Algodón)	Negativo	Huellas
Prueba de Renard y Evers (Presencia de aceite de Cacahuete)	Negativa	Huellas
Prueba de Twirchell (Presencia de aceite de Nabo)	Negativa	Huellas
Acidez (como ácido Oléico)		0.05%
Humedad y materia volátil		0.05%
Índice de peróxido		2 ppm
Color (Escala Lovibond)		10 A-1 R
Prueba fría (a 0°C)	5.30 hrs.	
Olor característico no apreciable a	230°C	

T A B L A I I

Acidos grasos	Min. %	Max. %
Acido Tetradecanoico (Acido Mirístico)		0.1
Acido Hexadecanoico (Acido Palmítico)	8.2	10
Acido Hexadecenoico (Acido Palmitoleico)		
Acido Octadecanoico (Acido Estearico)	3.6	5
Acido Octódecenoico (Acido Oleico)	40	49.3
Acido Octadecadienoico (Acido Linoleico)	37.7	43
Acido Octadecatrienoico (Acido Linolenico)		2
Acido Eicosanoico (Acido Araquídico)		1.2
Acido Eicosanoico (Acido Gadoleico)	0.1	0.4
Acido Docosanoico (Acido Behénico)		0.6

ESPECIFICACIONES DEL MERCADO

En el envase

Cada envase debe llevar una etiqueta o impresión con los siguientes datos para facilitar la identificación del producto:

Marca Registrada o Símbolo del Fabricante.

Tipo y Grado de Calidad.

Número de Registro de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

Contenido Neto Expresado en Litros.

Nombre del Producto.

La Dirección del Fabricante.

Número de Lote o de Serie.

La Leyenda "HECHO EN MEXICO"

en el empaque.

Deben anotarse los datos del inciso "En el envase" y todos aquellos otros que se juzguen convenientes, tales como las precauciones que deben tenerse en el manejo y en el uso de los empaques, envases, etc., del producto.

ESPECIFICACIONES DEL EMPACADO, ENVASADO O EMBALAJE

El envase puede ser de cualquier material (vidrio, plástico, etc.) que no altere las propiedades físicas y químicas del producto.

Los envases se deben empacar en número adecuado en cajas de cartón corrugado u otro material que protejan al producto durante su almacenamiento y transporte.

MUESTREO

El sistema de muestreo empleado para comprobar la calidad del producto sujeto a inspección sigue los lineamientos establecidos en la Norma NOM-2-18 en vigor "Método de Muestreo y Tablas para la Inspección por Atributos" considerando un nivel de inspección general de II y un nivel de calidad aceptable de 1% (ver Tabla III).

T A B L A # 3

LOTE DE PRUEBA	TAMAÑO DE MUESTRA	NUMERO DE ACEPTACION	NUMERO DE RECHAZO
(1)	(2)	(3)	(4)
(n)	(n)	(Ac)	(Re)
2 a 8	2	0	1
9 a 15	3	0	1
16 a 25	5	0	1
26 a 50	8	0	1
51 a 90	13	0	1
91 a 150	20	0	1
151 a 280	32	0	1
281 a 500	50	1	2
501 a 1200	80	2	3
1201 a 3200	125	3	4
3201 a 10000	200	5	6
10001 a 35000	315	7	8
35001 a 150000	500	10	11

CRITERIO DE ACEPTACION

Cuando el número de unidades del producto es igual o menor al número de aceptación (columna 3 tabla III) se acepta el lote de prueba.

Cuando el número de unidades de producto es igual o mayor al número de rechazo (columna 4 tabla III), el lote de prueba se rechaza.

METODOS DE PRUEBA

Para comprobar las especificaciones que se establecen en esta Norma se aplican las siguientes Normas Oficiales Mexicanas de Métodos de Prueba en vigor.

DETERMINACION DE PESO ESPECIFICO

Se debe aplicar la Norma Oficial Mexicana DGN-F-75 "Determinación de la Densidad Relativa en los Aceites y Grasas Vegetales o Animales".

- NOM-F-74 "Determinación de Índice de Refracción con el Refractómetro Abbé en Aceites y Grasas Vegetales o Animales".
- NOM-F-225 "Determinación de prueba fría en Aceites Normales, Refinados y Crudos de Origen Vegetal o Animal.
- NOM-F-116 "Determinación de color".
- NOM-F-101 "Determinación del Índice de Acidez en Aceites y Grasas Vegetales o Animales".
- NOM-F-174 "Determinación del Índice de Saponificación (Método de Koettstorfer) en Aceites y Grasas Vegetales o Animales".
- NOM-F-152 "Determinación del Índice de Yodo (Método de Wijs) en los Aceites y Grasas Vegetales o Animales.
- NOM-F-155 "Determinación de la Presencia de Aceite de Ajonjolí y Grasas Vegetales o Animales", (Reacción de Baudouin y/o Villavecchia Fabris).

- NOM-F-177 "Identificación del Aceite de Algodón en los Aceites y Grasas Vegetales o Animales". (Prueba de -- Halphen).
- NOM-F-211 "Determinación de Humedad y Materia Volátiles en Aceites y Grasas Vegetales o Animales".
- NOM-F-154 "Determinación del Índice de Peróxido en Aceites y Grasas Vegetales o Animales".
- NOM-F-178 "Identificación de Aceite de Cacahuete en los Aceites y Grasas Vegetales o Animales".
- NOM-F-175 "Identificación del Aceite de Nabo".

Para determinar la composición de ácidos grasos por cromatografía gaseosa se emplea la Norma Oficial Mexicana NOM-K-302, en vigor; empleando como conductor gas nitrógeno.

DETERMINACION DEL OLOR (METODO ORGANOLEPTICO).

Procedimiento.

Se pesan 100 gramos de muestra y se calienta a 230°C mínimo y no debe percibirse olor.

OBSERVACIONES

Siendo los valores de las constantes de los aceites en muchos casos semejantes es conveniente hacer las pruebas específicas para la identificación de los aceites que más comunmente se usan como adulterantes, una ligera coloración indicará solo huellas contaminantes, siempre y cuando se cumpla con las demás constantes especificadas.

NORMAS A CONSULTAR

NOM-F-153-1969
NOM-F-149-1970
NOM-F- 75-1972
NOM-F-225-1975
NOM-F-116-1965
NOM-F-178-1970
NOM-F-175-1970
NOM-F- 74-1972

NOM-F-154-1969
NOM-F-101-1970
NOM-F-174-1970
NOM-F-152-1970
NOM-F-155-1970
NOM-F-177-1970
NOM-F-211-1975
NOM-K-302-1972

S A L

Es el producto constituido básicamente por cloruro de sodio.

Se presenta en forma de polvo blanco o cristales incoloros, transparentes, inodoros, solubles en agua y de sabor salino frnaco.

Se clasifica en función de su pureza y granulometría en cuatro tipos y un solo grado de calidad:

- Tipo I sal refinada
- Tipo II sal semirefinada
- Tipo III sal común molida
- Tipo IV sal común en grano.

En la fabricación del jabón se utilizan los tipos III y IV.

La sal en sus cuatro tipos y un solo grado de calidad, debe cumplir con las siguientes especificaciones:

T A B L A # 1

ESPECIFICACIONES (1)	TIPO I		TIPO II(3)		TIPO III(3)		TIPO IV(3)	
	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
Humedad a 95 105°C en %m/m		0.20		0.50		3.00		4.00
Materia insoluble en agua en % m/m		0.20		0.40		0.50		0.75
Cloruros como NaCl en % m/m	98.50		97.00		96.00		94.00	
Sulfatos como ión SO ₄ en % m/m (2)		0.20		0.80		1.00		2.00
Magnesio como ión Mg en % m/m		0.20		0.30		0.40		0.60

Calcio como 16n Ca en % m/m	0.20	0.30	0.40	0.50
Yodato de potasio en mg. /Kg.	15.00-30.00	15.00-30.00	15.00-30.00	15.00-30.00

NOTA 1. Las especificaciones correspondientes se refieren sobre base seca, sin aditivos.

NOTA 2. Para la sal que provenga de salmuera del subsuelo, se permite para el tipo I (sal refinada) un contenido de 1.0% de sulfatos como máximo.

NOTA 3. Para el Tipo I el peso de los cristales requeridos en el tamiz NOM-N° 5, y el de los que pasen para el tamiz NOM-N° 40 sumados no serán mayor del 10% de la muestra ensayada.

NOTA 4. Para el caso de los Tipos II, III, y IV el tamaño del grano, queda sujeto a común acuerdo entre comprador y vendedor.

El producto envasado y listo para su consumo no contendrá microorganismos patógenos.

Aditivos alimentarios permitidos por la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

Antihumectantes permitidos en cantidades no mayores de 2% solos o combinados.

Carbonato de Magnesio
Fosfato tribásico de calcio
Silicato de calcio
Silico aluminato de sodio
Estearato de calcio
Estearato de magnesio
Silicato de magnesio

MUESTREO:

Para el muestreo del producto, éste podrá ser establecido de común acuerdo entre productor y comprador recomendándose el uso de la Norma OFICIAL Mexicana NOM-Z-12.

Muestreo Oficial:

El Muestreo para efectos oficiales estará sujeto a la legislación y disposiciones de la Dependencia Oficial correspondiente.

MÉTODOS DE PRUEBA

Para verificación de las especificaciones físicas y químicas que se establecen en esta norma se deben aplicar las Normas Oficiales Mexicanas que se indican en el Capítulo de referencias.

MARCADO, ETIQUETADO, ENVASE Y EMBALAJE

Marcado y Etiquetado.

Marcado en el Envase.

Cada envase del producto, debe llevar una etiqueta o impresión permanente, visible e indeleble con los siguientes datos:

- Denominación del producto, conforme a la clasificación de esta norma.
- Nombre comercial o marca comercial registrada, pudiendo aparecer el símbolo del fabricante.
- El "Contenido Neto" de acuerdo con las disposiciones de la Secretaría de Comercio.
- Nombre o razón social y domicilio del fabricante en donde elaboró el producto.
- La leyenda "HECHO EN MEXICO"
- Lista completa de ingredientes en orden de concentración de creciente, señalando el por ciento de los aditivos y su función.
- Texto de las siglas REG. S.S.A.Nº _____ "A", debiendo fi-

- gurar en el espacio el número de registro correspondiente.
- Otros datos que exija el reglamento respectivo o disposiciones de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

Marcado en el Embalaje

Debén anotarse los datos necesarios de "Marcado en el Embalaje" para identificar el producto y todos aquellos otros que se juzguen convenientes tales como las precauciones que deben tenerse en el manejo y uso de los embalajes.

Envase:

El producto objeto de esta norma, se debe envasar en un material resistente e inocuo, que garantice la estabilidad del mismo, que evite su contaminación, no altere su calidad ni sus especificaciones sensoriales.

Embalaje:

Para el embalaje del producto objeto de esta norma, se deben usar cajas de cartón o envolturas de algún otro material apropiado, que tengan la debida resistencia y que ofrezcan la protección adecuada a los envases para impedir su deterioro exterior, a la vez faciliten su manipulación en el almacenamiento y distribución de los mismos, sin exponer a las personas que los manipulan.

ALMACENAMIENTO

El producto terminado debe almacenarse en locales que reúnan los requisitos sanitarios que señale la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

APENDICE

La leyenda "Contenido Neto" deberá ir seguida del dato cuantitativo y de la abreviatura de la unidad correspondiente de acuerdo al Sistema General de Unidades de Medida, expresada en minúsculas, sin pluralizar y sin punto abreviatorio; deberá

presentarse en el ángulo inferior derecho o centrada en la parte inferior, de manera clara y ostensible, en un tamaño que guarde proporción con el texto más sobresaliente de la información y en contraste con el fondo de la etiqueta.

Este dato deberá aparecer libre de cualquier otra referencia que reste importancia.

- La sal para consumo humano debe yodarse en proporción de 20mg/kg de sal comestible; la tolerancia estará dentro de los límites señalados en la Tabla 1, la yodatada deberá efectuarse por aspersión.

- Las especificaciones de envases y embalajes que deben aplicarse para cumplir con Envase y Embalaje serán las correspondientes a las Normas Oficiales Mexicanas de envase y embalaje específicas para cada presentación y gramaje del producto.

HIDROXIDO DE SODIO

Es el compuesto químico formado por los elementos sodio, hidrógeno y oxígeno cuya fórmula es NaOH y sus presentaciones pueden ser en estado sólido o en solución.

Se utiliza principalmente en la fabricación de JABÓN, pulpa para papel, fibras sintéticas, en la refinación del petróleo, en el tratamiento de fibras textiles naturales y en otros usos.

Es suministrado en bidones de hasta 300 kg. en un solo bloque. Para obtener una solución concentrada se invierte el bidón abierto y se dirige un chorro de vapor, recogiendo la solución resultante. Se obtiene también una disolución adecuada si se tritura el bloque y se disuelve en agua mediante agitación.

Otra forma de recibirlo es en escamas, que es preferible por su más fácil manejo.

Las fábricas de jabón situadas en las proximidades de las fábricas de alkali pueden recibir sus productos en forma de disolución entre 24 y 50 % pero para grandes distancias, esto significa un alto costo de transportación.

El Hidróxido de Sodio se clasifica en dos grados, designándose estos como grado rayón y grado estandar.

El grado estandar se presenta en tres tipos A, B, C.

El hidróxido de sodio en sus diferentes tipos y grados debe cumplir con las siguientes especificaciones:

T A B L A I

ESPECIFICACIONES	SOSA GRADO RAYON		SOSA GRADO ESTANDAR		
	SOLUCION	SOLIDA	TIPO A	TIPO B	TIPO C
Alcalinidad total (como Na_2O) % en masa, mfn.	35.9	75.5	30.8	35.9	75.5
Contenido de hidróxido de sodio % en masa, mfn.	46.0	96.0	39.0	46.0	96.0
Carbonatos (como Na_2CO_3) % en masa, máx.	0.35	0.55	1.0	0.8	1.0
Cloruros (como NaCl) % en masa, máx.	0.25	0.25	2.0	1.8	2.5
Hierro (como Fe)% en masa, máx.	0.001	0.002	0.005	0.005	0.0075
Sulfatos (como Na_2SO_4) % en masa, máx.	0.10	0.10			
Silice (como SiO_2) % en masa, máx.	0.035	0.035			
Aluminio (como Al) % en masa, máx.	0.004	0.004			
Calcio (como Ca)% en masa, máx.	0.0045	0.0045			

Magnesio (como Mg) % en masa, máx.	0.003	0.003
Estroncio (como Sr) % en masa, máx.	0.015	0.015
Níquel (como Ni) % en masa, máx.	0.0003	0.0003
Cobre (como Cu) % en masa, máx.	0.00015	0.00015
Cloratos (como NaClO_3) % en masa, máx.	0.0040	0.0040
Manganeso (como Mn) % en masa, máx.	0.00005	0.00005

MUESTREO

El muestreo se debe efectuar como se indica en la NOM-K-456 y en el lugar convenido entre comprador y vendedor. Durante el muestreo se tomarán todas las medidas de seguridad correspondientes al manejo de materiales corrosivos.

METODOS DE PRUEBA

Para la verificación de las especificaciones que se establecen en esta norma se deben aplicar las Normas Oficiales Mexicanas que se indican en el capítulo de Referencias.

MARCADO, ETIQUETADO Y ENVASE.

Marcado y Etiquetado:

En las etiquetas y hojas de entrega debe indicarse lo siguiente:

- Marca comercial del producto
- Grado
- Tipo y estado físico
- Masa neta.
- Nombre o razón social del comprador:
- La leyenda "HECHO EN MEXICO"
- Precauciones en el manejo.

Envase:

El hidróxido de sodio debe de envasarse en recipientes que resistan el ataque químico y no causen deterioro en la calidad del producto.

HIDROSULFITO DE SODIO

Norma oficial para el "HIDROSULFITO DE SODIO" NOM-K-46-1956

DEFINICION Y GENERALIDADES

Definición:

Para los efectos de esta Norma, se entiende por Hidrosulfito de sodio, el producto industrial constituido principalmente por el compuesto químico de fórmula $Na_2S_2O_4$.

Generalidades:

Se presenta en forma de un polvo blanco cristalino, soluble en agua; 232g/l a 30°C; de olor sui-géneris, y generalmente acompañado de Cloruro de Sodio.

Usos:

Se emplea principalmente en las industrial Textil, Papelera y Azucarera como agente reductor y blanqueador.

CLASIFICACION Y ESPECIFICACIONES

Clasificación:

El Hidrosulfito de Sodio se produce principalmente en dos grados de pureza:

Grado A: Con un contenido nominal de 90% de $Na_2S_2O_4$.

Grado B: Con un contenido nominal de 85% de $Na_2S_2O_4$.

Especificaciones:

	GRADOS DE CALIDAD.			
	A		B	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
$NaHSO_3$	exento	#	exento	#
$Na_2S_2O_4$ %	89	91	84	86
Alcalinidad % (en Na_2CO_3)	1.3	2.0	1.3	2.0
Cloruros % (en NaCl)	el resto más o menos 8.)		el resto (más o menos 13.)	

En muestras tomadas al envasar.

ENVASES Y MARCAS

El hidrosulfito de sodio se envasará en bolsas de polietileno de 0.051 mm. de grueso, cerradas herméticamente, como primera envoltura, contenidas a la vez dentro de cuñetes de 8 vueltas de papel Kraft de una resistencia a la ruptura por estallido de 6.3 a 7.3 Kg/cm², de fondo doble más uno invertido, tapa - doble, con refuerzos de crucetas de madera, de capacidad de 50, 100 y 200dg., llevando las siguientes marcas:

- Marca o nombre del fabricante.
- Ubicación de la fábrica.
- La leyenda "HECHO EN MEXICO".
- Indicaciones para su conservación y fecha de fabricación.
- Peso bruto, tara y peso neto.
- Sello de garantía de la Secretaría de Economía.

MUESTREO Y METODOS DE PRUEBA

Muestreo:

Lote de entrega.-

Estará constituido por la cantidad total de Hidrosulfito de Sodio, motivo de la transacción comercial.

Lote de prueba.-

El lote anterior se dividirá en lotes de prueba cuyo número y unidades constituyentes será igual a un envase de cada cuatro del número total de éstos.

Lote de Muestra.-

De cada uno de los envases se tomará una muestra, por medio de un tubo sonda apropiado, que se analizará por separado. En el caso de que alguna de estas muestras resulte fuera de norma se procederá a un nuevo muestreo, dividiéndose la muestra obtenida en tres porciones que se conservarán en frascos de cierre hermético: una para el comprador, otra para el vendedor y la siguiente para casos de tercera.

TIERRAS DECOLORANTES DE ACEITES MINERALES, ANIMALES Y VEGETALES

GENERALIDADES Y DEFINICIONES

Generalidades:

Estas tierras decolorantes se emplean para la eliminación de sustancias coloridas indeseables en los aceites de origen mineral.

Alcance:

Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las tierras decolorantes de aceites minerales.

Definiciones:

(Ver la Norma Oficial de Nomenclatura DGN-K-175 en vigor)

CLASIFICACION Y ESPECIFICACIONES

Clasificación:

Las tierras decolorantes se clasifican en dos tipos denominados:

TIPO I.- Tierras decolorantes Naturales

TIPO II.- Tierras decolorantes activadas químicamente.

Especificaciones:

Los dos tipos de tierras decolorantes, deben cumplir con los requisitos indicados en la Tabla I.

T A B L A I

REQUISITOS QUIMICOS Y FISICOS PARA TIERRAS DECOLORANTES

	Mínimo	Máximo	Inspeccion
Contenido de humedad, en porciento			
(a)	-	6	V
Contenido de Carbonatos, determinados como CO ₂ , en porciento	-	1	V
Fracción retenida en un tamiz DGN-40 (b) en porciento	-	5	V
Fracción retenida en un tamiz DGN-130 (b), en porciento.	60	90	V
Fracción que pase por un tamiz DGN-130(b), en porciento	-	35	V
Color del aceite tipo (c) después de su tratamiento	0	4	A
Velocidad de sedimentación en ml/900 segundos.	-	50	V

V = Inspección por variables

A = Inspección por atributos

- a) En el caso que las tierras tengan un contenido de humedad mayor que el especificado, la aceptación de las mismas, debe ser motivo de acuerdo entre comprador y productor.
- b) Ver Norma Oficial NOM-B-231 en vigor.
- c) El aceite tipo, debe ser aceite neutro pesado de Petróleos Mexicanos.

Muestreo:

Alcance :

Muestreo.- Se establece el plan de muestreo de acuerdo con las prescripciones indicadas en las normas NOM-Z-14 y NOM-Z-12 en vigor, "Procedimientos y tablas para la inspección por variables y por atributos" respectivamente, para determinar la calidad de lotes de productos objeto de esta Norma.

Dicho plan incluye dos tipos de inspección, por variables y por atributos con los siguientes parámetros:

1. Nivel aceptable de calidad (A.Q.L.) para todas las especificaciones y en 1,0 %. Los dos tipos de inspección.

2.- Para la inspección por atributos se debe utilizar el nivel normal con muestra única.

3. Para la inspección por variables se debe utilizar el nivel normal siguiente al método de la desviación normal y la variabilidad desconocida.

Definiciones:

1. Lote:

Es la cantidad de producto elaborado bajo las mismas condiciones de fabricación y que responden esencialmente a las mismas especificaciones.

2. Unidad de Producto:

Es cada uno de los envases que componen el lote.

Muestra:

Es el conjunto de unidades de producto que se extraen al azar de un lote.

Espécimen.

Es cada una de las porciones de material que se extrae de las de las unidades de producto que componen la muestra y sobre las cuales se van a efectuar las determinaciones que se indican en la tabla I de esta Norma.

Procedimiento:

1.- Para producto envasado en bolsas de 200 kg o menos.

Identificado el lote o lotes se extrae la muestra al azar de la siguiente manera: Se da un número progresivo a cada unidad

de producto del lote y empleando una tabla de números aleatorios se extrae la muestra del tamaño indicado en las Normas -- NOM-Z-14Y NOM-Z-12 en vigor.

2. Cuando se trate de pipas, el muestreo se efectúa de la siguiente manera:

En el momento de la carga o descarga del material a intervalos que se consideren convenientes o bien estando el depósito -- cargado, se toman muestras de la parte inferior, media superior.

Criterio de Aceptación

1. En el muestreo por atributos se acepta el lote si el número de defectuosos es igual o menor al número de aceptación y se rechaza si el número de defectuosos es igual o mayor al número de rechazo.

2. En el muestreo por variables se sigue el procedimiento de cálculo indicando en la Norma NOM-Z-14 en vigor, para decidir si se acepta el lote.

Mercado:

Todos los envases, deben llevar grabado perfectamente legible los siguientes datos:

Nombre o razón social del fabricante.

Marca Registrada.

Tipo de tierra decolorante.

Peso neto en Kilogramos.

La leyenda "HECHO EN MEXICO"

Empaque

Las tierras decolorantes se deben envasar en bolsas de material impermeable, recubiertas exteriormente con otro material

acordado previamente entre fabricante y consumidor.

MÉTODOS DE PRUEBA

Los métodos de prueba para la verificación de las especificaciones que establece esta Norma, son los siguientes.

1. NOM-K-68-1964 Método de prueba para la determinación de humedad en materiales que no se descomponen a temperaturas de 110°C o menores.
2. NOM-K-138-1966 Método de prueba para la determinación de la densidad aparente en polvos finos.
3. NOM-K-171-1970 Método de prueba para la determinación de bióxido de carbono en sustancias sólidas.
4. NOM-H-3-1964 Método de prueba para la determinación de la granulometría de la arena de sílice.
5. NOM-B-231-1970 Requisitos de las cribas para clasificación de materiales.
6. NOM-K-323-1970 Métodos de prueba para determinar la velocidad de sedimentación de tierras decolorantes de aceites minerales.

CAPITULO III

LOS METODOS DE PRUEBA Y SU

FRECUENCIA

CAPITULO III

LOS METODOS DE PRUEBA Y SU

FRECUENCIA

Aún cuando las especificaciones que se indican en la Norma de un material, deben ser todas cumplidas para asegurar que dicho material tiene las características de calidad que se requieren, es un procedimiento común controlar solo aquellas que afectan al proceso y producto de que se trate; sobre todo cuando el proveedor de tal material ha ganado la confianza del cliente mediante entregas de calidad uniforme y dentro de especificaciones.

Lo anterior es un punto clave en el desarrollo del presente trabajo, ya que la tesis que se presenta propone la organización y diseño de un Laboratorio de Control que cumpla con lo necesario para coadyuvar a una adecuada operación, pero solo con lo indispensable.

Cuando se entabla por primera vez una relación comercial con un proveedor, se deben verificar todas las características que la Norma especifique para el material en cuestión; pero no es necesario contar con las instalaciones, equipos y personal para realizar todas las pruebas dentro del Laboratorio de Control del Cliente, ya que no todas esas pruebas son necesarias en el sentido que mencionan los dos párrafos anteriores, sino que se pueden verificar en un laboratorio externo, calificado para tal efecto, como podría ser:

- el Laboratorio de Control del mismo Proveedor,
- el Laboratorio de una Institución Educativa,
- el Laboratorio de una Institución Gubernamental,
- el Laboratorio de una Institución Privada, ó

- el Laboratorio de Control de otra Empresa.

En cualquiera de los lugares anteriores, seguramente se pagará un precio por los servicios prestados, pero este costo no será reelevante para la economía de la empresa, ya que se trata de algo eventual.

Otros casos en que se verifica la totalidad de las especificaciones son:

- por políticas de la empresa que exigen una verificación total periódica, cada 6 meses o cada año por ejemplo y,
- por requerimiento especial de alguna de las áreas de la empresa, que tiene dudas acerca de la calidad o rendimiento del material en cuestión.

En la fabricación de Jabón de Tocador, las pruebas que se consideran necesarias, así como la frecuencia con que deben realizarse, tanto para las materias primas como para los productos semiterminados y terminados, son las siguientes:

<u>PRUEBA No</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>FRECUENCIA</u>
<u>SEBO</u>		
001	Acidos Grasos Libres	cada recibo
002	Color	cada recibo
003	Humedad e Impurezas	cada recibo
004	Indice de Yodo	cada recibo
005	Materia Insaponificable	mensualmente c/proveedor

ACEITE DE COCO

001	Acidos Grasos Libres	cada recibo
002	Color	cada recibo
003	Humedad e Impurezas	cada recibo
004	Indice de yodo	cada recibo

<u>PRUEBA No</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>FRECUENCIA</u>
<u>ACEITE DE AJONJOLI</u>		
001	Acidos Grasos Libres	cada recibo
002	Color	cada recibo
003	Humedad e Impurezas	cada recibo
006	Valor de Saponificación	mensualmente c/proveedor
<u>SOSA CAUSTICA</u>		
-	Color y apariencia visual	cada recibo
007	Total Na ₂ O	cada recibo
008	%Fe	cada 6 meses c/proveedor
<u>MATERIAL DE BLANQUEO</u>		
-	Apariencia visual	cada recibo
010	Prueba de Blanqueo	cada recibo
009	Humedad	mensualmente c/proveedor
<u>HIDROSULFITO DE SODIO</u>		
-	Apariencia visual	cada recibo
011	%Na ₂ S ₂ O ₄	mensualmente
<u>SEBO LAVADO</u>		
001	Acidos grasos libres	cada lavado
002	Color	cada lavado
003	Humedad e Impurezas	cada lavado
<u>SEBO BLANQUEADO</u>		
004	Indice de Yodo	cada blanqueo
002	Color	cada blanqueo

PRUEBA No DESCRIPCION FRECUENCIA

ACEITE DE COCO BLANQUEADO

002 Color cada blanqueo

LEJIA DE SAPONIFICACION

012 Densidad Be' a 15°C cada proceso

013 Na₂O Libre cada proceso

014 %Glicerina cada proceso

LEJIA DE PRIMER Y SEGUNDO LAVADO

012 Densidad Be' a 15°C cada lavado de cada proceso

013 Na₂O Libre cada lavado de cada proceso

LEJIA DE LAVADO DE SAL

012 Densidad Be' a 15°C cada proceso

013 Na₂O Libre cada proceso

NIGRE

015 Jabón Real cada proceso

NIGRE NIGRE

015 Jabón Real cada proceso

JABON DE SAPONIFICACION

013 Na₂O Libre cada proceso

016 NaCl cada proceso

015 Jabón Real mensualmente

014 %Glicerina mensualmente

PRUEBA No DESCRIPCION FRECUENCIA

JABON DE PRIMER Y SEGUNDO LAVADO

013	Na ₂ O Libre	cada proceso
016	NaCl	cada proceso
015	Jabón real	mensualmente
014	%Glicerina	mensualmente

JABON DE LAVADO DE SAL

013	Na ₂ O Libre	cada proceso
016	NaCl	cada proceso
015	Jabón Real	mensualmente
014	%Glicerina	mensualmente

JABON TERMINADO

015	Jabón Real	cada proceso
014	%Glicerina	cada proceso
013	Na ₂ O Libre	cada proceso
016	NaCl	cada proceso
009	Humedad	cada proceso
-	color visual	cada proceso

JABON DE NIGRE

015	Jabón real	mensualmente
014	%Glicerina	mensualmente
013	Na ₂ O Libre	mensualmente
016	NaCl	mensualmente

FIDEOS DE JABON DEL SECADOR

009	Humedad	cada 2 horas
-----	---------	--------------

<u>PRUEBA</u>	<u>No</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>FRECUENCIA</u>
		<u>BARRA DE JABON</u> (antes del troquel)	
009		Humedad	cada 2 horas

JABON DE TOCADOR TERMINADO

-		Color (visual contra std.)	cada 2 horas
-		Olor (comparación contra std)	cada 2 horas
009		Humedad	cada 2 horas
015		Jabón Real	mensualmente

PRUEBA No. 001 DETERMINACION DE ACIDOS GRASOS LIBRES

a) Material.- Matraz Erlenmeyer de 300 ml. y bureta de 50 ml.

b) Procedimiento.- Se pesan 20 g de muestra en el matraz, en balanza analítica. Se registra el peso exacto como P. Se agregan 50 ml. de alcohol de 95° previamente neutralizado con NaOH 0.5 N y fenolftaleína como indicador. Se calienta en baño-maria hasta ebullición agitando el matraz continuamente. Se titula con solución de NaOH 0.1 N agitando hasta obtener un color rosa permanente por un minuto.

c) Calculos:

1 ml. de NaOH 0.1 N = 0.02823 g de ácido oléico

$$\% \text{ acidez como ácido oléico} = \frac{2.823 \times C \times F}{P}$$

C = volumen de NaOH usados en la titulación (ml)

F = factor de la solución de NaOH

P = peso de la muestra en g.

d) Tiempo estimado: 40 minutos.

PRUEBA No. 002 DETERMINACION DE COLOR LOVIBOND

a) Preparación de la muestra.- Se deberá homogenizar la muestra, en especial cuando se trata de un compuesto. Se deberá clarificar con tierra o carbón de grado analítico, agregando 0.5 g por cada 300 de muestra y agitando por 2.5 minutos a 55°C . Se filtra a través de un papel filtro aprobado, si es necesario más de una vez hasta tener la muestra perfectamente clara. Se llenan los tubos del colorímetro Lovibond, que deben estar perfectamente limpios. En el caso de grasas sólidas a temperatura ambiente se deberá fundir la grasa ($50 \pm 10^{\circ}\text{C}$); no calentar la grasa en el caso de aceites líquidos a temperatura ambiente.

b) Lectura del Color.- Se llena el tubo del colorímetro con la muestra hasta la marca de 5, 4". Se secan las paredes externas del tubo con un trapo limpio y suave. Se coloca el tubo en el aparato y observando por la mira se van colocando los filtros (amarillo y rojo) hasta encontrar la combinación de ellos que iguale a la muestra.

En todos los casos los filtros deben estar secos y libres de polvo o grasa. Se limpian con alcohol y se secan con un trapo suave y limpio.

En el caso de grasas sólidas a temperatura ambiente, es necesario efectuar la prueba antes de que la temperatura de la muestra baje a menos de 45°C .

c) Tiempo estimado: 60 minutos.

PRUEBA No 003 - DETERMINACION DE HUMEDAD E IMPUREZAS

A) DETERMINACION DE HUMEDAD

a) Material.- papel filtro a peso constante, matraz Erlenmeyer de 300 ml, embudo de separación con tapón esmerilado, frasco con tapón esmerilado, embudo de tallo graduado de 0.1 ml, refrigerante seco.

b) Xilol saturado con agua.- Agitense 500 ml de xilol industrial con agua, en un embudo de separación. Dejese reposar hasta que se separe en dos capas; vacíese el xilol en un matraz de destilación y destílese lentamente; del destilado se separan pequeñas cantidades de agua. Pasese al frasco de tapón esmerilado el xilol que queda sobre el agua y utilícese en la determinación de humedad.

c) Procedimiento.- Pésense 10 g de sebo sobre una hoja circular de papel filtro. Introdúscase en el matraz Erlenmeyer agréguense 75 ml de xilol saturado con agua. Conectese el matraz que contiene el xilol con la grasa al refrigerante. Calientese lentamente el matraz en baño de aceite y destílese xilol y agua lentamente hasta que el xilol sea claro. Recojase el destilado en embudo de tallo graduado; el total de agua se arrastra con los primeros 10 ml de destilado. Al terminar la destilación, lávese el refrigerante con xilol saturado con agua, golpeando suavemente el embudo, hasta que las gotas de agua adheridas a las paredes resvalen hasta el fondo. Léase el volumen de agua.

d) Cálculos: Para 10 g de muestra, cada 0.1 ml de lectura equivale a 1% de H_2O en la grasa analizada.

e) Tiempo estimado: 60 minutos.

PRUEBA No 003 DETERMINACION DE HUMEDAD E IMPUREZAS

B) METODO ALTERNATIVO PARA DETERMINACION DE HUMEDAD.

a) Definición.- Por humedad y materia volátil se entiende la pérdida en masa bajo la condición experimental indicada.

b) Aparatos y materiales.- Calentador eléctrico, vaso de precipitados de 100 a 150 ml, desecador conteniendo un eficiente desecante, balanza analítica.

c) Procedimiento.- Se pesan de 5 a 20 g de muestra en un vaso de precipitados, previamente tarado a peso constante, se calienta lentamente, girando el vaso para evitar una ebullición brusca, hasta evaporar su contenido de humedad y materia volátil; verificar con un vidrio de reloj limpio y seco la ausencia de humedad. La temperatura de la muestra no debe exceder de 130°C.

Una vez logrado esto se enfría la muestra a temperatura ambiente en un desecador. Se pesa la muestra y se realizan los siguientes:

d) Cálculos:

$$\% \text{humedad y materia volátil} = \frac{\text{pérdida en peso} \times 100}{\text{peso de la muestra}}$$

e) Tiempo estimado: 60 minutos.

PRUEBA 003 DETERMINACION DE HUMEDAD E IMPUREZAS

C) DETERMINACION DE IMPUREZAS INSOLUBLES EN ACEITES Y GRASAS.

a) aparatos y equipo.- Crisol Gooch lavado con ácido y puesto a peso constante, almohadilla de asbesto de 2 mm de espesor, lavada con agua alcohol y eter, frasco para filtrar de tamaño conveniente para el crisol Gooch. Equipo común de Laboratorio.

b) Materiales y reactivos.- Las sustancias y soluciones que se mencionan deben ser grado analítico, a menos que se indique lo contrario; cuando se especifique el uso de agua, debe entenderse agua destilada.

Eter de petróleo, Exano.

c) Preparación de la muestra.- La muestra debe estar totalmente mezclada. Si es necesario se ablanda con suave calentamiento (no fundirla) y se mezcla perfectamente con un mezclador eficiente.

d) Procedimiento.- Se pesan en un matraz 10 g de muestra, se agregan 50 ml de exano y se calienta en baño maría hasta disolver la grasa. Se filtra a través del crisol Gooch (mediante vacío) y se lava con 5 porciones de exano caliente de 10 ml c/u, desechando cada porción antes de agregar la siguiente. Se lava con eter de petróleo para eliminar todo el exano. Se seca el crisol y su contenido a $101 \pm 1^\circ\text{C}$ hasta obtener peso constante. Se enfría a temperatura ambiente en un desecador y se pesa la muestra.

e) Cálculos:

$$\% \text{ impurezas insolubles} = \frac{(P1 - P2) \times 100}{\text{peso de la muestra}}$$

P1= peso del crisol con la muestra seca.
P2= peso del crisol

f) Tiempo estimado: 60 minutos.

PRUEBA No. 004 DETERMINACION DEL INDICE DE YODO
EN ACEITES Y GRASAS POR EL METODO DE HANUS

a.) Definición.- Se entiende por índice de yodo de una grasa o aceite, el peso en gramos de yodo que reacciona con 100 g de la sustancia analizada.

b.) Aparatos y equipo.- Balanza analítica con sensibilidad = 0.0001 g, matraz Erlenmeyer de 500 ml, pipetas. Equipo común de Laboratorio.

c.) Materiales y reactivos.- Los reactivos que a continuación se mencionan deben ser de grado analítico a menos que se diga lo contrario; al especificar el uso de agua se entenderá agua destilada.

- papel filtro Whatman 41 o similar.

- ácido acético glacial (99.5%).

- solución de tiosulfato de sodio 0.1 N (24.8 g de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ en agua destilada recién hervida y fríasueltos, enfriados y aforados a 1 l, y luego valorada).

- bromo, yodo metálico, cloroformo.

- solución de yoduro de potasio al 15% (15 g KI en 100 ml agua)

- solución de almidón.- 1 g de almidón soluble en agua fría a formar una pasta, se agregan 200 ml de agua en ebullición agitando constantemente. Para probar la sensibilidad de la solución a 5 ml de ésta se agregan 100 ml de agua y 0.05 ml de solución de yodobromuro y se agita, el color azul intenso que se produce debe desaparecer al añadir 0.05 ml. de solución de tiosulfato de sodio 0.1 N.

- SOLUCION DE HANUS'- Se pesan 13.615 g de yodo y se disuelven totalmente con 825 ml de ácido acético; si es necesario se calienta para disolver y luego se deja enfriar. Se toma una alícuota de 25 ml y se titula con tiosulfato de sodio = 0.1 N

Se miden 200 ml de ácido acético glacial y se agregan 3 ml de bromo. De esta solución se toma una porción de 5 ml, se agregan 10 ml de solución de KI 15% y se titula con solución de tiosulfato de sodio 0.1 N.

La cantidad de bromo que debe de agregarse para obtener una solución que contenga este halógeno, en proporción igual a la correspondiente al yodo, se calcula empleando la siguiente fórmula:

$$V = \frac{F}{G}$$

donde: V = volumen (ml) de bromo necesario

F = 800 ml. que es la cantidad de tiosulfato de sodio equivalente a 1 ml de la solución de I

G = Cantidad de solución de tiosulfato de sodio equivalente a 1 ml de solución de bromo.

si se requiere, esta solución puede diluirse a la concentración deseada, utilizando ácido acético.

d) Preparación de la muestra.- La muestra debe estar limpia, transparente y seca; en caso contrario se procede a fundirla, se calienta a temperatura no mayor de 10 a 15°C por arriba de su punto de fusión, se filtra para eliminar cualquier impureza y los últimos vestigios de humedad.

e) Procedimiento.- Se pesan 0.5 g de muestra, se transfieren a un matraz Erlenmeyer de 200 ml. con tapón esmerilado y se agregan 10 ml de cloroformo para disolver la muestra.

Con pipeta se agregan 30 ml de solución de Hanus en el matraz que contiene la muestra, se tapa y se homogeniza con movimiento circular, se deja reposar durante 30 minutos en lugar fresco y oscuro.

Se añaden 10 ml de yoduro de potasio al 15%, se mezcla y en seguida se añaden 100 ml de agua.

Se titula con solución de tiosulfato de sodio 0.1 N, lentamente

te, con agitación constante i vigorosa. Se continúa la titulación hasta que el color amarillo casi desaparesca, se añaden entonces 1 o 2 ml de solución indicadora de almidon y se continúa la valoración con tiosulfato de sodio hasta que desaparesca el color azul.

Se preparan al mismo tiempo dos testigos con las mismas cantidades de cloroformo y solución de Hanus, se dejan en reposo el mismo tiempo y se titula según se indicó para la muestra.

f) Calculos.- El índice de yodo se calcula con la siguiente formula:

$$I = \frac{(V_t - V_m) N \times 12.69}{G}$$

en donde: I = índice de yodo

V_t = volumen de la solución de tiosulfato de sodio empleado en la titulación del testigo (ml)

V_m = volumen de la solución de tiosulfato de sodio empleado en la titulación de la muestra (ml)

N = normalidad de la solución de tiosulfato de sodio

G = peso de la muestra en gramos.

g) Reproducción de la prueba.- La diferencia máxima permisible entre las determinaciones efectuadas por duplicado no debe ser mayor de 0.5%; en caso contrario, debe repetirse la determinación.

h) Tiempo estimado: 90 minutos.

PRUEBA No 005 DETERMINACION DE MATERIA INSAPONIFI
CABLE EN ACEITES Y GRASAS.

a) Material.- Matraz de 200 ml a peso constante, embudo de se
paración de 250 ml, probeta graduada de 250 ml.

b) Procedimiento.- Se pesan 3 ± 0.1 g de muestra en un matraz
Erlenmeyer, se agregan 25 ml de potasa alcohólica, aproxima
mente 0.5 N, se adapta al matraz un condensador de reflujo y
se hierva durante una hora. Se transfiere a la probeta grada
da y se completa a 50 ml con agua destilada. Se agregan 30 ml
de éter de petróleo redestilado y se agita vigorosamente. Se
separa la capa de éter por medio de sifón y se repite la ope
ración cuatro veces más con nuevas porciones de éter de petró
leo. Se colocan los 150 ml de éter de petróleo en el embudo
de separación y se lavan con 20 ml de alcohol al 50%. Se trans
fiere el éter de petróleo a otro matraz para evaporar primero
en una parrilla y despues secar en una estufa a 100-105°C, --
hasta peso constante.

c) Cálculos.- El porcentaje de materia insaponificable se de
termina mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{Materia Insaponificable} = \frac{(PC - PI) \times 100}{P}$$

en donde: PC = peso constante del matraz

PI = peso del matraz con los residuos insaponificables

P = peso de la muestra

d) Tiempo estimado: 120 minutos.

PRUEBA No. 006 DETERMINACION DEL VALOR O INDICE
DE SAPONIFICACION EN ACEITES Y GRASAS

a) Definición.- Por índice de saponificación se entiende la cantidad en mg de KOH que reaccionan con una gramo de muestra.

b) Material.- Dos condensadores de reflujo, dos matraces Erlenmeyer de 300 ml, bureta, pipeta, material común de laboratorio.

c) Procedimiento.- Pésense 5 g (\pm 1 g) de muestra, en un matraz Erlenmeyer, adaptese un condensador de reflujo y hiervase durante 1 hora con KOH alcohólica 0.5 N. Al mismo tiempo hágase una prueba testigo con 50 ml de KOH alcohólica 0.5 N, medida exactamente con la misma pipeta usada para la muestra. Después de la saponificación titúlese en caliente con HCl 0.5 N, tanto el problema como el testigo, empleando fenolftaleína como indicador; la titulación estará terminada cuando la coloración de la fenolftaleína persista por 30 segundos.

d) Cálculos.- El índice de saponificación se obtiene restando el volumen de HCl 0.5 N empleado para neutralizar la muestra - del volumen empleado para neutralizar el testigo y, multiplicando esta diferencia por el valor de la equivalencia de la solución y haciendo la relación % de muestra como se indica en la siguiente fórmula:

$$IS = \frac{(T - A) \times 28.05}{P}$$

en donde: T = volumen de HCl 0.5 N usados para el testigo

A = volumen de HCl 0.5 N usados para la muestra

28.05 = equivalente en mg de KOH de 1 ml de HCl

P = peso de la muestra.

e) Tiempo estimado: 80 minutos.

PRUEBA No. 007 DETERMINACIÓN DE ALCALINIDAD TOTAL

= hidróxidos, carbonatos y cloruros en hidróxido de sodio =

a) fundamento.- Este método consiste en neutralizar con ácido sulfúrico una cantidad de hidróxido de sodio de masa conocida empleando en la titulación fenolftaleína como indicador (valoración de hidróxidos y la mitad de carbonatos). En seguida se efectúa una segunda titulación empleando anaranjado de metilo como indicador (valoración de la otra mitad de carbonatos). La determinación de cloruros se lleva a cabo sobre la solución resultante de las neutralizaciones anteriores, en la que se hacen reaccionar los cloruros presentes con una solución valorada de nitrato de plata, en medio ligeramente alcalino, empleando cromato de potasio como indicador.

b) Reactivos y materiales.- Los reactivos que a continuación se mencionan, deben ser grado analítico, a menos que se indique lo contrario; cuando se especifique el uso de agua deberá entenderse agua destilada.

= solución de ácido sulfúrico 0.5 N

= solución de ácido sulfúrico 0.1 N

= solución de fenolftaleína al 1 % en alcohol etílico.

= solución de anaranjado de metilo al 0.1% en agua.

= solución de nitrato de plata 0.1 N

= solución de cromato de potasio al 5%

c) Materiales.- matraces volumétricos de 250 ml con tapón; buretas de 50 ml graduadas en 0.1 ml, pipetas volumétricas de 25 ml, pesafiltro de 30 ml con tapa, material común de la bonatorio.

d) Aparatos e instrumentos.- Balanza analítica con 0.1 mg de sensibilidad.

e) preparación de la muestra.- La muestra se extrae como se indica en la norma NOM-K-456 y se homogeniza.

f) Procedimiento.- En la balanza analítica, determinar por diferencia en el pesafiltro 23 ± 1 g de solución de hidróxido de sodio ; o bien 11.5 ± 0.5 g de hidróxido sólido. Transferirlos a un matraz volumétrico de 250 ml y completar el volumen con agua. Agitar hasta disolución.

Tomar una alícuota de 25 ml y vaciarla al matraz Erlenmeyer de 300 ml, enjuagar las paredes del matraz con agua. Agregar 3 gotas de fenolftaleína y añadir un volumen V1 de solución de ácido sulfúrico 0.5 N según se indica a continuación:

- Cuando la muestra problema es de hidróxido de sodio al 40% se deben agregar 40 ml (V1) de solución de ácido sulfúrico 0.5 N (N1).

- Cuando la muestra problema es de hidróxido de sodio al 50% se deben agregar 50 ml (V1) de solución de ácido sulfúrico 0.5 N (N1).

finalizar la titulación con ácido sulfúrico 0.1 N (N2) hasta desaparición del color; registrar el volumen como V2.

A la solución anterior agregarle de dos a tres gotas de solución de anaranjado de metilo y titular con el volumen necesario (V3) de solución de ácido sulfúrico 0.1 N (N2), hasta que el cambio de color de amarillo a naranja se efectúe!

A la misma solución problema, agregarle de dos a tres gotas de solución de hidróxido de sodio 0.1 N al virre amarillo del anaranjado de metilo. Agregar después, aproximadamente 1 ml de solución de cromato de potasio al 5 % y titular con el volumen necesario Va de solución de nitrato de plata 0.1 N (Na), hasta la aparición del color amarillo rojizo del cromato de plata.

g) Cálculos y resultados:

La alcalinidad total expresada como %Na₂O, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\%Na_2O = \frac{3.1 R (V1 N1 + V2 N2 + V3 N2)}{G}$$

El contenido de hidróxido, expresado como %NaOH, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\%NaOH = \frac{4.0 R (V1 N1 + V2 N2 + V3 N2)}{G}$$

El contenido de carbonatos expresado como %Na₂CO₃, se calcula según la siguiente fórmula:

$$\%Na_2CO_3 = \frac{10.6 R V3 N2}{G}$$

El contenido de cloruros expresado como %NaCl, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\%NaCl = \frac{5.85 R VaNa}{G}$$

en donde G = peso de la muestra en g.

R = relación del volumen de dilución total de la muestra entre la alícuota tomada para la dilución.

h) Repetibilidad.- La diferencia máxima permisible de los resultados de dos determinaciones, no debe ser mayor de 0.1 para hidróxidos, 0.02 para carbonatos y cloruros; en caso contrario repetir las determinaciones.

i) Tiempo estimado.- 60 minutos.

PRUEBA No 008 • DETERMINACION COLORIMETRICA DE FIERRO

en soluciones ácidas o neutras, NOM-K-107-1973.

a) Alcance.- Este método se aplica cuando la concentración de hierro es de 1 a 10 partes por millón; en caso de que la concentración sea mayor, se debe tomar una alícuota correspondiente a este método.

b) Fundamento.- La identificación de la concentración de hierro, se basa en la intensidad de coloración producida en una solución de la muestra al agregar un reactivo, así como en la comparación visual de las intensidades de color desarrolladas por la muestra, contra la coloración desarrollada por una solución de concentración conocida.

c) Aparatos y Equipo.- Tubos de vidrio de comparación de color Nessler de 50 ml forma larga, se seleccionarán los tubos de tal manera que la línea de aforo entre uno y otro no varíe más de 1.5 mm.

d) Materiales y reactivos.- Los reactivos que a continuación se mencionan deben ser grado analítico, a menos que se indique lo contrario; cuando se especifique el uso de agua deberá entenderse agua destilada.

- Solución de hierro.- En un matraz Erlenmeyer de 100 ml con tapón esmerilado, conteniendo 10 ml de ácido sulfúrico al 10% se disuelven 1.76 g de sulfato ferroso amoniacal y se aforan con agua. Se tapa el matraz y se mezcla bien la solución, invirtiéndola varias veces. Se toman 2 ml de esta solución en un segundo matraz volumétrico de un litro que contenga 10 ml de ácido sulfúrico al 10%, se diluye con agua hasta el aforo, se tapa y se mezcla bien; cada ml de esta solución contiene 5 microgramos de hierro.

- Solución de ácido sulfúrico. - En un matraz volumétrico de 100 ml con tapón esmerilado, conteniendo 40 ml de agua, se vierten cuidadosamente 6 ml de ácido sulfúrico concentrado (95% pureza, 1.84 densidad a 20°C) se enfría y se afora con agua a 20°C.

- Solución de tiosianato de amonio 1 N

- ácido clorhídrico concentrado

- carbonato de sodio

- persulfato de amonio ($\text{NH}_4\text{S}_2\text{O}_8$)

e) Preparación de la muestra. - La cantidad de muestra para efectuar esta determinación será de 5 ml.

f) Procedimiento. - En un vaso de precipitados de 100 ml se coloca la muestra, añadiendo 10 mg de carbonato de sodio y se evapora a sequedad, se deja endriar y se evapora el residuo con 2 ml de ácido clorhídrico concentrado.

Se pasan la solución y los lavados del vaso a un tubo de comparación de color de 50 ml y se agrega agua hasta el volumen de 40 ml.

Se preparan las soluciones tipo del modo siguiente: se le agrega a cada tubo, el volumen de solución tipo de fierro indicados en la tabla I, 2 ml de ácido clorhídrico concentrado y 30 ml de agua.

Se añaden a cada tubo tipo y al de la muestra, de 30 a 50 mg de persulfato de amonio y 3 ml de solución de tiosianato de amonio, se tapa, se mezcla bien invirtiendolos varias veces, y se aforan a 50 ml con agua

ABLA I

ml de solución tipo de Fe, (5 ppm por ml)	ppm de Fe cuando la muestra es 5 ml
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10

Se comparan los colores de la muestra y el testigo observando los tubos verticalmente de arriba hacia abajo, contra una superficie blanca.

g) Interpretación del resultado.- Reportese como "PASA LA PRUEBA" si el color del testigo es más intenso que el de la muestra.

i) Tiempo estimado: 90 minutos.

PRUEBA No 009 DETERMINACION DE HUMEDAD

en materiales que no se descomponen a temperaturas de 110°C

a) Definición.- Se define como humedad al contenido de agua en el material.

b) Fundamento.- Este método de prueba se basa en la pérdida en peso que experimenta la muestra al evaporarse el agua que contiene, por efecto del aumento en la temperatura.

c) Aparatos y materiales.- Cápsula de porcelana, estufa eléctrica, desecador con una deshidratante apropiado, balanza analítica.

d) Preparación de la muestra.- Se pesa por diferencia en una cápsula de porcelana perfectamente limpia, seca y puesta a peso constante, aproximadamente 100 g de muestra.

e) Procedimiento.- Se coloca la cápsula con la muestra en la estufa a temperatura de 110°C, hasta obtener peso constante. Se enfría a temperatura ambiente en un desecador y se pesa.

f) Cálculos:

$$\% \text{HUMEDAD} = \frac{a - b}{a} \times 100$$

en donde: a = peso de la muestra en gramos.

b = peso de la muestra seca en gramos.

g) Tiempo estimado: 40 minutos.

PRUEBA No 010 PRUEBA DE BLANQUEO PARA DETERMINAR LA EFECTIVIDAD DEL MATERIAL DE BLANQUEO UTILIZADO EN EL BLANQUEO DE GRASAS.

a) Fundamento.- La prueba consiste en llevar a cabo, en el Laboratorio, el blanqueo de un aceite tipo*, utilizando para ello una muestra del material a probar, verificando posteriormente que se ha logrado obtener un color máximo de 4 de rojo.

* el aceite tipo, debe ser aceite neutro pesado de Petroleos Mexicanos.

b) Procedimiento.- En un vaso de precipitados se pesan 50 g de aceite tipo. Se calientan, con agitación constante hasta 83°C, Se agrega entonces el agente blanqueador (3%) continuando con la agitación y el calentamiento hasta un máximo de 107°C. Se mantienen la temperatura y la agitación durante 30 minutos. El aceite así blanqueado se filtra y se enfría para determinar el color (Prueba 002).

c) Interpretación del resultado.- El agente blanqueador se considera aceptable si el color logrado en el aceite tipo es de 4 de rojo o menor.

d) Tiempo estimado: 120 minutos, incluyendo el tiempo necesario para realizar la determinación de color (prueba 002).

PRUEBA 011 DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HIDROSULFITO DE SODIO POR EL METODO YODIMETRICO.

a) Procedimiento.- En un matraz Erlenmeyer con tapón esmerilado, se colocan 50 ml de formaldehido y 50 ml de agua destilada. Se agregan poco a poco 5.000 g de la muestra de hidrosulfito de sodio agitando vigorosamente para evitar la formación de grumos. Se acidula ligeramente con ácido sulfúrico 1 N, se afora con agua a 500 ml. De esta solución se toma una alícuota de 10 ml en un matraz Erlenmeyer y se titulan con solución de I_2 0.1 N.

b) Cálculos:

$$\%Na_2S_2O_4 = ml \ 0.1 \ N \ I_2 \times 4.352$$

c) Tiempo estimado: 40 minutos.

PRUEBA No 012 DETERMINACION DE DENSIDAD DE SOLUCIONES

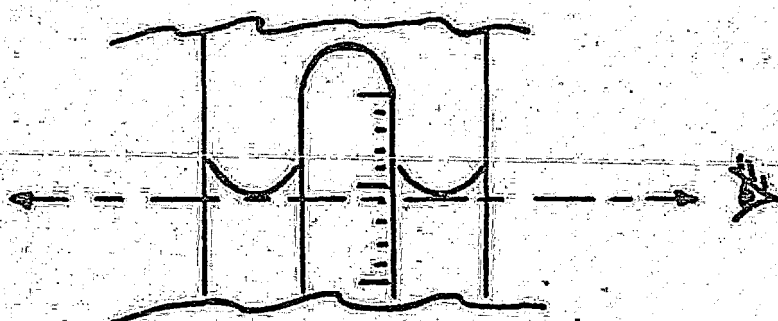
por medio del hidrómetro.

a) Preparación de la muestra.- Se pone suficiente muestra en un recipiente, de tal manera que el hidrómetro pueda flotar libremente.

b) Procedimiento.- Se introduce lentamente el hidrómetro en la muestra, verticalmente asegurándose de no introducir aire adherido a las paredes del hidrómetro. Deberá llevarse manualmente hasta que la superficie de la solución permita una lectura en el hidrómetro cercana a la que se espera de la muestra.

Se introduce también, sin tocar al hidrómetro, un termómetro - con el cual se agitará suavemente durante 2 minutos, hasta lograr una temperatura homogénea. Se registra la temperatura y se retira el termómetro.

Se permite que el hidrómetro se mantenga prácticamente sin movimiento flotando libremente en la solución, antes de tomar la lectura de acuerdo con la siguiente ilustración:



Se remueve el hidrómetro y se enjuaga inmediatamente con agua.

c) Resultado.- Por cada $^{\circ}\text{C}$ arriba de 15.5°C se aumenta 0.059 a la lectura Be°

d) Tiempo estimado:- 15 minutos.

PRUEBA 013 DETERMINACION DE Na_2O LIBRE EN LEJIAS

a) Procedimiento.- Se pipetea 10 ml de muestra en aproximadamente 100 ml de agua destilada, previamente colocados en un matraz Erlenmeyer o vaso de precipitados.

Se agregan algunas gotas de fenolftaleina como indicador.

Se titula con ácido sulfúrico 0.38 N; Se deberá alcanzar el punto final muy lentamente para evitar sobretitulación.

b) Cálculos:

$$\% \text{Na}_2\text{O Libre} = \text{titulación en ml} \times 10.$$

c) Tiempo estimado: 15 minutos.

PRUEBA 014 DETERMINACION DE LA CONCENTRACION DE GLICERINA.

a) Alcance.- La presente norma NOM-K222-1971, establece el método para la determinación de la pureza de glicerina y otros polioalcoholes que contengan tres o más grupos hidróxilo adyacentes.

b) Aparatos y equipo.- Potenciómetro, vaso de precipitados de 600ml, matraz volumétrico de 250 ml, pipeta volumétrica de 50 ml, bureta de 50 ml graduada en 0.1 ml, equipo usual de Laboratorio.

c) Materiales y reactivos.- Los reactivos que a continuación se mencionan deben ser reactivos analíticos a menos que se indique otra cosa, cuando se especifique el uso de agua se entenderá agua destilada.

- Solución de peryodato de sodio.- Se disuelven 60 g de peryodato de sodio (NaIO_4) en una solución de 120 ml de ácido sulfúrico 0.1 N y 880 ml de agua. Se afora con la misma solución ácida. Se agita hasta que el peryodato se disuelva sin calentar la solución. Si la solución no está clara, se filtra a través de un crisol de vidrio poroso y se envasa en un recipiente de color ambar. Se valora todas las veces que se titule.

- solución de almidón.

Valoración.- Se miden con una pipeta 10 ml de solución de peryodato de sodio y se vierten en un matraz volumétrico de 250 ml. Se pesan de 0.5 a 0.6 g de glicerina y se diluyen con 50 ml de agua. Se agregan 50 ml de solución diluida de peryodato, medidos con una pipeta, se deja en reposo durante 30 minutos y se añaden 5 ml de ácido clorhídrico, 10 ml de solución de yoduro de potasio al 15%, se agita y se deja en reposo 5 minutos.- Se añaden 100 ml de agua. Se titula con solución de tiosulfato de sodio 0.1 N, agitando continuamente hasta que el color amarillo desaparezca casi completamente. Se agregan 1 a 2 ml de solución de almidón y se continúa la valoración hasta que el color azul desaparezca.

Se prepara un testigo con los mismos reactivos y se procede en forma análoga a la indicada con anterioridad. Se considera que la solución de peryódato de sodio es satisfactoria si la relación entre el volumen ml de tiosulfato usados para la glicerina entre el volumen ml de tiosulfato usados para el testigo está entre 0.750 y 0.765.

- solución de hidróxido de sodio 0.1250N.- Esta solución se valora con ftalato ácido de potasio empleando fenolftaleína como indicador.

- solución de hidróxido de sodio aproximadamente 0.05 N

- solución de ácido sulfúrico aproximadamente 0.2 N

- solución indicadora de azul de bromotimol al 0.1%. - Se pesa 0.1 g del indicador en polvo y se coloca en un mortero, se disuelve con 16 ml de hidróxido de sodio 0.01 N o la cantidad equivalente de la normalidad de que se disponga. Se agita con la mano del mortero hasta disolver completamente. Se pasa esta solución a un matraz volumétrico de 100 ml y se afora con agua.

- solución de etilen glicol 50% v/v.

- ácido clorhídrico concentrado.

- solución indicadora de almidón.- Se prepara una pasta de 10 g de almidón soluble y agua fría. Se añade ésta a un litro de agua caliente, se agita rápidamente y se enfría. Se puede añadir ácido salicílico (1.25 g/l) para conservar la solución.

- solución de yoduro de potasio al 15%.

- solución reguladora.- Se pesan aproximadamente 50 g de ftalato ácido de potasio y se secan en una estufa a 100°C. Del ftalato ácido de potasio seco se pesan 40.84 g y se colocan en matraz volumétrico de 1 litro, se disuelve y se afora con agua.

d) Preparación de la muestra.- Para obtener un resultado exacto se necesita homogeneizar la muestra, mediante agitación vigorosa u otro procedimiento que asegure una mezcla eficaz. Algunas muestras de glicerina de elevada viscosidad, dificultan esta operación, en estos casos se calienta previamente la muestra y se procede a su homogenización.

e) Procedimiento.-

Principio.- La glicerina reacciona con el peryodato de sodio en solución ácida formando aldehidos y ácido fórmico. La valoración de éste último indica el contenido de glicerina en la muestra.

Determinación.- En una cápsula de porcelana se pesa rápidamente una cantidad de muestra que contenga entre 0.32 y 0.50 g de glicerina. Inmediatamente se transfiere cuantitativamente a un vaso de precipitados de 600 ml, empleando pequeñas porciones de agua. Se agrega suficiente agua para completar 50 ml.

Si el contenido de glicerina en la muestra no es conocido se procede como si tuviera el porcentaje que se considere más probable o, en todo caso, como si se tratara de glicerina pura. Del resultado que se obtiene en este ensayo se fija el peso adecuado de muestra para la operación definitiva.

Se añaden de 5 a 7 gotas de solución de azul de bromotimol y suficiente cantidad de ácido sulfúrico 0.2N hasta que la coloración sea amarilla. Se neutraliza con solución de NaOH 0.05 N hasta que el color azul sea permanente. En soluciones coloreadas u oscuras, cuyo color impida ver el viraje del indicador, se usa el potenciómetro ajustando el pH a 8.1 ± 0.1 con la solución reguladora.

Se prepara un testigo con 50 ml de agua y se procede en forma análoga a la indicada para la muestra.

Se agregan con una pipeta 50 ml de peryodato de sodio, se agita suavemente y se deja en reposo durante 30 minutos a temperatura ambiente. Transcurrido este tiempo se añaden 10 ml de la solución de etilen glicol 50% y se deja en reposo durante 20 minutos.

Finalmente se diluye a un volumen aproximado de 300 ml y se titula con solución de hidróxido de sodio 0.125 N. Si se emplea un potenciómetro para la determinación del punto final se lleva el testigo a un pH de 6.5 ± 0.1 y 8.1 ± 0.1 para la muestra.

f) Cálculos y resultados.- El contenido de glicerina en % se calcula con la siguiente fórmula:

$$\% \text{Glicerina} = \frac{(V1 - V2) \times N \times 9.209 \times 100}{G}$$

en donde: V1 = ml de solución de hidróxido de sodio empleados en la valoración de la muestra.

V2 = ml de solución de hidróxido de sodio empleados en la valoración del testigo.

N = normalidad de la solución de hidróxido de sodio

G = peso de la muestra en gramos.

g) Tiempo estimado: 120 minutos.

PRUEBA No. 015 DETERMINACION DE JABON TOTAL ANHIDRO
NOM-K-522-S-1981

a) Objetivo y campo de aplicación.- Esta Norma Oficial Mexicana establece el procedimiento para determinar el Jabón total anhidro de jabones, incluyendo aquellos productos de jabón que contienen detergentes sintéticos.

b) Referencias.- NOM-K-455.- Terminología y clasificación empleada en los productos para el aseo del hogar.
NOM-K-523.- Jabones.- determinación de materia insaponificable.

c) Definiciones.- Jabón es un producto con propiedades de superficie, destinado a la limpieza, que consiste básicamente en un agente tensoactivo producido por la saponificación de las grasas y aceites, y la neutralización de ácidos grasos.

d) Reactivos y materiales.- Los reactivos que a continuación se mencionan deben ser grado analítico. Cuando se indique agua, debe entenderse agua destilada.

- Eter de petróleo

- alcohol etílico de 95°GL (neutralizado).- agregar unas gotas de solución indicadora de fenolftaleína, hervir y neutralizar con solución de hidróxido de sodio 0.1N hasta obtener un ligero color rosa.

- ácido clorhídrico (1:1). Diluir un volumen de ácido clorhídrico con un volumen igual de agua.

- solución de hidróxido de sodio 1.0 N valorada.

- solución indicadora de fenolftaleína al 1% en alcohol etílico

- solución indicadora de anaranjado de metilo al 0.1% en agua

- solución saturada de cloruro de sodio en agua.

e) Materiales.- material común de laboratorio.

f) aparatos y equipos.-

- balanza analítica con 0.1 mg de sensibilidad.
- matraces de 400 ml o equipo Soxhlet de 500 ml.
- embudo de separación.
- cilindros de extracción o frascos Stokes.- El cilindro de extracción será de 250 ml con tapón de vidrio de aproximadamente 39 mm de diámetro y 355 mm de altura; el frasco de Stokes es un frasco de fondo redondo de 100 ml adherido dentro de un matraz Erlenmeyer de 150 ml.
- Sifón.- consistente en un tapón de hule perforado de dos vías con conexiones de tubos de vidrio de diámetro pequeño que permite la eliminación del techo superior del cilindro de extracción o del frasco de Stokes.
- Estufa con circulación de aire, que mantenga la temperatura a $378^{\circ}\text{K} \pm 2^{\circ}\text{K}$ ($105 \pm 2^{\circ}\text{C}$).

g) Muestras.- Para el desarrollo del muestreo y preparación de la muestra, se hace referencia a la Norma del producto.

h) Procedimiento.-

Determinar la cantidad de muestra que contenga de 1 a 5 g de ácidos grasos. Colocarla en el frasco Stokes o en el cilindro de extracción o en un matraz volumétrico; si se utiliza un matraz volumétrico aforar con agua, mezclar perfectamente y transferir con una pipeta la cantidad tal que proporcione de 1 a 5 g de materia grasa al cilindro de extracción o al frasco de Stokes.

Agregar volúmenes iguales de agua destilada y alcohol de 95°GL para llevar el volumen total a 75 ml aproximadamente. Calentar para facilitar la disolución; la temperatura no deberá ser mayor de 60°C.

Enfriar a temperatura ambiente, agregar ácido clorhídrico 1:1 hasta tener la solución justamente ácida al anaranjado de metilo y agregar 10 ml adicionales de ácido clorhídrico.

Agregar suficiente solución saturada de cloruro de sodio para llevar el volumen a 160 ml en el cilindro de extracción o para llegar a la parte más angosta del cuello del frasco de Stokes.

Agregar 50 ml de éter de petróleo sin invertir o mezclar. Dejar reposar hasta que los ácidos se hayan disuelto completamente en el éter.

Separar la capa superior con sifón y transferirla a un embudo de separación de 500 ml. Agregar 50 ml de éter de petróleo y agitar vigorosamente. Dejar reposar hasta que las capas se separen claramente y extraer la capa eterea pasandola al embudo de separación recolector. Hacer tres extracciones más de manera similar utilizando 50 ml de éter de petróleo en cada una.

Lavar el extracto de éter en el embudo de separación recolector con varias porciones de solución de cloruro de sodio 10%, hasta que los lavados estén neutros al anaranjado de metilo.

Si en el extracto de éter está presente materia insoluble, filtrar con papel filtro y lavar el papel con éter de petróleo. Transferir a un matraz aforado o equipo Soxhlet y evaporar con un baño de vapor o baño maría a un volumen mayor o igual de 50 ml. Adicionar un ml de solución indicadora de fenolftaleína y 100 ml de alcohol neutro de 95%GL. Titular con solución de hidróxido de sodio 1.0 N con agitación constante hasta observar la aparición de un ligero color rosa, el cual debe persistir por lo menos 30 segundos.

Evaporar el alcohol y el éter en baño de vapor, dentro de una campana de extracción.

Secar en una estufa con circulación de aire que mantenga la temperatura a $105 \pm 2^{\circ}\text{C}$ y enfriar a temperatura ambiente en desecador y pesar.

i) Expresión de resultados.

El contenido de jabón total anhidro se determina con las siguientes formulas expresadas en % en masa. Para jabón de sodio:

$$\% \text{Jabón total anhidro} = \frac{[W - (K \times T)] \times 100}{\text{masa de muestra}} - U$$

Para jabón de potasio:

$$\% \text{Jabón total anhidro} = \frac{[W - (K \times T) + (T \times 0.0161)]}{\text{masa de la muestra}} - U$$

W = masa del residuo de la muestra.

K = factor de corrección.- Se determina neutralizando 20 ml de NaOH 1 N con solución de HCl 1 N (utilizando fenolftaleína) Evaporar en baño maría y secar el la estufa igual que la muestra, enfriar en desecador y pesar.

$$K = \frac{\text{masa del residuo de testigo} - 1.1691}{20}$$

T = ml de solución de NaOH empleada en la titulación.

U = materia insaponificable.- se determina según NOM-K-523 (Prueba 005)

j) Bibliografía.- Manual AOCs método Db6-48 y Da-8-48.

k) Tiempo estimado: 150 minutos.

PRUEBA 016 DETERMINACION DE CLORUROS EN JABONES

a) **Objetivo y campo de aplicación.** - Esta Norma Oficial Mexicana establece el procedimiento para determinar el contenido de cloruros en jabones.

b) **Referencias.** - NOM-K-455.- Terminología y clasificación, empleada en los productos para el aseo del hogar.

c) **Definiciones.** - Jabón es un producto con propiedades de superficie destinado a la limpieza, que consiste básicamente de un agente tensoactivo producido por la saponificación de grasas, aceites y la neutralización de ácidos grasos.

d) **Reactivos.** - Los reactivos que a continuación se mencionan deben ser grado analítico. Cuando se indique agua debe entenderse agua destilada.

- Carbonato de calcio.

- solución indicadora de fenolftaleína

- solución de nitrato de plata 0.1 N

- solución de ácido sulfúrico 1.0 N

- solución indicadora de cromato de potasio.- Se disuelven 5 g de K_2CrO_4 en agua y se agrega nitrato de plata hasta formar un precipitado ligeramente rojo, filtrar y diluir con agua a 100 ml.

- solución de nitrato de magnesio, $Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ al 20% en agua la solución debe ser neutra y libre de cloruros.

e) **Materiales.** - Equipo común de Laboratorio.

f) **Muestras.** - Para el desarrollo del muestreo y preparación de la muestra, se hace referencia a la norma del producto

g) **Procedimiento.** -

Determinar la masa de 5 g de muestra dentro de un vaso de 500 ml y agregar 300 ml de agua libre de cloruros. Hervir si es necesario para efectuar la disolución de la muestra.

Agregar un exceso de solución de nitrato de magnesio, aproximadamente 25 ml. Filtrar y lavar el filtrado con agua, para eliminar todos los cloruros.

Enfriar a temperatura ambiente (20 a 25°C). Si la solución es alcalina, agregar unas gotas de fenolftaleína y ácido sulfúrico 1 N hasta la desaparición del color. Agregar 1 ml de K_2CrO_4 como indicador para cada 100 ml de solución y titular con $AgNO_3$ 0.1 N hasta la aparición de la primera coloración rojiza-permanente.

Preparar un testigo en un vaso de 500 ml que contenga el mismo volumen de agua, de solución indicadora y de solución de $Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$. Agregar suficiente carbonato de calcio al testigo hasta formar una turbidez semejante a la de la muestra cuando ambas son agitadas.

Utilizando el testigo para comparación, continuar la titulación de la muestra hasta que se perciba un cambio de color ligero pero distintivo. En el punto final de la titulación el color de la muestra no debe ser más oscuro que el del testigo (aún que sea diferente). Agregar suficiente nitrato de plata 0.1 N al testigo, hasta que el color de la muestra y el testigo sean iguales.

h) Expresión de resultados.- El contenido de cloruros en la muestra se calcula con las siguientes fórmulas, expresadas en %NaCl y %KCl.

$$\% \text{cloruros como NaCl} = \frac{(M-B) \times N \times 5.85}{G} ; M = \text{titulación de la muestra}$$

$$\% \text{cloruros como KCl} = \frac{(M-B) \times N \times 7.46}{G} \quad B = \text{titulación del blanco}$$

N = normalidad de $AgNO_3$

i) Tiempo estimado: 90 minutos.

CAPITULO IV

EL VOLUMEN DE TRABAJO

DERIVADO DEL VOLUMEN DE PRODUCCION

CAPITULO IV

EL VOLUMEN DE TRABAJO

DERIVADO DEL VOLUMEN DE PRODUCCION

DEFINICION.- Se entenderá por volumen de trabajo del Laboratorio de Control, la cantidad de mano de obra requerida para realizar todas las pruebas que deben realizarse en un determinado período de tiempo.

Esta mano de obra será medida en Horas Hombre.

Ya en el capítulo III se determinaron las diferentes pruebas que han de realizarse; en este caso 16 diferentes pruebas. También se determinó con que frecuencia debe realizarse cada una de esas pruebas; sin embargo este dato de frecuencia es solo unitario, es decir, es una frecuencia determinada para un solo evento, por ejemplo: las veces que una prueba se realiza al ocurrir un recibo de una determinada materia prima; o bien cuando se efectúa un determinado proceso.

Falta saber cuántos recibos de cada una de las materias primas se tendrán en un período de tiempo dado, así como cuántas veces se efectuará cada uno de los procesos en dicho período de tiempo.

Conociendo la frecuencia unitaria de la que habla el capítulo III, el tiempo requerido para realizar cada una de las pruebas indicado al final de la descripción de cada prueba en el mismo capítulo III, la frecuencia de recibos de cada materia prima y la frecuencia con que se lleva

a cabo cada uno de los procesos -datos, estos últimos, que se deduciran del volumen de producción-, se puede calcular el volumen de trabajo del Laboratorio de Control, expresándolo en Horas Hombre (H-H).

Sin pretender incursionar en el campo de la Mercadotecnia y ya que la fábrica que se ensaya en este trabajo es hipotética; permitanse hacer las siguientes suposiciones para establecer "un" volumen de producción:

- 1.- La fábrica en cuestión produce jabones de tocador cuyo diseño y comercialización están dirigidos al consumidor de clase media.
- 2.- El mercado pretendido y cubierto es de 20% de las familias de clase media del Distrito Federal
- 3.- La población del Distrito Federal es de 20 000 000 de habitantes, aproximadamente.
- 4.- El promedio de personas por familia es de 5 personas
- 5.- 70% de la población es de clase baja C
22% de la población es de clase media B
8% de la población es de clase alta A
- 6.- Cada familia de clase media consume en promedio:
6 pastillas de 170 g por mes para baño
4 pastillas de 95 g por mes para lavamanos

Haciendo algunos cálculos con los datos de las premisas anteriores podemos obtener:

a) La población de clase media del Distrito Federal es de:

$$22\% \text{ de } 20\ 000\ 000 = 4\ 400\ 000 \text{ habitantes}$$

b) La cantidad de familias de clase media del D.F. es de :

$$\frac{4\,400\,000 \text{ personas}}{5 \text{ personas/familia}} = 880\,000 \text{ familias}$$

c) El mercado a cubrir con el producto de la fábrica es de:

$$20\% \text{ de } 880\,000 = 176\,000 \text{ familias}$$

d) El consumo de jabón por familia en kilogramos por mes es:

$$6 \text{ pastillas} \times 0.170 \text{ kg/pastilla} + \\ 4 \text{ pastillas} \times 0.095 \text{ kg/pastilla} = 1.4 \text{ kg/fam} \times \text{mes}$$

e) El volumen de producción necesario para cubrir el mercado pretendido es de:

$$[1.4 \text{ kg/fam} \times \text{mes}] \times [176\,000 \text{ familias}] = 246\,400 \frac{\text{kg}}{\text{mes}}$$

Es decir que el volumen de producción que se requiere de la fábrica en cuestión es de 246.4 toneladas de jabón de tocador por mes.

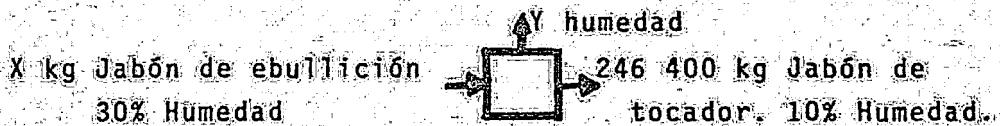
Nota.- Procter & Gamble de México, S.A. de C.V., una de las principales fabricantes de jabón de tocador en México, produjo en 1975 aproximadamente 600 toneladas de jabón de tocador por mes; esta Compañía es la fabricante de las marcas - Camay y Escudo, que se distribuyen en toda la República.

En la realidad el volumen de producción de una fábrica depende de más factores como podrían ser: la estacionalidad y las campañas publicitarias y promocionales por un lado y, las limitaciones de capacidad tanto de la propia fábrica como de los proveedores por el otro lado, etc.

A continuación se hace una deducción matemática para calcular el volumen de producción de Jabón de ebullición, el volumen requerido de cada una de las materias primas y la frecuencia de recibos de cada una de ellas, así como la frecuencia con que se efectúa cada proceso; sin embargo es importante hacer notar, que para un cálculo real de este tipo de información se precisa contar con datos clave, propios de una operación real determinada, como son: la capacidad de los equipos de proceso de la fábrica a tratar, las formulaciones de los productos que han de fabricarse, las características de calidad de las materias primas, su presentación y forma de entrega, etc., etc., y es por esto, que se hace necesario nuevamente para este caso, hacer una serie de suposiciones (que tratan de apegarse lo más posible a la realidad), que se marcarán con un asterisco*.

1) Cálculo del volumen de producción de Jabón de ebullición.

Si el jabón de tocador tiene en promedio 10%* de humedad y el jabón de ebullición tiene en promedio 30%* de humedad, atendiendo al proceso ilustrado a continuación:



se puede hacer un balance de material, obteniendo, para el jabón:

$$0.7 X = 0.9 \times 246\ 400 \text{ kg, y despejando } X$$

$$X = (0.9/0.7) \times 246\ 400 \text{ kg}$$

$$X = 316\ 800 \text{ kg de Jabón de ebullición.}$$

O sea, que la fábrica debe producir 316.8 toneladas de jabón de ebullición por mes.

2) Cantidad de cada una de las grasas a utilizar en un proceso de saponificación:

Si la formulación promedio utilizada es de 65%* sebo, 30%* aceite de coco y 5%* de aceite de ajonjolí, y si la capacidad del proceso permite una carga de 22 ton* de la mezcla de grasas, la cantidad de cada una de las grasas en la mezcla, para un proceso, será de:

SEBO	65% de 22 000 = 14 300 kg/proceso
COCO	30% de 22 000 = 6 600 kg/proceso
AJONJOLI	5% de 22 000 = 1 100 kg/proceso

3) Los promedios de materia insaponificable y ácidos grasos libres para cada una de las grasas son:

grasa	materia insap.	ac. grasos libres
SEBO	0.8%*	5.10%*
COCO	0.2%*	1.75%*
AJONJOLI	1.8%*	0.29%*

4) El promedio de Nigre Nigre producido con una carga de 22 toneladas de grasa de la mezcla indicada es de 759 kg*

Nota.- recuerdese que el Nigre Nigre es un subproducto que se vende para jabón de lavandería.

5) La reacción de saponificación de las grasas y su estequiometría son:



	grasa	sosa	glicerina	jabón
SEBO	850 kg/kgmol	+120 kg/kgmol		878 kg/kgmol
COCO	653 kg/kgmol	+120 kg/kgmol		681 kg/kgmol
AJONJOLI	1881 kg/kgmol	+120 kg/kgmol		909 kg/kgmol

6) La reacción de saponificación de ácidos grasos libres y su estequiometría son:

HOOCR	+	NaOH	=	NaOOCR	+	H_2O
ác. graso		sosa		jabón		agua
SEBO	270.7	kg/kgmol		292.7	kg/kgmol	
COCO	205	kg/kgmol		227	kg/kgmol	
AJONJOLI	281	kg/kgmol		303	kg/kgmol	

7) La relación de kg de jabón producido (en base seca) por un kg de grasa pura y un kg de ácidos grasos, es para cada caso:

SEBO	1.0329	kg jabón/kg grasa;	1.081	kg jabón/kg ác. g.
COCO	1.0429	kg jabón/kg grasa;	1.107	kg jabón/kg ác. g.
AJONJOLI	1.0318	kg jabón/kg grasa;	1.078	kg jabón/kg ác. g.

8) Cálculo del jabón producido con una carga de 22 toneladas de grasa en la mezcla indicada:

utilizando los datos de los puntos 2,3,4 y 5 tenemos:

SEBO	$14\ 300 \times (1 - 0.008 - 0.051) \times 1.0329 =$	13 899	kg
ác. grasos SEBO	$14\ 300 \times 0.051 \times 1.081 =$	788	"
COCO	$6\ 600 \times (1 - 0.002 - 0.0175) \times 1.0429 =$	6 749	"
ác grasos COCO	$6\ 600 \times 0.0175 \times 1.107 =$	128	"
AJONJOLI	$1\ 100 \times (1 - 0.018 - 0.0029) \times 1.0318 =$	1 111	"
ác. grasos AJONJOLI	$1\ 100 \times 0.0029 \times 1.078 =$	3	

S U B T O T A L ----- 22 693 kg

Menos el contenido de jabón en el Nigre Nigre:

27% de 759 kg ----- 205

T O T A L ----- 22 488 kg

Ya que los cálculos están hechos en base seca (según los factores del punto 7), y sabiendo que el jabón de ebullición tiene 30% de humedad, el tonelaje por proceso es:

$22\ 488 / 0.7 = 32\ 126$ kg de jabón de ebullición por proceso, con una carga de 22 toneladas de grasa en la mezcla establecida.

9) MATERIAS PRIMAS

a) GRASAS.- haciendo la relación entre los kg de jabón de ebullición producido y los kg de grasa empleados para producirlo tendremos:

$$\frac{32\ 126\ \text{kg de jabón de ebullición}}{22\ 000\ \text{kg de grasas}} = 1.4602 \frac{\text{kg jabón}}{\text{kg grasa}}$$

Si se requieren 316 800 kg de jabón de ebullición por mes (ver punto 1) y aplicamos el factor anterior, obtendremos la cantidad de grasas requeridas:

$$316\ 800 / 1.4602 = 216\ 956\ \text{kg de grasas por mes}$$

y si aplicamos los porcentajes en que está constituida la mezcla, obtendremos el requerimiento de cada una de las grasas:

$$\text{SEBO } 65\% \text{ de } 216\ 956 = 141\ 021\ \text{kg/mes}$$

$$\text{COCO } 30\% \text{ de } 216\ 956 = 65\ 086\ \text{kg/mes}$$

$$\text{AJONJOLI } 5\% \text{ de } 216\ 956 = 10\ 849\ \text{kg/mes}$$

Si el recibo promedio de cada una de estas grasa es:

$$\text{SEBO } 8\ \text{ton/recibo*}$$

$$\text{COCO } 5\ \text{ton/recibo*}$$

$$\text{AJONJOLI } 3\ \text{ton/recibo*}$$

y recalculamos dividiendo kg/mes entre kg/recibo obtendremos:

$$\text{SEBO } \frac{141\,021 \text{ kg/mes}}{8\,000 \text{ kg/recibo}} = 17.6 \approx 18 \text{ recibos/mes}$$

$$\text{COCO } \frac{65\,086 \text{ kg/mes}}{5\,000 \text{ kg/recibo}} = 13.0 \text{ recibos/mes}$$

$$\text{AJONJOLI } \frac{10\,849 \text{ kg/mes}}{3\,000 \text{ kg/recibo}} = 3.6 \approx 4 \text{ recibos/mes}$$

Nota.- En un cálculo real de requerimiento de materia prima y a efecto de conocer con exactitud el tonelaje, se deben incluir todos los datos de que se dispongan en cuanto a las mermas de dichas materias primas, desde las características mismas de la calidad (como la humedad e impurezas por ejemplo) hasta cada una de las etapas del proceso (como puede ser por ejemplo la grasa retenida en la "torta" de los materiales de blanqueo, que se queda en los filtros prensa después del proceso).

b) TIERRA DE BLANQUEO.- 3%* para sebo y 1%* para coco.

$$\text{para sebo } 141\,021 \text{ kg sebo/mes} \times 3\% = 4\,230 \text{ kg tierra/mes}$$

$$\text{para coco } 65\,086 \text{ kg coco/mes} \times 1\% = 651 \text{ kg tierra/mes}$$

$$\text{t o t a l} = \text{---} = 4\,881 \text{ kg tierra/mes}$$

Esta tierra se recibe en sacos de 20 kg en viajes que pueden ir de 200 a 1000 ó más sacos. En este caso se considerará un recibo por mes.

c) CARBÓN DE BLANQUEO.- 0.52%* para sebo y 0.12%* para coco.

$$\text{para sebo } 141\,021 \text{ kg/mes} \times 0.52\% = 733 \text{ kg carbón/mes}$$

$$\text{para coco } 65\,086 \text{ kg/mes} \times 0.12\% = 78 \text{ kg carbón/mes}$$

$$\text{t o t a l} = \text{---} = 811 \text{ kg carbón/mes}$$

también se recibe en sacos de 20 kg una vez por mes.

d) SOSA CAUSTICA.- regresando a la estequiometria de la reaccion de saponificacion (punto 5) podemos calcular un factor de uso de sosa caustica en relacion a la grasa, de la siguiente manera:

para sebo $120/850 = 0.141176$ kg de sosa/kg de grasa
para coco $120/653 = 0.183767$ kg de sosa/kg de grasa
para ajonjolí $120/881 = 0.136209$ kg de sosa/kg de grasa

y multiplicando por el tonelaje de grasas:

para sebo $141\ 021$ kg sebo/mes $\times 0.141176$ kg sosa/kg sebo
 $= 19\ 909$ kg de sosa/mes
para coco $65\ 086$ kg coco/mes $\times 0.183767$ kg sosa/kg grasa
 $= 11\ 961$ kg de sosa/mes
para ajonjolí $10\ 849$ kg grasa/mes $\times 0.136209$ kg sosa/kg grasa
 $= 1\ 478$ kg de sosa por mes

t o t a l $33\ 348$ kg de sosa/ mes (en base 100%)

Si consideramos un promedio de 96%* de pureza (según especificaciones, tendremos:

$$33\ 348 / 0.96 = 34\ 738 \text{ kg de sosa por mes (sosa sólida 96\%)}$$

Si el 50%* se recibe como bloques sólidos en bidones de 300 kg y el otro 50% se recibe en escamas en sacos de 25 kg tendremos:

$$34738 \times 50\% / 300 = 59 \text{ bidones en 3 recibos/mes}$$
$$34738 \times 50\% / 25 = 695 \text{ sacos en 2 recibos /mes}$$

e) CLORURO DE SODIO (SAL)

Se utilizan 14.8 * kg de sal por cada 100 kg de grasa en promedio; siendo el 25%* sal nueva y el 75%* sal recuperada.

Por lo tanto, si multiplicamos el tonelaje de grasas a procesar (punto 9 a), por este factor de uso tenemos:

$$216\ 956 \text{ kg grasa/mes} \times \frac{14.8 \text{ kg sal}}{100 \text{ kg grasa}} = 32\ 109 \frac{\text{kg sal}}{\text{mes}}$$

$$25\% \text{ de } 32\ 109 = 8027 \text{ kg de sal nueva/mes}$$

La sal nueva se recibe en sacos de 50 kg una vez por mes.

f) HIDROSULFITO DE SODIO

Se utilizan 10 kg* para cada proceso, es decir para cada 22 toneladas de grasa.

$$216\ 956 \text{ kg grasa/mes} \times \frac{10 \text{ kg hidrosulfito}}{22\ 000 \text{ kg de grasa}}$$

$$= 98 \text{ kg de hidrosulfito de sodio/mes.}$$

El hidrosulfito de sodio se recibe en cuñetes de 5 kg una vez al mes.

10) PROCESOS

a) PROCESO DE EBULLICION .- volviendo al volumen de producción requerido (ver punto 1), y dividiendo entre la cantidad obtenida de un proceso (ver punto 8), tenemos:

$$316\ 800 / 32\ 126 = 9.86 \approx 10 \text{ procesos/mes.}$$

b) LAVADO DE GRASAS

Unicamente el 10%* del sebo utilizado es lavado; el equipo de lavado permite cargas de 1000 kg.

$$10\% \text{ de } 141021 = 14\ 102 \text{ kg/mes}$$

$$14\ 102 \text{ kg a procesar por mes} / 1\ 000 \text{ kg por proceso} \\ = 14.1 \approx 14 \text{ procesos/mes.}$$

c) BLANQUEO DE GRASAS

El total de los recibos de sebo y aceite de coco son blanqueados, y la carga de grasa por blanqueo de de 10 ton*.

$$\text{para sebo } 141\ 021 / 10\ 000 = 14 \text{ procesos/mes}$$

$$\text{para coco } 65086 / 10\ 000 = 7 \text{ procesos/mes}$$

Finalmente para determinar el volumen de trabajo del Laboratorio de Control, en Horas Hombre, se relaciona toda la información calculada en este capítulo con la información del capítulo III sobre las pruebas necesarias y su frecuencia, según aparece en la siguiente tabla:

PRUEBA No	DESCRIPCION	(min)	FRECUENCIA POR EVENTO	No EVENTOS POR MES	(min)	FRECUENCIA POR MES	VOLUMEN DE TRABAJO
		ESTIMADO					
<u>SEBO</u>							
001	ACIDOS GRASOS	40	1/recibo	18 recibos	18		720
002	COLOR	60	"	"	18		1080
003	HUMEDAD E IMP	120	"	"	18		2160
004	INDICE DE YODO	90	"	"	18		1620
005	MATERIA INSAP.	120	1/mes x proveed.	3 proveed.	3		369

ACEITE DE COCO

PRUEBA No	DESCRIPCION	TIEMPO ESTIMADO (minutos)	FRECUENCIA POR EVENTO	No. EVENTOS POR MES	FRECUENCIA POR MES	VOLUMEN DE TRABAJO (minutos)
-----------	-------------	---------------------------	-----------------------	---------------------	--------------------	------------------------------

ACEITE DE COCO

001	ACIDOS GRASOS	40	1/recibo	13 recibos	13	520
002	COLOR LOVIBOND	60	"	"	13	780
003	HUMEDAD E IMP.	120	"	"	13	1560
004	INDICE DE YODO	90	"	"	13	1170

ACEITE DE AJONJOLI

001	ACIDOS GRASOS	40	1/recibo	4 recibos	4	160
002	COLOR	60	"	"	4	240
003	HUMEDAD E IMP.	120	"	"	4	480
006	VALOR SAPONIFIC.	80	1/me proveed	1 proveed	1	80

SOSA CAUSTICA

007	TOTAL Na ₂ O	60	1/recibo	5 recibos	5	300
008	%Fe	90	1/6meses	1/6	1/6	15

TIERRA Y CARBON DE BLANQUEO

009	%HUMEDAD	40	1/mes proveed	2 proveed	2	80
010	PRUEBA DE BLANQUEO	120	1/recibo	2 recibos	2	240

HIDROSULFITO DE SODIO

011	%Na ₂ S ₂ O ₄	40	1/mes proveed	1 proveed	1	40
-----	--	----	------------------	-----------	---	----

SEBO LAVADO

PRUEBA No	DESCRIPCION	TIEMPO ESTIMADO (min)	FRECUENCIA POR EVENTO	No EVENTOS POR MES	FRECUENCIA POR MES	VOLUMEN DE TRABAJO (minutos)
-----------	-------------	-----------------------	-----------------------	--------------------	--------------------	------------------------------

SEBO LAVADO

001	ACIDOS GRASOS	40	1/proceso	14 procesos	14	560
002	COLOR	60	"	"	14	840
003	HUMEDAD E IMP.	120	"	"	14	1680

SEBO BLANQUEADO

002	COLOR	60	1/proceso	14 procesos	14	840
004	INDICE DE YODO	90	"	"	14	1260

ACEITE DE COCO BLANQUEADO

002	COLOR	60	1/proceso	7 procesos	7	420
-----	-------	----	-----------	------------	---	-----

LEJIA DE SAPONIFICACION

012	DENSIDAD Be ¹ 15°C	15	1/proceso	10 procesos	10	150
013	Na ₂ O LIBRE	15	"	"	10	150
014	%GLICERINA	120	"	"	10	1200

LEJIA DE PRIMER Y SEGUNDO LAVADOS

012	DENSIDAD Be ¹ 15°C	15	2/proceso	10 procesos	20	300
013	Na ₂ O LIBRE	15	"	"	20	300

LEJIA DE LAVADO DE SAL

012	DENSIDAD Be ¹ 15°C	15	1/proceso	10 procesos	10	150
013	Na ₂ O LIBRE	15	"	"	10	150

NIGRE

015	JABON TOTAL ANHID.	150	1/proceso	10 procesos	10	1500
-----	--------------------	-----	-----------	-------------	----	------

PRUEBA No	DESCRIPCION	TIEMPO ESTIMADO (min)	FRECUENCIA POR EVENTO	No EVENTOS POR MES	FRECUENCIA POR MES	VOLUMEN DE TRABAJO (minutos)
-----------	-------------	-----------------------	-----------------------	--------------------	--------------------	------------------------------

NIGRE NIGRE

015	JABON TOTAL ANHID.	150	1/proceso	10 procesos	10	1500
-----	--------------------	-----	-----------	-------------	----	------

JABON DE SAPONIFICACION

013	Na ₂ O LIBRE	15	1/proceso	10 procesos	10	150
016	%NaCl	90	"	"	10	900
014	%GLICERINA	120	1/mes	1 mes	1	120
015	JABON TOTAL	150	"	"	1	150

JABON DE PRIMER Y SEGUNDO LAVADOS

013	Na ₂ O LIBRE	15	1/proceso	10 procesos	10	150
016	%NaCl	90	"	"	10	900
014	%GLICERINA	120	1/mes	1 mes	1	120
015	JABON TOTAL	150	"	"	1	150

JABON TERMINADO (JABON DE EBULLICION)

009	%HUMEDAD	40	1/proceso	10 procesos	10	400
013	Na ₂ O LIBRE	15	"	"	10	150
014	%GLICERINA	120	"	"	10	1200
015	JABON TOTAL	150	"	"	10	1500
016	%NaCl	90	"	"	10	900

JABON DE NIGRE

013	Na ₂ O LIBRE	15	1/mes	1 mes	1	15
014	%GLICERINA	120	"	"	1	120
015	JABON TOTAL	150	"	"	1	150
016	%NaCl	90	"	"	1	90

PRUEBA No	DESCRIPCION	TIEMPO ESTIMADO (min)	FRECUENCIA POR EVENTO	No. EVENTOS POR MES	FRECUENCIA POR MES	VOLUMEN DE TRABAJO (minutos)
-----------	-------------	-----------------------	-----------------------	---------------------	--------------------	------------------------------

FIDEOS DE JABON DEL SECADOR

009	%HUMEDAD	40	1/2 horas	200 horas	100	4000
-----	----------	----	-----------	-----------	-----	------

JABON DE TOCADOR TERMINADO (Despues del troquel)

009	%HUMEDAD	40	1/2 horas	200 horas	100	4000
-----	----------	----	-----------	-----------	-----	------

JABON DE TOCADOR TERMINADO (despues de la envolvedora)

009	%HUMEDAD	40	1/2 horas	200 horas	100	4000
-----	----------	----	-----------	-----------	-----	------

015	JABON TOTAL	150	1/mes	1 mes	1	150
-----	-------------	-----	-------	-------	---	-----

T O T A L

42 679 min

42.679 min/60 min por hora = 711 Horas Hombre de trabajo por mes

CAPITULO V

LOS MATERIALES Y EQUIPOS

C A P Í T U L O V

LOS MATERIALES Y EQUIPOS

Haciendo una minuciosa revisión de los métodos de prueba (Capítulo III) se pueden definir con exactitud cuales son los materiales y equipos que se requieren para llevar a cabo las mencionadas pruebas.

En este caso se han clasificado dichos materiales y equipos en:

- a) Reactivos
- b) Material de Laboratorio
 - i) Material de uso común
 - ii) Material de uso específico
- c) Equipo
- d) Mobiliario
- e) Instalaciones y Servicios.

En el caso de los reactivos mencionados son en su totalidad indispensables para la realización de las pruebas.

En cuanto al Material de Laboratorio habrá algunos artículos que puedan ser sustituidos por otros, por ejemplo: Un Matraz Erlenmeyer de 250 ml. puede ser sustituido por uno de 300 ml. sin afectar en absoluto el resultado o eficiencia de las pruebas.

Aquí dependerá de la habilidad administrativa del responsable

del Laboratorio para decidir la mezcla y cantidad adecuada de los materiales del Laboratorio, especialmente de los de uso común.

En cualquier caso siempre deberá pensarse en tener el material mínimo necesario, pero suficiente, para la realización de las pruebas y para lograr una adecuada eficiencia y productividad en el trabajo del Laboratorio.

Al tratar los Equipos Mobiliarios e Instalaciones y Servicios se está indicando cuales de ellos son realmente indispensables y cuales deseables.

Dependiendo de las facilidades de la fabricación de que se trate, el poder contar con tales equipos, muebles o servicios deseables facilitará las labores del Laboratorio y contribuirá a la eficiencia, productividad y mejor servicio.

a) Reactivos.- "Todos los reactivos que se mencionan deberá ser de grado analítico a menos que se mencione lo contrario; cuando se especifique el uso de agua se entenderá agua destilada".

La leyenda que se transcribe en el párrafo anterior se encuentra en casi todas las normas oficiales que sobre métodos de prueba tiene establecidas la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial. (ver capítulo III).

Los reactivos que se requieren para realizar las pruebas que aquí se tratan son:

- Alcohol Etilico 95°GL
- NaOH
- Fenolftaleína
- Tierra o carbón de blanqueo
- Xilol
- Agua destilada
- Deshidratante (para desecador)
- Fibras de asbesto

Eter de petróleo
Hexano
Acido acético Glacial (99.5%)
Triosulfato de Sodio
Bromo
Yodo
Cloroformo
Yoduro de Potasio (KI)
Almidón
Potasa Alcohólica 0.5N
HCl concentrado
H₂SO₄ concentrado
Anaranjado de Metilo.
Nitrato de Plata (AgNO₃)
Cromato de Potasio (K₂CrO₄)
Sulfato ferroso Amoniacal
Tiocianato de Amonio
Carbonato de Sodio Na₂CO₃
Persulfato de Amonio (NH₄S₂O₈)
Formaldehido
Peryodato de Sodio (NaIO₄)
Ftalato ácido de Potasio
Azul de Bromotimol
Etilen Glicol
Cloruro de Sodio (NaCl)
Carbonato de calcio (CaCO₃)
Nitrato de Magnesio [Mg(NO₃)₂·6H₂O]

b) **Material de Laboratorio.** - Se distinguirán básicamente dos tipos de Material de Laboratorios: El Material Común y el Material Específico.

Material Común de Laboratorio:

Como se puede leer en el capítulo III, de los métodos de prueba, muchas de las pruebas hacen mención a: "Material Común de Laboratorio para evitar mencionar repetitivamente una serie de materiales que son precisamente de uso común.

A continuación se enlistan estos materiales sin que se pretenda ser restrictivo; aún cuando se considera que son suficientes para el propósito.

- Matraz Erlenmeyer 300 ml.
- Agitador de Vidrio
- Papel filtro (Wathman 40,41,0 equivalente)
- Embudo de Vidrio
- Vaso de Precipitados 50, 100, 150, 600 ml.
- Pañuelos o toallas desechables.
- Frasco con tapón esmerilado
- Matraz de destilación
- Probeta 100 ml. graduada 1 ml.
- Probeta de 1 l graduada 10 ml.; 250 ml.
- Pipeta
- Vidrio de Reloj
- Pipetas volúmetricas 1,2,5, y 10ml.; 25 ml.; 50 ml.
- Pipeta graduada de 2 ml. en 0.1 ml y 50 ml en 1 ml.

Material Específico de Laboratorios:

El aquel material que se requiere específicamente para la realización de una prueba en particular.

- Bureta de 50 ml graduada en 0.1 ml
- Embudo de separación, con tapón esmerilado

- Embudo de tallo graduado 0.1 ml.
- Refrigerante, condensador de reflujo
- Desecador
- Crisol Gooch

c) Equipo.- Se entenderá por equipo a los aparatos y Equipos de Laboratorio que las pruebas (capítulo III) especifican para su realización.

	Indispensable	deseable
Balanza Analítica	X	
Baño María	X	
Agitador Magnético		X
Bomba de Vacío		X
Mechero de Bunsen o equivalente	X	
Colorímetro Lovibond	X	
Termómetro de Vidrio 0-140°C	X	
Calentador Eléctrico (para matraz de destilación)	X	
Estufa Eléctrica 20-150°C (tipo horno)	X	
Parrilla Eléctrica		X
Hidrómetro 20-30°Be	X	
Campana de Extracción	X	
Potenciómetro		X
Refrigerador		X
Calculadora Electrónica		X

d) Mobiliario.-

- Mesa de Trabajo de Laboratorio con cubierta de Acero inoxidable con tomas de corriente, agua, gas aire y vacío; con tarja y desagüe; con gavetas. X
- Lavadero con mezcladora y tarja X
- Vitrina para reactivos X

- Bancos de Laboratorio	X	
- Escritorio	X	
- Librero		X
e) Instalaciones y Servicios	Indispensable	Deseable
- Corriente eléctrica 110v.	X	
- Aire comprimido		X
- Gas Butano-Propano	X	
- Agua Fría	X	
- Agua Caliente		X
- Vacío		X

CAPITULO VI

EL PERSONAL QUIENES Y CUANTOS

C A P Í T U L O VI

EL PERSONAL, QUIENES Y CUANTOS.

En el capítulo IV se determinó que 711 HRS/mes es el volumen de trabajo, entendido como el cálculo de las horas hombre necesarias para realizar todas las pruebas que se llevan a cabo en el Laboratorio.

Sabiendo por otra parte que la jornada de trabajo es de 48 hrs. por semana menos 3 hrs. para tomar alimentos y que se cuenta con 50 semanas hábiles al año, se puede calcular lo siguiente:

$$50 \frac{\text{semanas}}{\text{año}} \times (48 - 3) \frac{\text{HRS}}{\text{semana} \times \text{pers.}} \cdot 12 \frac{\text{MESES}}{\text{AÑO}} = 187.5 \frac{\text{HORAS DISP.}}{\text{MES} \times \text{PERS.}}$$

$$\text{Y } 711 \frac{\text{HRS. REQUERIDAS}}{\text{MES}} \cdot 187.5 \frac{\text{HRS. DISPONIBLES}}{\text{MES} \times \text{PERSONA.}} = 3.8 \text{ PERSONAS.}$$

Es decir que para realizar las pruebas se requiere del trabajo de 3.8 personas; o en otras palabras el trabajo de 4 personas, una de las cuales tendrá disponible el 20 % de su tiempo laborable.

Como se ha dicho anteriormente el trabajo del Laboratorio es de vital importancia para el buen funcionamiento y resultados de la empresa en cuestión, y es pues por esta misma razón que el personal que realiza el trabajo del Laboratorio debe tener el nivel académico y la capacidad apropiados para llevar a cabo dicho trabajo.

Para integrar el grupo de personas que se requieren para el Laboratorio de Control se proponen dos siguientes niveles o posiciones:

a) **Analistas Químicos.** - Son las personas que llevan a cabo las pruebas en general.

Estas pruebas en General deben ser realizadas por técnicos laboratoristas o personas que hayan estudiado alguna carrera del ramo químico y que tengan cursadas y aprobadas las materias de análisis cuantitativo y cualitativo; básicamente corresponde a cuatro semestres de estudio profesional en cualquier carrera química.

Dicho nivel académico supone la capacidad y conocimientos suficientes para entender cada una de las pruebas que han de realizarse, en qué se fundamentan y el significado de los cálculos que llevan a los resultados; deben poder comprender, también, la importancia y trascendencia de la exactitud y oportunidad de los resultados, su repetibilidad así como la limpieza y depuración de las técnicas, etc.

En el caso que trata este trabajo se recomienda que 2 de las 4 personas tengan esta categoría.

b) **Analistas en Desarrollo.** - Personas con un menor grado académico, que se puede fijar en bachillerato en el área químico-biológica, pueden realizar las pruebas más sencillas, con la debida capacitación; como podrían ser las pruebas de determinación de humedad (Prueba N° 009 en este trabajo).

Esta posición se puede considerar como posición de desarrollo - hacia la calificación como analista químico.

En el caso aquí tratado sería una persona la que tuviera dicha categoría.

c) **Químico, Responsable Técnico.** - Es importante, para el funcionamiento adecuado del Laboratorio, que descansen en una persona de mayor grado académico y experiencia en Laboratorio, las responsabilidades de: las Técnicas analíticas, la valoración y preparación de reactivos y soluciones normales, la calibración

de aparatos, la implementación de nuevos métodos analíticos, la capacitación técnica de los analistas, etc., y en general todos los aspectos técnicos del Laboratorio.

Esta posición debe ser cubierta por una persona que tenga terminada la carrera de Químico Industrial o equivalente.

En el caso que se presenta sería la 4a. persona que tiene el 20 % de su tiempo para estas actividades.

En algunos casos y dependiendo de las características y condición de la empresa en cuestión, esta persona funciona como supervisor del Laboratorio.

d) Gerente o Jefe de Laboratorio.- Es recomendable que exista un gerente o jefe del Laboratorio que sea el responsable de toda la labor del mismo.

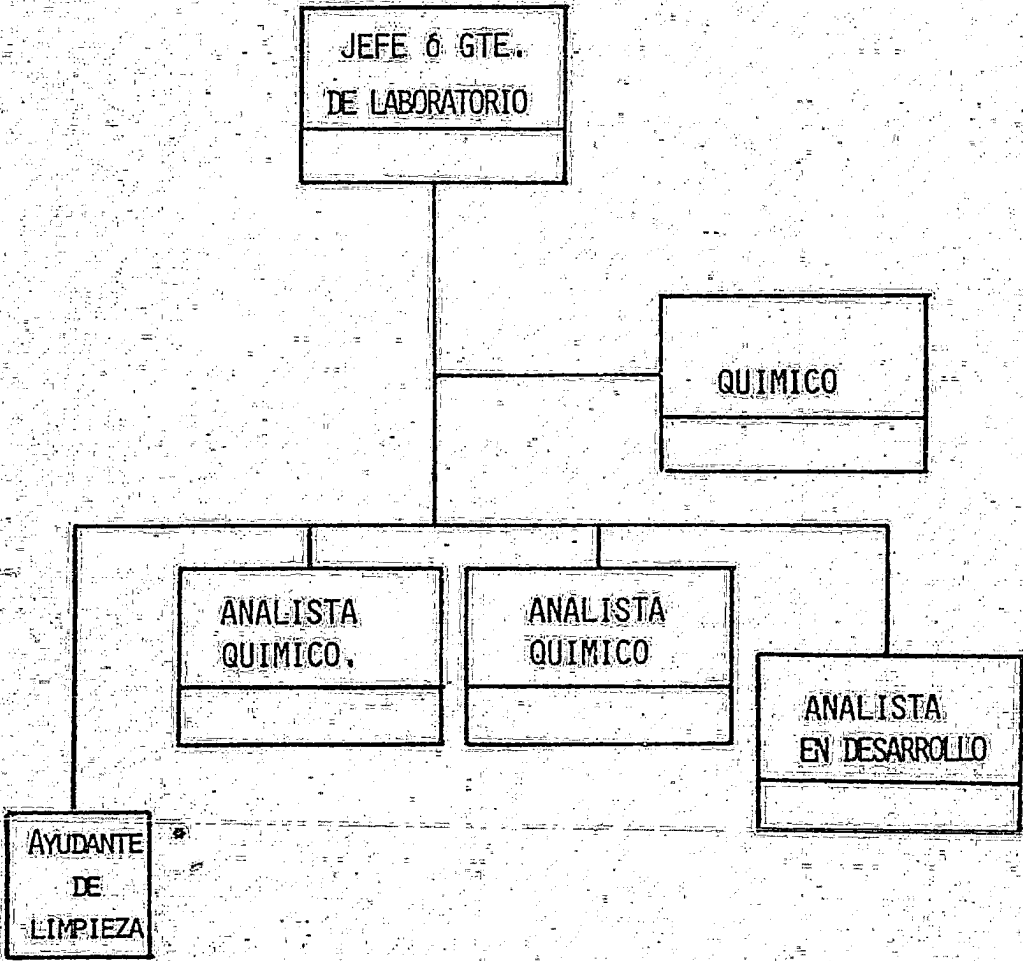
Esta persona deberá tener licenciatura en Química o Ingeniería química o equivalente, además de tener una sólida experiencia en los procesos de fabricación que han de controlarse y con ello la capacidad para tomar decisiones vitales en la operación de la planta en cuestión.

0

En todos los casos el personal del Laboratorio deberá ser capacitado en el conocimiento completo de los procesos de fabricación con especial énfasis en las materias primas, procesos y productos terminados, así como en el conocimiento teórico y práctico de las pruebas, hasta que logre la repetibilidad deseada en los resultados.

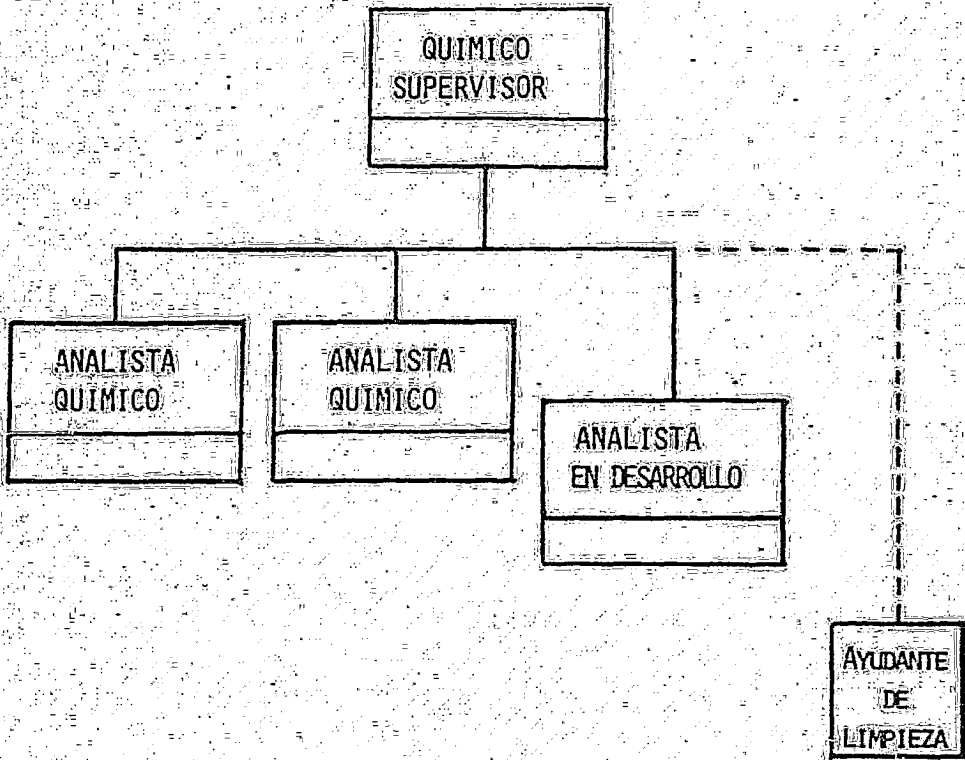
Se recomienda también establecer responsabilidades definidas como: Control de Materias Primas, Control de Procesos, Control de Productos Terminados, etc., y asignar dichas responsabilidades a cada persona en particular, rotando periódicamente tales responsabilidades entre los miembros del grupo.

CON TODO LO EXPUESTO, UN ORGANIGRAMA DEL LABORATORIO DE CONTROL DE LA FÁBRICA QUE AQUÍ SE TRATA, PODRÍA SER:



* ES COMÚN, Y RECOMENDABLE, CONTAR CON UN AYUDANTE DE LIMPIEZA QUE MANTENGA TANTO EL MATERIAL COMO LAS INSTALACIONES EN CONDICIONES ÓPTIMAS DE LIMPIEZA.

UNA SEGUNDA ALTERNATIVA, MENOS ESTRUCTURADA, SERÍA:



** EN ESTA PROPUESTA, EL AYUDANTE DE LIMPIEZA PUEDE SER UNA PERSONA DE TIEMPO COMPARTIDO ENTRE LA PLANTA Y EL LABORATORIO. **

CAPITULO VII

LA INFORMACION

CAPITULO VII

L A I N F O R M A C I O N

TODO EL TRABAJO DEL LABORATORIO DE CONTROL SERÍA INUTIL SI NO SE INFORMARA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS PRUEBAS REALIZADAS, A LAS PERSONAS Y DEPARTAMENTOS QUE NECESITAN TAL INFORMACIÓN, EN LA FORMA Y OPORTUNIDAD DEBIDOS.

ES IMPORTANTE, POR LO TANTO, VIGILAR MUY ESPECIALMENTE ESTE ASPECTO ADMINISTRATIVO DEL FUNCIONAMIENTO DEL LABORATORIO DE CONTROL.

YA QUE LAS PRUEBAS QUE SE REALIZAN EN EL LABORATORIO DE CONTROL ESTÁN DIRIGIDAS PRINCIPALMENTE HACIA MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES, PROCESOS Y PRODUCTOS TERMINADOS, SE CREAN BASICAMENTE TRES CICLOS DE INFORMACIÓN:

EN PRIMER TÉRMINO ESTÁ EL CICLO DE INFORMACIÓN RELATIVO AL CONTROL DE MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES.

ESTE CICLO SE INICIA AL OCURRIR UNA ENTREGA POR PARTE DE UNO DE LOS PROVEEDORES DE LA PLANTA. AL RECIBIR EL LABORATORIO UNA COPIA DE LA REMISIÓN DEL PROVEEDOR, HACE EL REGISTRO CORRESPONDIENTE EN EL CONTROL MAESTRO DE PROVEEDORES (O DE MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES). SE TOMA LA MUESTRA CORRESPONDIENTE Y SE REALIZAN LAS PRUEBAS INDICADAS PARA EL MATERIAL EN CUESTIÓN, QUEDANDO REGISTRADOS LOS DATOS DE LAS PRUEBAS REALIZADAS EN LOS REGISTROS DE PRUEBAS A MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES Y GENERANDO FINALMENTE UN REPORTE DE APROBACIÓN O RECHAZO DE LA MATERIA PRIMA O MATERIAL ANALIZADO. ESTE REPORTE DEBERÁ LLEGAR DE INMEDIATO AL ALMACEN DE MATERIA PRIMA, COMPRAS Y CONTROL DE INVENTARIOS.

ADEMÁS DE ELEBORAR EL REPORTE DE APROBACIÓN O RECHAZO, EL ANALISTA DEBERÁ COLOCAR EN LUGAR VISIBLE Y EN CADA UNO DE LOS RECIPIENTES O PAQUETES EN QUE SE RECIBA EL MATERIAL, UNA ETIQUETA DE APROBADO, DE RECHAZADO O DE PENDIENTE. ESTA IDENTIFICACIÓN ES MUY IMPORTANTE PARA EVITAR EL USO INDEBIDO DE TAL MATERIAL.

EN SEGUNDO TÉRMINO ESTÁ EL CICLO DE INFORMACIÓN RELATIVO AL CONTROL DE PROCESOS.

ESTE CICLO DE INFORMACIÓN SE INICIA AL OCURRIR LA CULMINACIÓN DE CADA PROCESO CONTROLADO O BIÉN AL TRANSCURRIR EL TIEMPO INDICADO PARA REALIZAR UN CHEQUEO. EN CADA UNO DE ESTOS CASOS, EL LABORATORIO TOMA LA MUESTRA CORRESPONDIENTE Y REALIZA LAS PRUEBAS DE CONTROL NECESARIAS. LA MUESTRA QUEDA REGISTRADA EN EL REGISTRO MAESTRO DE CONTROL DE PROCESOS, Y LOS DATOS Y RESULTADO DE LAS PRUEBAS EN EL REGISTRO DE PRUEBAS A PROCESOS. FINALMENTE SE GENERA UN REPORTE DE RESULTADOS DE CONTROL DE PROCESOS, EN DONDE SE INDICA SI LOS RESULTADOS ESTÁN O NO DENTRO DE LOS LÍMITES DE ACEPTACIÓN, ASÍ COMO EL DESTINO DEL PROCESO EN CUESTIÓN.

EN ESTE CASO EL CONTROL DE PROCESOS INDICARÁ SI SE PUEDE CONTINUAR CON EL PROCESO, SI EL LOTE ESTÁ APROBADO PARA UN PROCESO POSTERIOR, O BIÉN SI DEBE PARARSE EL PROCESO, O HACER AJUSTES A LOS CONTROLES, O DETENER EL LOTE PARA REPROCESARLO, AJUSTARLO O MEZCLARLO, ETC., ETC.

EL REPORTE DE CONTROL DE PROCESOS DEBERÁ LLEGAR CON TODA OPORTUNIDAD A LA JEFATURA Y GERENCIA DE LAS AREAS INVOLUCRADAS EN EL PROCESO DETERMINADO, ASÍ COMO A CONTROL DE PRODUCCIÓN.

EL TERCER CICLO DE INFORMACIÓN ES RELATIVO AL CONTROL DE PRODUCTO TERMINADO.

ESTE CICLO SE ORIGINA AL TRANSCURRIR EL TIEMPO INDICADO PARA REALIZAR UN CHEQUEO (SI SE TRATA DE PROCESOS CONTÍNUOS) O AL PRODUCIRSE UN DETERMINADO NÚMERO DE UNIDADES TERMINADAS.

EL LABORATORIO TOMARÁ LAS MUESTRAS EN LA CANTIDAD Y MOMENTO ESTABLECIDOS Y EFECTUARA LAS PRUEBAS DE CONTROL INDICADAS. -- LAS MUESTRAS QUEDARÁN REGISTRADAS EN EL CONTROL MAESTRO DE PRODUCTO TERMINADO, Y LAS PRUEBAS CON SUS DATOS Y RESULTADOS EN EL REGISTRO DE PRUEBAS A PRODUCTO TERMINADO. IGUAL QUE EN LOS OTROS CICLOS SE GENERA UN REPORTE DE CONTROL DE PRODUCTO TERMINADO EN EL QUE SE APRUEBA O SE RECHAZA EL PRODUCTO.

EN ESTE OTRO CASO, TAMBIÉN SON MUY ÚTILES LAS ÉTIQUETAS DE APROBADO, RECHAZADO Y PENDIENTE, PARA IDENTIFICAR EL DESTINO DEL PRODUCTO ANALIZADO.

EL REPORTE DEBERÁ LLEGAR EN ESTE CASO A LA JEFATURA Y GERENCIA DE LAS ÁREAS DE FABRICACIÓN INVOLUCRADAS, AL ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO, A CONTROL DE PRODUCCIÓN, A CONTROL DE INVENTARIOS Y A DISTRIBUCIONES.

EN LOS TRES CICLOS ES MUY IMPORTANTE LA COMPLETA INFORMACIÓN DE LOS RECIBOS, PROCESOS, LOTES DE PRODUCTO, FECHAS, ETC.

POR EJEMPLO EN EL CICLO DE CONTROL DE MATERIAS PRIMAS NO DEBE FALTAR: FECHA DE RECIBO, NOMBRE DEL PROVEEDOR, NOMBRE DEL MATERIAL, CLAVE DEL MATERIAL, NÚMERO DE LOTE DEL PROVEEDOR, CANTIDAD RECIBIDA, NÚMERO DE RECIPIENTES (TAMBORES, CAJAS, ETC.) Y EN FIN TODOS AQUELLOS DATOS QUE IDENTIFIQUEN PLENAMENTE EL RECIBO DE QUE SE TRATA.

EN EL CASO DEL CONTROL DE PROCESOS DEBERÁ IDENTIFICARSE CON: LA FECHA, NOMBRE DEL PRODUCTO Y DEL PROCESO, NÚMERO DE LOTE, LA HORA DEL DÍA (ESPECIALMENTE PARA LOS PROCESOS CONTÍNUOS), Y CUALQUIER OTRA INFORMACIÓN QUE IDENTIFIQUE SIN LUGAR A DUDAS EL PROCESO EN CUESTIÓN.

IGUALMENTE PARA EL CONTROL DE PRODUCTO TERMINADO SE DEBERÁ IDENTIFICAR CLARAMENTE LA FECHA, LA HORA, EL PRODUCTO, NÚMERO DE LOTE, ETC., ETC.

ADEMAS DE LOS REPORTES MENCIONADO ES MUY UTIL Y RECOMENDABLE QUE EL SUPERVISOR O GERENTE DEL LABORATORIO ELABORE UN INFORME DIARIO DEL LABORATORIO DE CONTROL EN DONDE INFORME DE MANERA RESUMIDA TODAS LAS ACTIVIDADES Y RESULTADOS DEL DÍA EN LAS TRES AREAS DE CONTROL (MATERIAS PRIMAS, PROCESOS Y PRODUCTO TERMINADO).

ESTE INFORME DEBERÁ LLEGAR A LAS AREAS DE COMPRAS, CONTROL DE INVENTARIOS, CONTROL DE PRODUCCIÓN, GERENCIAS Y DIRECCIÓN DE LA PLANTA, LA DIRECCIÓN DE CONTROL DE CALIDAD Y LA GERENCIA GENERAL SI ASÍ LO REQUIERE.

CAPITULO VII

LA UBICACION Y EL DISEÑO

CAPITULO VIII

LA UBICACION Y EL DISEÑO

EL LABORATORIO DE CONTROL ES UN DEPARTAMENTO DE SERVICIO QUE AUXILIA A LA PLANTA, PARA LOGRAR UNA BUENA OPERACION.

DE LA OPORTUNIDAD Y EXACTITUD DE LAS PRUEBAS QUE SE REALIZAN EN EL LABORATORIO, DEPENDEN EN GRAN MEDIDA LA CALIDAD Y EL COSTO DEL PRODUCTO TERMINADO.

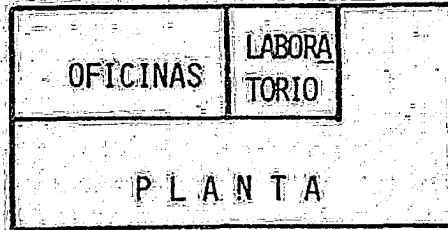
ES CONVENIENTE ENTONCES, QUE EL LABORATORIO ESTE UBICADO LO MAS CERCA POSIBLE A LA PLANTA Y QUE TENGA UN ACCESO DIRECTO A ELLA.

SIN EMBARGO ES INDISPENSABLE, PARA SU BUEN FUNCIONAMIENTO, QUE EL LABORATORIO ESTE FISICAMENTE SEPARADO DE LOS EQUIPOS, MATERIALES, AREAS DE CARGA Y DESCARGA, ASI COMO AREAS DE OPERACION; ES DECIR, QUE DEBE CONTAR CON UN ESPACIO PROPIO, INDEPENDIENTE DE LAS INSTALACIONES Y PERSONAL DE LA PLANTA.

POR OTRA PARTE Y DADA LA RELACION QUE EXISTE ENTRE EL LABORATORIO Y DEPARTAMENTOS ADMINISTRATIVOS COMO: COMPRAS, MERCADO TECNIA, LEGAL Y POR SUPUESTO LAS DIRECCIONES Y GERENCIAS DE CONTROL DE CALIDAD, MANUFACTURA Y GERENCIA GENERAL, ES RECOMENDABLE QUE EXISTA CERCANIA Y ACCESO ENTRE EL LABORATORIO Y LAS OFICINAS ADMINISTRATIVAS.

SI LAS OFICINAS ADMINISTRATIVAS SE ENCUENTRAN SEPARADAS DE LA PLANTA, ES DECIR, EN DIFERENTE LOCALIDAD, EL LABORATORIO DEBERA UBICARSE EN LA LOCALIDAD DE LA PLANTA, PROCURANDO UNA ADECUADA COMUNICACION CON LAS OFICINAS (TELEFONO, MENSAJERIA ETC.,).

LA SIGUIENTE FIGURA DA UNA IDEA SIMPLISTA DE LA HUBICACIÓN DEL LABORATORIO.



AHORA BIÉN, CONOCIENDO LA CANTIDAD DE PERSONAS QUE HAN DE TRABAJAR EN EL LABORATORIO, EL EQUIPO Y MATERIALES CON QUE SE REALIZARÁN LAS PRUEBAS Y LOS SERVICIOS QUE SE REQUIEREN, SE PUEDEN DEFINIR TANTO EL MOBILIARIO COMO LOS ESPACIOS QUE CONFORMARÁN EL LABORATORIO.

ES IMPORTANTE ANOTAR AQUÍ, QUE EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO, DECORACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE MUEBLES, ETC., PUEDEN SER TAN VARIADOS Y TAN RUSTICOS O SOFISTICADOS COMO SE QUIERA, PERO SON -- FUNCIONES QUE DESEMPEÑA UN ARQUITECTO EN BASE A LAS INDICACIONES Y NECESIDADES DEL DISEÑO EN CUESTIÓN. Y ES EL OBJETIVO DE ESTE TRABAJO LLEGAR A ESAS NECESIDADES Y CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO, NO AL DISEÑO ARQUITECTÓNICO EN SÍ.

SI ATENDEMOS AL LABORATORIO DE LA FÁBRICA DE JABÓN QUE DESCRIBE ESTE TRABAJO, LAS NECESIDADES Y CARACTERÍSTICAS PARA EL DISEÑO SERÍAN LAS SIGUIENTES:

EDIFICIO

SE REQUIERE UN LOCAL QUE HAGA AL LABORATORIO INDEPENDIENTE TANTO DE LAS OFICINAS COMO DE LA PLANTA.

LAS DIMENSIONES DE ESTE EDIFICIO DEBERÁN SER SUFICIENTES PARA CONTENER EL MOBILIARIO QUE SE MENCIONA MÁS ADELANTE, ASÍ COMO LOS PASILLOS Y "ESPACIO VITAL" PARA EL TRABAJO - DE 6 PERSONAS (DE ACUERDO AL PRIMER ORGANIGRAMA PROPUESTO EN EL CAPITULO VI).

DEBERÁ CONTAR CON ACCESO TANTO A LA PLANTA COMO A LAS OFICINAS.

MOBILIARIO

MESA DE TRABAJO DE LABORATORIO.- CON LAS DIMENSIONES SUFICIENTES PARA EL TRABAJO SIMULTANEO DE 4 PERSONAS.- CON CUBIERTA DE ACERO INOXIDABLE O ALGÚN MATERIAL RESISTENTE AL ÁCIDO Y ALKALIS.- CON TOMAS DE AGUA, GAS, VACÍO, AIRE COMPRIMIDO Y CORRIENTE ELÉCTRICA.- CON GAVETAS Y CAJONES PROPIOS PARA GUARDAR MATERIAL DE LABORATORIO.- CON DESAGÜE CENTRAL A LO LARGO DE LA MESA Y CON TARJA EN UNO DE SUS EXTREMOS.

VITRINA.- CON LAS DIMENSIONES SUFICIENTES PARA CONTENER LOS REACTIVOS QUE SE MENCIONAN EN EL CAPITULO V.

MESA DE PESADO.- PARA SOPORTAR DE MANERA ADECUADA LAS BALANZAS ANALÍTICAS, DEBE SER EMPOTRADA (PARA EVITAR VIBRACIONES), CON CUBIERTA DE GRANITO O SIMILAR.

MUEBLE PARA ESTUFA Y DESECADOR.- DEBE ESTAR CONTIGUO A LA MESA DE PESADO.

MESA DE CALCULOS.- CON DIMENSIONES SUFICIENTES PARA EL TRABAJO SIMULTANEO DE AL MENOS DOS PERSONAS.

LAVADERO.- CON LLAVE MEZCLADORA Y TARJA DOBLE.

REFRIGERADOR.- RECOMENDABLE.

ESCRITORIO.- PARA USO DEL SUPERVISOR O GERENTE.

LIBRERO.- PARA LA CUSTODIA DE LOS PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS.

SERVICIOS

CORRIENTE ELÉCTRICA.- USO DOMÉSTICO.

AGUA FRÍA.- SERVICIO MUNICIPAL.

AGUA CALIENTE.- DESEABLE.

GAS BUTANO-PROPANO.- USO DOMÉSTICO.

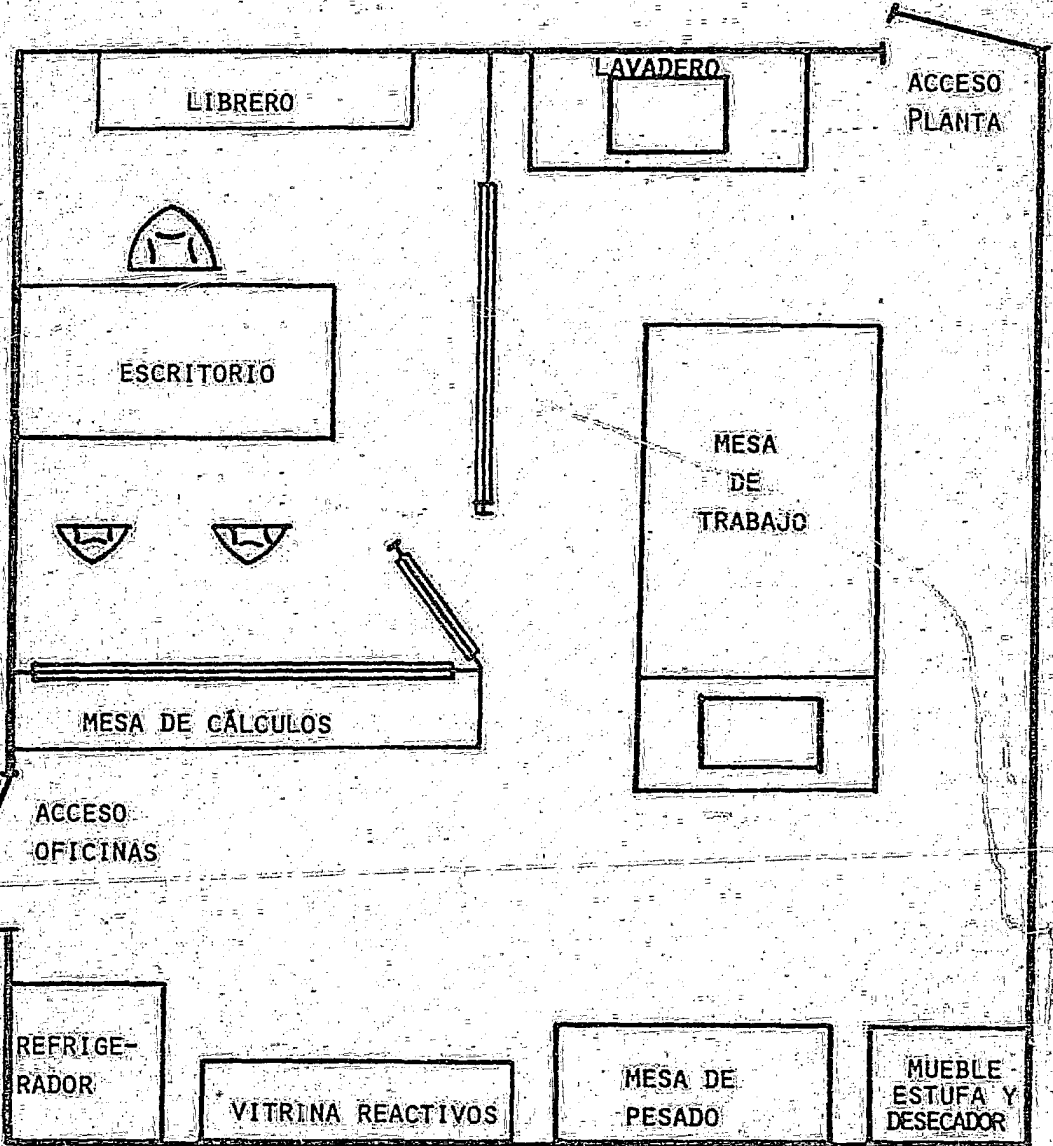
AIRE COMPRIMIDO.- DESEABLE.

VACÍO.- DESEABLE.

ILUMINACION.- DEBE SER LUZ BLANCA (LUZ DE DÍA), ESPECIALMENTE SOBRE LA MESA DE TRABAJO, LA MESA DE PESADO Y LA MESA DE CÁLCULOS.

LA FIGURA SIGUIENTE MUESTRA A ESCALA UNA PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN Y DIMENSIONES DE EDIFICIO, APROPIADOS PARA EL DISEÑO DEL LABORATORIO DE LA FÁBRICA DE JABÓN EN CUESTIÓN.

PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN Y DIMENSIONES DEL LABORATORIO DE CONTROL.



ESCALA: 1" = 1 M.

CONCLUSION

C O N C L U S I O N

AÚN CUANDO CADA EMPRESA TIENE SUS PROPIOS PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS, SUS PROPIOS RECURSOS Y LIMITACIONES Y UNA TECNOLOGÍA DIFERENTE A TODAS LAS DEMÁS, EL MÉTODO PROPUESTO PUEDE APLICARSE A CUALQUIER EMPRESA SIEMPRE Y CUANDO SEA UN CONOCEDOR DE LAS OPERACIONES DE LA MISMA, QUIÉN LO APLIQUE.

LAS DIFÍCILES CONDICIONES FINANCIERAS POR LAS QUE ATRAVIESA MÉXICO, SON DURA PRUEBA PARA TODAS LAS EMPRESAS, QUE DEBERÁN BUSCAR LA SOLUCIÓN EN LA PRODUCTIVIDAD.

POR OTRO LADO, LAS MISMAS CONDICIONES PROVOCAN DISMINUCIÓN EN EL PODER ADQUISITIVO Y CON ELLO UN MERCADO DE MAYOR COMPETENCIA, QUE GANARÁN AQUELLAS QUE DEN A SUS PRODUCTOS UNA MAYOR CALIDAD.

TANTO LA PRODUCTIVIDAD COMO LA CALIDAD SON FACTORES QUE SE OBTIENEN EN BASE A UNA ADECUADA OPERACIÓN DE LA PLANTA PRODUCTIVA DE LA EMPRESA, Y AQUÍ LA IMPORTANCIA DE LA EXISTENCIA DEL LABORATORIO DE CONTROL CUMPLIENDO CON LAS FUNCIONES INDISPENSABLES DEL CONTROL DE MATERIAS PRIMAS, CONTROL DE PROCESOS Y CONTROL DE PRODUCTOS TERMINADOS.

POR SUPUESTO EL LABORATORIO DE CONTROL NO DEBE SER UNA CARGA ECONÓMICA PARA LA EMPRESA, SOLO DEBE CONTAR CON LO ESTRICTAMENTE INDISPENSABLE, PERO SUFICIENTE, PARA SU BUEN FUNCIONAMIENTO.

BIBLIOGRAFIA

QUIMICA INDUSTRIAL RIEGEL, - JAMES A. KENT,

INDUSTRIAL OIL & FAT PRODUCTS, - A.E. BAILEY (1951)

ESTUDIO DEMOGRAFICO DEL D.F., - COLEGIO DE MEXICO, 1975,

MERCAMÉTRICA EDICIONES, S.A.

ACTIVE CARBON, - J.W. HASSLER

CHEMICAL ENGINEERS' HANDBOOK, - JOHN H. PERRY, - THIRD EDITION,

SE CONSULTARON LAS NORMAS QUE SE ENLISTAN A CONTINUACIÓN, DEL DEPARTAMENTO DE NORMALIZACIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS DE LA SECRETARIA DE PATRIMONIO Y FOMENTO INDUSTRIAL:

NOM-K-222-1971 NORMA OFICIAL DE MÉTODO DE PRUEBA PARA LA DETERMINACIÓN DE PUREZA DE GLICERINA.

NOM-K-524-S-1981 NORMA OFICIAL METODO DE PRUEBA PARA LA DETERMINACIÓN DE CLORUROS EN JABONES.

NOM-K-522-S-1981 NORMA OFICIAL DE MÉTODO DE PRUEBA PARA LA DETERMINACIÓN DEL JABÓN TOTAL ANHIDRO EN JABONES.

NOM-K-456-1979 NORMA OFICIAL PARA MUESTREO Y TOMA DE MUESTRA DE HIDRÓXIDO DE SODIO GRADO INDUSTRIAL.

NOM-F-75-1972 NORMA OFICIAL DE MÉTODO DE PRUEBA PARA LA DETERMINACIÓN DE DENSIDAD DE ACEITES Y GRASAS VEGETALES O ANIMALES.

NOM-K-1-1980 NORMA OFICIAL DE ESPECIFICACIONES DE HIDRÓXIDO DE SODIO.

NOM-F-8-S-1980 NORMA OFICIAL DE ESPECIFICACIONES DE CLORURO DE SODIO

NOM-F-14-1976 NORMA OFICIAL DE ESPECIFICACIONES DE ACEITE COMESTIBLE REFINADO DE COCO.

NOM-F-2-1975 NORMA OFICIAL DE ESPECIFICACIONES DE ACEITE DE AJUOLÍ PURO REFINADO COMESTIBLE

NOM-K-107-1973 NORMA OFICIAL DE MÉTODO DE PRUEBA PARA DETERMINACIÓN COLORIMÉTRICA DE FIERRO EN SOLUCIONES ÁCIDAS O NEUTRAS.

NOM-F-215-1974 NORMA OFICIAL DE MÉTODO DE PRUEBA PARA DETERMINACIÓN DE IMPUREZAS INSOLUBLES EN ACEITES Y GRASAS VEGETALES O ANIMALES.

- NOM-F-211-1975 NORMA OFICIAL DE MÉTODO DE PRUEBA PARA DETERMINACIÓN DE HUMEDAD Y MATERIA VOLÁTIL EN ACEITES Y GRASAS VEGETALES O ANIMALES.
- NOM-F-12-1947 NORMA OFICIAL DE ESPECIFICACIONES DE SEBO.
- NOM-K-303-1972 NORMA OFICIAL DE MÉTODO DE PRUEBA PARA DETERMINACIÓN DE ÍNDICE DE YODO EN ACEITES Y GRASAS VEGETALES O ANIMALES.
- NOM-K-267-1979 NORMA OFICIAL DE MÉTODO DE PRUEBA PARA DETERMINACIÓN DE ALKALINIDAD TOTAL EN HIDRÓXIDO DE SODIO.
- NOM-K-306-1972 NORMA OFICIAL DE MÉTODO DE PRUEBA PARA DETERMINACIÓN DE MATERIA INSAPONIFICABLE EN ACEITES Y GRASAS VEGETALES O ANIMALES.
- NOM-K-310-1971 NORMA OFICIAL DE MÉTODO DE PRUEBA PARA DETERMINACIÓN DE CLORUROS EN GLICERINA.
- NOM-K-521-S-1981 NORMA OFICIAL DE MÉTODO DE PRUEBA PARA DETERMINACIÓN DE ÁCIDO LIBRE ALKALI LIBRE EN JABONES.
- NOM-K-22-1945 NORMA OFICIAL DE ESPECIFICACIONES DE GLICERINA.
- NOM-F-150-S-1981 NORMA OFICIAL DE MÉTODO DE PRUEBA PARA DETERMINACIÓN DE CLORURO DE SODIO EN SALMUERAS.
- NOM-K-68-1964 NORMA OFICIAL DE MÉTODO DE PRUEBA PARA DETERMINACIÓN DE HUMEDAD EN MATERIALES QUE NO SE DESCOMPO-
NEN A TEMPERATURAS DE 110°C O MENORES.