

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
**FACULTAD DE QUIMICA**

**CONSIDERACIONES SOBRE EL RECUBRIMIENTO**  
**INTERNO DE ENVASES METALICOS**  
**PARA ALIMENTOS**

**T E S I S**

**Que Para Obtener el Título de**  
**INGENIERO QUIMICO**  
**P r e s e n t a**

**JOSE ENRIQUE GONZALEZ SERRANO**

**México, D. F.**

**1978**



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.

TESIS 1978

109 ~~M.T. 203~~ 203

SCHA \_\_\_\_\_

HBC \_\_\_\_\_

§ \_\_\_\_\_



JURADO: PRESIDENTE: EMILIO BARRAGAN HERNANDEZ  
V O C A L : RUBEN BERRA GARCIA Y COSS  
SECRETARIO: ALEJANDRO GARDUÑO TORRES  
1er.SUPLENTE: LUIS RAUL TOVAR GALVEZ  
2do.SUPLENTE: FIDEL FIGUEROA MARTINEZ

lugar donde se desarrolló el tema: ICI DE MEXICO, S.A. DE C.V.

Nombre completo y firma del sustentante: \_\_\_\_\_

JOSE ENRIQUE GONZALEZ SERRANO

Nombre completo y firma del asesor del tema: \_\_\_\_\_

RUBEN BERRA GARCIA Y COSS



A mis Padres.

ELVIRA Y EVERARDO.

A mis Hermanos.

EVERARDO, ERNESTO,  
Y EDUARDO.

A mis Hijos.

BERENICE Y ADRIAN.

A mi Esposa.

TERESA, por su valiosa ayuda,  
apoyo y entusiasmo.

Con especial agradecimiento y afecto,  
para el maestro y gran amigo.  
M.C. Ing. RUBEN BERRA GARCIA Y COSS.

A mi Facultad y Amigos.

# I N D I C E

## INTRODUCCION

- CAPITULO I.- GENERALIDADES DE LOS ENVASES METALICOS
- CAPITULO II.- OBJETO DEL RECUBRIMIENTO.
- CAPITULO III.-DIFERENTES TIPOS Y USOS.
- CAPITULO IV.- SISTEMAS DE APLICACION.
- CAPITULO V .- APARIENCIA DE SUSTRATOS RECUBIERTOS.
- CAPITULO VI.- POSIBLES FORMAS DE CONTAMINACION  
A LOS ALIMENTOS.
- CAPITULO VII.-REGULACIONES SANITARIAS EN MEXICO  
Y EN EL MUNDO.
- CAPITULO VIII.CONTROL DE CALIDAD.
- CAPITULO IX.- SITUACION ACTUAL Y FUTURA.
- CAPITULO X .- CONCLUSIONES.
- CAPITULO XI.- BIBLIOGRAFIA.

## INTRODUCCION

(Los alimentos tal y como se presentan en la naturaleza permanecen muy poco tiempo sin alteración, ya que todos tienen microorganismos los cuales causan la descomposición del alimento si no se restringe su actividad.)

(El primer alimento enlatado se produjo) a fines del siglo XVIII por Nicolás Appert (teniendo como principio la destrucción de los microorganismos que causan la descomposición por medio del calor y la preservación de la entrada de otros utilizando un cierre hermético.) Esta industria tiene un gran auge en el siglo XX, ya que los alimentos enlatados se popularizan enormemente siendo estimulados aún más -- por un gran número de mujeres que combinan las labores del hogar con algún otro trabajo, así como el crecimiento de tiendas de autoservicio.

Actualmente se empaacan también productos no alimenticios en botes, combinando presentación y protección del producto dando origen a envases completamente decorados que hoy en día se pueden obtener en diversos tamaños, formas y litografiados en cualquier diseño, empleando para ello una gran variedad de colores. No obstante se tienen problemas -- debido a posibles contaminaciones.

## I.- GENERALIDADES DE LOS ENVASES METALICOS.

Los recipientes de metal se pueden dividir en tres principales categorías:

A.- Botes ó latas.

B.- Tambores.

C.- Tubos colapsibles.

A.- En la industria se usan los términos "OPEN-TOP" y "LINEA GENERAL" para diferenciar los dos tipos básicos de botes.

"OPEN-TOP".- Es el bote sellado herméticamente que se usa exclusivamente para alimentos procesados (una sola línea de fabricación produce de 400 a 600 botes por minuto).

"LINEA GENERAL".- Comprende a todos aquellos envases ó botes de hojalata que se usarán para aerosoles, ---- pinturas, cosméticos, polishes, tabáco, farmacéuticos y alimentos no procesados tales como cacahates, nueces, café, leche en polvo, etc. Dentro de la línea general también están incluidos los recipientes que tienen el cuerpo hecho de cartón ó alguna fibra no metálica con tapa y fondo de hojalata ó lámina negra.

B.- La industria de tambores se puede dividir en manufactura y reacondicionamiento. Estos contenedores reemplazan a los antiguos barriles de madera y a los recipientes de vidrio. También gracias al crecimiento de la industria petro

química se han creado envases retornables los que son factibles de reacondicionamiento para su uso posterior; estos envases necesariamente tienen que ser recubiertos en el interior por barnices resistentes a una gran variedad de productos.

C.- Los tubos colapsibles se introdujeron gradualmente en los años treintas como recipientes para cosméticos y ahora en la actualidad se envasan en ellos; cremas, ungüentos, pegamentos, tintas, pastas dentríficas y alimentos tales como crema, mermeladas y pathé.

## II.- OBJETO DEL RECUBRIMIENTO.

La hojalata es una lámina de acero cubierta por ambos lados con una capa muy delgada de estaño cuyo espesor puede variar de 0.04 a 0.20 mm. Los envases fabricados con hojalata son adecuados para diferentes tipos de alimentos.- Pero cuando el alimento ó producto puede verse afectado por el metal creando esté, substancias tóxicas además de alteraciones en sabor y color, ó sí el producto por envasar es -- altamente corrosivo, se emplean envases barnizados en el interior formandose una barrera entre el producto y el metal. Así se evita la decoloración, ennegrecimiento ó sabor metálico del producto, así como contaminación y corrosión del envase.]

## III.- DIFERENTES TIPOS Y USOS DE BARNICES SANITARIOS.

A.- OLEORRESINOSOS.

B.- FENOLICOS.

C.- EPOXI-FENOLICOS.

D.- VINILICOS.

E.- OTROS.

A.- OLEORRESINOSOS.- Fuerón los primeros en usarse en la superficie interior de envases para alimentos, originalmente estan basados en gomas naturales, tales como el co-

pal en combinación con aceite de linaza ó tung, posteriormente se ha substituido el copal por esterés, resinas fenólicas ó maleícas y por aceites tales como el ricino deshidratado.

En este tipo de barnices se usan los términos "C" y "F" originados en U.S.A., el término "F" se refiere a un barniz sanitario claro; el "C" se originó por el uso de una pasta de óxido de zinc adicionada al barniz claro, cuando se emplee para productos que contengan azufre.

B.- FENOLICOS.- Este tipo de recubrimientos se produjo originalmente por la reacción del fenol con el formaldehído, se usó en los años treinta en envases para carne y pescado, ahora, existen productos más sofisticados muchos de los cuales se fabrican con fenoles sustituidos para producir mejores propiedades. Estos acabados poseen excelentes resistencias químicas y pobres propiedades mecánicas por lo que se usan en películas muy delgadas, además poseen muy buena resistencia a las altas temperaturas ( 500<sup>o</sup>C) del baño de soldadura y esterilización.

C.- EPOXI-FENOLICOS.- Como ya se há mencionado, la principal desventaja de los recubrimientos fenólicos son sus pobres propiedades mecánicas que por medio de la adición de las resinas epoxi se pueden minimizar, sacrificando un po



co su resistencia química.

Estos recubrimientos epoxi-fenólicos se usan para envases que contengan pescado, carne, algunos vegetales - particularmente aquellos que contengan ácidos como por ejemplo vinagre ó jugos de frutas, ó como barniz base para botes de cerveza. Los productos que contienen azufre como el pescado, a menudo se empaacan con acabados epoxi-fenólicos, pigmentados con aluminio cuyo objeto es el de mejorar sus propiedades.

D.- VINILICOS.- Normalmente són soluciones de cloruro de polivinilo, su principal uso es en la superficie interior de botes de cerveza, además se usan como una segunda capa tanto en base epoxi-fenólica como en base oleorresinosa para envases destinados para vegetales, jugo de tomate, etc.

E.- OTROSEn este grupo se pueden encontrar recubrimientos tales como:

1.- Polibutadieno.- Estan fabricados por polimerización del butadieno, se emplean como primera capa para botes de cerveza en combinación con una segunda capa de vinílico.

2.- Nitrocelulosa.- Son soluciones de nitrocelu  
losa secables al aire y aplicables por aspersión para el in-  
terior de tubos colapsibles; no poseen buena resistencia quí  
mica y si en cambio buena flexibilidad y adherencia a metales.

En el cuadro No. 1 se hará referencia a algunos  
usos y sistemas de recubrimiento para envases con diferentes  
tipos de barnices sanitarios.

CUADRO No.1

EMPAQUE	% RECUBIERTO DE AREA DE BOTE.*	SISTEMA DE BARNICES.
Chícharos	100	1 Rec. Oleorresinoso p/fondos. 1 Rec. Fenólico p/cuerpos.
Comida p/mascotas	70	1 Rec. Fenólico.
Cerveza	100	1 Rec. Epoxi-fenólico. 1 vinflico y además un side seam.
Carne	90	1 Rec. Fenólico ó Epoxi-fenólico.
Comida para bebes ó inválidos.	60	Igual que para carne y chícharos.
Pescado	100	1 Rec. Oleorresinoso.
Fruta	10	1 Rec. Oleorresinoso ó fenólico.
Sopas	-	1 Rec. Oleorresinoso "C" ó fenólico.
Leche	-	Blanco (Sin barniz)
Frijol Cocido	-	Blanco Oleorresinoso "C"
Línea General	-	Epoxi-fenólico, Oleorre- sinoso ó vinflico.

\* Esto es en función del contenido de estaño en la lámina.

#### FRUTAS.-

Algunas frutas necesitan envase barnizado, debido al contenido de pigmento de antocianinas, tales como: fresas, frambuesas y zarzamoras, para evitar la reacción con el estaño, lo que nos ocasionará un tinte violeta y como resultado una decoloración dando un aspecto turbio al producto.

Las frutas que no contienen pigmentos solubles como los duraznos se pueden empacar en bote blanco ( sin barniz).

#### VEGETALES.-

Para vegetales que contienen azufre tales como chícharos, elotes y frijoles se deben usar envases recubiertos con un barniz oleorresinoso que contengan la cantidad necesaria de óxido de zinc para que reaccione con los compuestos de azufre producidos durante la esterilización. El óxido de zinc se transforma a sulfuro de zinc de color blanco no afectando la apariencia del producto. Si el azufre liberado estuviera en contacto con la hojalata se formaría sulfuro de estaño de color negro manchando la película de barniz y ennegreciendo al producto, lo cual le daría un aspecto desagradable.

#### CARNE.-

La carne también contiene azufre en forma de proteínas que tienden a reaccionar con el metal. Su proceso de -

empaque se realiza a 240°F, a esta temperatura la carne sólida tiende a adherirse a los recubrimientos oleorresinosos - desgarrandolos, por lo que es más recomendable usar recubrimientos fenólicos.

#### PESCADO.-

Arenques y sardinas generalmente en salsa de - tomate ó aceite se empaacan en su mayoría en botes embutidos ( el cuerpo esta formado de una sola pieza), y paraevitar ex posiciones de metal que promoverá la formación de sulfuro de estaño se deben emplear recubrimientos muy elásticos que per mitan el esfuerzo (al estirarse la lámina por la acción) del embutido.

Este tipo de empaque posee carácter ácido debido al tomate y un depolarizador que es el óxido de trimetil amina, el proceso de esterilización se efectua a 240 °F, em pleandose generalmente recubrimientos oleorresinosos.

#### CERVEZA.-

El enlatar cerveza es muy difícil, debido a que el producto debe estar exento de sabor ajeno al natural lo - cual es má crítico que para el envasado de alimentos. El envase que se emplea para la cerveza debe tener cubiertas ---- todas las superficies metálicas para evitar oxidación.

Con anterioridad se usaban recubrimientos epoxi-  
cos pero le impartían un ligero sabor al producto; el proce-  
so usual es una capa de barniz epoxi-fenólico seguido por un  
vinílico, aplicado por rodillos en los fondos y tapas, y por  
aspersión en el cuerpo después de armado el bote.

#### REFRESCOS Y NECTARES.-

Se necesitan propiedades similares a los barni-  
ces empleados para cerveza, pues además del sabor, se pue-  
den presentar problemas de corrosión ácida. En su mayoría -  
se empacan en botes con recubrimientos epoxi-fenólicos.

#### LÍNEA GENERAL.-

Estos productos no son procesados por lo que  
generalmente, contienen un poco de aire en el envase por lo  
cual se requiere principalmente prevenir el herrumbre, para  
ello se usan recubrimientos epoxi-fenólicos.

En el Cuadro No. 2 se presentan datos acerca  
del contenido de sólidos y pesos de película recomendados pa-  
ra algunos tipos de recubrimientos.

CUADRO No. 2

OLEORRESINOSOS	50 % Sólidos	3-5 mg./pulg. <sup>2</sup>	de película depositada.
FENOLICOS	25 % "	1.5 mg./pulg. <sup>2</sup>	"
EPOXI	30- 40% "	4 - 5 mg./pulg. <sup>2</sup>	"
VINILICOS	15 - 18%"	5 - 8 mg./pulg. <sup>2</sup>	"

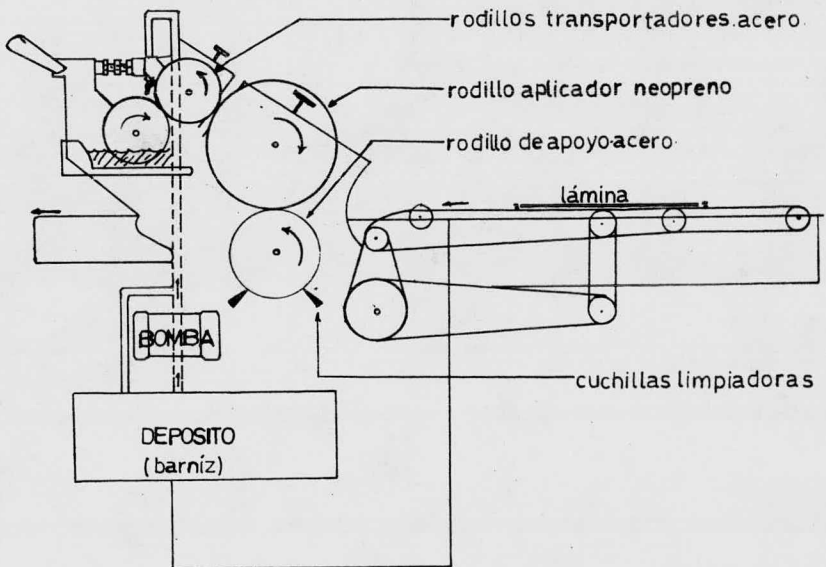
IV.- SISTEMAS DE APLICACION.-

Existen dos tipos de aplicación que són;

A.- RODILLOS.

B.- ASPERSION.

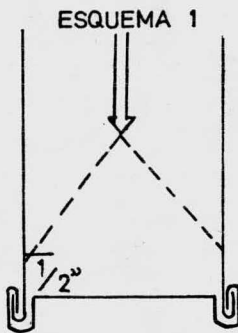
A.- Aplicación por rodillos.- Por medio de este tipo de aplicación se puede obtener un peso uniforme de película aplicada, só lo se puede emplear para lámina plana; a excepción del decorado exterior de envases previamente armados, en los cuales es necesario aplicar un esmalte como base de litografía ( tintas ó logotipo).



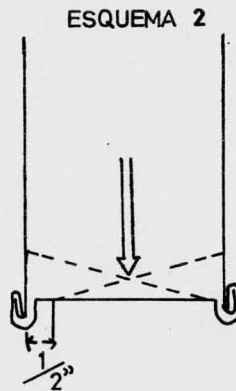
B) Aspersión.- Se aplican por medio de pistolas de aire a una presión de 40 a 50 lb. para bote previamente armado en los que primero se barnizan cuerpo y fondos; en las tapas y conos se aplican por medio de rodillos.

Para envases embutidos se aplicarán los barnices por medio de dos pistolas, la primera alcanza a cubrir aproximadamente media pulgada del cuerpo del bote y la segunda cubrirá además del cuerpo; media pulgada del fondo del envase con lo cual se logra un recubrimiento completo.

En los siguientes esquemas se presenta gráficamente el proceso de recubrimiento por aspersión.



APLICACION DEL FONDO



APLICACION DEL CUERPO

APLICACION POR ASPERSION



V.- APARIENCIA DE SUSTRATOS O LAMINAS RECUBIERTAS.-

La superficie barnizada debe ser liza y satinada, a continuación detallamos algunos defectos de la película de barniz y sus causas.

A.- CUBRIMIENTO DEFECTUOSO.- Círculos diminutos sin cubrir - (Pinholes) en la película u otras discontinuidades en la --- misma, se deben a suciedad del barniz ó a exceso de grasa -- en el sustrato. Esto nos ocasiona exposición de metal.

B.- DISTRIBUCIÓN POBRE DEL PESO DE PELÍCULA.- Se presenta por marcas de corrimientos y marcas dentadas, indicadas por bandas claras y oscuras así como por arcos claros y oscuros. Pueden ser causa de un rodillo defectuoso, excesiva presión del rodillo aplicador ó por sustratos que no esten completamente planos. Pór lo que en algunos casos se puede presentar pérdida de adherencia del barniz a la lámina.

C.- OBSCURECIMIENTO O QUEMADO.- Se presenta por lo general en los bordes ó en las zonas donde se ha acumulado el barniz, - debiendose esto a un sobrecocimiento, ocasionando exposición de metal al desprenderse el material quemado.

D.- FRACTURAS O BURBUJAS ROTAS.- Se observan en su mayoría - en los bordes debido a un acumulamiento de barniz y cuando la película esta dentro de especificaciones se debe a que el -- barniz contiene demasiado solvente rápido ocasionando que se presenten areas sin recubrimiento.

E.- SUCIEDAD EN LA PELICULA DEL BARNIZ.- Esto lo ocasiona un horno sucio ó sea, que el alambón de transporte tiene demasiada materia orgánica carbonizada. Se presenta en forma de bordos ó grumos en la superficie del barniz, los cuales se pueden desprender al procesar el alimento envasado.

F.- LAMINA MANCHADA.- Se presenta cuando no hay una distribución homogénea del color dentro del horno existiendo zonas de sobrecalentamiento, también pueden ser características de la lámina.

G.- PELICULA DE BARNIZ CON OPACIDADES O ACEITADA EXCESIVAMENTE.- Se debe principalmente a falta de mezclado en el barniz al adicionarle un lubricante interno ó por exceso del lubricante. No afectara al alimento siempre y cuando esté dentro del límite permitido para residuos de extracción, los que se detallarán en el capítulo VII.

#### VI.- POSIBLES FORMAS DE CONTAMINACION DE LOS ALIMENTOS ENLATADOS.-

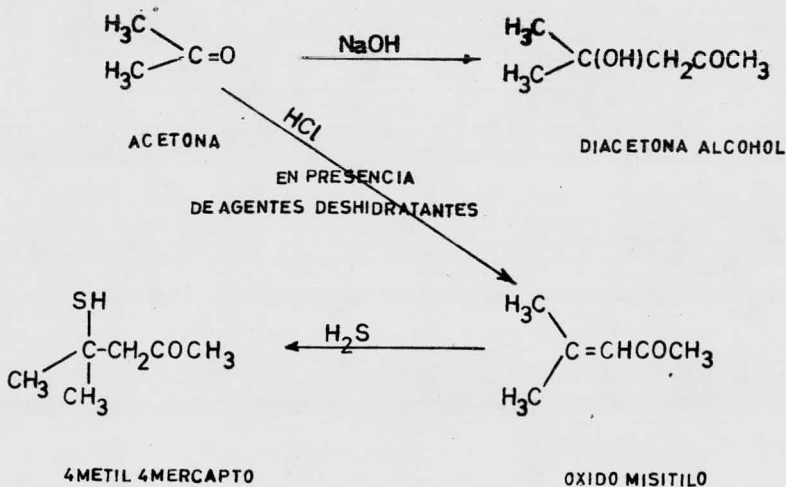
Un alimento empacado en envase metálico puede contaminarse por cuatro causas principales:

- 1.- Por no tener recubrimiento interno.
- 2.- Por no tener el barniz adecuado.
- 3.- Porque el recubrimiento está aplicado fuera de sus especificaciones.
- 4.- Por no evaluar correctamente los defectos mencionados en el capítulo V.

Las formas de contaminación más comunes són;

A.- Olor.- Se presenta cuando no se ha efectuado un empaque perfecto y no se ha logrado un cierre hermético -- causando la descomposición del producto. También se puede presentar por el contenido de algún agente extraño en la composición del barniz, como sucede en el caso del empaque de carnes en el cual se usa como recubrimiento un barniz fenólico ó epoxi-fenólico, pues si se emplea en la formulación solventes cetónicos con un pequeño contenido de óxido de mesitilo podrá reaccionar con el sulfuro de hidrógeno producido al esterilizar el empaque dando por resultado la formación de mercaptanos con -- olor desagradable.

La concentración necesaria de óxido de mesitilo es de 0.02 p.p.m. para producir mercaptanos detectables por su -- olor.



B.- COLOR.- Un alimento se ve afectado por la pérdida de su color original cuando: contiene un pigmento -- soluble como la Antocianina, la que reacciona con el estaño generandose un tinte violeta entre la capa de barniz y la superficie del sustrato ( manchando la capa de barniz), dando como resultado una decoloración del alimento.

Enegrecimiento.- Los principales factores que afectan a este són:

- 1.- Degradación de la protefna del alimento.
- 2.- Control de la temperatura del proceso.
- 3.- Contenido de aire en el espacio de cabeza - vacío ó headspace, ó sea, entrada de aire debida a un cierre defectuoso.
- 4.- Exposición del metal en el headspace.

Se puede referir al caso de un alimento azufroso, para el cual se recomienda como recubrimiento un barniz del tipo "C", ó sea modificado con una pasta de óxido de zinc - para proveerlo de un agente coadyuvante a resistir el ataque del compuesto de zufre, formandose sulfuro de zinc ( blanco) en vez de sulfuro de estaño ( negro) el que le impartiría al alimento un aspecto indeseable de descomposición.

C.- SABOR.- Los alimentos se pueden contaminar por sabor cuando no se usa el recubrimiento adecuado ó cuando existen deficiencias en la aplicación dando origen con ello a la presencia de poros microscópicos ó sea exposición

del metal.

Se tiene el caso del empaque de cerveza en el cual no se puede usar un recubrimiento epoxi debido a que le imprime un ligero sabor característico comparado con el sabor real.

D.- DEBIDO A TROZOS DEL BARNIZ.- Este fenómeno solo se presenta cuando el barniz no fué procesado en la aplicación de acuerdo a sus normas establecidas, ocurriendo su desprendimiento que sobrenada en el producto empacado.

-----0-----

## VII.- REGLAMENTACIONES SANITARIAS EN MEXICO Y EN EL MUNDO.

La influencia de las reglamentaciones de la contaminación ambiental en la emisión de solventes industriales, ha tenido un efecto muy fuerte en el equilibrio de la oferta y la demanda de los barnices que cumplen con dichas reglamentaciones.

Este impacto ha ejercido presión para la reducción en la demanda de ciertos solventes "no aprobados", y un incremento para otros solventes que no son considerados para el medio ambiente.

En 1966 se introdujo en California ( U.S.A.), una ley a la cual se le llamó La Regla 66 de los Angeles. Esta ley considera que ciertos solventes son susceptibles de modificaciones fotoquímicas, al evaporarse a la atmósfera causando un rocío irritante a ojos y vías respiratorias.

La Regla 66 considera a todas las formulaciones de recubrimientos orgánicos con un contenido de solventes excedido del límite superior, restringiendo su uso en aplicaciones industriales. A continuación se dará el por ciento máximo permitido de solventes:

20 % de tolueno, etil-benceno, cetonas ramificadas ó tricloro-etileno.

8 % de  $C_8$  ó aromáticos más altos excepto etil-benceno.

5 % de compuestos olefinicos ó cicloolefinas.

20 % de cualquier combinación de los productos anteriores.

Esta regulación ha estimulado el desarrollo de nuevas técnicas en las cuales se requiera de menor cantidad ó nada de solventes tales como:

- 1) Recubrimientos basados en agua.
- 2) Polvos.
- 3) Recubrimientos curables por radiación ultra violeta.
- 4) Sistemas de altos sólidos ( 80 %)

A continuación se presenta una lista de las sustancias aprobadas para usarse en la fabricación de recubrimientos sanitarios de acuerdo a las regulaciones de la F.D.A. ( Food & Drug Administration) y de las pruebas necesarias para aprobar un recubrimiento para uso sanitario.

A) Sustancias aprobadas para su uso en la fabricación de barnices sanitarios.

1.- **ACEITES**.- Los aceites pueden ser crudos, refinados, desgomados, blanqueados, destilados, parcialmente deshidratados, parcialmente polimerizados, extraídos por solvente ó modificados con anhídrido maleico. Aceites tales como: Ricino, Soya, Algodón, Maíz, Pescado, Linaza, Ajonjolí, Tung, Cártamo, Coco, etc.

2.- ESTERES.- Tales como:

Butilen glicol  
Etilen glicol  
Pentaeritritol  
Sorbitol  
Polietilen glicol, etc.

3.- RESINAS NATURALES.- Como són:

Copal  
Damar  
Gilsonite, etc.

4.- SECANTES.- Hechos por la reacción de los siguientes metales:

Aluminio, Calcio, Cerio, Cobalto, Fierro,  
Litio, Magnesio, Manganeso, Zinc y Zirconio.

5.- CERAS.-

Aceite de esperma.  
Parafina.  
Cera microcristalina.

6.- PLASTIFICANTES:

Glicerol, Dietil-ftalato, propilen-glicol,  
sorbitol, Politetrafluoro-etileno.



7.- PIGMENTOS Y COLORANTES.-

Aluminio

Mica(Silicato de potasio y aluminio)

Sulfato de bario

Bentonita

Silicato y sulfato de calcio

Oxido de cobalto y óxido de aluminio

Tierras Diatomaceas

Dióxido de titanio

Oxido de Zinc

Oxido de fierro

8.- Lubricantes de superficie.-

Aceite de algodón y otros.

Lanolina

Aceite mineral blanco

Aceite de palma

Parafina

Acido esteárico

Petrolato

B) Pruebas de extracción.-

Para que un recubrimiento sea aprobado para alimentos deben de cubrirse los requisitos de la FDA sometiendo el mismo, a pruebas de extracción con solventes que caracterizan el tipo de alimento y las condiciones en las que intervienen tiempo y temperatura de acuerdo al proceso de cada -----

uno de los empaques, basandose en las consideraciones sobre el tipo de alimento referidas en el cuadro No. 3.

C.- A continuación se detallará el método para la determinación de la cantidad de extractivos.

1.- Residuos totales.- Después de haber tratado el envase de acuerdo a lo especificado en el cuadro No. 4, se procederá a evaporar el solvente ó solventes usados de acuerdo a cada tipo de alimento, en un matrás Erlenmeyer hasta dejar 20 ml que se transferirán a un crisol de platino previamente tarado, se lava tres veces el Erlenmeyer con el extractante adecuado; adicionarlo al crisol y evaporar hasta unos 5 ml aproximadamente, por medio de una parrilla a prueba de explosión a baja temperatura. Los últimos mililitros se pueden evaporar por medio de una estufa, manteniendo una temperatura de 212 °F, enfriar luego el crisol de platino en un desecador por espacio de 30 minutos y pesar el residuo con aproximación de 0.1 miligramos (e).

Calcular los extractivos en miligramos por pulgada cuadrada y en partes por millón, para el tamaño particular del recipiente que se probó y para el extractante usado que representa al alimento específico.

a) Agua y alcohol al 8 %.

mg. de extractivos/pulg<sup>2</sup>. =  $\frac{e}{S}$  = Me

Ex =  $\frac{e.a.1000}{C S}$  (ppm)

CUADRO No.3

TIPO DE ALIMENTO	CARACTERISTICAS
I) NO ACIDOS (pH arriba de 5.0), productos acuosos que pueden contener sal, azúcar ó ambos inclusive emulsiones de aceite en agua con bajas ó altas concentraciones de grasa.	
II) ACIDOS (pH 5.0) productos acuosos con sal, azúcar ó ambas, emulsiones de aceite en agua con bajas y altas concentraciones de gras.	
III) ACIDOS Y NO ACIDOS productos acuosos conteniendo aceite ó grasa libre, pueden contener sal e inclusive emulsiones de bajo ó alto contenido de grasa.	
IV) PRODUCTOS LACTEOS Y SUS MODIFICACIONES.	
a) Emulsiones de agua en aceite, alto ó bajo contenido de grasa.	
b) Emulsiones de aceite en agua, alto ó bajo contenido de grasa.	
V) GRASAS Y ACEITES DE BAJA HUMEDAD.	
VI) BEBIDAS.	
a) Conteniendo alcohol.	
b) No alcoholícas.	
VII) PRODUCTOS DE REPOSTERIA.	
VIII) SOLIDOS SECOS ( No requieren prueba final).	

En el cuadro NO.4 se presentan los procedimientos de prueba para determinar la cantidad de extractivos de recu--brimientos poliméricos y resinosos, usando solventes para simu--lar los diferentes tipos de alimentos y bebidas así como sus --condiciones de uso.

CUADRO No.4

CONDICIONES DE USO.	TIPO DE ALIMENTO CUADRONo.3	EXTRACTANTE		
		T <sup>o</sup> F AGUA	T <sup>o</sup> F HEPTANO	T <sup>o</sup> F 8%ALCOHOL
A) Esterilización por calor a alta temperatura --- ( 212 <sup>o</sup> F).	I, IV-B -----	250 <sup>o</sup> ,2hrs	-----	-----
	III, IV-A -----	250 <sup>o</sup> ,2hrs	150 <sup>o</sup> ,2hrs	-----
B) Esterilización con agua a ebullición.	II -----	212 <sup>o</sup> ,30min	-----	-----
	III, VII -----	212 <sup>o</sup> ,30min	120 <sup>o</sup> ,30min	-----
C) Llenado en caliente ó pasteurizado arriba de -- 150 <sup>o</sup> F.	II, IV-B -----	Llenar hirviendo y enfriar a 100 <sup>o</sup> F.	-----	-----
	III, IV-A -----	-----	120 <sup>o</sup> ,15min	-----
	V -----	-----	120 <sup>o</sup> ,15min	-----
D) Llenado en caliente ó pasteurizado abajo de 150 <sup>o</sup> F.	II, IV-B, VI-B --	150 <sup>o</sup> ,2hrs	-----	-----
	III, IV-A -----	150 <sup>o</sup> ,2hrs	100 <sup>o</sup> ,30min	-----
	V -----	-----	100 <sup>o</sup> ,30min	-----
	VI-A -----	-----	-----	150 <sup>o</sup> ,2hrs
E) Llenado a temperatura ambiente y almacenado (no requiere tratamiento térmico en el recipiente).	I, II, IV-B, VI-B	120 <sup>o</sup> ,24hrs	-----	-----
	III, IV-A -----	120 <sup>o</sup> ,24hrs	70 <sup>o</sup> ,30min	-----
	V, VII -----	-----	70 <sup>o</sup> ,30min	-----
	VI-A -----	-----	-----	120 <sup>o</sup> ,24hrs

G)Almacenamiento - congelado envase sin tratami ento térmico.	I,II,III -----	70 <sup>o</sup> ,24hrs	-----	-----
	IV-B,VII -----	70 <sup>o</sup> ,24hrs	-----	-----
H)Almacenamiento congelado.Alimen- tos instantáneos (fácil preparación se calentaran en el envase antes de su uso.				
1.-Emulsiones acu <u>o</u> sas de alto ó bajo contenido de aceite ó grasa.	I,II,IV-B ---	212 <sup>o</sup> ,30min	-----	-----
2.-Emulsiones acu <u>o</u> sas de alto ó bajo contenido de aceite libre ó grasa.	III,IV-A,VII	212 <sup>o</sup> ,30min	-----	-----

- (1.-) El heptano no se debe usar en recipientes recubiertos de cera.
- (2.-) Los resultados de la extracción con heptano se deben dividir por un factor de 5.0 para representar la extractividad para un producto alimenticio.

b) Heptano.

$$\text{mg. de extractivos/pulg.}^2 = \frac{e}{S.F} \text{Me}$$

$$\text{Residuo de extractivos Ex} = \frac{e.a.1000}{C.S.F.} \text{ (ppm)}$$

donde:

Ex= Residuo de extractivos en ppm para cualquier medida de recipiente.

Me = Miligramos de extractivos por pulgada cuadrada para cualquier medida de recipiente.

e = Miligramos de extractivos por muestra probada.

a = Area total recubierta, incluyendo tapas (pulg<sup>2</sup>).

C = Capacidad del recipiente en gramos de agua.

S = Superficie de area recubierta( probada) en pulg.<sup>2</sup>

F = Factor(5.0), representa la relación existente - entre la cantidad de extractivo removido de un envase recubierto por medio de heptano, bajo condiciones drásticas de prueba en lo que respecta a tiempo y temperatura, comparada con la cantidad extraída por aceite ó grasa de un recipiente de prueba bajo condiciones drásticas de esterilización térmica y uso.

e' = Residuo de extractivos solubles al cloroformo.

e'e' = Residuo de extractivos solubles al cloroformo corregidos para Zinc.

e' ó e'e' Se sustituyen por e en las ecuaciones anteriores cuando sea necesario.

Si el cálculo de Ex en la parte a ó b exceden de 50 ppm ó los residuos exceden lo estipulado por los tres puntos siguientes, se procederá a efectuar la determinación de la cantidad de residuo soluble al cloroformo como lo indica la parte C.

- 1) 0.5 mg/pulg<sup>2</sup> para recipientes de un galón.
- 2) Recipiente de un solo uso.

Los recipientes cuya capacidad sea mayor a un galón no deben exceder de 1.8 mg/pulg<sup>2</sup> y no excederán dicha cantidad en más de 0.005 % de la capacidad de agua ( en mg) del recipiente, dividida por el area de la superficie del -- mismo ( en contacto con el alimento) expresada en pulg<sup>2</sup>.

- 3.- Recipientes que se usarán en repetidas ocasiones.

Igualmente, los residuos no excederán de 18 mg /pulg<sup>2</sup> de superficie recubierta, y no excederán dicha cantidad en un equivalente al 0.05 % expresado en mg/pulg<sup>2</sup> de -- agua que tenga el recipiente envase de prueba dividido por el area de contacto con el alimento en pulg<sup>2</sup>.

c) Residuo soluble al cloroformo.

Adicione 50 ml de cloroformo ( grado reactivo -- recientemente destilado) al residuo seco y pesado de la parte a) en una cápsula de platino, calentar cuidadosamente y filtrar a través de un papel filtro Whatman no. 41 por medio de un embudo de vidrio, recogiendo el filtrado en un crisol de platino tarado. Repetir una extracción de cloroformo, lavando

el papel filtro con la segunda parte del cloroformo; agregar esta parte al filtrado original y evaporar casi en su totalidad en una parrilla a baja temperatura. El resto se puede evaporar en una estufa manteniendo la temperatura de 212°F, enfriar el crisol en un desecador por espacio de 30 min. y pesar con aproximación de 0.1 mg. obteniendo ( $\mathcal{Z}'$ ), el cual se sustituye en la ecuación de Ex.

Si la concentración de extractos aún excede -- 50 ppm ó la cantidad en mg/pulg<sup>2</sup>, se ~~procederá~~ a efectuar la corrección por extractivos de zinc ( solo para barniz "C") de la siguiente forma:

Reducir en cenizas el residuo en un crisol de platino por medio de un calentamiento enérgico hasta destruir la materia orgánica y mantenerlo al rojo vivo por espacio de un minuto, enfriar en el aire durante tres minutos, colocar dentro del desecador durante 30 min, pesar con aproximación de 0.1 mg, calcular el zinc como oleato de zinc por los métodos AOACM ( Assoc. of Official Agricultural Chemist Metods) ó su equivalente, restarlo del peso ( $\mathcal{Z}'$ ) para obtener el factor ( $\mathcal{Z}\mathcal{Z}'$ ) corregido por residuos soluble de zinc en cloroformo y se sustituye por  $\mathcal{Z}$  en las fórmulas adecuadas. Se deben regir también por lo estipulado en los puntos 1), 2) y 3) anteriores.



Reactivos y equipo requerido para determinar residuos de extracción:

Olla de presión.- Con una capacidad de 12 lts., medidor de presión, válvula de seguridad y tapa removible. Las dimensiones de la olla deben ser: 12.5 pulg de diámetro interno por 11 pulg de altura interna para operar a 20 lb/pulg de presión.

Estufa con tiro forzado.- A prueba de explosión y con un rango de operación de temperatura de 120°F a 212 °F; con las siguientes dimensiones mínimas internas 19 pulg X 19 pulg X 19 pulg, con un control de temperatura constante de  $\pm 2^\circ\text{F}$ .

Incubador.- Dimensiones internas mínimas 19" X 19" X 19", -- para temperaturas de 100°F  $\pm 2^\circ\text{F}$  a prueba de explosión.

Cámara de temperatura constante.- Para ser trabajada a 70°F  $\pm 2^\circ\text{F}$  con dimensiones internas mínimas.

Parrilla.- A prueba de explosión con una superficie de placa de 12" X 20", de 2500 watts y con control de temperatura.

Crisoles de platino.- Con capacidad mínima de 100 ml.

Todo el material de vidrio deberá ser resistente al cambio de temperatura( Pyrex ó equivalente).

REACTIVOS.-

Agua.- Toda el agua empleada en las extracciones deberá ser desmineralizada, recientemente destilada.

Heptano.- Grado reactivo, recientemente destilado para su uso.

Alcohol.-Al 8% en volumen preparado a partir de alcohol etílico de 95 % desnaturalizado, diluido con agua desmineralizada ó destilada.

Cloroformo.-Grado reactivo recientemente destilado para su uso.

Papel filtro.- Whatmann no. 41 ó equivalente.

### VIII.- CONTROL DE CALIDAD.

Se puede dividir el control de calidad para los recubrimientos en dos grupos:

- A.- En barnices
- B.- En láminas barnizadas.

#### A.- En barnices.

Antes de aplicar un barniz en la línea de producción, así como para poder sacarlo a la venta, se debe tener la seguridad de que cumple con todas y cada una de las especificaciones establecidas para este barniz, que són las que a continuación se enuncian:

- 1.- VISCOSIDAD
- 2.- FINURA
- 3.- PESO ESPECIFICO
- 4.- ASPECTO
- 5.- ACIDEZ
- 6.- % NO VOLATILES
- 7.- GRUMOS SOBRE VIDRIO
- 8.- ESTABILIDAD

#### 1.- VISCOSIDAD.

Se determina por viscosímetros arbitrarios ( Ford no. 4, Parling A 15,20, Zahan ) por medio de los cuales se mide el tiempo que tarda en fluir una cierta cantidad de barniz a una cierta temperatura, generalmente a 27°C, al través de un orificio.

El tiempo se mide por medio de un cronómetro que se acciona al mismo tiempo en que empieza a fluir el líquido problema; al dejar de ser intermitente el chorro y caiga la primera gota, se detiene el cronómetro y se lee el tiempo. ( Así se puede decir que tiene 60 seg de viscosidad).

## 2.- FINURA.

Se mide con el objeto de que al aplicar el barniz no quede una superficie granulosa y además para checar la efectividad del sistema de filtrado el cual puede ser por papel ( Sparkler), por centrifugación ( Westfalia, Sharples) ó lonas ( Filtro Prensa).

Se coloca un poco del barniz problema en el extremo inicial del aparato, el cuál posee una endidura central que va de 0 micras a 50 ó 100 micras. Se esparce a lo largo del aparato por medio de una rasqueta de metal ( acero) y se observan los grupos ó puntos que puedan aparecer en la superficie del barniz, generalmente la lectura debe ser de 0 micras y en algunas ocasiones de 10 micras.

## 3.- PESO ESPECIFICO.

Representa el peso en gramos del barniz por cada unidad de volúmen del mismo, además es muy útil para efectos de cálculo en el rendimiento por cada SITA ( System International Technical Area =  $100 \text{ m}^2$ . )

Un valor bajo de densidad, de acuerdo con las especificaciones indicará mayor cantidad de solvente y por -

consiguiente menor contenido de sólidos.

#### 4.- ASPECTO.-

El aspecto de un barniz debe ser completamente homogéneo, pues la presencia de turbidez puede indicar la adición de un material extraño a la formulación ó un balance inadecuado de solventes. También indica la presencia de suciedad, ya sea por un filtrado deficiente ó debido al envase.

#### 5.- ACIDEZ O NUMERO ACIDO.-

Se define como los miligramos de hidróxido de potasio necesarios para neutralizar un gramo de barniz, determinandose como sigue:

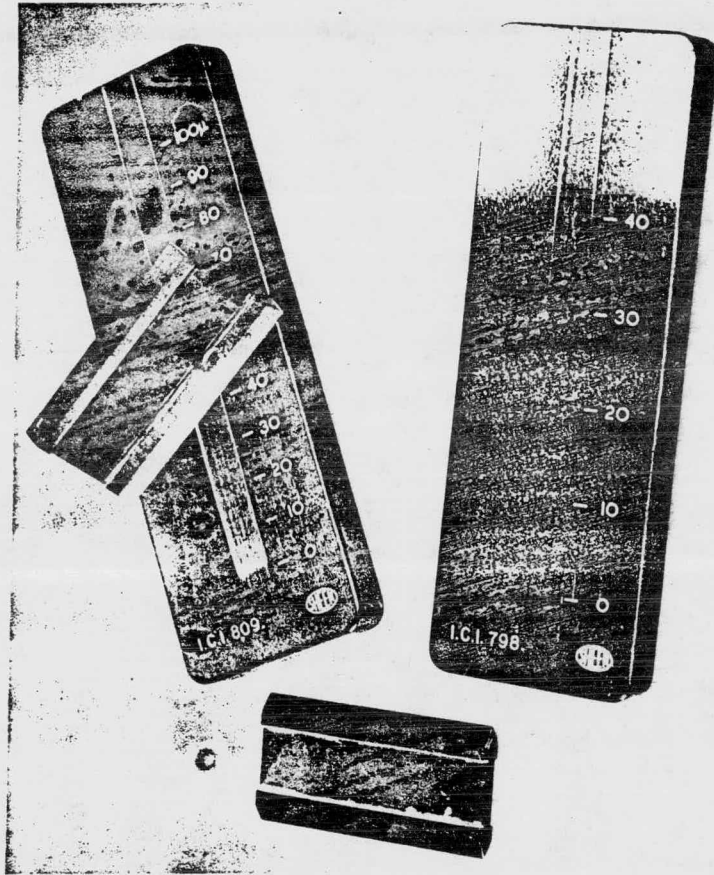
Se pesan aproximadamente 5 g de barniz en un matraz Erlenmeyer, se adicionan 50 ml de una solución neutra de alcohol-tolueno (50/50) preparada con fenoftaleina, se agita enérgicamente y se procede a la titulación con una solución valorada de hidróxido de sodio, obteniendo el número ácido con la siguiente ecuación:

$$N A = \frac{56.1 \times V \times N}{P M}$$

V= Volúmen de hidróxido necesario.

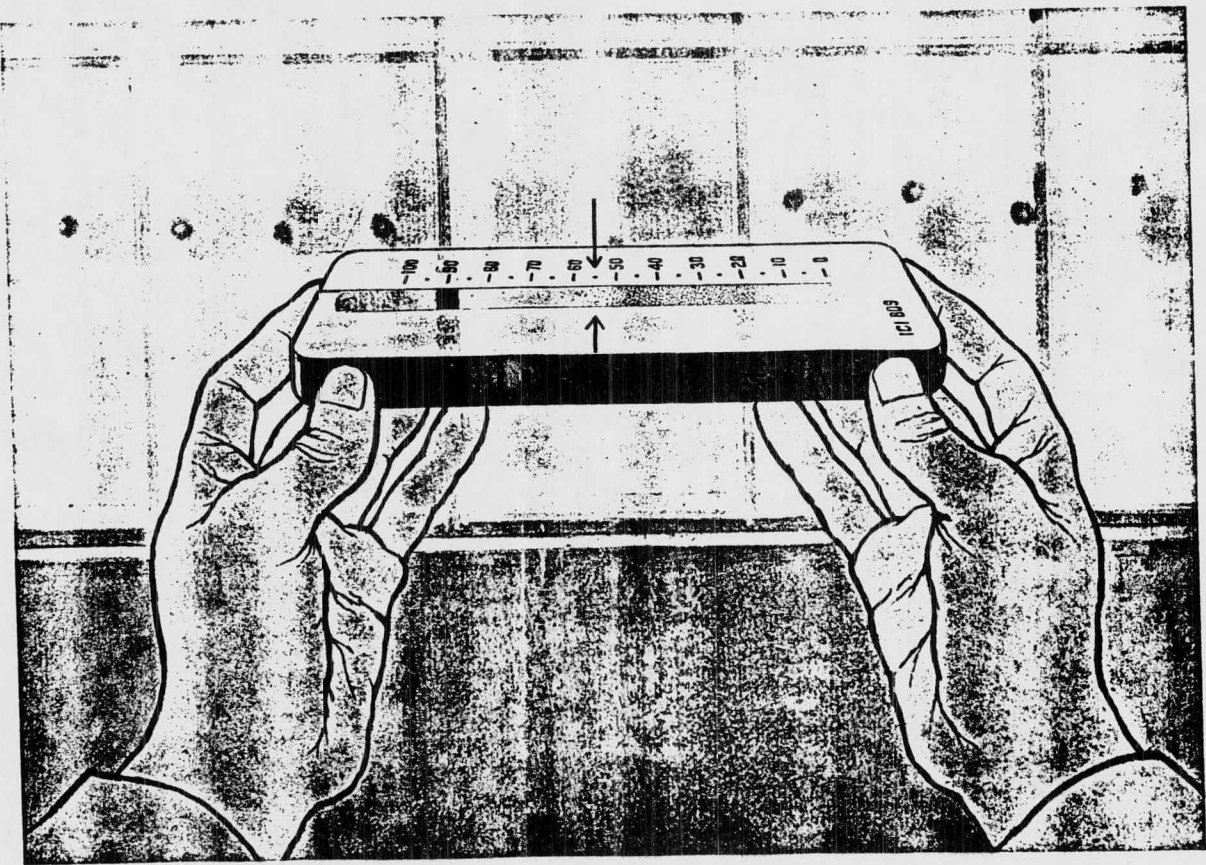
N= Normalidad de la solución de hidróxido de sodio.

P M = Peso de la muestra del barniz en gramos.



MEDIDORES DE FINURA

LECTURA DE LA FINURA  
EN MICRAS



## 6.- % DE SOLIDOS.-

Es muy importante para obtener un rendimiento económicamente adecuado, y para poder aplicar sobre el sustrato un peso de película dentro de especificaciones sin problemas de aplicación en el equipo.

La forma ó método de determinarlo es el siguiente: se coloca una cierta cantidad de barníz, procurando no tener pérdida de solvente por evaporación; en un recipiente adecuado y puesto previamente a peso constante. Se coloca dentro de una estufa de laboratorio a la temperatura y tiempo especificados para cada barníz, al cabo del cual se saca, se enfría dentro de un desecador, se pesa y el contenido de sólidos se obtiene por medio de la siguiente ecuación:

$$\% N V = \frac{\text{Peso del barníz húmedo}}{\text{Peso del barníz seco}} \times 100$$

## 7.- GRUMOS SOBRE VIDRIO.-

*Empiezo con otro hjo.*

Está prueba se efectua con el fin de determinar si los grumos ó partículas en el barníz se deben a : basura, materiales ajenos a él ó a partículas de resina gelada ó sin disolver, se determina de la siguiente forma:

Se ajusta la viscosidad del problema aproximadamente a 17 seg. en copa Ford no. 4 a 27 °C, se toma un panel de vidrio de aproximadamente 15 x 20 cm., se escurre el barníz sobre una de sus caras , se deja que cubra toda la superficie.



Se deja gotear el exceso, se seca en una estufa aproximadamente unos 10 minutos a 150 °C, se saca, se enfría y se observa cuidadosamente cualesquier irregularidad en la película por medio de un microscopio para poder determinar la causa de los grumos, si los hay.

#### 8.- ESTABILIDAD.-

Se coloca una muestra de barniz en un recipiente llenandolo a sus 2/3 partes, con el fin de que el aire en la cámara oxide al barniz aumentandole su viscosidad.

Este recipiente se cierra muy bien y se mantiene durante 24 hrs. a 72 en baño María a una temperatura de 68 °C, después de lo cual se vuelve a determinar su viscosidad, la cual no debe de haber sufrido un aumento mayor a 10 seg. a 27°C.

#### B.- EN LAMINAS BARNIZADAS.-

Después de aplicar el barniz en el sustrato a un peso de película y ciclo de horneo de acuerdo a las especificaciones para este barniz, se procederá a efectuar el siguiente control:

- 1.- NIVELACION.
- 2.- APARIENCIA GENERAL.
- 3.- ADHERENCIA.
- 4.- RESISTENCIA AL BLOCKING.
- 5.- DUREZA AL LAPIZ.
- 6.- FLEXIBILIDAD.
- 7.- PRUEBA OXIGENO/ESPINACA.
- 8.- PRUEBA DE SABOR.
- 9.- PROCESS. (Empaque experimental).

### 1.- NIVELACION .-

Cuando una película de barniz no niveló, se observará que posee en su superficie varios cordones formados por el rodillo aplicador, estos se deben a un contenido muy alto en solventes de rápida evaporación.

### 2.- APARIENCIA GENERAL .-

La superficie debe ser lisa y tersa, si se presentaren algunas irregularidades se deben tratar como lo especifica el capítulo V.

### 3.- ADHERENCIA.-

Se evalúa de la siguiente forma:

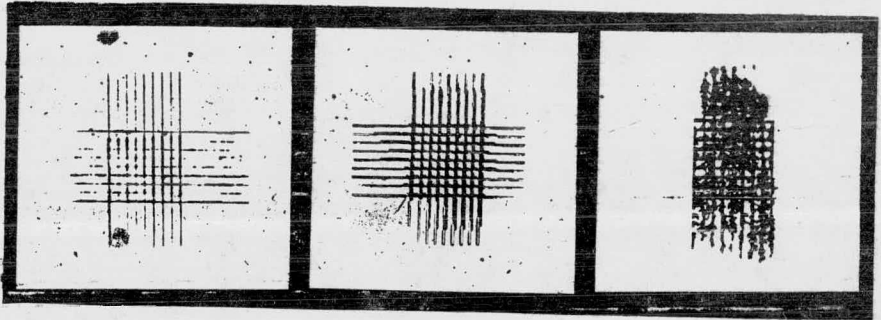
se efectúa un cuadrículado por medio de una cuchilla en la superficie del sustrato recubierto, teniendo como límites aproximados 4 x 4 cm, se pega en dicha área una cinta scotch y se procede a desprenderla con fuerza. Se califica de 0 a 10, siendo el 0 la falta total de adherencia y 10 la adherencia perfecta.

### 4.- RESISTENCIA AL BLOCKING.

A un panel horneado, se le coloca sobre su superficie barnizada un pañuelo sanitario y se somete a una presión de 5000 lb durante 20 min a 140 °C en una prensa hidráulica, al cabo de dicho tiempo se tratará de desprender el papel, se evalúa de 0 a 100 siendo 0 la total adherencia y 100 sin adherencia. El valor mínimo aceptable es de 90 a 100.

Esto simula el trabajo que sufren las láminas barnizadas al salir del horno y empalmarse una sobre la otra al volver a hacer los bultos.

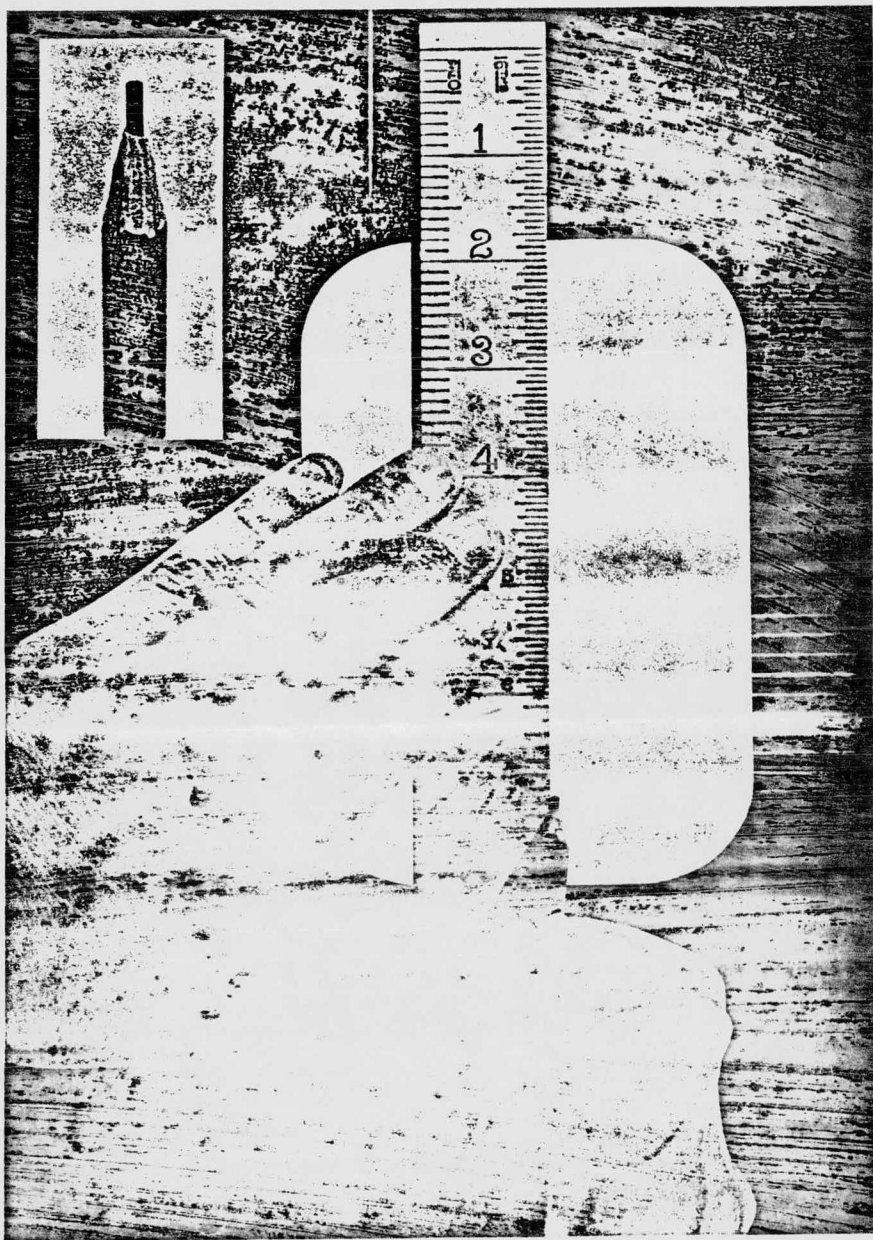
DETERMINACION DE LA ADHERENCIA



BUENA

MEDIA

POBRE



DETERMINACION DE LA DUREZA

#### 5.- DUREZA.-

Es la resistencia de una capa de barniz al ser rayado. Lo más general es medirla por medio de lápices graduados (2B, H, F, etc.), cuya punta chata se ha frotado previamente sobre papel lija, se trata de rayar la superficie del barniz con una inclinación de  $45^{\circ}$ . aproximadamente, el último lápiz que no lo raya, es el valor de la dureza.

#### 6.- FLEXIBILIDAD.-

Se corta un rectángulo de 4 x 10 cm, se dobla a lo largo con un ángulo aproximado de  $45^{\circ}$ , con el barniz por evaluar al exterior, se coloca sobre una cuña de 10 cm de largo, y se deja caer un peso de 5lbs colocado a 2 pies de altura se saca la lámina de prueba, se sumerge por espacio de 2 min. en una solución de sulfato de cobre al 20 %, se lava al chorro del agua, se seca cuidadosamente, y se califica de acuerdo a la cantidad de metal expuesto, por medio de un patrón de 10 cm de largo graduado de 0 a 100 unidades correspondientes a % de flexibilidad.

100 % PERFECTA

0 % FALTA TOTAL.

El valor mínimo aceptado es de 70 %.

#### 7.- PRUEBA DE OXIGENO.- ESPINACA.

Se emplea para evaluar la resistencia del barniz a la pérdida de adherencia al empacar y procesar el alimento.

Para efectuar la prueba se usa puré de espinaca cocido y saturado de oxígeno (burbujeandolo de 20 a 30 min. con

agitación) se llena el envase dejando una cámara de 1 cm ó menos de altura al borde del envase, se cierra con una tapa de prueba y se coloca con esta tapa hacia abajo, se perfora el fondo, se hace el máximo vacío y se inyecta oxígeno. Se efectúa esta operación tres veces, se sella el orificio con una gota de soldadura; se colocan en un autoclave con la tapa de prueba hacia arriba, se procesan 60 min a 115 °C, se enfrían al centro del agua, se almacenan a temperatura ambiente por espacio de 4 días. Después se abren procurando no dañar la tapa, la cual se lava frotando con un dedo de hule, se dobla la tapa a 90° con el barniz al exterior; se frota el borde y se evalúa el área en la cual se pela el barniz. El máximo permitido es de un 5 % de área pelada.

#### 8.- PRUEBA DE SABOR.-

Esta prueba es muy importante pues el recubrimiento no debe afectar ó alterar el sabor del alimento empacado. Esta prueba se efectúa con agua destilada y con betabelles frescos rebanados en salmuera al 1 %.

Cuando se prueba con agua, se procesan los envases cerrados por espacio de 60 min a 115 °C, se enfría, se abre y se prueba el agua de inmediato comparandola con agua restigo (sin procesar).

En el caso del betabel, se llenan los envases de prueba a 2/3 partes de su volumen con betabel rebanado en salmuera, se cierran, se procesan durante 45 min a 115 °C, se enfrían con agua, se almacenan a temperatura ambiente durante -- 24 hrs. Se abren y se prueba el jugo procediendose de inmediato a su evaluación.

- 100 LIBRE DE SABOR
- 80 SABOR DIFÍCILMENTE PERSEPTIBLE
- 60 SABOR FACILMENTE PERSEPTIBLE
- 40 SABOR FUERTE
- 20 SABOR EXTREMADAMENTE FUERTE

La calificación mínima aceptable es de 60.

9.- PROCESO DE EMPAQUE ( PROCESS ).-

Es un empaque experimental que se lleva a cabo con el producto fresco y precosinado previamente. Se llenan varios envases de prueba, se calientan para eliminar el aire y se cierran. Se procesan 2 horas a 15 lb. de presión; posteriormente se enfrían al chorro del agua , abriéndose de inmediato unos envases y otros se almacenan durante períodos que varían desde 15 días hasta un año a temperaturas de 37 °C, al cabo de los cuales se habren y se evalúa la apariencia y propiedades del barniz, tales como: adherencia, decoloración, dureza, ampollamiento, pérdida de brillo. Todo esto comparado con un testigo.

-----0-----

## IX.- SITUACION ACTUAL Y FUTURA.-

A continuación en los cuadros enumerados del cinco al ocho, se presentará un panorama en lo que respecta a la producción de alimentos enlatados.

CUADRO # 5 VOLUMEN COMPARATIVO DE PRODUCCION DE ALGUNOS ALIMENTOS ENLATADOS.

PRODUCTO EMPACADO	1974	1975	1976 (*)
	MILES DE LATAS		
PESCADO	27,772	42,112	54,800
CAMARON	1,648	1,547	1,720
SARDINA	40,083	66,858	79,990
OTROS MARISCOS	3,148	3,992	4,360
VEGETALES	31,805	32,291	34,000
OTROS	5,550	10,354	11,120
TOTAL	110,006	157,154	185,990
INCREMENTO		40 %	18 %

\* Se considera que habrá un aumento constante en la producción del 18 % hasta 1980.

Fuente de información: PRODUCTOS PESQUEROS MEXICANOS.



CUADRO # 6 PRODUCCION DE LECHE ENLATADA ( EN TONELADAS).

CONCEPTO	1970	1971	1972
POLVO ENTERA	10,054	11,083	13,016
POLVO DESCREMADA	747	438	376
CONDENSADA	20,401	22,945	25,965

FUENTE DE INFORMACION: DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA.

CUADRO # 7 CONSUMO DE TAMBORES RECUBIERTOS.\*  
( EN MILES DE UNIDADES)

CONCEPTO	1975	1976	1977	1978
CITRICOS	60	66	70	86
INDUSTRIAL	163	175	187	215

\*FUENTE DE INFORMACION: DIRECTA DE LOS FABRICANTES DE TAMBORES.

CUADRO # 8 CONSUMO EN BOTES DE AEROSOL. \*

AÑO	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
MILLONES DE BOTES	24	29	32	35	36	37	39
AÑO	1978	1979	1980				
MILLONES DE BOTES	45	49	56				

\* FUENTE DE INFORMACION: HAIOCARBUIROS S.A.

Para las cantidades dadas se tomó como base el consumo de propelentes y boquillas.

En investigaciones de mercado efectuadas para este estudio se encontró que la tasa de crecimiento de la industria de envases ha sido del 12 % anual y se piensa que para 1977- 78 pueda ascender a 15 %, las razones por las cuales se puede concluir esto, es:

1o. Se esta promoviendo en el país un programa de desarrollo de la industria agrícola ganadera y pesquera.

2o. La clase consumidora de productos enlatados más importante es la clase media, la que ha registrado un crecimiento superior al de otros sectores de la población.

Ahora bien, existen tres mercados básicos para los fabricantes de latas, el más importante es el de los alimentos, desde vegetales hasta productos del mar. El segundo lugar lo ocupa la industria cervecera y de refrescos. El tercer lugar lo ocupa el mercado general que va desde latas de aerosol hasta botes de pintura.

Aproximadamente los envases de alimentos representarán en los próximos cinco años el 67.2 % de las ventas totales, y el 27.2 corresponderá a cerveza y refrescos.

En lo que respecta a los fabricantes de latas se tiene que:

Para el mercado libre existen seis fabricantes muy importantes que són: ENVASES DE HOJA DE LATA S.A., MEXICANA DE ENVASES S.A.; ENVASES GENERALES CONTINENTAL S.A., NUEVA MODELO S.A., ISABEL Y CROW CORK DE MEXICO S.A.

Algunas fábricas no venden en el mercado libre y són: LA COSTEÑA S.A., JOGOS DEL VALLE S.A. y FAMOSA; las cuales aproximadamente se cree producen anualmente 380 millones de latas.

#### X.- CONCLUSIONES.-

Tomando en cuenta todo lo anteriormente expuesto se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- 1.- Es necesario que se tenga mucho cuidado al formular los recubrimientos que estarán en contacto con alimentos, usando sólo materias primas autorizadas por códigos sanitarios de países avanzados.
- 2.- La decoración externa de los envases se debe probar con el fin de determinar si imparte sabor al producto, debido a migraciones del solvente, lubricantes ó plastificantes; al ser empalmadas las hojas planas para formar bultos, antes de efectuar el corte ya sea para cuerpos, fondos ó tapas.
- 3.- Es necesario pensar ya en el problema de la contaminación del medio ambiente, favoreciendo el uso de materiales (recubrimientos) con menor contenido de solventes tales como: los basados en agua, polvos curables por ultra-violeta y sistemas de altos sólidos.
- 4.- Es de vital importancia efectuar pruebas experimentales con cada barníz especificado para tal ó cual alimento; con el fin de preveer el comportamiento del recubrimiento durante el proce-

so de esterilización, pasteurización y vida en anaquel para proveer alimentos perfectamente conservados al consumidor.

5.- Todas y cada una de las empacadoras que utilicen envases re cubiertos deben de contar con personal adiestrado para el control de calidad (ya descritos en está tesis en el capítulo VIII pag. 32) en sus envases por utilizar.

6.- Además del control de calidad fisicoquímico tanto para la materia prima (barniz) como para el producto por empacar, es - recomendable efectuar pruebas toxicológicas, que serían las -- pruebas de extracción descritos en el capítulo VII inciso B de la presente tesis.

-----0 -----

XI.- BIBLIOGRAFIA.-

- 1.- Mc. Glown, D.J. and Old, G. ; Ecological considerations in the biodeterioration of interior surface coatings.  
J. Oil Col. Chem. Assoc. ( 57, 13-21, 1974).
  
- 2.- Read, R.T.; Recente developments in protective finishes for metal containers. Part. I: Internal organic coatings.  
J. Oil Col. Chem. Assoc. (58, 51-56, 1975).
  
- 3.- Singer, Elias.  
Fundamentals of paint, varnish and lacquer tecnology.  
The american paint journal company.  
St. Louis, Mo. (1957).
  
- 4.- U.S. departament of health, education and welfare.  
Food and drug administration.- Subpart F.- Food Aditives.  
(121.2514, 12.1-13.8, 1970).
  
- 5.- Literatura diversa de Imperial Chemical Industries Ltd.  
Slough, England.
  
- 6.- Literatura diversa de Cook Paint and Varnish Co.  
Kansas City, Mo. U.S.A.
  
- 7.- Literatura diversa de Lackfabriken Hermann Wiederhold.  
Hilden, Bundesrepublik, Deutschland.

**TESIS**

**TESIS POR COMPUTADORA**

**PATTA 771 UNICO SISTEMA EN MEXICO**  
**FRENTE A LA DIRECCION GENERAL DEL**  
**INSTITUTO POLITECNICO DE ZACATENCO.**

**586-25-57 586-24-58 586-11-43**

**EN 24**  
**HRS**