



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

---

---

FACULTAD DE QUIMICA

COMPOSICION Y ANALISIS QUIMICO  
DE LOS BARNICES

**ESTUDIO MONOGRAFICO**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**INGENIERO QUIMICO**

P R E S E N T A

*SAUL CAMARGO ALEMAN*

MEXICO, D. F.

1980



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis 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.

A MI ESPOSA: YOLANDA

POR LA ALEGRÍA Y CONFIANZA QUE TRAJÓ  
A MI VIDA, PROVOCANDO EL DESEO DE  
OFRECERLE EN ESTE TRABAJO UN POCO DE  
LO MUCHO QUE ME HA DADO.

A MIS HERMANOS:

ERENDIRA POR SU GRAN AYUDA A  
LO LARGO DE MIS ESTUDIOS  
LEONARDO, MOISES, ARTEMISA,  
LETICIA, JUDITH Y ROCIO

CON CARÍÑO

CON AGRADECIMIENTO: A MIS TÍOS

ELIAS Y BELIA

A LA MEMORIA DE MI ABUELITA

MARÍA MARTINEZ

CON CARÍO:

A ETELVINA

A MIS PRIMOS

A MIS AMIGOS

EN AGRADECIMIENTO:

AL Q. CARLOS ROMO POR EL APOYO  
QUE ME BRINDO EN LA ELABORACIÓN  
DE ESTE TRABAJO

A MI AÑORADA FACULTAD DE  
QUÍMICA QUE SUPO DE TODAS  
MIS ILUSIONES, ALEGRÍAS Y  
TRISTEZAS

JURADO:	PRESIDENTE	PROF. JUAN BOSCO BOUE PEÑA
	VOCAL:	PROF. RAFAEL MORENO GONZALEZ
	SECRETARIO:	PROF. CARLOS ROMO MEDRANO
	1ER. SUPLENTE:	PROF. TRINIDAD ROBERTO CONTRERAS REYES
	2DO. SUPLENTE:	PROF. BENJAMÍN ORTIZ MENDOZA

SITIO DONDE SE DESARROLLO EL TEMA FÁBRICA DE PINTURAS MOBIL  
ATLAS, S.A.

NOMBRE COMPLETO Y FIRMA DEL SUSTENTANTE \_\_\_\_\_  
SAÚL CAMARGO ALEMÁN

NOMBRE COMPLETO Y FIRMA DEL ASESOR DEL TEMA \_\_\_\_\_  
CARLOS ROMO MEDRANO

## I N D I C E

	HOJA
RESUMEN:	
<u>CAPITULO 1</u>	4
INTRODUCCIÓN	
<u>CAPITULO 11</u>	7
A).- GENERALIDADES	
B).- HISTORIA DE LOS BARNICES	
<u>CAPITULO 111</u>	21
COMPOSICIÓN DE LOS BARNICES	
A).- COMPOSICIÓN DE UN BARNIZ	
B).- REACCIÓN QUÍMICA PARA OBTENER CADA UNA DE LAS RESINAS	
<u>CAPITULO 1V</u>	65
TOXICIDAD POR MATERIA PRIMA	



HOJA

- A).- TOXICIDAD POR SOLVENTE
- B).- CLASIFICACIÓN DE LOS SOLVENTES
- C).- LESIONES QUE OCASIONAN ✓

CAPITULO V 83

ANÁLISIS QUÍMICO Y FÍSICO DE LOS BARNICES

CAPITULO VI 90

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE LOS BARNICES

CAPITULO VII 97

CONCLUSIONES

Y

BIBLIOGRAFÍA

## RESUMEN

EL PRESENTE TRABAJO ESTA ENFOCADO PRINCIPALMENTE AL ESTUDIO DE LOS DIFERENTES TIPOS DE BARNICES, (VINÍLICOS, ACRÍLICOS, ALKIDÁLICOS Y EPOXI-FENÓLICOS), Y SOBRE TODO PARA DAR A CONOCER DE UNA MANERA MÁS AMPLIA SU FORMULACIÓN, SU OBTENCIÓN; ASÍ COMO SUS USOS MÁS COMÚNES, Ó SEA COMO RECUBRIMIENTO EN EL ENVASADO DE LA GRAN VARIEDAD DE ALIMENTOS COMO SON: PRODUCTOS MARINOS, FRUTAS ÁCIDAS, ALIMENTOS CON GRAN CANTIDAD DE AZÚCARES, ETC.,

SE RECALCA SOBRE LA TOXICIDAD CAUSADA POR LOS SOLVENTES, EN LA FABRICACIÓN DE ESTOS RECUBRIMIENTOS, LOS SÍNTOMAS Y CONSECUENCIAS QUE ORIGINAN ÉSTOS EN EL ORGANISMO.

ESTE TRABAJO SE ELABORÓ CONSIDERANDO QUE TIENE UNA GRAN IMPORTANCIA EN NUESTRO PAÍS LA CONSERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS, YA QUE CADA DÍA EL INCREMENTO DEMOGRÁFICO SE HACE PATENTE. AHORA BIEN, ESTE CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO CREA LA NECESIDAD DE UNA MAYOR DEMANDA ALIMENTICIA, ¿COMO SOLUCIONAR ESTE PROBLEMA?, PRODUCIENDO MAYOR CANTIDAD DE ALIMENTOS, PERO ÉSTO A SU VEZ OCASIONA OTRO PROBLEMA, QUE LA MAYORÍA DE LOS ALIMENTOS NO SE PUEDEN ALMACENAR POR MUCHO TIEMPO, EN FORMA NATURAL, PORQUE TIENDEN A DESCOMPONERSE EN CORTO TIEMPO.

AHORA BIEN TODOS LOS PRODUCTOS O LA MAYORÍA DE ELLOS TIENEN CIERTO TIEMPO DE CULTIVO Y COSECHA, POR LO QUE SE TIENE LA NECESIDAD DE PODER GUARDARLOS DURANTE CIERTO TIEMPO, ÉSTO CREA LA NECESIDAD DE PROCESARLOS.

ESTE PROCEDIMIENTO CONSISTE BÁSICAMENTE EN ELABORAR UN ENVASE CON PROPIEDADES NO CONTAMINANTES AL ALIMENTO.

EL ENLATADO ES UNO DE LOS MÉTODOS MÁS UTILIZADOS PARA PRESER

VACIÓN DE ALIMENTOS, DEBIDO A SU BAJO COSTO, POR LO TANTO - SE TIENE UNA GRAN DEMANDA DE ÉSTOS, Y POR CONSIGUIENTE ES - NECESARIO AUMENTAR LA PRODUCCIÓN DE ELLOS.

LOS ENVASES FERROSOS FORZOSAMENTE TIENEN QUE SER PROVISTOS - DE UN RECUBRIMIENTO, YA QUE EL CONTACTO DIRECTO DEL ALIMENTO CON EL MATERIAL NO ES RECOMENDABLE POR RAZONES OEBVIAS. POR - LO TANTO AUMENTA EN IMPORTANCIA LA PRODUCCIÓN DE LOS BARNI - CES Ó RECUBRIMIENTOS PARA EL ENVASADO DE LOS DIFERENTES TI - POS DE ALIMENTOS.

AL EFECTUAR ESTE TRABAJO ME HE PODIDO PERCATAR DE LA NECESI - DAD QUE EXISTE DE EXPERIMENTAR O CONOCER MÁS SOBRE EL TEMA - DE LOS BARNICES PARA PODER OFRECER ENVASES DEBIDAMENTE RECU - BIERTOS, TANTO EN EL INTERIOR COMO EN EL EXTERIOR.

UNA DE LAS FINALIDADES DE LA ELABORACIÓN DE ESTA TESIS ES - PRESENTAR UNA VISIÓN MÁS AMPLIA SOBRE ESTE TEMA Y OFRECER - UNA INFORMACIÓN LO MÁS COMPLETA POSIBLE SOBRE LA FABRICACIÓN DE LOS BARNICES Y LOS DIFERENTES TIPOS DE ALIMENTOS QUE SE - PUEDEN ENLATAR.

EN LA ACTUALIDAD MÉXICO CUENTA CON UNA DETERMINADA PRODUC - CIÓN DE SUSTRATO FERROSO (LÁMINA), SIN EMBARGO, ESTA PRODUC - CIÓN NO CUBRE TODA LA DEMANDA NECESARIA, ES POR ÉSO QUE SE TIENE QUE IMPORTAR LA CANTIDAD FALTANTE PARA CUBRIR LAS NE - CESIDADES DEL MERCADO. ESTAS IMPORTACIONES SE HACEN PRINCI - PALMENTE DE E.E.U.U. Y DE JAPÓN.

AHORA BIEN LA LÁMINA FABRICADA EN NUESTRO PAÍS DISTA MUCHO - EN CALIDAD DE LA DE IMPORTACIÓN, YA QUE ESTAS ÚLTIMAS VIE - NEN RECUBIERTAS DE UN ADITIVO PARA PREVENIR LA CORROSIÓN, - ADEMÁS PERMITE UNA MEJOR ADHERENCIA DEL RECUBRIMIENTO.

ESTOS DOS PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN SON DE PRIMERÍSIMA IMPORTANCIA: EL PRIMERO LA FABRICACIÓN NACIONAL QUE NO HA PODIDO IGUALAR LA CALIDAD DE LA IMPORTACIÓN NI LA CANTIDAD NECESARIA PARA CUBRIR LAS NECESIDADES DEL PAÍS. Y EN SEGUNDO LUGAR QUE LOS SUSTRATOS DE IMPORTACIÓN TRAEN UN ADITIVO EL CUAL PERMITE LA MEJOR ADHERENCIA DEL RECUBRIMIENTO; EN CAMBIO EL NACIONAL NO LO TIENE, YA QUE AL FABRICANTE LE REPORTA UN GASTO MÁS EL COLOCARLE DICHO ADITIVO, POR LO TANTO EL RECUBRIMIENTO NO TRABAJA EN SUS ÓPTIMAS CONDICIONES.

POR LO TANTO ES NECESARIO ADAPTARLE CIERTAS PROPIEDADES A EL BARNIZ, PARA QUE RINDA PERFECTAMENTE BIEN SOBRE ESTAS LÁMINAS; Y PODER OFRECER ENVASES DEBIDAMENTE RECUBIERTOS.

HE AQUÍ OTRO DE LOS OBJETIVOS QUE DEBEN DE BUSCARSE: RECONDICIONAR LOS BARNICES DE ACUERDO AL SUSTRATO UTILIZADO.

EN MÉXICO SE FORMULAN LOS RECUBRIMIENTOS POR MEDIO DE UN INTERCAMBIO DE TECNOLOGÍA. ESTO ES DEBIDO PRINCIPALMENTE A LA ESCASEZ DE MATERIAS PRIMAS QUE NO SE PRODUCEN EN MÉXICO, LAS CUALES TIENEN QUE SER IMPORTADAS, PRINCIPALMENTE LO QUE SE REFIERE A RESINAS Y ADITIVOS.

SIN EMBARGO SE HA TRATADO DE FABRICAR ALGUNAS MATERIAS PRIMAS COMO SUBSTITUTO, Y CLARO ESTAS PRESENTAN DEFICIENCIAS EN CALIDAD COMPARADAS CON LAS EXTRANJERAS.

OTRO OBJETIVO SERÍA FABRICAR LOS BARNICES CON LAS MATERIAS-PRIMAS EXISTENTES EN NUESTRO PAÍS, PARA DARLE MAYOR IMPULSO A LA FABRICACIÓN NACIONAL, SIN QUE POR ELLO BAJE LA CALIDAD DE LAS MISMAS, YA QUE ESTÁN EN CONTACTO CON LOS ALIMENTOS, POR LO TANTO ES UNA GRAN RESPONSABILIDAD LA QUE SE TIENE AL RESPECTO.

## CAPITULO 1

### INTRODUCCION

LOS ALIMENTOS TAL Y COMO SE ENCUENTRAN 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.

POR LO TANTO LAS LATAS PARA ALIMENTOS HAN SURGIDO DE LA NECESIDAD DE PROTEGER Y PRESERVAR LOS NUTRIENTES. LOS BARNICES HAN AFLORADO DEL HECHO IMPRESCINDIBLE DE PROTEGER LAS LATAS Y LOS ALIMENTOS DE UNA MANERA MÁS EFICAZ.

EL PRIMER ALIMENTO ENLATADO SE PRODUJO A FINES DEL SIGLO - XVIIII 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 AUTO SERVICIOS.

TAL HA SIDO EL DESARROLLO DE ESTA INDUSTRIA ALIMENTICIA, - QUE EN LA ACTUALIDAD, DE LAS SEIS MIL TONELADAS DIARIAS DE - BASURA, 150 TONELADAS SON DE LATAS, UNICAMENTE EN LA CIUDAD DE MÉXICO. PARA LLEGAR A ÉSTO FUÉ NECESARIO TRABAJAR ARDUAMENTE DURANTE MÁS DE UN SIGLO, EN ESTUDIOS Y PRUEBAS.

EL TEMA ES MUY INTERESANTE EN LA ACTUALIDAD, PERO LA IMPORTANCIA MAYOR SE DERIVA DE LA NECESIDAD DE CONTINUAR LOS ESTUDIOS PARA RESOLVER LOS PROBLEMAS DERIVADOS DE ESTE CONSUMO EXTRAORDINARIO.

UNO DE LOS CUALES SERÍA DESARROLLAR BARNICES, LACAS Ó ES MALTES, QUE SEAN DEGRADABLES, ADECUADOS PARA ESTAR EN CONTACTO CON LOS ALIMENTOS. ESTE ES UNO DE LOS PROBLEMAS MÁS URGENTES DE LA HUMANIDAD PORQUE A ESTE RITMO DE CRECIMIENTO SE LLEGARÍA A LA CONTAMINACIÓN Y ENVENENAMIENTO DEL PLANETA.

OTRO PROBLEMA DERIVADO, ES LA POSIBILIDAD DE FABRICAR ESTOS BARNICES CON MATERIAS PRIMAS NACIONALES. YA QUE LA MAYORÍA DE ÉSTOS SON IMPORTADOS, SOLAMENTE DE ACEITE DE TUNG, SE IMPORTARON 558 MIL KILOGRAMOS EN 1974, CON UN COSTO DE TRES MILLONES DE PESOS. ESTE ACEITE SECANTE ES UNO DE LOS CINCO PRINCIPALES COMPONENTES DE LOS BARNICES.

ACTUALMENTE SE EMPACAN 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 CANTIDAD Y VARIEDAD DE COLORES. NO OBSTANTE SE TIENEN PROBLEMAS DEBIDO A POSIBLES CONTAMINACIONES.

POR LO TANTO TENEMOS LA OBLIGACIÓN DE CONCIENCIA, DE PROTEGER LOS ALIMENTOS, QUE EN ESTA ÉPOCA SON MÁS VALIOSOS, DEBIDO AL AUMENTO DE POBLACIÓN.

EL TEMA DE BARNICES, TIENEN Matices muy relacionados e importantes con la Físicoquímica, Microbiología, Ingeniería, etc. en proyectos para encontrar agentes surfactantes, nuevos métodos de horneado y secado para recubrimientos; y --

OTROS SISTEMAS MÁS BARATOS DE PROTECCIÓN DE ALIMENTOS.

## CAPITULO 11

### A) GENERALIDADES

EL DESCUBRIMIENTO DE LAS LATAS SE DEBIÓ A NICOLÁS APPERT, EN 1810 Y A ESTE HECHO SE DEBE LA APARICIÓN DE LOS BARNICES.

LAS LATAS, DEBIDO A SU BAJO COSTO REEMPLAZARON, EN CIERTOS MENESTERES, A LOS ENVASES DE VIDRIO.

A PESAR DE QUE EL VIDRIO ES IMPERMEABLE, NO POROSO, INÓDORO, TRANSPARENTE, ES EL SEGUNDO MATERIAL EN ORDEN DE IMPORTANCIA, USADO EN LA INDUSTRIA ALIMENTICIA. LAS LATAS SON FRÁGILES, PERMITEN MEJORES CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y MANEJO, SON MÁS BARATAS Y VERSÁTILES. TIENEN EL PRIMER LUGAR EN USO EN LA INDUSTRIA. SON TAN ADECUABLES, QUE ESTÁN EMPEZANDO A EMPLEAR EN LATAS, AEROSOLES PARA MAYONESA, SALSAS, MIELES, ETC.,

LOS BARNICES SON ELEMENTOS FUNDAMENTALES PARA LA PROTECCIÓN DE LAS LATAS Y LOS ALIMENTOS, ESTÁN ELABORADOS PRINCIPALMENTE DE RESINAS (MATERIALES QUE PUEDEN POLIMERIZAR). SON NATURALES Ó SINTÉTICAS. LAS ÓLEORESINAS SON LAS NATURALES MÁS EMPLEADAS.

ENTRE LAS SINTÉTICAS SE ENCUENTRAN LAS TERMOPLÁSTICAS Y LAS TERMOFIJAS. PARA LOS BARNICES QUE NOS OCUPAN, SE USAN LOS POLÍMEROS TERMOFIJOS, QUE PERMITEN SOPORTAR LOS PROCESOS DE ENLATADO, COMO SON CALOR Y PRESIÓN. HAY RESINAS TERMOPLÁSTICAS, QUE COMBINADAS ADECUADAMENTE CON ACEITES, PRODUCEN POLÍMEROS TERMOFIJOS.



A TRAVÉS DE LOS AÑOS, SE HAN ESTABLECIDO CINCO PRINCIPALES CONSTITUYENTES DE LOS BARNICES: RESINAS, SECANTES, ACEITES, SOLVENTES Y ADITIVOS; CADA UNO CON UNA FUNCIÓN ESPECÍFICA.

NO SE HA DESARROLLADO UN BARNIZ QUE REUNA LOS REQUERIMIENTOS NECESARIOS PARA TODOS LOS ALIMENTOS.

HAY VARIOS MÉTODOS PARA LA APLICACIÓN DE BARNICES. GENERALMENTE SE HACE POR MEDIO DE RODILLOS, A TRAVÉS DE LOS CUALES PASA LA LÁMINA ANTES DE FORMAR LA LATA. LUEGO ES MENESTER SECARLAS A UNA TEMPERATURA INFERIOR A LA DE FUSIÓN DEL ESTAÑO.

POR EMPLEARSE LOS BARNICES, EN CONTACTO CON LOS ALIMENTOS, SE SOMETEN A INFINIDAD DE PRUEBAS. DURANTE EL PROCESO DE BARNIZADO; EN LA LÁMINA YA BARNIZADA Y EN EL ENVASE YA FORMADO. ALGUNAS DE ELLAS SON LAS PRUEBAS DEL OXÍGENO, DE SABOR, DE RESISTENCIA QUÍMICA, ESPESOR DE PELÍCULA FRESCA, PESO DE PELÍCULA SECA, ETC..

## B) HISTORIA DE LOS BARNICES

NICOLÁS APPERT (1750-1841) ES CONSIDERADO EL PADRE DEL ENLATADO. FUÉ EL PRIMERO QUE PENSÓ E IDEÓ EL MÉTODO PARA CONSERVAR LOS ALIMENTOS EN RECIPIENTES CERRADOS Y SELLADOS HERMETICAMENTE.

A PARTIR DE 1875 Y DURANTE 14 AÑOS HIZO SUS EXPERIMENTOS.

USÓ RECIPIENTES DE VIDRIO CON CORCHO; LOS REFORZÓ CON ALAMBRE Y CERAS. LOS MANTENÍA EN AGUA HIRVIENTE POR DIFERENTES TIEMPOS, ASÍ LOGRÓ CONSERVAR SOPAS, FRUTAS, VEGETALES, JUGOS, MERMELADAS Y MIELES.

EN 1810 GANÓ UN PREMIO POR SUS TRABAJOS, QUE PUBLICÓ AL AÑO SIGUIENTE. EN 1812 ABRIÓ UNA ENLATADORA COMERCIAL.

PARALELAMENTE A LOS TRABAJOS DE APPERT, EN 1810, PETER DURAND INVENTÓ LA LATA RECUBIERTA DE ESTAÑO. ESTE INVENTO ABRIÓ LAS PUERTAS PARA UNA NUEVA INDUSTRIA MANUFACTURERA Y DIO ÍMPETUS PARA EL CRECIMIENTO COMERCIAL DEL ENLATADO.

EN EL AÑO DE 1820, SE EMPEZARON A PRODUCIR LAS LATAS EN LOS ESTADOS UNIDOS. EN ESTE TIEMPO LA PRODUCCIÓN ERA UN PROCESO LENTO; UN EXPERTO PODÍA HACER CINCO Ó SEIS LATAS POR HORA. ESTAS LATAS SE HACÍAN DURANTE EL INVIERNO PARA SER USADAS EN LA ÉPOCA DE LA COSECHA.

EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA DE LAS LATAS EMPEZÓ EN 1900, CON SU MECANIZACIÓN, POR ÉSTO, SE INCREMENTÓ RÁPIDAMENTE.

### LOS PRIMEROS BARNICES

EL USO CADA VEZ MÁS FRECUENTE DE LAS LATAS, FUÉ HACIENDO A UN LADO LOS ENVASES DE VIDRIO, PUÉS LAS LATAS ERAN (Y SON) MÁS FÁCILES DE ALMACENAR Y VENDER.

LOS PRIMEROS BARNICES EMPEZARON A USARSE EN EL AÑO DE 1894 PARA EVITAR LAS INTERACCIONES ENTRE EL METAL Y EL PRODUCTO, PARA EVITAR LA CONSECUENTE CORROSIÓN DEL ENVASE; PARA PROTEGER EL PRODUCTO EVITANDO LA DECOLORACIÓN Y LA FORMACIÓN DE COMPUESTOS DE AZUFRE.

LOS PRIMEROS RECUBRIMIENTOS PARA LATAS FUERON, AL PARECER, ÓLEORRESINAS, ADEMÁS DE LOS ACEITES SECANTES IMPORTADOS DE ALEMANIA.

PERO NO HAY INFORMACIÓN RECOPIADA ACERCA DE LA PRIMERA -  
COMPOSICIÓN SATISFACTORIA DE LOS PRIMEROS BARNICES USADOS EN  
EL INTERIOR DE LAS LATAS.

### TRABAJOS DE LOS DOCTORES L.H. BAEKELAND Y H.A. BAKER

DESPUÉS DEL DESCUBRIMIENTO DE LA BAKELITA Y DE LOS ADELAN-  
TOS EN EL PROCESO FOTOGRAFICO HECHO POR BAEKELAND ÉL FUÉ IN-  
VITADO POR EL DR. BAKER PARA PREPARAR LACAS QUE PUDIERAN SER  
USADAS COMO RECUBRIMIENTOS PARA LATAS. UN GRAN NÚMERO DE --  
ELLAS FUERON PRODCUDIDAS PROBADAS Y RECHAZADAS POR EL SABOR -  
QUE IMPARTÍAN A LOS ALIMENTOS. SIN EMBARGO, ALGUNAS DE ES--  
TAS RESINAS TENÍAN MUY BUENAS PROPIEDADES Y CON EL TIEMPO --  
LLEGARON A PERFECCIONARSE.

EMPEZÓ LA PRIMERA GUERRA MUNDIAL, LOS CIENTÍFICOS SE VIE-  
RON APRESURADOS EN LA PREPARACIÓN DE RESINAS SINTÉTICAS Y LA  
IMPORTACIÓN DE RESINAS FUE SUSPENDIDA.

AUNQUE LA NITROCELULOSA Y EL ALCOHOL BUTÍLICO PROPORCIONA  
RON MUY BUENOS ACEITES SECANTES, ÉSTOS NO PUDIERON SER USA--  
DOS INMEDIATAMENTE EN LAS LATAS.

### DESARROLLO DE LOS RECUBRIMIENTOS

HASTA 1915 QUEDÓ CLARAMENTE ESTABLECIDO QUE NINGUNA DE --  
LAS VARIACIONES CONTROLABLES EN LA MANUFACTURA DE LAS LATAS  
ERA LA CAUSANTE DEL COLOR NEGRO MAÍZ QUE APARECÍA EN ALGUNOS  
PRODUCTOS ENLATADOS. ESTE COLOR NEGRO MAÍZ APARECIÓ PRIMERA

MENTE EN LAS LATAS QUE CONTENÍAN MAÍZ DEBIDO A LA REACCIÓN - DE LOS COMPUESTOS DE AZUFRE CON EL ACERO Ó FIERRO DE LA LATA.

ESTE FENÓMENO SE PRESENTABA A PESAR DE QUE ESTABAN TODAS LAS LATAS ESTAÑADAS.

FUÉ EL DR. C. S. BOHART QUE BASADO EN LAS OBSERVACIONES - DEL DR. BAKER , QUIÉN CON CLORURO DE ZINC ELIMINÓ ESTE PROBLEMA. EN 1922 EL DR. BOHART CONCIBIÓ LA IDEA DE UN RECUBRIMIENTO QUE DEBERÍA CONTENER RESINAS Y CERAS EN LA QUE FUERA ADICIONADO ÓXIDO DE ZINC. DE ESTA MANERA QUEDÓ ESTABLECIDO EL PRINCIPIO FUNDAMENTAL PARA EL DESARROLLO DE LOS BARNICES-TIPO C, PORQUE EL PROBLEMA DEL MAÍZ (CORN), QUEDÓ ASÍ, FINIQUITADO.

PARA LOS BARNICES NO SE USÓ EL ÓXIDO DE ZINC PUES REACCIONABA CON LAS RESINAS EN USO, SIN EMBARGO SE EMPLEARON MÉTODOS DIFERENTES PARA EVITAR ESTA REACCIÓN, POSTERIORMENTE SE USÓ LA RESINA OBTENIDO DEL ÁRBOL DE TUNG IMPORTADA DE CHINA O DEL CONGO.

EL PERFECCIONAMIENTO DEL BARNIZ C FUÉ UNO DE LOS PRIMEROS MÁS GRANDES PASOS EN EL CRECIMIENTO DE LAS APLICACIONES DE - LOS RECUBRIMIENTOS. A PESAR DE TODO EL BARNIZ C NO REUNÍA, NI REUNE LOS REQUERIMIENTOS DE RESISTENCIA PARA SER USADO EN TODOS LOS PRODUCTOS.

### BARNICES PARA PROPOSITOS ESPECIALES

ANTES DE LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL HUBIERON DE RECONSIDERARSE LOS ADELANTOS HASTA ENTONCES OBTENIDOS CON LA PRODUCCIÓN DE NITROCELULOSA DE SECADO RÁPIDO, LAS NUEVAS POSIBILIDADES DE LAS RESINAS USADAS ANTERIORMENTE. ESTE AYUDÓ AL ENTENDIMIENTO DE LOS PRINCIPIOS DE POLIMERIZACIÓN Y CONDENSA--

CIÓN, LO CUAL PERMITIÓ AÑADIR UNA MULTITUD DE NUEVAS RESINAS SINTÉTICAS A LA PRODUCCIÓN DE BARNICES; ESTE ADELANTO INCLUYÓ NO SOLAMENTE LOS DERIVADOS DEL ALQUITRÁN DE HUELLA, QUE HABÍA SIDO AISLADO POR LOS ALEMANES SINO TAMBIÉN NUMEROSOS COMPUESTOS DERIVADOS DEL PETRÓLEO;

LA COMBINACIÓN DE ESTOS CONOCIMIENTOS SE MANIFESTÓ EN MUY CORTO TIEMPO EN LA APARICIÓN DE NUEVAS RESINAS SINTÉTICAS Y HASTA EN ACEITES SECANTES SINTÉTICOS.

EL NUEVO TRABAJO CONSISTÍA EN BUSCAR LA FORMA DE APLICARLAS NUEVAS RESINAS PARA LA FABRICACIÓN DE BARNICES PARA LATAS. LOS BARNICES OBTENIDOS CON LAS NUEVAS RESINAS DEBERÍAN LLENAR UNA SERIE DE REQUERIMIENTOS;

- ADAPTARSE A LA RÁPIDA VELOCIDAD DE PRODUCCIÓN,
- DEBERÍAN SER DUROS Y SUFICIENTEMENTE ELÁSTICOS SIMULTÁNEAMENTE DESPUÉS DE SALIR DEL HORNO,
- SER INSABOROS, INODOROS E INHERENTES A LA ACCIÓN DE LOS ALIMENTOS.
- INALTERABLES A PESAR DE LAS ALTAS TEMPERATURAS REQUERIDAS EN EL PROCESO DE ENLATADO.
- SER BARATOS.

SI EL BARNIZ SE REBLANDECÍA ERA RECHAZADO PORQUE ESTO CAUSA LA ADHERENCIA DEL PRODUCTO Y LA CONSECUENTE MALA PRESENTACIÓN.

DE ESTA MANERA NO TODOS LOS BARNICES LLENABAN ESTOS REQUERIMIENTOS, ALGUNOS TENÍAN UNA Ó VARIAS PROPIEDADES POR LO QUE SE OPTÓ POR BARNICES PARA FUNCIONES ESPECIALES.

ASÍ NACIERON LOS BARNICES PARA CÍTRICOS, ALGUNAS VARIEDADES DE CARNE, SARDINAS, CHILES, ETC., ESTO AUMENTÓ EL VOLUMEN DE LOS NEGOCIOS.

OTRO DE LOS MÁS GRANDES LOGROS DE ESTA ÉPOCA FUE EMPEZAR A PERFECCIONAR LOS BARNICES PARA LATAS DE CERVEZAS. FUE UN PROBLEMA DEBIDO A QUE LA CERVEZA ATRAPA MUY FÁCILMENTE LOS METALES DE MANERA QUE HABÍA QUE CREAR UN SISTEMA DE RESINAS QUE NO PERMITIERAN EL PASO DEL FIERRO Y ESTAÑO DE LA SOLUCIÓN. SE SABÍA QUE DOS DÉCIMAS PARTES DE ESTAÑO EN UN MILLÓN DE PARTES DE CERVEZA PODÍA CAUSAR UNA LIGERA NUBE Y EL FIERRO EN RELATIVAS ALTAS CONCENTRACIONES PODÍA PRODUCIR OLORES INDESEABLES Y OSCURECIMIENTO DE LA ESPUMA. SE DESARROLLARON BARNICES DEL TIPO VINÍLICO NO DEL TODO SATISFACTORIOS.

A PESAR DEL CÚMULO DE CONOCIMIENTOS ARCHIVADOS SOBRE ESTE TEMA, EL MÁS GRANDE DESARROLLO DE LOS BARNICES FUE DURANTE Y DESPUÉS DE LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL, MODIFICÁNDOSE LOS REQUERIMIENTOS PARA LAS LATAS EL TIPO DE SOLDADURA Y LOS HORNOS DE SECADO. EN EL AÑO DE 1933 LA CASA FUNDADA POR APPERT CERRABA SUS PUERTAS.

RESUMIENDO: LOS BARNICES ANTES DE LA II GUERRA MUNDIAL, ESTABAN HECHOS PRINCIPALMENTE DE ACEITES NATURALES Y MUY POCO DE LAS NUEVAS RESINAS SINTÉTICAS. YA SE HABÍA DESCUBIERTO LA NITROCELULOSA (EL CELOLOIDE DE J.W. HYATT), LAS RESINAS DE BAEKELAND, LAS RESINAS ALQUÍDICAS (EN 1926 POR C. ELLIS) Y EN 1937 EL CLORURO DE POLIVINILO, ENTRE OTRAS.

#### AVANCES DURANTE Y DESPUES DE LA II GUERRA MUNDIAL

LOS CONOCIMIENTOS QUE HASTA 1938 FUERON ACUMULADOS ACERCA DEL DESARROLLO DE LOS BARNICES FUERON MUY UTILIZADOS CUANDO LA GUERRA ESTALLÓ EN EL PACÍFICO. LOS ESTADOS UNIDOS VIERON

CORTADAS SUS LÍNEAS MARÍTIMAS, EL ESTAÑO NO PODÍA LLEGAR - A LOS PUERTOS NORTEAMERICANOS, SE ABRIÓ EL PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DEL ESTAÑO, QUEDÓ LIMITADO SU EMPLEO A PROPÓSITOS MILITARES. LAS LATAS HECHAS EN ESTE TIEMPO IBAN AL -- FRENTE DE BATALLA.

MIENTRAS TANTO, A FINALES DE LA DÉCADA DE LOS TREINTAS, JAPÓN PRESIONABA SOBRE CHINA, DE MANERA QUE EL ACEITE Y - LAS MADERAS DEL TUNG NO LLEGABAN A SU DESTINO.

PROBABLEMENTE SIN ESTAS CARENCIAS NO SE HUBIERA LLEGADO A UN DESARROLLO RÁPIDO DE LOS BARNICES Y EN GENERAL DE LAS LATAS.

EN EL MISMO AÑO DE 1938 APARECÍAN LAS RESINAS DE ACETATO BUTIRATO DE CELULOSA Y LAS RESINAS DE MELAMINA-FORMALDEHÍDO.

EMPEZARON LAS INVESTIGACIONES PARA REEMPLAZAR LOS ACEITES IMPORTADOS QUE POR MUCHO TIEMPO FUERON LOS USADOS EN LOS BARNICES PARA LATAS POR ACEITES SECANTES QUE PUDIERAN SER FABRICADOS POR RESINAS NATURALES DE LOS ESTADOS UNIDOS Ó DEL CONTINENTE AMERICANO, Ó BIEN A PARTIR DE MATERIAS - PRIMAS LOCALES.

MUCHAS RESINAS Y LOS MÁS PROMETEDORES ACEITES SECANTES FUERON INCLUIDOS EN LAS FORMULACIONES DE LOS BARNICES. MUCHOS DE ELLOS FUERON ELIMINADOS DESPUÉS DE LAS PRIMERAS - PRUEBAS.

DEBIDO A LAS MUCHAS Y COMPLEJAS REACCIONES QUE OCURREN DURANTE EL SECADO (GENERALMENTE EN HORNO) Y EN EL PROCESO DE ENLATADO CON LOS BARNICES NO FUE POSIBLE DESARROLLAR - PRUEBAS FÍSICAS QUE PROBARAN QUE UNO DE ELLOS PUDIESE ES-

TAR EN CONTACTO CON LOS ALIMENTOS ENLATADOS.

MILES DE LATAS FUERON ALMACENADAS A TEMPERATURAS DE VEINTE Y TREINTA Y CINCO GRADOS CENTÍGRADOS PARA PROBAR LA CALIDAD DEL RECUBRIMIENTO INTERIOR Y LA CONDICIÓN DEL ALIMENTO.

ESTAS TEMPERATURAS PERMITEN ACORTAR EL TIEMPO DE PRUEBA.

BASADOS EN LA INFORMACIÓN ACUMULADA SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE LOS BARNICES, LOS CIENTÍFICOS PUDIERON SACAR CONCLUSIONES SOBRE ÉSTOS EN UN TIEMPO MÁS CORTO.

LAS PRUEBAS DE LABORATORIO Y ALMACENADO HECHAS INDICARON QUE LOS NUEVOS BARNICES TIENEN LA MISMA Ó MEJOR RESISTENCIA-QUÍMICA Y CARACTERÍSTICAS FÍSICAS EN CUANTO AL SABOR QUE AQUELLOS USADOS EN LA PREGUERRA. DE MANERA QUE FUERON PUESTOS EN EL COMERCIO.

OTRO PROBLEMA QUE FUE RESUELTO EN EL TIEMPO DE LA GUERRA CONSISTIÓ EN LA FORMULACIÓN DE BARNICES PARA LOS LADOS EXTERIORES DE LAS LATAS YA QUE PREVENÍAN LA CORROSIÓN DURANTE EL ALMACENAJE Y CUANDO ERAN EXPORTADAS.

ASÍ APARECIERON LAS RESINAS FENÓLICAS Y TODAS SUS MODIFICACIONES, LAS ALQUIDÁLICAS, MALÉICAS, VÍNILICAS, UREA FORMALDEHÍDO, POLIURETANO Y EPOXÍDICAS.

DESPUÉS DE LAS FORMULACIONES Y LOS ESTUDIOS HECHOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS RECUBRIMIENTOS INTERIORES PARA LATAS, EL PASO A SEGUIR ERA EL MEJOR APROVECHAMIENTO DE LOS MISMOS.

PARA EL ÓPTIMO USO DE LOS BARNICES SE INDICÓ QUE ERA NECESARIO UN BUEN SECADO EN HORNO ADEMÁS DE REUNIR TODOS LOS REQUERIMIENTOS NECESARIOS. EL PROCESO DE SECADO SE SOMETIÓ A UNA PROFUNDA INVESTIGACIÓN.



LOS PRIMEROS HORNOS PARA SECAR FUERON UNA ESPECIE DE CAJA CALENTADA POR MEDIO DE GAS PERO NO PERMITÍAN LOS NUEVOS-MÉTODOS DE PRODUCCIÓN EN SERIE, FUERON SUSTITUIDOS POR HORNOS EN FORMA DE TUNEL POR EL QUE PASABA UNA CADENA TRANSPORTADORA QUE POR MEDIO DE SOSTENES ACARREABA LAS LÁMINAS DE HOJALATA.

PERO AUNQUE FUERON SUPERIORES A LOS HORNOS DE CAJA FUÉ NOTORIO QUE EXISTÍA UN GRADIENTE DE TEMPERATURA EN ELLOS.

ESTE FENÓMENO SE OBYÓ CUANDO FUERON INSTALADOS CINCO -- TERMOPARES DE CADA LÁMINA QUE CRUZABA EL HORNO. HABÍA DIFERENCIA QUE ALCANZABA LOS 65° C. TRAS UNA CANTIDAD CONSIDERABLE DE PRUEBAS SE LLEGÓ AL DISEÑO DE LOS HORNOS DE CIRCULACIÓN FORZADA.

EL AIRE CIRCULADO EN EL HORNO PERMITIÓ UNA MEJOR DISTRIBUCIÓN DEL CALOR EN ÉL, LAS DIFERENCIAS DE TEMPERATURAS BAJARON A UNA FRACCIÓN DE LA CANTIDAD MENCIONADA.

MUY IMPORTANTES FUERON LAS CONCLUSIONES OBTENIDAS DESPUÉS DE LOS EXPERIMENTOS: LOS BARNICES ADQUIRIERON PROPIEDADES SUPERIORES; POR PRIMERA VEZ LAS LÁMINAS TENÍAN UN SECADO UNIFORME, ESTE NUEVO DISEÑO DESECHÓ A LOS ANTIGUOS HORNOS.

RECUBRIMIENTOS DE ESTAÑO.- PARTICULARMENTE SIGNIFICATIVO HA SIDO EL PROGRESO OBTENIDO AL REDUCIR LA CANTIDAD DE ESTAÑO REQUERIDA PARA LATAS DE ALIMENTOS.

EL CONSUMO DE ESTAÑO HA SIDO DISMINUIDO DESDE UN PROMEDIO DE 0.59 Kg. POR CAJA BASE, EN 1935, A 0.236 Kg. DE ESTAÑO POR CAJA BASE EN 1959 Y FINALMENTE A 0.1135 Kg. EN 1963, TENIENDO EN CUENTA QUE UNA CAJA BASE REPRESENTA UN ÁREA DE 20.20 METROS CUADRADOS.

ANTIGUAMENTE EL ESTAÑO SE APLICABA POR INMERSIÓN DE LA LÁMINA DE ACERO EN ESTE METAL HIRVIENTE, PERO LOS INCENTIVOS PARA LA CONSERVACIÓN DEL METAL SE TRADUJERON EN REDUCIR LA CANTIDAD EMPLEADA PARA LAS LATAS, ADEMÁS DE BAJAR LOS COSTOS. POSTERIORMENTE LOS AVANCES TECNOLÓGICOS PERMITIERON USAR EL ESTAÑO ELECTROLÍTICO. EN 1951 LA MITAD DE LAS LÁMINAS DE HOJALATA YA ESTABAN HECHAS POR MEDIO ELECTROLÍTICO.

LA CALIDAD DE LA HOJALATA ASÍ OBTENIDA TENÍA MEJORES PROPIEDADES CON RESPECTO A LA RESISTENCIA A LA CORROSIÓN.

OTRO PROGRESO SINGULAR FUÉ EL RECUBRIMIENTO DIFERENCIAL CON LA TÉCNICA YA EXISTENTE DEL PROCESO ELECTROLÍTICO MEDIANTE EL CUAL LAS LÁMINAS DE HOJALATA SE HACÍAN CON DOS PESOS DIFERENTES DE ESTAÑO DE CADA LADO. EL LADO INTERIOR DEBERÍA TENER SUFICIENTE ESTAÑO PARA PROTEGER EL CONTENIDO DE LA LATA EL LADO EXTERIOR UNA CAPA MÁS DELGADA QUE PERMITIERA PREVENIR EL DAÑO DURANTE EL PROCESO. DE MANERA QUE PARA LA MANUFACTURA DE LAS LATAS SE NECESITA UNA PERSONA CON EXPERIENCIA PARA DIFERENCIAR AMBOS LADOS.

EL SENTIDO ACTUAL DE LA HOJALATA ES UNA LÁMINA DE ACERO CON RECUBRIMIENTO DE ESTAÑO DE 0.4 A 2.5 MICRAS DE ESPESOR, DEPENDIENDO DE LA CALIDAD.

LATAS DE ALUMINIO: ESTAS LATAS APARECIERON DEBIDO A LAS VENTAJAS DE ESTE METAL COMO SON: SU PESO LIGERO, SU RESISTENCIA A LA CORROSIÓN ATMOSFÉRICA, NO ES ATACADO POR LOS PRODUCTOS DE AZUFRE; PERO LAS DESVENTAJAS SON TAMBIÉN GRANDES: NO SE PUEDEN CERRAR POR MEDIO DE SOLDADURA, HAY DIFICULTAD PARA ABRIR LAS LATAS, BLANQUEA SEVERAMENTE ALGUNOS PRODUCTOS, SU VIDA DE SERVICIO ES MENOR QUE LA OBTENIDA

EN LA HOJALATA.

DEBIDO A ESTA APARICIÓN DEL ALUMINIO SE INTRODUJO EN EL COMERCIO LA LATA HECHA SIN ESTAÑO EN 1966. SU USO SE HA IDO INCREMENTANDO DEBIDO A QUE ES VEINTE POR CIENTO MÁS BARATA.

ESTAS LATAS TIENEN GENERALMENTE UNA LIGERA CAPA DE CROMO Y SU ÓXIDO PARA FACILITAR EL BARNIZADO.

EN GENERAL Y PARA TODAS LAS HOJALATAS EN LOS ÚLTIMOS PASOS DE SU PROCEDIMIENTO ES NECESARIO PREPARAR LA SUPERFICIE PARA LA ADHESIÓN DEL RECUBRIMIENTO FINAL. ENTONCES SE APLICA UNA LIGERA CANTIDAD DE LA SAL DIOCTÍLICA DEL ÁCIDO-SEBÁCICO (ÁCIDO DICARBOXÍLICO CRISTALINO C<sub>10</sub> H<sub>18</sub> O<sub>4</sub>) EN UNA CAPA DE 0.10 A 0.30 GRAMOS POR CAJA BASE. C<sub>10</sub>H<sub>18</sub>O<sub>4</sub>

HISTÓRICAMENTE LA COSTURA LATERAL DE LAS LATAS HA SIDO UNA DE LAS PARTES MÁS VULNERABLES DE ELLAS DEBIDO A QUE PARA SU FABRICACIÓN EL METAL SE DOBLA EN SENTIDOS CONTRARIOS, SE ENGANCHA Y SE APLASTA A PRESIÓN PARA SER SOLDADA AL FINAL POR LA PARTE EXTERIOR.

ESTE TRABAJO HECHO SOBRE EL METAL PUEDE OCASIONAR PÉRDIDAS DEL ESTAÑO Y PROPICIA ADEMÁS EL DECREMENTO DE LA RESISTENCIA A LA CORROSIÓN. LOS ESTUDIOS PARA EVITAR ESTOS INCONVENIENTES SE HAN LLEVADO A CABO DESDE LA PRIMERA GUERRA MUNDIAL, EN ESTE TIEMPO ERA NECESARIO BARNIZAR POR SEGUNDA VEZ Y VOLVER A HORNEAR. LOS ESTUDIOS FUERON INTERRUMPIDOS AL ESTALLAR LA II GUERRA MUNDIAL FINALMENTE SE HAN DESCUBIERTO LACAS QUE SE APLICAN EN LAS FRANJAS DAÑADAS EN LA PARTE INTERIOR DE LA LATA.

ESTAS LACAS ESTÁN CONSTITUIDAS POR MATERIALES DE BAJA -

VISCOSIDAD Y DISUELTAS EN UN SOLVENTE DE BAJO PUNTO DE EBULLICIÓN PARA FACILITAR LA APLICACIÓN Y EL SECADO. LA LACA SE COLOCA EN LA LATA INMEDIATAMENTE DESPUÉS DEL PROCESO DE SOLDADURA PARA QUE EL CALOR RESIDUAL EVAPORE EL SOLVENTE. ASÍ SE EVITAN LOS GASTOS DE HORNO COMPLEMENTARIOS.

ULTIMAMENTE SE HA TRATADO DE USAR UN CEMENTO DURO Y RESISTENTE EN LUGAR DE LA SOLDADURA EN LA COSTURA LATERAL. ADEMÁS EL USO DE TAPADERAS ABRE-FÁCIL HECHAS CON PARTE DE HOJALATA Y PARTE DE ALUMINIO (LA PARTE QUE SE TIRA), NECESITAN UN MATERIAL QUE LAS UNA. ESTOS CEMENTOS SE SIGUEN ESTUDIANDO EN ÉSTAS Y OTRAS APLICACIONES.

LOS BARNICES ACTUALES.- SE LES LLAMA ASÍ A LOS RECUBRIMIENTOS ORGÁNICOS APLICADOS A LAS LATAS PARA PRESERVAR, MANTENER ATRACTIVO EL ALIMENTO, MEJORAR LA APARIENCIA INTERIOR Y EXTERIOR DEL RECIPIENTE Y/O INCREMENTAR LA VIDA DE LA LATA.

LOS REQUERIMIENTOS ACTUALES PARA LOS RECUBRIMIENTOS ORGÁNICOS SON:

- SER ATÓXICOS Y LIBRES DE TODO SABOR Y OLOR QUE AFECTARÍA DE UN MODO ESPECIALMENTE PERJUDICIAL A LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS ENVASADOS.
- NO DEBEN SER AFECTADOS POR LOS PRODUCTOS ENVASADOS Y DEBEN IMPEDIR LAS REACCIONES ENTRE EL CONTENIDO Y EL METAL DEL ENVASE.
- TENER BUENA ADHERENCIA Y SUFICIENTE FLEXIBILIDAD Y TENACIDAD PARA MANTENER LAS PELÍCULAS PROTECTORAS CONTINUAS DURANTE LA OPERACIÓN DE LA ELABORACIÓN DE LATAS Y SU USO POSTERIOR.
- SER ECONÓMICOS
- HAN DE CONSERVARSE LOS REQUERIMIENTOS ANTEDICHOS.

LAS CHAPAS DE METAL PARA BOTES VIENEN DE LAS ACERÍAS - EN GRANDES ROLLOS. SE LES DA UN TRATAMIENTO QUÍMICO PARA MEJORAR LA ADHERENCIA DE LOS RECUBRIMIENTOS ORGÁNICOS. EL MATERIAL PASA A TRANSPORTADORES DE RODILLOS PARA RECIBIR EL BARNIZADO Y POSTERIORMENTE ES CONDUcido A LOS HORNOS PARA EL SECADO. AL FINAL SE FABRICAN LOS BOTES.

ALGUNOS RECUBRIMIENTOS SE APLICAN POR PULVERIZACIÓN EN EL INTERIOR DE LOS BOTES Y ALGUNAS VECES SE APLICAN BARNICES SUPLEMENTARIOS, LAS PELÍCULAS SECAS DEL RECUBRIMIENTO SON DEL ORDEN DE 2.5 A 12.5 MICRAS.

EL FUTURO DE LOS RECUBRIMIENTOS.- EL PROBLEMA PRINCIPAL EN NUESTROS DÍAS ES EVITAR LA CONTAMINACIÓN DEL AMBIENTE DE MANERA QUE LOS FUTUROS BARNICES TENDRÁN QUE SER PROCESADOS DONDE LOS SOLVENTES NO SE TIREN A LA ATMÓSFERA PODEMOS PENSAR QUE SERÁN SECADOS POR BOMBARDEO ELECTRÓNICO - SIN NECESIDAD DE SOLVENTES O BIEN CREAR OTRO TIPO DE BARNIZ QUE PUEDA SER APLICADO O DISUELTO EN AGUA.

SIN EMBARGO, HAY POCOS ESTUDIOS RELATIVOS A EVITAR LA CONTAMINACIÓN PRODUCIDA POR LOS RECUBRIMIENTOS EN LA TIERRA YA QUE MUCHAS DE LAS RESINAS USADAS EN SU PREPARACIÓN NO SON: BIO, MECANO O FOTODEGRADABLES LO CUAL PERMITE OTRA RAMA DE ESTUDIOS ESPECIALIZADOS.

## CAPITULO 111

### COMPOSICION PRINCIPAL DE LOS BARNICES:

RESINAS  
SOLVENTES  
ADITIVOS

LAS RESINAS ES UNA DE LAS MATERIAS PRIMAS QUIZÁS LA MÁS IMPORTANTE DENTRO DE LA FORMULACIÓN DE LOS BARNICES, YA QUE PARA LA OBTENCIÓN DE ESTAS MATERIAS PRIMAS SE REQUIEREN DE UNA TECNOLOGÍA BASTANTE EXPERIMENTADA PARA PODER ASÍ DARLE CIERTAS CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES QUE HACEN LA DIFERENCIA DE LAS DEMÁS, YA QUE HAY UNA GRAN GAMA DE ESTAS RESINAS SIN EMBARGO, EL USO NO ES EXCLUSIVAMENTE LOS BARNICES YA QUE EN MUCHOS CASOS PUEDEN SER UTILIZADAS EN UNA GRAN VARIEDAD DE PRODUCTOS.

RESINAS EPOXI: LLAMADAS TAMBIÉN RESINAS DE ETEXILINA, SON PRODUCTOS POLIMERIZADOS CON GRUPOS EPOXI TERMINALES.

ESTOS PRODUCTOS FUERON DESCRITOS POR VEZ PRIMERA COMO LA FORMACIÓN DE UN COMPUESTO DIEPOXI POR LINDEMAN EN ALEMANIA- EN EL AÑO DE 1891. PERO PASARON MUCHOS AÑOS ANTES DE QUE SE PENSARA QUE ESTA CLASE GENERAL DE PRODUCTOS PODRÍA TENER VALOR INDUSTRIAL. EN 1932 UNA PATENTE ALEMANA DESCRIBIÓ LA FORMACIÓN DE GRANDES POLÍMEROS POR REACCIÓN DE COMPUESTOS EPOXI CON DIAMINAS; ESTA REACCIÓN CLAVE HA RESULTADO SER EL MEDIO MÁS IMPORTANTE PARA EL CURADO DE RESINAS EPOXI EN APLICACIONES DE PLÁSTICOS ESTRUCTURALES.

LAS RESINAS EPOXI SE PRODUJERON COMERCIALMENTE POR PRIMERA VEZ EN 1947. SU ACEPTACIÓN POR LA INDUSTRIA DE LOS RECUBRIMIENTOS DE SUPERFICIES FUÉ PRÁCTICAMENTE INMEDIATA, DEBIDO A QUE ES POSIBLE COMPONER CON ELLAS BARNICES QUE CUANDO SE APLICAN Y CURAN ADECUADAMENTE TIENEN EXCEPCIONAL ADHERENCIA, FLEXIBILIDAD Y TENACIDAD, ADEMÁS DE DUREZA, BRILLO Y RESISTENCIA A LA ABRASIÓN Y A LA MAYORÍA DE LOS DISOLVENTES.

LA MAYORÍA DE LAS RESINAS EPOXI USADAS EN LOS RECUBRIMIENTOS DE SUPERFICIES SE FABRICAN A PARTIR DEL BISFENOL Y DE LA EPICLORHIDRINA, EN PROPORCIONES QUE VARIAN DEPENDIENDO DE LAS PROPIEDADES DESEADAS EN EL PRODUCTO ACABADO.

LAS RESINAS EPOXI TIENEN POCÁ UTILIDAD PRÁCTICA EN RECUBRIMIENTOS DE SUPERFICIES CUANDO SE EMPLEAN SOLAS PUESTO QUE NO POLIMERIZAN POR SÍ MISMAS. SE NECESITAN DE CATALIZADORES DE FORMACIÓN RETICULANTES, TALES COMO LAS AMINAS EN PEQUEÑOS PORCENTAJES Ó SE PUEDEN USAR PROPORCIONES MAYORES DE OTROS MATERIALES REACTIVOS. ÉSTOS REACTIVOS QUE PUEDEN SER AMINAS Ó ÁCIDOS GRASOS DAN UN CARÁCTER TERMOFIJO A LA RESINA.

LOS FABRICANTES DE RESINAS SUMINISTRAN INFORMACIÓN TÉCNICA SOBRE SUS PRODUCTOS PARA EL EMPLEO DE FORMULADORES EN EL CÁLCULO DE LA PROPORCIÓN DE CATALIZADORES DE CURADO O CORREACTANTES NECESARIOS PARA COMPONER SATISFACTORIAMENTE LOS BARNICES. MUCHAS DE LAS RESINAS EPOXI SÓLIDAS DE PESO MOLECULAR ENTRE ALTO Y MEDIO USADAS EN RECUBRIMIENTOS EXISTEN EN FORMA DE SOLUCIONES DISPUESTAS PARA SU USO POR LOS FABRICANTES DE PINTURAS.

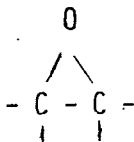
ESTAS RESINAS EPOXI PURAS TIENEN ÍNDICES DE ACIDEZ BAJOS Y NO REACCIONAN CON LOS PIGMENTOS USADOS NORMALES, INCLUYENDO EL ÓXIDO DE ZINC Y OTROS PIGMENTOS BÁSICOS.

LA DISPERSIÓN DE LOS PIGMENTOS EN LAS RESINAS EPOXI A VECES PRESENTA PROBLEMAS, YA QUE POR REGLA GENERAL NO LO MOJAN BIEN. LAS APLICACIONES MÁS COMUNES DE ESTAS RESINAS SON EN LATAS QUE TIENEN CONTACTO CON PROCESOS A PRESIÓN, COMO RECUBRIMIENTOS BASE PARA BEBIDAS CARBONADAS; EN RECUBRIMIENTOS INCOLOROS, EN CIERTOS TIPOS DE LECHE, COMO BARNIZ EXTERIOR DE ALGUNAS LATAS.

LAS RESINAS EPOXI SON AMPLIAMENTE USADAS EN LOS RECIPIENTES ESTAÑADOS GENERALMENTE CUANDO ESTÁN COMBINADAS CON OTRA U OTRAS RESINAS YA QUE AMBAS REACCIONAN DURANTE EL SECADO.

LAS MODIFICACIONES QUE SE USAN CON UREA, MÉLAMINA FORMALDEHÍDO, POLIAMIDAS, ACRÍLICAS, ÉSTERES EPÓXICOS Y LAS MÁS IMPORTANTES SON LAS RESINAS FENÓLICAS.

LAS RESINAS EPOXI SON CARACTERIZADAS POR LA PRESENCIA DEL GRUPO EPOXIE:



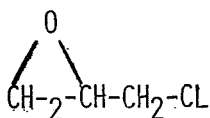


EN ALGUNOS ASPECTOS EL TÉRMINO RESINAS ES UN POCO ENGANOSO PORQUE AUNQUE ESTOS MATERIALES PUEDEN SER RESINOSOS - POR NATURALEZA ELLAS SON MÁS ADECUADAMENTE DEFINIDAS COMO INTERMEDIARIOS.

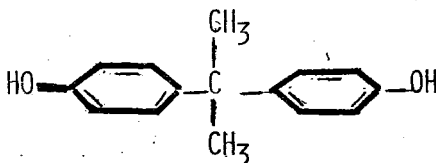
EN GENERAL LAS RESINAS EPOXIES NUNCA SON USADAS POR SÍ MISMAS YA QUE REQUIEREN LA ADICIÓN DE UN AGENTE DE CURADO O ENDURECEDOR PARA CONVERTIRLA A UN MATERIAL TERMOFIJO.

LAS RESINAS EPOXIES HAN GANADO AMPLIA ACEPTACIÓN EN APLICACIONES ESTRUCTURALES Y EN RECUBRIMIENTOS PROTECTORES DEBIDO A SU EXCELENTE TENACIDAD, ADHESIÓN RESISTENCIA QUÍMICA Y PROPIEDADES ELÉCTRICAS.

LAS RESINAS EPOXIES SON PRODUCTOS DE REACCIÓN DE LA EPICLORHIDRINA CON MATERIALES POLIHÍDRICOS, LAS RESINAS EPOXIE MÁS AMPLIAMENTE ESTAN BASADAS EN LA REACCIÓN DE LA EPICLORHIDRINA CON EL BISFENOL-A. SIN EMBARGO OTROS POLIOLES TALES COMO LOS GLICOLES ALIFÁTICOS Y LAS RESINAS NOVOLAC PUEDEN SER USADOS EN LUGAR DEL BIFENOL-A.

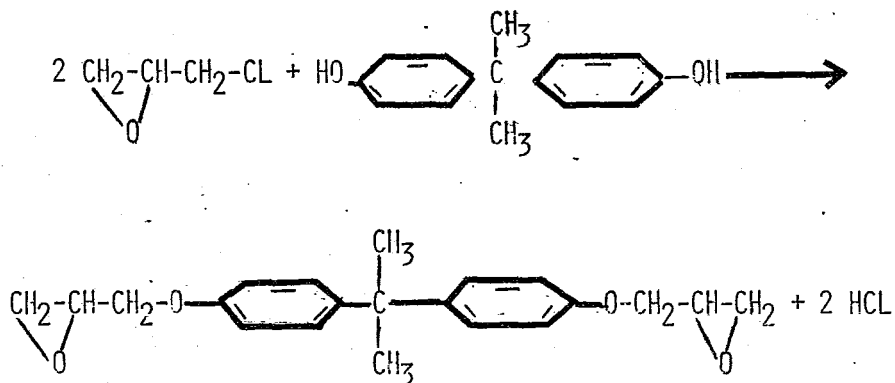


EPICLORHIDRINA



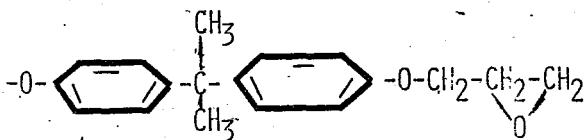
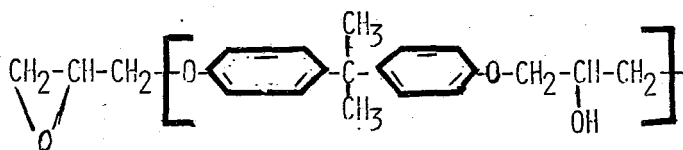
Bisfenol - A

CUANDO LA EPI Y EL BISF-A REACCIONAN EN LA PRESENCIA DE UN CATALIZADOR ALCALINO LA MÁS SIMPLE RESINA EPOXIE O MONO MERO PRODUCIDO ES EL ÉSTER DIGLICIDICO DEL BISFENOL-A.



### ÉSTER DIGLICIDICO DEL BISFENOL-A.

VARIANDO LAS CONDICIONES DE OPERACIÓN Y LA REACCIÓN EPI/ BISFENOL-A, PUEDEN SER PREPARADAS RESINAS DE BAJO, MEDIANO Y ALTO PESO MOLECULAR. LA ESTRUCTURA GENERAL DE UNA RESINA EPOXIE ES COMO SIGUE:





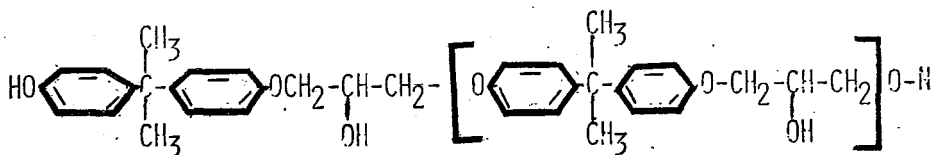
PARÁ PRODUCIR LAS RESINAS EPOXIE DE BAJO PESO MOLECULAR ES USADO UN GRAN EXCESO DE EPICLORHIDRINA YA QUE ÉSTO FAVORECERÁ LA FORMACIÓN DE RESINAS TIPO  $M=0$ . SIN EMBARGO ESTE MÉTODO NO ES COMPLETAMENTE EFECTIVO Y TODAS LAS RESINAS LÍQUIDAS QUE NO ESTÁN SUJETAS A DESTILACIÓN CONTIENEN UN PEQUEÑO PORCENTAJE DE RESINAS DE ALTO PESO MOLECULAR. LAS RESINAS SÓLIDAS O DE ALTO PESO MOLECULAR SON PREPARADAS EN FORMA GENERAL EXCEPTO LAS QUE SON USADAS A MENOS DE DOS MOLES DE EPICLORHIDRINA POR MOL DE BISFENOL-A.

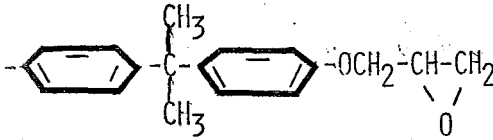
DOS PRINCIPALES LADOS DE LA REACCIÓN TOMAN LUGAR EN ESTA PREPARACIÓN DE RESINAS SÓLIDAS Y AMBOS CONTRIBUYEN A LA REACCIÓN VARIABLE DE LAS EPOXIE CONVENCIONALES. ESTAS REACCIONES SON LA FORMACIÓN DE LA CADENA RAMIFICADA Y LA TERMINACIÓN FENOL.

LA FORMACIÓN DE LA CADENA RAMIFICADA RESULTA DE LA REACCIÓN DE UN GRUPO EPOXIE CON UNA MOLÉCULA Y EL GRUPO HIDROXIL DE UNA MOLÉCULA ADYACENTE. EN ESTA REACCIÓN UN GRUPO EPOXIE ES ELIMINADO Y EL MISMO NÚMERO DE GRUPOS HIDROXIL ES MANTENIDO.

LA FORMACIÓN DE LA CADENA RAMIFICADA AUMENTA LA TENSIÓN-SUPERFICIAL Y EL PUNTO DE FUSIÓN REDUCE LA SOLUBILIDAD Y CONTRIBUYE A LA FORMACIÓN DEL GEL.

LA TERMINACIÓN FENOL DA POR RESULTADO LA SIGUIENTE ESTRUCTURA:

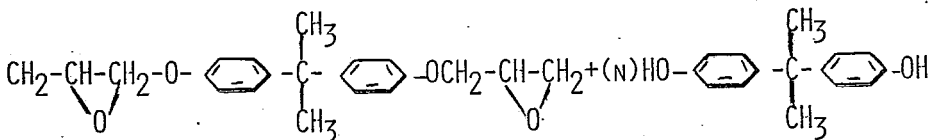


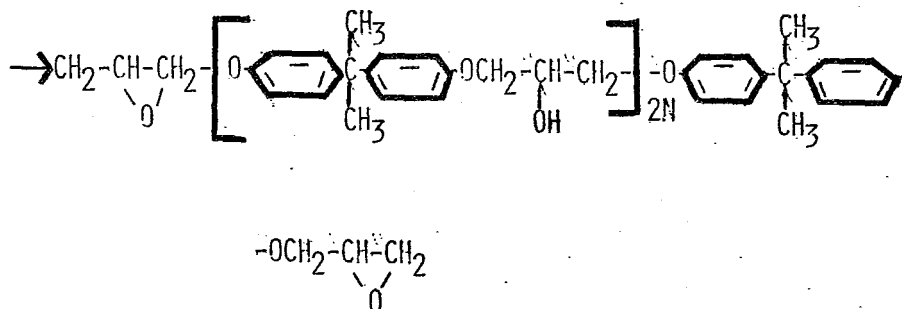


AUNQUE ESTE PRODUCTO NO ESTÁ PRESENTE EN UNA GRAN CANTIDAD, REDUCE LA REACTIVIDAD Y CONTRIBUYE A UNA POBRE RETENCIÓN DEL COLOR.

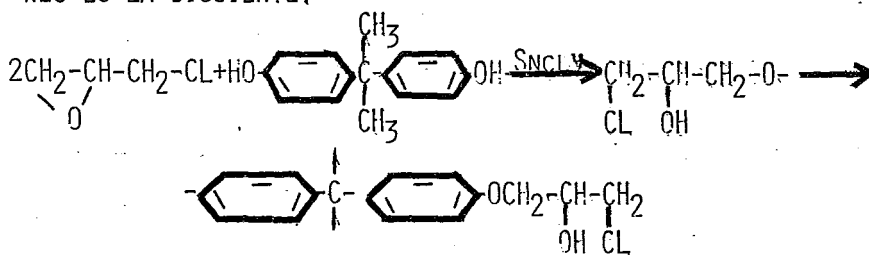
PARA EVITAR LAS DEFICIENCIAS DEBIDAS A LAS REACCIONES LATERALES, NUEVOS MÉTODOS DE MANUFACTURA HAN SIDO DESARROLLADOS PRINCIPALMENTE A TRAVÉS DE MODIFICACIONES EN EL CATALIZADOR. LOS NUEVOS CATALIZADORES SON ESPECÍFICAMENTE EFECTIVOS EN PROMOVER LA REACCIÓN DE EPICLORHIDRINA Y LOS GRUPOS-HIDROXI DEL FENOL, ASÍ SE EVITA LA FORMACIÓN DE LA CADENA RAMIFICADA.

ESTOS NUEVOS CATALIZADORES TAMBIÉN PUEDEN SER USADOS PARA EFECTUAR LA CONDENSACIÓN DEL BISFENOL-Á CON RESINAS DE BAJO PESO MOLECULAR PARA FORMAR UN POLÍMERO LINEAL. LA RESINA RESULTANTE EXHIBE UN PESO MOLECULAR APROXIMADAMENTE IGUAL AL PESO MOLECULAR TEÓRICO CALCULADO A PARTIR DE LAS PROPORCIONES DE LOS REACTIVOS USADOS, LA ECUACIÓN GENERAL DE ESTA REACCIÓN PUEDE SER REPRESENTADA COMO SIGUE:





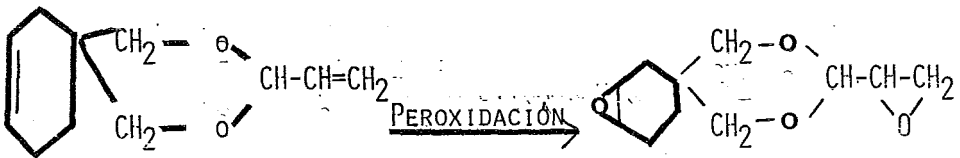
EN EL MÉTODO DE DOS PASOS PARA PREPARAR RESINAS EPOXIES MATERIALES COMO CLORURO ESTÁNICO, CLORURO DE ALUMINIO, Y COMPLEJOS DE  $\text{BF}_3$  HAN SIDO UTILIZADOS PARA EFECTUAR LA CONDENSACIÓN DEL BISFENOL-A CON LA EPICLORHIDRINA. LA REACCIÓN QUE TOMA LUGAR BAJO LA INFLUENCIA DE ESTOS CATALIZADORES ES LA SIGUIENTE:



ESTE PASO ES SEGUIDO POR LA DESHIDROHALOGENACIÓN CON  $\text{NaOH}$ . HA SIDO ENCONTRADO QUE AUNQUE ESTOS CATALIZADORES PROMUEVEN LA REACCIÓN ENTRE LA EPICLORHIDRINA Y EL BISFENOL-A,



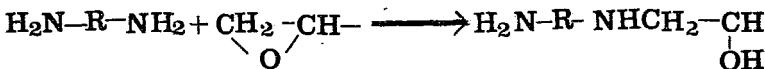
XIDACIÓN DEL ÁCIDO PARACÉTICO EN OLEFINAS CÍCLICAS:



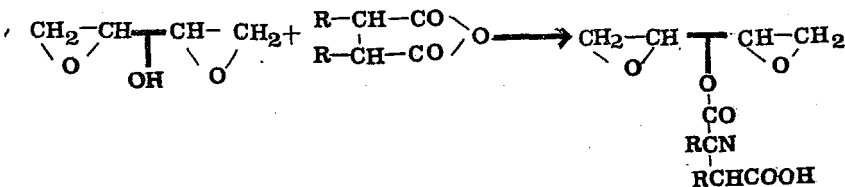
LAS RESINAS EPOXIES (14) REQUIEREN LA ADICIÓN DE UN AGENTE DE CURADO ENDURECEDOR PARA CONVERTIRLAS EN MATERIALES -- TERMOFIJOS. EL CURADO PUEDE TOMAR LUGAR POR UN PROCESO DE ADICIÓN O POR UNA POLIMERIZACIÓN CATALÍTICA.

EN EL PROCESO POR ADICIÓN LA RESINA EPOXIE ES CURADA POR MEDIO DE AMINAS ALIFÁTICAS, AROMÁTICAS, POLIAMIDAS, AMINAS-TERCIARIAS, ÁCIDOS O ANHÍDRIDOS ÁCIDOS, Y POR PRODUCTOS DE CONDENSACIÓN ALDEHÍDO COMO RESINAS BIFENOL, UREAS, Y MELAMINA-FORMALDEHÍDO. EN ESTE PROCESO EL ANILLO EPOXIE ES ABIERTO Y ES INTRODUCIDO EL AGENTE, QUEDANDO EN EL SISTEMA CURADO COMO PARTE INTEGRAL DE LA MALLA MOLECULAR:

AMINA ALIFÁTICA:



Anhidridos Acidos







RESINAS EPOXIES MUY ÚTILES EN RECUBRIMIENTOS DE SUPERFICIES, EN LA ENCAPSULACIÓN DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS, Y EN LA PREPARACIÓN DE LAMINADOS ESTRUCTURALES.

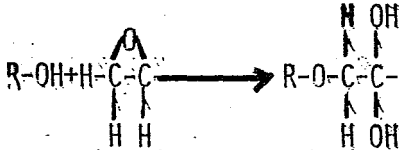
LAS RESINAS EPOXIES EXHIBEN GENERALMENTE EXCELENTES PROPIEDADES ELÉCTRICAS. EL PRINCIPAL VALOR DE LAS RESINAS EPOXIES ESTIBA EN QUE TODAS ESTAS BUENAS PROPIEDADES PUEDEN SER COMBINADAS SIN QUE SE NECESITE SACRIFICAR UNA PROPIEDAD PARA LOGRAR OTRA. ÉSTA HABILIDAD PARA COMBINAR LAS PROPIEDADES DICTA LA SELECCIÓN DE LAS RESINAS EPOXIES PARA APLICACIONES DONDE SON DESEABLES TODAS LAS CARACTERÍSTICAS-BALANCEADAS.

LAS RESINAS EPOXIES NOVOLAC CURADAS EXHIBEN MEJORES PROPIEDADES A ALTAS TEMPERATURAS, QUE LAS RESINAS EPOXIES CONVENCIONALES.

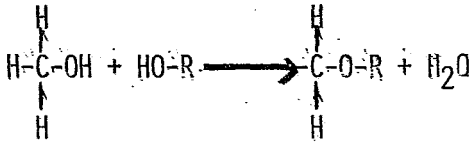
LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS RESINAS EPOXIES - CICLOALIFÁTICAS SON SUS EXCEPCIONALES RESISTENCIAS A LA INTERPERIE BAJO CONDICIONES DE ALTO VOLTAJE, BUENA RESISTENCIA AL ARCO, EXCELENTES PROPIEDADES DIELECTRICAS (MAYORES DE 250°). DEBIDO A ESTAS CARACTERÍSTICAS LAS RESINAS EPOXIES CICLOALIFÁTICAS SON IDEALES EN LA MANUFACTURA DE AISLANTES-EXTERIORES.

RESINAS EPOXI-FENÓLICAS.- LAS RESINAS FENÓLICAS TERMOESTABLES SOLUBLES EN ALCOHOL SE MEZCLAN CON RESINAS EPÓXICAS PURAS PARA COMPONER LOS BARNICES QUE COMBINAN LA PUREZA Y LA RESISTENCIA A LOS SOLVENTES Y AGENTES QUÍMICOS DE LOS FENÓLICOS, CON LA TENACIDAD, ADHERENCIA Y RESISTENCIA A LOS AL CALIS, AL IMPACTO Y CORROSIÓN DE LAS EPÓXICAS. LOS HIDROXILOS DE LAS FENÓLICAS REACCIONAN TAMBIÉN CON LOS GRUPOS EPÓXICOS. CAUNDO SE SECAN AL HORNO PARA PRODUCIR UNA POLIMERI-

ZACIÓN DE ENLACES CRUZADOS SE PRODUCE LA SIGUIENTE REAC--  
CIÓN:



LOS GRUPOS METIOL EN RESINAS FENÓLICAS REACCIONAN TAM-  
BIÉN CON LOS GRUPOS HIDRÓXILOS DE LAS EPÓXICAS:



LAS FORMULACIONES EPOXI-FENÓLICAS REQUIEREN GENERALMENTE  
LA ADICIÓN DE PEQUEÑAS CANTIDADES DE IONES FORMALDEHÍDO, PO-  
LIVINIL FORMALDEHÍDO, Y ALGUNOS OTROS AGENTES IGUALADORES -  
PARA AYUDAR A ELIMINAR EL ARRUGAMIENTO Y LOS CRÁTERES EN LAS  
PELÍCULAS.

ESTAS RESINAS ABARCAN CASI COMPLETAMENTE TODAS LAS CARACTERÍSTICAS DESEABLES PARA LOS BARNICES DE LATAS, TIENEN EXCELENTE RESISTENCIA QUÍMICA, FLEXIBILIDAD, DUREZA, ADHERENCIA, RESISTENCIA A LA ABRASIÓN A LOS DETERGENTES, BUENA ADHERENCIA EN SUPERFICIES COMO HOJA DE LATA, ALUMINIO Y HASTA ALEACIONES DE PLOMO.

SE PUEDEN EMPLEAR EN LATAS QUE CONTIENEN INFINIDAD DE PRODUCTOS, PERO SU USO PRINCIPAL ES PARA CARNES DE TODAS VARIEDADES Y PARA ALGUNOS TIPOS DE VEGETALES.

USADA ESTA RESINA JUNTO CON LA VINÍLICA COMO SEGUNDA CAPA SE USA PRINCIPALMENTE EN LATAS DE CERVEZA.

RESINAS FENÓLICAS.- LOS PRIMEROS ENSAYOS EN EL USO DE RESINAS FENÓLICAS COMO REVESTIMIENTO PRETENDIAN SUSTITUIR A LAS LACAS Y NO TUVIERON MUCHO ÉXITO. ESTE FRACASO SE DEBIÓ PRINCIPALMENTE A LA DIFICULTAD DE DISOLVER LAS RESINAS DE FENOL FORMALDEHÍDO EN ACEITES SECANTES.

EN 1910 ALBERT Y BEREND DESCUBRIERON QUE LA ADICIÓN DE COLEFINA PRODUCÍA SOLUBILIDAD EN LOS ACEITES SECANTES. ESTOS PRODUCTOS "ALBERTOLES" QUE APARECIERON HACIA 1913 SE PREPARABAN POR REACCIÓN DE LA COLEFINA CON FENOL Y FORMALDEHÍDO, SEGUIDA DE ESTERIFICACIÓN CON GLICEROL PARA REDUCIR LA ÁCIDEZ. ESTAS RESINAS FUERON INTRODUCIDAS A LOS ESTADOS UNIDOS NORTEAMERICANOS EN 1924 Y DOS AÑOS DESPUÉS EN 1926 SE HALLÓ QUE CON ACEITE DE TUNG SE OBTENIAN BARNICES QUE DABAN DE SER PEGAJOSOS A LAS CUATRO HORAS.

EN 1928 SE INTRODUJERON EN LA INDUSTRIA RESINAS FENÓLICAS SOLUBLES EN ACEITE SIN MODIFICAR CON RESINAS NATURALES.

LA SOLUBILIDAD EN ACEITE SE CONSEGUÍA CON FENOLES SUSTITUIDOS COMO EL P-TERBUTILFENOL.

DESDE ENTONCES HA SIDO MUY RÁPIDO EL DESARROLLO DE LAS RESINAS FENÓLICAS EN LA PRODUCCIÓN DE BARNICES.

LAS RESINAS FENÓLICAS PERTENECEN AL GRUPO DE POLÍMEROS DE CONDENSACIÓN EN LAS CUALES DOS O MÁS INGREDIENTES REACCIONAN PARA FORMAR UN POLÍMERO. EN LA MAYORÍA DE LAS RESINAS FENÓLICAS, LOS MATERIALES QUE REACCIONAN SON COMPUESTOS FENÓLICOS Y ALDEHÍDOS ELIMINANDO AGUA COMO SUBPRODUCTO. EL FENOL CUANDO REACCIONA CON UN FORMALDEHÍDO PRODUCE UN POLÍMERO DE CADENA CRUZADA QUE NO ES SOLUBLE EN ACEITE, SIN EMBARGO CUANDO SE USA UN SUSTITUTO FENÓLICO EL CUAL EN LA POSICIÓN "PARA" SE HALLA BLOQUEADO PRODUCE POLÍMEROS LINEALES SOLUBLES EN ACEITE.

EN LA ACTUALIDAD LAS RESINAS FENÓLICAS SE OBTIENEN GENERALMENTE A PARTIR DE LOS SUSTITUTOS FENÓLICOS TALES COMO:

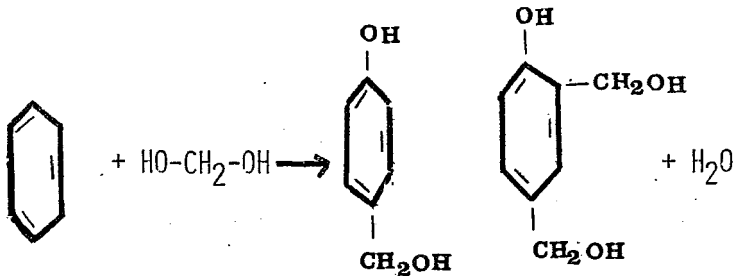
- 1.- BISFENOL
- 2.- PARA-TERCIARIO BUTIL FENOL
- 3.- FENOL AMIL P-TERCIARIO
- 4.- PARA FENIL FENOL

LA REACCIÓN DE LOS FENOLES SUSTITUIDOS Y EL FORMALDEHÍDO PARA FORMAR POLÍMEROS LINEALES, DEBERÁ EFECTUARSE YA SEA EN PRESENCIA DE UN CATALIZADOR ÁCIDO Ó UN CATALIZADOR ALCALINO.

LAS FENÓLICAS ÁCIDO CATALIZADAS NO TIENEN TERMINALES (OH); POR LO TANTO AUNQUE ESTAS FENÓLICAS SON SOLUBLES EN ACEITE NO REACCIONAN CON ÉSTE.

LAS FENÓLICAS ALCALI CATALIZADAS NO TIENEN TERMINALES -- (OH) QUE REACCIONAN CON LOS ACEITES Y LIBERAN AGUA.

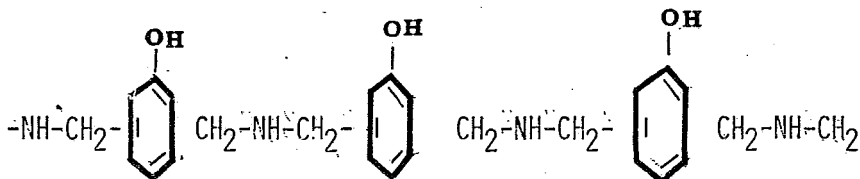
LA REACCIÓN DE UN FENOL CON UN ALDEHÍDO INVOLUCRAN LA INTERACCIÓN DE LOS HIDRÓGENOS PARA Y ORTO DEL FENOL CON EL GRUPO HIDRÓXILO DEL ALDEHÍDO HIDRATADO CON LA FORMACIÓN DE AGUA COMO EL PRODUCTO DE ELIMINACIÓN.



LOS PRODUCTOS INICIALES DE LA CONDENSACIÓN SON EL MONO Y EL DIMETIOL FENOL, LOS CUALES REACCIONAN POSTERIORMENTE EN LA PRESENCIA DE CATALIZADORES BÁSICOS TALES COMO NaOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, AMINAS TERCIARIAS, EL FENOL Y EL FORMALDEHÍDO; FORMAN UNA MEZCLA DE PRODUCTOS DE ADICIÓN LLAMADOS METIOLFENOLES Y LA MEZCLA CONSISTE EN TODOS LOS POSIBLES ORTO Y PARA MONO-DI - Y TRIMETIOL-FENOLES.

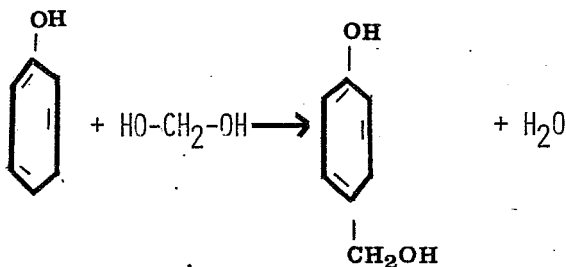
ESTOS MÁS ALGUNOS FENOLES Y FORMALDEHÍDOS SIN REACCIONAR SON LOS CONSTITUYENTES DE LAS RESINAS LÍQUIDAS FENÓLICAS -- LLAMADAS SOLUBLES EN AGUA.

EL USO DE  $\text{NH}_3$  Ó  $\text{NH}_4\text{OH}$  COMO UN CATALIZADOR PARA LA REACCIÓN DE FENOL FORMALDEHÍDO, PRODUCE RESINAS TIPO (UN-PASO) QUE PUEDEN CONTENER AMBOS GRUPOS METILOL Y DI Ó TRIBENZILAMINA COMO ESTRUCTURAS REACTIVAS INTERMEDIAS.



LAS CUALES SON RÁPIDAMENTE CONVERTIDAS A LIGADURAS METILEN YA QUE LOS PUENTES BENZILAMINA SE DESCOMPOEN POR CALENTAMIENTO DANDO EL MATERIAL TERMOFIJO.

LA REACCIÓN DEL FORMALDEHÍDO CON EL FENOL EN LA PRESENCIA DE UN CATALIZADOR ÁCIDO PUEDEN FORMAR METILOL-FENOLES COMO PRODUCTOS INTERMEDIOS:

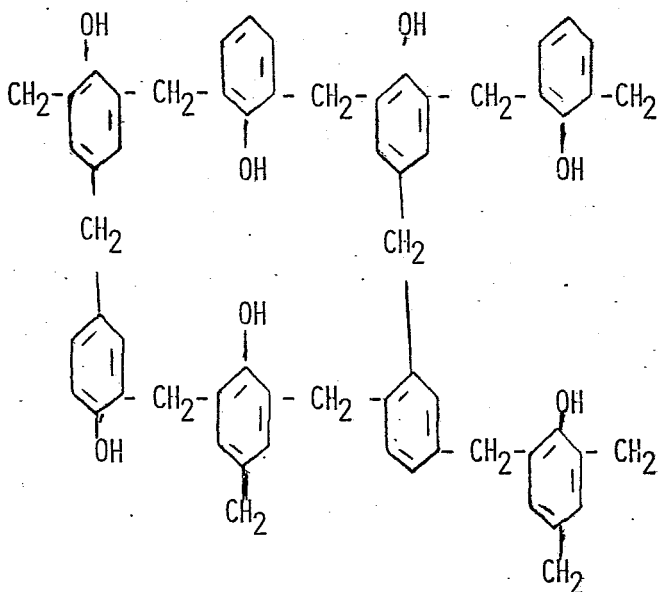


ESTOS METILOL-FENOLES SON INMEDIATAMENTE CONVERTIDOS A LIGADURAS METILEN. ESTAS REACCIONES SON EFECTUADAS CON MENOS DE UNA MOL DE FORMALDEHÍDO POR MOL DE FENOL.

EL PRODUCTO LLAMADO NOVOLAC, ES DESMENUZABLE, FUSIBLE, TERMOPLÁSTICO Y SOLUBLE EN ALCOHOLES Y ACETONAS.

PARA CURAR UNA NOVOLAC DEBE SER PROVISTA DE UNA FUENTE ADICIONAL DE FORMALDEHÍDO Ó LIGADURAS METILEN.

LA HEXAMETILENTETRAMINA ES EL PRODUCTO DE REACCIÓN ENTRE EL FORMALDEHÍDO Y EL AMONIACO, ES COMUNMENTE USADAS PARA ESTE PROPÓSITO. UNA MEZCLA DE NOVOLAC Y HEXAMETILENTETRAMINA ES LLAMADA UNA RESINA FENÓLICA DE DOS PASOS. EN EL PROCESO DE CURADO, LA HEXA SE DESCOMPONE PARA PROPORCIONAR LAS LIGADURAS METILEN NECESARIAS Y ES ELIMINADO AMONIACO. EL MATERIAL TERMOFIJO RESULTANTE TIENE LA ESTRUCTURA SIGUIENTE.





EN LA PRESENCIA DE CATALIZADORES TIPO FREIDEL-CRAFTS TALES COMO FLUORURO DE BORO, LA ALQUILACIÓN DE UN FENOL A LAS POSICIONES ORTO Y PARA TOMAN LUGAR FÁCILMENTE.

LA LISTA DE AGENTES DE ALQUILACIÓN INCLUYE ISOBUTILENO, CICLOPENTADIENO, ACEITES SECANTES Y MUCHOS TERPENOS.

EN GENERAL LA ALQUILACIÓN ABLANDA Y RETARDA EL CURADO DE LAS RESINAS FENÓLICAS PERO AL MISMO TIEMPO MEJORA SU COMPATIBILIDAD CON TALES MATERIALES COMO ACEITES SECANTES Y HULES.

ADEMÁS DEL FENOL COMO REACTIVO PRINCIPAL, OTROS FENOLES PUEDEN REACCIONAR INCLUYENDO LOS CRESOLES QUE SON ORTO-META Y PARA-METIL FENOLES. LOS XILENOLES Ó DIMETILFENOLES, EL-RESORCINOL Ó METAHIDROXIFENOL Y OTROS ALQUIFENOLES.

MIENTRAS QUE EL FORMALDEHÍDO ES POR MUCHO EL MÁS IMPORTANTE, OTROS ALDEHÍDOS TALES COMO FURFURALDEHÍDO Y ACETALDEHÍDO, PUEDEN SER EMPLEADOS PARA LOGRAR PROPIEDADES ESPECIALES TALES COMO UN LARGO PERÍODO DE FLUJO.

#### PROPIEDADES:

LA RESINA PURA ES DE COLOR AMBAR TRANSPARENTE. EL COLOR AMBAR TIENDE A OBSCURESERSE CON EL TIEMPO POR LO TANTO LA MAYORÍA DE LOS FENÓLICOS SON CAFES, NEGROS Ó CAEN EN UN RANGO-LIMITADO DE ROJOS OPACOS, AMARILLOS Y VERDES OSCUROS.

EN GENERAL LAS RESINAS FENÓLICAS TIENEN BUENA RESISTENCIA AL EFECTO CORTANTE, BUENA ESTABILIDAD AL MEDIO AMBIENTE, BUENAS PROPIEDADES AISLANTES ELÉCTRICAS, NO INFLAMABLES, INFUSIBLES, INSOLUBLES Y BUENAS PROPIEDADES DIELECTRICAS, ADEMÁS DE BAJO COSTO.

SIN EMBARGO TIENEN BAJA RESISTENCIA AL ARCO VOLTAÍCO, ALTA DENSIDAD Y ADMITEN COLORES OSCUROS SOLAMENTE.

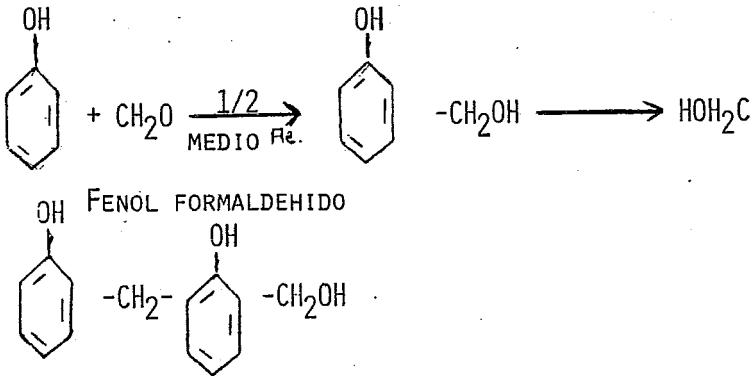
A CONTINUACIÓN SE DA UN CUADRO CON LOS DIVERSOS TIPOS DE RESINAS FENÓLICAS:

TIPOS DE RESINAS	OBTENCION
REACTIVAS AL CALOR	SE PREPARAN CON ACEITES, BREA... Y DOS MOLES DE FORMALDEHÍDO Y UNA DE FENOL.
NO REACTIVAS AL CALOR	SE PREPARAN CON UNA MOLÉCULA DE FENOL Y UNA DE FORMALDEHÍDO EN MEDIO ÁCIDO.
FENÓLICO 100 %	DE ÉSTA HAY DOS TIPOS: SOLUBLE EN ACEITE Y SOLUBLE EN ALCOHOL.
FENÓLICAS MODIFICADAS	SE MODIFICA GENERALMENTE CON BREA PENTEK.
FENÓLICAS EN DISPENSIÓN	ESTA SE PREPARA MEZCLANDO EN CALIENTE LA RESINA MÁS EL ACEITE SECANTE Y EL AGENTE DISPERSANTE. EL --

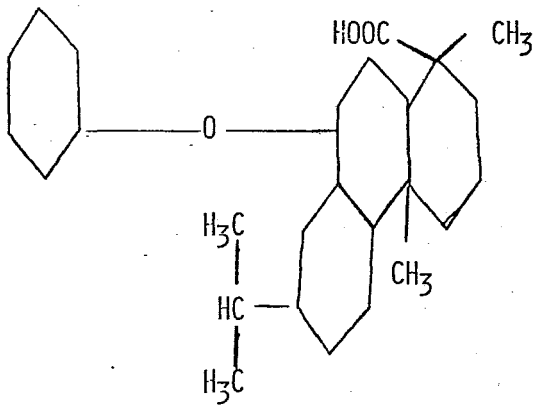
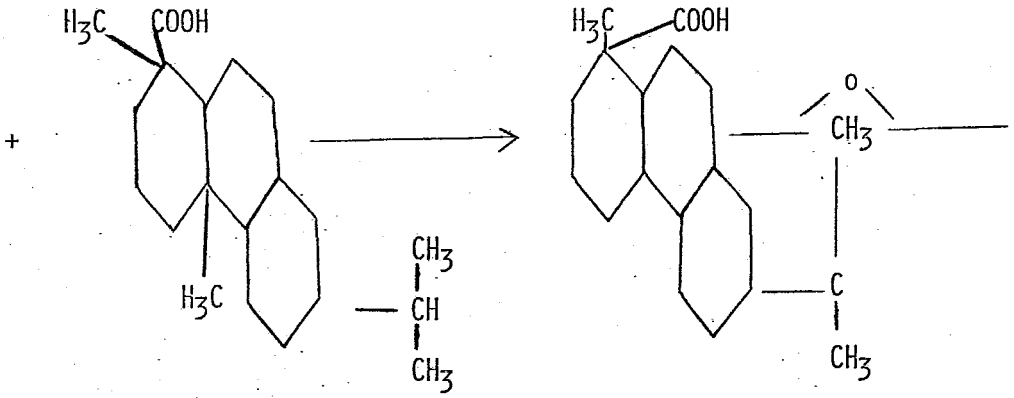
ACEITE SE POLIMERIZA, SE PUEDE DISPERSAR EN XILOL.

PARA ILUSTRAR CON UNA REACCIÓN QUÍMICA LA OBTENCIÓN DE UNA RESINA FENÓLICA SE ESCOGIÓ UNA DE LAS PRIMERAS RESINAS-FENÓLICAS MODIFICADAS (ÁLBERTOL) SE PREPARÓ CALENTANDO FENOL CON FORMALDEHÍDO Y COLEFINA (ÁCIDO ABIÉTICO) LLAMADO TAMBIÉN BREA. SE PUEDEN UTILIZAR OTRAS RESINAS ÁCIDAS Ó ÁCIDOS GRASOS (ESTEÁRICO LINOLÉICO ETC.).

LAS REACCIONES QUE SE EFECTUAN PARA PRODUCIR LAS FENÓLICAS MODIFICADAS SON LAS SIGUIENTES:



COMPUESTO CON UN PUENTE DE METILENO



"ECUACIÓN GENERAL DE LA OBTENCIÓN DE UNA RESINA FENÓLICA"

A CONTINUACIÓN SE DAN LOS NOMBRES COMERCIALES DE ALGUNAS RESINAS FENÓLICAS, ASÍ COMO EL NOMBRE DE LOS FABRICANTES.

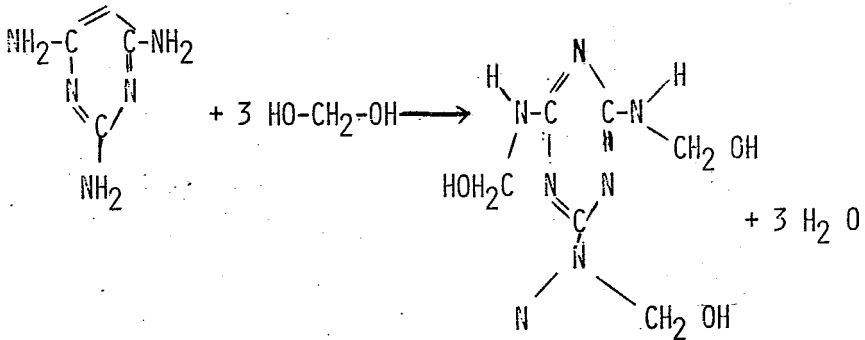
<u>NOMBRE REGISTRADO</u>	<u>FABRICANTE</u>
DURITA	BORDEN Co. CHEMICAL DIV.
VARCUM	REICHOL CHEMICAL MC.
RESINOX	MONSANTO CHEMICAL CORP.
SYNCO	SNYDER CHEMICAL CORP.
SYNVAR	SYNVAR CORP.
TEXTOLITE	GENERAL ELECTRIC Co.
POLI-FEN	POLIRESINAS

RESINAS MELAMINA-FORMALDEHÍDO

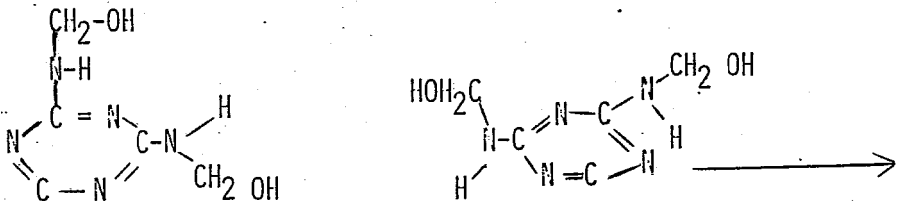
DURANTE LOS PASADOS 20 AÑOS LAS RESINAS MELAMINA-FORMALDEHÍDO, SE HAN VENIDO ESTABLECIENDO COMO UNO DE LOS GRUPOS DE RESINAS MÁS VERSÁTILES DE LAS DISPONIBLES PARA LA INDUSTRIA. LAS RESINAS MELAMINA-FORMALDEHÍDO Y UREA-FORMALDEHÍDO SON CLASIFICADOS USUALMENTE COMO AMONIO PLÁSTICO. ESTAS DOS

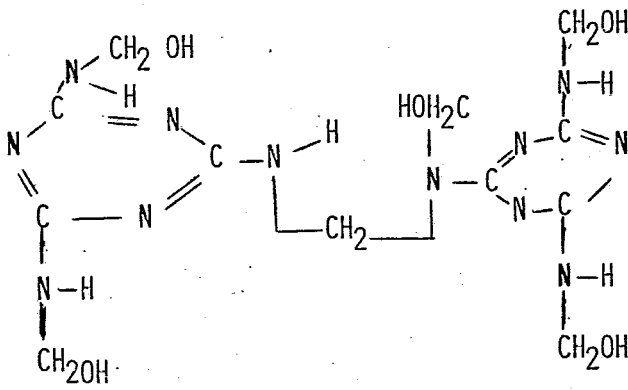
RESINAS SE ASEMEEJAN ALGO UNA A LA OTRA, PERO LAS RESINAS DE MELAMINA SON SUPERIORES EN RESISTENCIA QUÍMICA Y AL CALOR.

ESTAS RESINAS SON FORMADAS POR REACCIONES ENTRE EL HIDRÓGENO DE LOS GRUPOS AMINOS ( $\text{NH}_2$ ) DE LA MELAMINA Y LOS GRUPOS HIDRÓXILO DEL FORMALDEHÍDO. LOS PRODUCTOS FORMADOS INICIALMENTE SON LAS METILOL-MELAMINAS, LAS CUALES SON LOS MONÓMEROS PARA LA REACCIÓN DE CONDENSACIÓN DE LA RESINA.

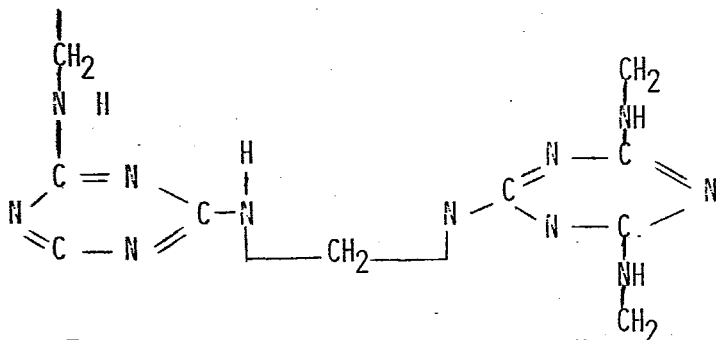


HODGINS Y HOVEY POSTULAN DOS MODOS POSIBLES DE UNIÓN, AMBOS RELATIVAMENTE SENCILLOS, SIENDO EL PRIMERO LA UNIÓN ENTRE DOS MOLÉCULAS DE METILOL-MELAMINA MEDIANTE UN GRUPO METILENO, COMO SE INDICA A CONTINUACIÓN EMPLEANDO TRIMETILOL-MELAMINA COMO EJEMPLO:

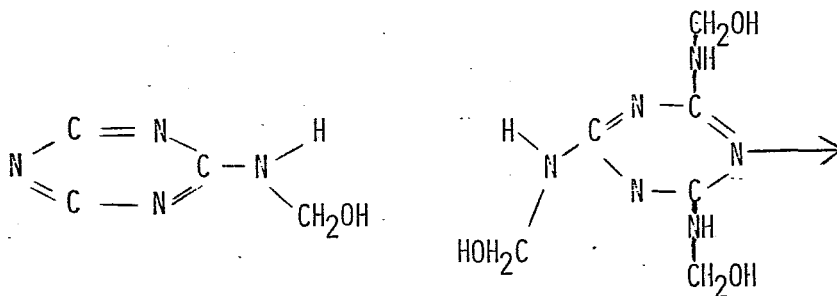




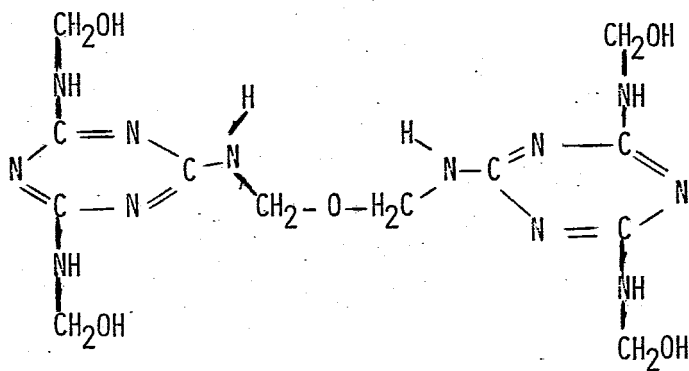
EN ESTE EJEMPLO SOLO UNO DE LOS GRUPOS METILOLES HA REAC-  
CIONADO PARA FORMAR UNA UNIÓN MEDIANTE EL METILENO, PERO --  
CADA UNO DE LOS OTROS ES CAPAZ DE REACCIONAR ASÍ PARA FORMAR  
UNA ESTRUCTURA DE GRAN COMPLEJIDAD COMO SE INDICA:



EL OTRO MODO DE UNIÓN SUGERIDO POR HODGINS Y HOVEY ES UNA  
LIGADURA POR ÉTER ENTRE DOS GRUPOS METILOLES (A DIFERENCIA  
DE LOS GRUPOS DE METIOL E HIDRÓGENO DEL CASO ANTERIOR) CON  
ELIMINACIÓN DE AGUA







COMO EN LA ECUACION PENÚLTIMA, LOS GRUPOS METILOLES RES-  
TANTES SON CAPACES DE PROSEGUIR LA ESTERIFICACIÓN PARA PRO-  
DUCIR ESTRUCTURAS COMPLETAS EN TRES DIMENCIONES.

LAS RESINAS MELAMINA PUEDEN SER CURADAS SIMPLEMENTE POR-  
CALOR SIN EMBARGO, LAS RESINAS ALQUIDÁLICAS CURAN SOLO BAJO-  
CONDICIONES ÁCIDAS, PERO SON GENERALMENTE FORMULADAS PARA -  
SER USADAS EN RECUBRIMIENTOS DE SUPERFICIE CON UNA ALTA PRO-  
PORCIÓN DE RESINA ALQUILO.

#### PROPIEDADES:

SON LIMPIAS E INCOLORAS, LO CUAL PERMITE PRODUCTOS FABRI-  
CADOS EN CUALQUIER COLOR, LOS PRODUCTOS TERMINADOS EXHIBEN  
EXCELENTE RESISTENCIA A LA HUMEDAD, GRASAS, ACEITES Y SOLVEN-  
TES, SON INSÍPIDAS E INODORAS E INCOMBUSTIBLES Y OFRECEN --  
EXCELENTES PROPIEDADES ELÉCTRICAS Y RESISTEN AL RASPADO.

ÉSTAS PROPIEDADES SON COMÚNES TAMBIÉN A LAS RESINAS DE -  
UREA, PERO LAS RESINAS DE MELAMINA TIENEN MEJOR RESISTENCIA  
QUÍMICA AL CALOR Y A LA HUMEDAD QUE LAS DE UREA.

LAS RESINAS DE MELAMINA TAMBIÉN OFRECEN UNA EXCELENTE --  
HABILIDAD PARA MOJAR LA FIBRA DE VIDRIO, DEBIDO A LA BAJA -  
TENSIÓN SUPERFICIAL DE LA SOLUCIÓN DE RESINA.

RESINAS VINÍLICAS.- HAY EN EL MERCADO DIFERENTES TIPOS-  
DE ESTAS RESINAS CON PROPIEDADES MUY DIFERENTES ESTÁN CLASI-  
FICADAS COMO MATERIALES TERMOPLÁSTICOS, SE ABLANDAN CON EL-  
CALOR Y TIENEN MUY Poca ADHESIÓN A LA HOJALATA, NO PUEDEN -  
SER USADAS EN LATAS CUYOS PRODUCTOS REQUIEREN PROCESOS AL -  
CALOR, SE DESCOMPONEN A LAS TEMPERATURAS REQUERIDAS PARA --  
SOLDAR.

SIN EMBARGO LAS RESINAS VINÍLICAS TERMOFIJAS PUEDEN USARSE.

ESTAS SE LOGRAN COMBINANDO LA RESINA VINÍLICA PURA CON RESINAS EPOXI Ó FENÓLICAS OBTENIENDOSE RESINAS DE BUENA ADHESIÓN Y FLEXIBILIDAD DEBIDO A QUE LAS VINÍLICAS SOLAS ABSORBEN LA HUMEDAD Y NO SE ADHIEREN, SE HA CREADO UNA RESINA ESPECIAL VINÍLICA EN FORMA DE ORGANO-SOLES.

LOS ORGANOSOLES SON UN TIPO ESPECIAL DE BARNIZ, EN LOS CUALES LA RESINA ESTA DISPERSADA EN PLASTIFICANTES CON UN PEQUEÑO CONTENIDO DE DILUYENTES VOLÁTILES PARA AJUSTAR LA VISCOSIDAD.

PRODUCEN PELÍCULAS DURAS Y FLEXIBLES, PUEDEN SER APLICADAS DE MANERA QUE DEN PELÍCULAS GRUESAS Y PESADAS.

SIN EMBARGO REQUIEREN DE UN PRIMER RECUBRIMIENTO PARA USARSE EN LATAS.

EN LA FABRICACIÓN DE LOS ORGANOSOLES SE USAN COPOLÍMEROS DE CLORURO Y ACETATO DE VINILO. CONTIENEN PEQUEÑAS CANTIDADES DE ACETATO DE POLIVINILO AUNQUE NO LO SUFICIENTE PARA AFECTAR A LA RESISTENCIA AL AGUA, RETIENEN LA MAYOR PARTE DE LA RESISTENCIA A LA ABRASIÓN Y A LOS AGENTES ATMOSFÉRICOS DEL CLORURO DE POLIVINILO.

SEGÚN EL NÚMERO DE MOLES QUE INTERVIENEN DE UNO Y OTRO MONÓMERO RESULTAN DIFERENTES VARIEDADES DEL COPOLÍMERO.

LAS RESINAS VINÍLICAS MODIFICADAS CON FENÓLICAS SE USAN EN LATAS QUE CONTIENEN CARNE DE PUECO, FRIJOLAS, ETC., MIEN TRAS QUE LOS ORGANOSOLES SE USAN COMO SEGUNDA CAPA EN LATAS QUE LLEVAN CERVEZA O BEBIDAS CARBONATADAS.

### SOLVENTES:

TAMBIÉN LLAMADOS DISOLVENTES, SON LÍQUIDOS VOLÁTILES QUE SIRVEN PARA DISOLVER LAS RESINAS, POLÍMEROS Y ACEITES.

TIENEN LA PROPIEDAD DE BAJAR LA VISCOSIDAD DE LOS BARNICES DE ESTA MANERA PUEDE APLICARSE, Y UNA VEZ QUE CUMPLE SU FUNCIÓN, ESCAPA A LA ATMÓSFERA. LOS SOLVENTES SON MATERIALES MUY COMPLEJOS Y DIFÍCILES DE CLASIFICAR, YA QUE SE PUEDEN CLASIFICAR ATENDIENDO A VARIOS FACTORES COMO SON: SU COMPOSICIÓN QUÍMICA, PROPIEDADES FÍSICAS, COMPORTAMIENTO, OBTENCIÓN ETC., SIN EMBARGO EN ESTE CASO SE AGRUPARÁN DE ACUERDO A SU VELOCIDAD DE EVAPORACIÓN, EN BAJA, MEDIA O ALTA, COMPARANDOLOS CON EL ACETATO DE BUTILO NORMAL QUE ES LA UNIDAD.

LOS DE BAJA Ó LENTA EVAPORACIÓN.- TARDAN EN VOLATIZARSE DE 20 A 100 HORAS Y TIENEN PUNTOS DE EBULLICIÓN ENTRE 150 - 200 °C.

LOS DE MEDIA EVAPORACIÓN TARDAN DE 2 A 20 HORAS Y SUS PUNTOS DE EBULLICIÓN VARIAN DE 100 A 150 °C.

LOS DE ALTA O RÁPIDA EVAPORACIÓN.- SE VOLATILIZAN EN MENOS DE 2 HORAS Y TIENEN PUNTO DE EBULLICIÓN DE 60 A 90 °C.

### LISTA DE SOLVENTES POR RANGO DE DESTILACIÓN:

	PUNTO DE EB. INICIAL	PUNTO DE EB. FINAL
CLORURO DE METILO	34	48
ACETONA	48	54

ACETONA RECUPERADA	48	56
THINNER 10	50	116
GASOLINA BLANCA	52	138
METANOL	58	68
ACETATO DE ETILO	68	80
METIL ETIL CETONA	71	76
ETANOL DESNATURALIZADO	72	76
ISOPROPANOL	78	82
ACETATO DE ISOPROPILO	80	88
TOLUSOL	80	90
SUPER VMP NAFTA	82	128
BUTANOL	92	112
PROPANOL	97	100
ISOBUTANOL	98	100
TOLUOL	100	104
METIL ISOBUTIL CETONA	103	108
2 NITROPROPANO	104	109
ACETATO DE BUTILO	114	120
METIL ISOBUTIL CARBITOL	120	126
ALCOHOL AMÍLICO	121	133
CELLOSOLVE	122	128
ACETATO DE AMILO	123	138
XILOL	126	130
METIL ISOAMIL CETONA	130	136
GAS NAFTA	137	175
DIACETONA ALCOHOL	142	150
CICLO HEXANONA	142	152
AGUARRAZ	143	180
ETIL AMIL CETONA	144	150
NAFTASOL MINERAL SPIRITS	148	180
ACETATO DE CELLOSOLVE	149	156

SOLVESSO 100	150	162
2 ETIL HEXANOL	167	174
SOLVESSO 150	171	198
ACEITE DE PINO	176	214
CARBITOL	181	185
ISOFORONA	200	216

TAMBIÉN PUEDEN CLASIFICARSE DE ACUERDO A SU COMPORTAMIENTO EN LACAS DE NITROCELULOSA O NITRATO DE CELULOSA.

LOS SOLVENTES SE PUEDEN DIVIDIR EN TRES GRUPOS:

SOLVENTES DE NITROCELULOSA	ACTIVOS.- DISUELVEN LATENTES.- SOLOS NO DISUELVEN DILUYENTES.- ABATEN LA VISCOSIDAD.
----------------------------	--

RECIBEN EL NOMBRE DE SOLVENTES ACTIVOS.- AQUELLOS LÍQUIDOS VOLÁTILES ALTAMENTE POLARES, COMO ÉSTERES, CETONAS Y NITROPARAFINAS CAPACES DE DISOLVER LA NITROCELULOSA Y OTRAS RESINAS SINTÉTICAS DIFÍCILES DE SER PUESTAS EN SOLUCIÓN.

LOS ALCOHOLES ESTÁN CONSIDERADOS COMO LOS SOLVENTES LATENTES, YA QUE GENERALMENTE SOLO EN COMBINACIÓN CON LOS SOLVENTES ACTIVOS SON CAPACES DE DESARROLLAR SU PODER DISOLVENTE, SOBRE TODO RESPECTO A LA NITROCELULOSA, ESTAS MEZCLAS LLEGAN A TENER PODER DISOLVENTE MAYOR QUE EL DEL DISOLVENTE ACTIVO PURO, POR LO CUAL SE HA LLEGADO A LA CONCLUSIÓN DE QUE EL -

INCREMENTO DEL PODER DISOLVENTE SE DEBE A LA PRESENCIA DEL GRUPO (OH), YA SEA QUE SE ENCUENTRA EN EL MISMO COMPUESTO COMO EN EL CASO DE LOS ALCOHOLES, COMO EJEMPLO: EL ÉSTER ETÍLICO. SOLAMENTE POR LA PRESENCIA DE UN (OH) TIENE UN BUEN PODER DISOLVENTE DEBIDO A LA PRESENCIA DE UNO DE LOS RADICALES ÉSTER Y ALCOHOL.

LOS HIDROCARBUROS TANTO DERIVADOS DEL PETRÓLEO COMO DE LA HULLA ESTÁN CONSIDERADOS COMO DILUYENTES YA QUE NO TIENEN NINGÚN PODER DISOLVENTE SOBRE ALGUNAS DE LAS RESINAS-SINTÉTICAS (VINÍLICAS, EPOXIE, NITROCELULOSAS, ... ETC.). PERO EN CAMBIO SÍ DISUELVEN LAS RESINAS NATURALES CASI -- SIN EXCEPCIÓN, LO MISMO QUE LAS RESINAS FENÓLICAS Y ALKIDÁLICAS.

PARA EL ESTUDIO DE LOS BARNICES, SE HIZO LA SIGUIENTE CLASIFICACIÓN, PARA UNA EXPLICACIÓN MÁS AMPLIA:

- 1.- HIDROCARBUROS
  - A).- NAFTAS ALIFÁTICAS
  - B).- NAFTAS AROMÁTICAS
- 2.- AROMÁTICOS PUROS
- 3.- NAFTÉNICOS PUROS
- 4.- ALCOHOLES
- 5.- CETONAS
- 6.- ESTERES
- 7.- ESTERES DEL ETILEN GLICOL
- 8.- TERPENOS
- 9.- MISCELÁNEOS
  - A).- NITROPARAFINAS
  - B).- CLOROPARAFINAS
  - C).- DERIVADOS DEL NAFTALENO

## 1.- HIDROCARBUROS:

A).- NAFTÉNICOS ALIFÁTICOS.- SON MEZCLAS DE HIDROCARBUROS PARAFÍNICOS O ALIFÁTICOS QUE SE ENCUENTRAN EN ESTAS - MEZCLAS SON: EL HEXANO, HEPTANO, OCTANO, NONANO, DECANO, - UNDECANO, DODECANO Y SUS RESPECTIVOS ISÓMEROS.

EN MÉXICO SE USAN EL GASOLVENTE Y EL GAS NAFTA, EL PRIMERO SE EMPLEA DONDE SE REQUIERE UNA RÁPIDA EVAPORACIÓN Y EL SEGUNDO DONDE SE REQUIERE UNA LENTA EVAPORACIÓN.

B).- NAFTAS AROMÁTICAS.- SON TAMBIÉN MEZCLAS DE HIDROCARBUROS, NAFTÉNICOS Y AROMÁTICOS, PERO EN MAYOR CANTIDAD ESTOS ÚLTIMOS SE OBTIENEN DEL ALQUITRÁN DE HULLA. ACTUALMENTE SE EMPLEAN VARIOS TIPOS DERIVADOS DEL PETRÓLEO EN ACABADOS DE HORNEO.

## 2.- HIDROCARBUROS PUROS:

A).- BENCENO



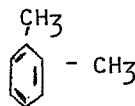
EN REALIDAD ESTOS SOLVENTES SE UTILIZAN MUY POCO EN LOS BARNICES DEBIDO A SU ALTA TOXICIDAD.

B).- TOLUENO O METIL BENCENO:



SE EMPLEA EN GRAN ESCALA PORQUE ES MENOS TÓXICO QUE EL BENCENO Y TIENE UNA EVAPORACIÓN MÁS LENTA, DISUELVE RESINAS NATURALES Y SINTÉTICAS.

C).- XILENO:



EL DISOLVENTE DEL COMERCIO ES UNA MEZCLA DE ESTOS TRES - ISÓMEROS ORTO, META Y PARA DIMETIL BENCENO.





MAYOR PODER SOLVENTE Y MAYOR VELOCIDAD DE EVAPORACIÓN; ENTRE LOS PRINCIPALES EN ESTE GRUPO TENEMOS LOS SIGUIENTES:

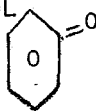
A).- ACETONA  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$

B).- METIL ETIL CETONA (MEK)  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

C).- METIL ISOBUTÍL CETONA  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-$

D).- DIACETONA ALCOHOL  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\overset{\text{OH}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_3$

E).- CICLOHEXANONA



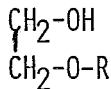
6.- ESTERES: SON PRODUCTOS DE LA REACCIÓN DE UN ÁCIDO Y UN ALCOHOL, SU FÓRMULA GENERAL ES  $\text{R}-\text{COO}-\text{R}$  TENIENDO A LOS PRINCIPALES POR SU GRAN USO.

A).- ACETATO DE BUTILO  $\text{CH}_3-\text{COO}-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}_3$

B).- ACETATO DE AMILO  $\text{CH}_3-\text{COO}-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}_3$

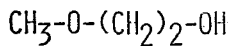
C).- ACETATO DE METIL CELLOSOLVE  $\text{CH}_3-\text{COO}-(\text{CH}_2)_2-\text{O}-\text{CH}_3$

7.- ESTERES DEL GLICOL O ALCOHOL ÉTER.- QUÍMICAMENTE SON ÉSTERES DEL GLICOL Y DIFERENTES ALCOHOLES, SU FÓRMULA GENERAL ES:

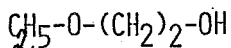


SON EXCELENTES SOLVENTES PARA LAS RESINAS SINTÉTICAS.

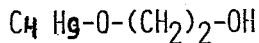
A).- METIL CELLOSOLVE Ó ÉSTER MONOMETÍLICO DEL ETILENGLICOL:



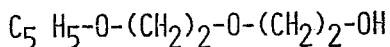
B).- CELLOSOLVE Ó ÉSTER MONOMETÁLICO DEL ETILEN GLICOL:



C).- BUTIL CÉLLOSOLVE O ÉSTER MONOBUTÁLICO DEL ETILEN - GLICOL:



D).- CARBITOL Ó ÉSTER MONOMETÁLICO DEL DIETILEN GLICOL:

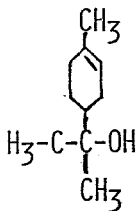


8.- DISOLVENTES TERPÉNICOS: SE OBTIENEN POR DESTILACIÓN DE LA MADERA Y GOMA DE PINO, LOS COMPUESTOS TERAPÉNICOS MÁS USADOS EN LA INDUSTRIA DE LOS BARNICES SON LOS SIGUIENTES:

A).- AGUARRAZ.- ES UNA MEZCLA DE HIDROCARBUROS TERPÉNICOS.

B).- ACEITE DE PINO.- ES UNA MEZCLA DEL ALCOHOL TERPÉNICOCO ALFA TERPINOL Y OTROS ALCOHOLES Y ACETONAS TERPÉNICAS.

$\alpha$  TERPINOL



9.- MISCELÁNEOS:

A).- NITROPARAFINAS.- SON MÁGNIFICOS SOLVENTES DE LAS RESINAS SINTÉTICAS, EPOXIE-RESINAS, FENOL-RESINAS, VINIL-RESINAS, ETC.

LOS DE MAYOR USO SON LOS SIGUIENTES:

A).- 1 NITROPROPANO       $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_2-\text{NO}_2$

B).- 2 NITROPROPANO       $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{NO}_2-\text{CH}_3$

LOS SOLVENTES UTILIZADOS EN ESTA INDUSTRIA, ALGUNOS DE -- ELLOS SE USAN POR SU FUERZA PARA DISOLVER, OTROS POR SU GRADO DE EVAPORACIÓN Y OTROS COMO ADELGAZADORES UNICAMENTE, PARA ABARATAR EL COSTO DEL PRODUCTO, YA QUE ESTOS ÚLTIMOS SON MÁS ECONÓMICOS. ES POR ESTO PRINCIPALMENTE QUE SE UTILIZAN EN LA FORMULACIÓN DE ESTOS ACABADOS EN FORMA DE UNA MEZCLA Y ADEMÁS ELLOS CUMPLEN UNA FUNCIÓN DENTRO DE LA FORMULACIÓN -- DÁNDOLE TODAS LAS PROPIEDADES REQUERIDAS AL BARNIZ.

A CONTINUACIÓN DESCRIBIRÉ EN UNA FORMA BREVE ALGUNOS DE -- LOS EFECTOS DE DICHS SOLVENTES EN EL ACABADO FINAL.

SUPONIENDO QUE UN RECUBRIMIENTO ES APLICADO, Y EN SU FORMULACIÓN LLEVA SOLVENTES VOLÁTILES DE DIFERENTE RANGO Y PORCENTAJE, LOS DE LA PELÍCULA SECA PUEDE SER AFECTADA CONSIDERABLEMENTE POR LAS PROPIEDADES DE LOS SOLVENTES, EL GRADO DE CAMBIO DE CONSISTENCIA DEL RECUBRIMIENTO ASÍ COMO EL SECADO DE BARNIZ ES UNA FUNCIÓN DEL GRADO DE EVAPORACIÓN DE LOS SOLVENTES Y DE LA FUERZA DE ÉSTE. SI ALGÚN SOLVENTE SE EVAPORA MÁS RÁPIDAMENTE QUE OTRO, UNA GRAN DIFERENCIA SE DESARROLLARÁ ENTRE LA SUPERFICIE Y EL FONDO DE LA PELÍCULA UN ENTREPAMIENTO DE SOLVENTES MÁS LENTOS PARA EVAPORARSE, LLAMADOS -- BURBUJAS Ó AMPOLLAMIENTO.

OTRO DE LOS EFECTOS DE LOS SOLVENTES AL ACTUAR SOBRE LOS RECUBRIMIENTOS, PUEDE SER DE MALA NIVELACIÓN DE LA PELÍCULA SI NO SE USAN LOS ADECUADOS ORIGINANDO EL FENÓMENO LLAMADO --

ACORDONAMIENTO, PÉRDIDA DE BRILLO, ETC.

OTRO DE LOS EFECTOS DE LOS SOLVENTES ES CUANDO ES USADO - EN LOS LUGARES DONDE SE BAJA DEMASIADO LA TEMPERATURA PRODUCIENDO CONGELAMIENTO DE ESTOS ACABADOS HACIENDO IMPOSIBLE -- SU MANEJO BAJO ESTAS CONDICIONES, TODO ÉSTO DA LUGAR CUANDO NO SE USA EL SOLVENTE ADECUADO.

#### ADITIVOS:

LOS ADITIVOS SON SUSTANCIAS QUÍMICAS QUE SE AGREGAN A LOS BARNICES PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES TANTO FÍSICAS COMO QUÍMICAS Y ALGUNOS COMPORTAMIENTOS COMO SON:

FLUÍDEZ, ADHERENCIA, MOVILIDAD, DUREZA, ESTABILIDAD TÉRMICA .... ETC.. QUE NO SE LE PUEDEN DAR CON LAS PROPIEDADES DE LAS RESINAS Y SOLVENTES.

ESTAS SUSTANCIAS GENERALES SON MANEJADAS POR LAS COMPAÑÍAS FABRICANTES DE BARNICES EN UNA FORMA CONFIDENCIAL ES POR ESO QUE SE TIENE MUY POCO CONOCIMIENTO DE ESTA SUSTANCIA, SIN EMBARGO LAS HAY DE MUY VARIADOS TIPOS PERO POR SU POCO CONOCIMIENTO ES IMPOSIBLE SU CLASIFICACIÓN.

LOS SECANTES SE CLASIFICAN DENTRO DEL GRUPO DE LOS ADITIVOS YA QUE SON MANEJADOS EN MUY BAJOS PORCENTAJES Y NO TODOS LOS RECUBRIMIENTOS LOS LLEVAN, ESTOS SE USAN CUANDO EL CONTENIDO EN ACEITES ES MUY BAJO.

LOS SECANTES.- SON SALES METÁLICAS DE CIERTOS ÁCIDOS ORGÁNICOS Ó CUALQUIER COMPUESTO USADO CON EL FIN DE MANTENER - LAS VELOCIDADES DE SECADO O CURADO DENTRO DE LÍMITES PRÁCTICOS. LOS METALES SON ELEMENTOS SECANTES ACTIVOS MIENTRAS -

QUE LOS ÁCIDOS ORGÁNICOS LOS HACEN SOLUBLES EN LOS RECUBRIMIENTOS ORGÁNICOS.

LOS TRES METALES SECANTES MÁS IMPORTANTES SON EL COBALTO, EL MAGNESIO Y EL PLOMO. ESTE ÚLTIMO NO SE PUEDE USAR EN LOS BARNICES PARA LATAS DEBIDO A SU TOXICIDAD, PERO SON LOS MÁS USADOS GENERALMENTE. OTROS METALES SECANTES SON EL CALCIO, ZINC, HIERRO, VANADIO, CERIO, ZIRCONIO. SE USAN EN UN VOLUMEN REALMENTE PEQUEÑO PRINCIPALMENTE COMO AUXILIARES PARA CIERTOS FINES ESPECÍFICOS.

EL COBALTO.- ES EL SECANTE MÁS PODEROSO Y PROBABLEMENTE EL MÁS UTILIZADO EN DIFERENTES FORMAS, SU EMPLEO REQUIERE SOLO PEQUEÑOS PORCENTAJES, LAS CANTIDADES EXCESIVAS PUEDEN CAUSAR PERJUICIOS.

EL MANGANESO.- LE SIGUE EN IMPORTANCIA PERO SU FUNCIÓN ES COMO CATALIZADOR DE LA OXIDACIÓN.

EL PLOMO.- LE SIGUE EN IMPORTANCIA PERO NO ES MATERIAL DE LOS BARNICES PARA LATAS DE ALIMENTOS.

EL HIERRO SE DISTINGUE PORQUE ES ACTIVO EN LAS CONDICIONES DE SECADO AL HORNO MOSTRANDO UN FUERTE EFECTO SOBRE LA POLIMERIZACIÓN. DE MANERA QUE ES UNO DE LOS MÁS USADOS EN LATAS.

LOS SECANTES ACELERAN LA POLIMERIZACIÓN OXIDATIVA PRODUCIDA POR EL OXÍGENO DEL AIRE.

EXISTEN DOS CLASES DE POLIMERIZACIÓN:

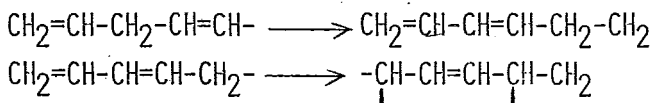
LA OXIDATIVA Y POLIMERIZACIÓN PRODUCIDA POR EL CALOR, EN ESTA ÚLTIMA CLASE DE POLIMERIZACIÓN ES DE HACER NOTAR LA --

DEBIDA A LA ADICIÓN, DONDE UN DOBLE ENLACE REACCIONA CON UNO Ó MÁS DE LOS OTROS DOBLES ENLACES DIRECTAMENTE. SE PUEDE -- CONSIDERAR QUE TIENE LUGAR EN DOS FACES DEFINIDAS:

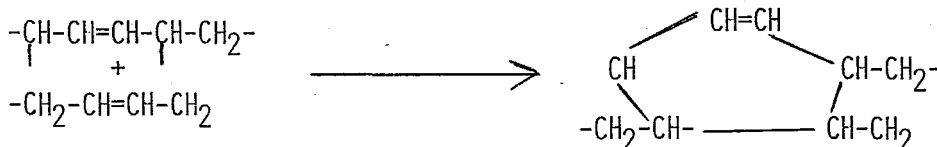
A).- ACTIVACIÓN Y REAGRUPAMIENTO

B).- FORMACIÓN DE ESTRUCTURAS CÍCLICAS.

A.- REAGRUPAMIENTO Y ACTIVACIÓN



B.- FORMACIÓN DE ESTRUCTURAS CÍCLICAS



EN GENERAL SE PIENSA QUE LA PRIMERA ETAPA DE LA POLIMERIZACIÓN DE LOS ACEITES QUE CONTIENEN DOBLES ENLACES NO CONJUGADOS ES UN REAGRUPAMIENTO PARA OBTENER UNA ESTRUCTURA CONJUGADA, YA QUE SOLAMENTE A PARTIR DE AHÍ SE PUEDEN FORMAR POLÍMEROS ENCONTRADOS EN LOS ACEITES ESPESADOS. LA MISMA ACTIVACIÓN SE PUEDE CONSIDERAR COMO DE APERTURA DE LOS DOBLES ENLACES.

LAS ESTRUCTURAS CÍCLICAS SE FORMAN ENTRE LAS CADENAS DE - LOS ÁCIDOS GRASOS DE LA MISMA MOLÉCULA O DE DIFERENTES.

COMO LA POLIMERIZACIÓN POR CALOR DE LOS ACEITES SECANTES- SE LLEVA A CABO A TEMPERATURAS ELEVADAS SE FORMAN INEVITABLEMENTE ALGUNOS PRODUCTOS DE DESCOMPOSICIÓN. SE PUEDEN SEPARAR

A MEDIDA QUE SE FORMAN, REALIZANDO EL PROCESO EN ALTO VACÍO, DE ESTA MANERA SE PUEDEN OBTENER ACEITES CASI NEUTROS.

LA VELOCIDAD DE POLIMERIZACIÓN DEPENDE DEL ACEITE QUE SE CONSIDERE Y DE LAS VARIACIONES DE LA TEMPERATURA RESPECTO A LA POLIMERIZACIÓN OXIDATIVA NO HAY NINGUNA EXPLICACIÓN SENCILLA DEL MECANISMO REAL DE LA ACCIÓN. PARECE SER QUE VARIA CON EL TIPO DE SECANTE Y EXISTEN MUCHAS PRUEBAS QUE INDICAN QUE UN SECANTE PUEDE FUNCIONAR DE VARIAS MANERAS DIFERENTES.

SE SABE QUE LOS METALES SECANTES JUEGAN UNA PARTE IMPORTANTE Y ACTIVA EN CADA UNA DE LAS ETAPAS RECONOCIBLES DEL SECADO OXIDATIVO. PUESTO QUE LA POLIMERIZACIÓN Y EL SECADO DE LA PELÍCULA ESTÁN RELACIONADOS CON EL CONTENIDO DE OXÍGENO, EL ENDURECIMIENTO DE LA PELÍCULA COMIENZA EN LA SUPERFICIE Y PROGRESA HACIA EL INTERIOR A MEDIDA QUE EL OXÍGENO PENETRA.

EL GRADIENTE DEL CONTENIDO DE OXÍGENO Y LA DUREZA DE LA PELÍCULA VA DISMINUYENDO A MEDIDA QUE EL TIEMPO TRASCURRE HASTA QUE FINALMENTE AQUELLOS SON CASI UNIFORMES.



## CAPITULO IV

### SOLVENTES:

SE ENTIENDE POR SOLVENTES EN LA INDUSTRIA DE PINTURAS Y BARNICES, AQUELLOS COMPUESTOS QUE SE EMPLEAN CON EL FIN DE DAR AL PRODUCTO TERMINADO UN GRADO DE FLUÍDEZ NECESARIO PARA QUE PUEDA SER APLICADO CORRECTAMENTE, Y QUE GENERALMENTE NO DEJAN TRAZAS DE SU EXISTENCIA, NI DE SU ACCIÓN, UNA VEZ QUE SE HAN EVAPORADO AL APLICAR LA CAPA CUBRIENTE.

ESTUDIO TOXICOLÓGICO DE LOS SOLVENTES MÁS IMPORTANTES - EN LA INDUSTRIA DE LOS BARNICES.

COMO ES BIEN SABIDO LA TOXICIDAD EN LA FABRICACIÓN DE LOS BARNICES LA OCASIONAN PRINCIPALMENTE LOS SOLVENTES Y ESTOS OCUPAN UN LUGAR PRIMORDIAL EN LA LISTA DE MATERIA PRIMA UTILIZADA PARA LA FORMULACIÓN DE LOS BARNICES.

EL USO INMODERADO DE LOS SOLVENTES HA VENIDO ACARREANDO UN PROBLEMA MUY SERIO A LA HUMANIDAD, QUE SIN LUGAR A DUDAS SERÁ EL PEOR ENEMIGO DEL HOMBRE EN UN FUTURO NO MUY LEJANO, SI NO SE TOMAN LAS MEDIDAS DE PRECAUCIÓN NECESARIAS. COMO YA SABEMOS LOS SERES VIVOS EN GENERAL NECESITAN PARA SUBSISTIR, LA PRESENCIA DEL OXÍGENO QUE SE HALLA MEZCLADO EN EL AIRE EN UNA PROPORCIÓN DETERMINADA Y BÁSICA, AHORA BIEN CUANDO ESTA PROPORCIÓN DE OXÍGENO AFECTADA SE COMIENZA A PRESENTAR EN LOS SERES VIVOS UNA SERIE DE PROBLEMAS DE TIPO RESPIRATORIO Y EN OCASIONES ACARREAN SEVERAS ENFERMEDADES (A CORTO-

O LARGO PLAZO) E INCLUSIVE DE MUERTE.

LA PROPORCIÓN DE OXÍGENO EN EL AIRE HA VENIDO SIENDO AFECTADA DESDE HACE MUCHOS AÑOS EN LA ACTUALIDAD HA ALCANZADO UN GRADO MUY ALÁRMANTE DEBIDO A LAS CONTINUAS EMISIONES DE GASES Y VAPORES TÓXICOS A LA ATMÓSFERA.

LA CONTAMINACIÓN EMITIDA POR LOS DIVERSOS PROCESOS QUÍMICOS YA MANUFACTURADOS POR LA INDUSTRIA. LA COMBUSTIÓN DE GASOLINA ETC. ESTAS EMISIONES PRODUCIDAS ALCANZAN CONCENTRACIONES NOCIVAS YA QUE SE HALLAN LOCALIZADAS EN ÁREAS URBANAS CUYA CAPACIDAD DE VENTILACIÓN NO ES SUFICIENTE PARA ELIMINAR LA SOBRE CARGA LOCAL DEL AIRE ORIGINANDO QUE LA CALIDAD DEL MISMO SE DETERIORE EN DICHAS ÁREAS.

SE HAN REALIZADO NUMEROSOS ESTUDIOS PARA DETERMINAR EL GRADO DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PRODUCIDA POR LOS NUMEROSOS DERIVADOS DEL PETRÓLEO LLEGANDOSE A LA CONCLUSIÓN QUE LOS ELEMENTOS MÁS CONTAMINANTES SON LOS SIGUIENTES:

HIDROCARBUROS (GASOLINA Ó DIESEL) .....	50 %
EVAPORACIÓN DE DISOLVENTES ORGÁNICOS .....	25 %
DIVERSAS ACTIVIDADES .....	25 %

COMO SE PODRÁ OBSERVAR LA EVAPORACIÓN DE LOS DISOLVENTES ORIGINA EN GRAN PARTE A LA EVAPORACIÓN Ó DESTRUCCIÓN ATMOSFÉRICA POR TAL RAZÓN A CONTINUACIÓN SE PRESENTA UN RESUMÉN DE LOS SOLVENTES USADOS EN LA INDUSTRIA DE LOS BARNICES ASÍ

COMO SU GRADO DE TOXICIDAD Y COMO ATACA AL ORGANISMO Y ALGUNOS SÍNTOMAS DE LOS MISMOS.

LA TOXICIDAD.- ES EL EFECTO DE UNA SUSTANCIA EN EL CUERPO HUMANO Y PUEDE SER LLEVADO A CABO POR INHALACIÓN, ABSORCIÓN Ó INGESTIÓN.

LOS EFECTOS EN EL CUERPO VARIAN DE ACUERDO AL TIPO DE SOLVENTE ALGUNOS SOLVENTES PRODUCEN DERMATITIS Ó INFLAMACIÓN DE LA PIEL, NARCÓISIS Ó ESTADO DE INCONCIENCIA Y OTROS PUEDEN AFECTAR ORGANISMOS VITALES COMO EL HÍGADO, PULMONES, RIÑONES Y LA SANGRE.

EXISTE OTRA SERIE DE FACTORES QUE COADYUVAN A LA PRODUCCIÓN DE UNA INTOXICACIÓN COMO SON EL ESTADO PREDISPOSICIONAL DEL INDIVIDUO, LA EDAD, EL SEXO, RAZA, ETC. Y LA POSIBLE EXISTENCIA DE LOS LLAMADOS VENENOS SOMBRA QUE SON AQUELLOS ELEMENTOS QUE SIN EJERCER UNA ACCIÓN PROPIA CONTRIBUYEN A LA ACCIÓN TÓXICA DE OTROS PRODUCTOS Ó SEA LOS SOLVENTES, SIENDO EL ALCOHOL Ó BEBIDAS EMBRIAGANTES EL AGENTE MÁS REPRESENTATIVO.

ADEMÁS ALGUNOS TÓXICOS RECIBIDOS EN PEQUEÑAS DOSIS Ó CONCENTRACIONES POR SÍ SOLOS NO SON CAPACES DE PRODUCIR UNA INTOXICACIÓN AGUDA SIN EMBARGO PUEDEN IRSE ACUMULANDO EN EL ORGANISMO DE TAL FORMA QUE SE VAN SUMANDO LAS DOSIS PUDIENDO DAR LUGAR A UNA INTOXICACIÓN CRÓNICA O INCLUSO MORTAL.

TAMBIÉN SE DEBE DETERMINAR QUE LOS VAPORES DE LAS SUSTANCIAS VOLÁTILES SON TÓXICAS SI SE INHALAN EN UNA CONCENTRACIÓN NO PERMISIBLE Y POR UN PERÍODO DE TIEMPO SUFICIENTE.

DOS TIPOS DE EFECTOS SE DEBERÁN ANTICIPAR, REACCIONES AGUDAS Ó PRECISAS LAS CUALES RESULTAN DE UNA EXPOSICIÓN CORTA A UNAS CONCENTRACIONES RELATIVAMENTE ALTAS DE SOLVENTES Y EFECTOS CRÓNICOS SIENDO REPETIDOS POR UNA EXPOSICIÓN PROLONGADA A BAJAS CONCENTRACIONES.

LA PROBABILIDAD DE CONCENTRACIONES MORTALES EN LA ATMÓSFERA DEPENDERÁN DE LA VOLATILIDAD DE LA SUSTANCIA, SIN EMBARGO LAS CONDICIONES LOCALES DE TEMPERATURA Y HÚMEDAD PODRÍAN ORIGINAR UN INCREMENTO EN LA EVAPORACIÓN.

ES NECESARIO SEÑALAR TAMBIÉN QUE LOS SOLVENTES ORIGINAN ACCIONES EN EL ORGANISMO TALES COMO LOS SIGUIENTES:

- A).- ACCIÓN DEPRESIVA SOBRE EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL.
- B).- ACCIÓN TÓXICA SOBRE EL HÍGADO;
- C).- ACCIÓN TÓXICA SOBRE LOS RIÑONES.
- B).- ACCIÓN SINTOTÓXICA.
- E).- ACCIÓN TÓXICA SOBRE LA SANGRE.
- F).- ACCIÓN INHIBIDORA DE LA RESPIRACIÓN.
- G).- ACCIÓN DERMATOLÓGICA.
- H).- AFECCIONES PULMONARES.
- I).- AFECCIONES GENERALES.

PARA FACILITAR Y COMPRENDER PERFECTAMENTE LOS EFECTOS TÓXICOS DE LOS SOLVENTES ASÍ COMO SU ACCIÓN EN EL METABOLISMO, EN EL CUERPO HUMANO ES CONVENIENTE EXPONERLOS EN FORMA ORDE-

NADA Y CLASIFICADA DE ACUERDO A SUS GRUPOS QUÍMICOS COMO SE OBSERVA EN LA SIGUIENTE TABLA:

1.- GLICOLES

- A).- ETILEN GLICOL.
- B).- PROPILEN GLICOL.
- C).- DIETILEN GLICOL.

2.- DISOLVENTES MICELANEOS NITROPARAFINAS

- A).- 1 NITROPROPANO.
- B).- 2 NITROPROPANO.

3.- DERIVADOS GLICOLICOS ETERES DEL ETILEN GLICOL

- A).- CELLOSOLVE.
- B).- BUTIL CELLOSOLVE.
- C).- CARBITOL.
- D).- ACETATO DE CELLOSOLVE.

ETERES.

- A).- ACETATO DE ETILO
- B).- ACETATO DE ISOPROPILO.
- C).- ACETATO DE BUTILO.
- D).- ACETATO DE ISOBUTILO.
- E).- ACETATO DE METILO.

#### 4.- DERIVADOS CETONICOS

- A).- ACETONA.
- B).- DIACETONA ALCOHOL.
- C).- METIL ETIL CETONA (MEK)
- D).- METIL ISOBUTIL CETONA (MIK)

#### 5.- ALCOHOLES

- A).- ALCOHOL METÍLICO.
- B).- BUTANOL.
- C).- ALCOHOL ISOPROPÍLICO.
- D).- ALCOHOL ISOBUTÍLICO.

#### 6.- HIDROCARBUROS

- A).- TOLUOL.
- B).- XILOL.
- C).- BENCENO
- D).- SOLVENTE DEL PETRÓLEO.
- E).- NAFTA DEL PETRÓLEO

#### 7.- TERPENOS

- A).- AGUARRAZ

## 1.- GLICOLES.

LOS GLICOLES SE CONSIDERAN UNA CLASE DE SOLVENTES DE BAJO ORDEN DE TOXICIDAD, PUESTO QUE SU GRADO DE EVAPORACIÓN ES BAJO, A TEMPERATURA NORMAL. NO CONSTITUYEN UN PELIGRO EN INHALACIÓN CUANDO SE UTILIZAN, NO EXISTE EVIDENCIA QUE INDIQUE - QUE LOS GLICOLES PRODUZCAN LESIONES SISTEMÁTICAS POR LA ABSORCIÓN A TRAVÉS DE LA PIEL, CUANDO ESTOS ENTRAN EN CONTACTO -- CON ELLA LA INHALACIÓN DE LOS VAPORES GLICOLICOS NO PRESENTAN PELIGRO ALGUNO EN CONDICIONES NORMALES, SIN EMBARGO SE RECOMIENDA EVITAR INHALACIONES POR PERÍODOS PROLONGADOS, SOBRE - TODO EN AQUELLOS CASOS EN EL CUAL SON CALENTADOS.

DESCRIBIMOS A CONTINUACIÓN LOS GLICOLES MÁS USADOS.

A).- ETILEN GLICOL.

B).- DIETILEN GLICOL.

C).- PROPILEN GLICOL.

ETILEN Y DIETILEN GLICOL.- ESTOS SOLVENTES SON DE SABOR AMARGO Y SE METABOLIZAN EN EL CUERPO HUMANO COMO ÁCIDO OXÁLICO, LOS CUALES DAÑAN EL CEREBRO (EN FORMA DE PRESIÓN AL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL) Y LAS FUNCIONES RENALES CON LA SUBSECUENTE UREMIA, (DEGENERACIÓN HIDRÓPICA DEL HÍGADO Y LOS RIÑONES).

SI SE INGIERE EN FORMA ACCIDENTAL PRODUCEN EN LAS MÉMBRANAS MUCOSAS Y PULMONES ORIGINANDO EDEMA PULMONAR Y BRONCONEUMONÍA. EN EL 93 % DE LOS CASOS FATALES OCURREN DENTRO DE LAS 72 HORAS, CON LESIÓN CEREBRAL Y UNA FASE DE RECUPERACIÓN, LA MUERTE OCURRE DENTRO DE UNA O DOS SEMANAS SIGUIENTES DE LA LESIÓN RENAL.

EN LOS OJOS SE PRESENTA CON IRRITACIÓN Y CONJUNTIVITIS.

PROPILEN GLICOL.- ES FÁCILMENTE ABSORVIDO POR EL CONDUCTO GASTRO INTESTINAL Y MÁS RÁPIDAMENTE A BAJAS CONCENTRACIONES; UNA TERCERA PARTE ES EXCRETADA POR LOS RIÑONES A UN GRADO DE 75 % MÁS RÁPIDO QUE EL ETILEN GLICOL.

EN GRANDES DOSIS PUEDE ACTUAR COMO DEPRESIVO DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL.

## 11 DISOLVENTES MISCELÁNEOS:

LAS NITROPÁRAFINAS.- SON IRRITANTES DE LAS MEMBRANAS MUCOSAS Y LIGERAMENTE NARCÓTICAS QUE SON ABSORVIDAS POR LA PIEL.

A) 1- Nitropropano.- Es absorbido por el sistema gastro-intestinal y los pulmones. Excreción en la orina en forma de nitro-óxidos de los iones nitritos como el producto del metabolismo.

Es irritante de las mucosas, causan posibles daños al hígado con aumento de grasa, causa debilidad progresiva y posteriormente el colapso.



B) 2- NITROPROPANO.- ABSORCIÓN POR LOS PULMONES Y EL SISTEMA GASTRO INTESTINAL, PARTE ES ELIMINADO POR INTERCAMBIO -- CON EL AIRE EXPIRADO, PARTE EXCRETADO EN LA ORINA COMO NITRITO Y NITRATO.

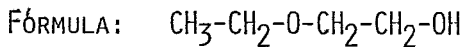
CAUSA JAQUECAS Y MALESTARES GASTROINTESTINALES EN EL CUERPO HUMANO SE ORIGINA ANOREXIA, NÁUSEAS, VÓMITOS Y DIARREAS A CONCENTRACIONES DE 20 A 45 MG/L.

### 111. DERIVADOS GLICOLES: (ÉTER DEL ETILEN GLICOL)

RESPECTO A LA TOXICIDAD ÉSTOS ESTÁN CLASIFICADOS DENTRO DE LA CLASE DE SOLVENTES NO ALTAMENTE TÓXICOS POR INGESTIÓN.

A EXCEPCIÓN DEL BUTIL CELLOSOLVE, NO PENETRAN FÁCILMENTE POR LA PIEL EN CANTIDADES NOCIVAS, LA INHALACIÓN EN FORMA -- FRECUENTE Y PROLONGADA DE SUS VAPORES PUEDE SER PELIGROSA.

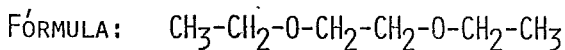
#### A).- CELLOSOLVE



ES EL MENOS TÓXICO Y CAUSA MENOR DEPRESIÓN DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL QUE CUALQUIER OTRO DERIVADO DEL ETILEN GLICOL.

SE PRESENTAN LIGEROS SÍNTOMAS INDEFINIDOS EN FORMA DE IRRITACIÓN DE LOS OJOS, POR INHALACIÓN PUEDE PRODUCIR SERIAS LESIONES, A TEMPERATURA AMBIENTE POR UNA EXPOSICIÓN PROLONGADA.

#### B).- BUTIL CELLOSOLVE



ESTE SE ENCUENTRA RECONOCIDO COMO EL MÁS TÓXICO DE LOS ÉTERES MONOALQUIDALES DEL ETILEN GLICOL USADOS COMO SOLVENTES, - AUNQUE EL REPORTE DE LESIONES POR SU USO INDUSTRIAL SON MUY - POCOS Y NO ALTAMENTE CONVINCENTES. SU BAJA VOLATILIDAD RELATIVAMENTE HACE QUE EL PELIGRO AL ENVENENAMIENTO POR INHALACIÓN SEA UNA POSIBILIDAD MUY REMOTA, SE ABSORBE FÁCILMENTE POR LA PIEL.

EL EFECTO IRRITANTE A ALTAS CONCENTRACIONES EN LOS PULMONES DE LOS ANIMALES, CUANDO SE INHALA HAY QUE AGREGARLE LA CAPACIDAD PARA DAÑAR A LOS RIÑONES Y SU EFECTO NARCÓTICO TIENE UNA POTENCIALIDAD CONSIDERABLE PARA PRODUCIR HEMOLISIS - POR MEDIO DEL METABOLISMO.

ES OXIDADO EN EL CUERPO ÁCIDO ACÉTICO BUTOXI, EL CUAL ES DESECHADO DENTRO DE LAS 24 HORAS DESPUÉS DE SU INHALACIÓN. EN LOS SERES HUMANOS EXPUESTOS A 100 MG/1 EN 8 HORAS, LA EXCRECIÓN DEL ÁCIDO BUTOXI ACÉTICO FUE DE 100 A 200 MG. DENTRO DE LAS 24 HORAS SIGUIENTES:

C) .- CARBITOL .- ES CAPAZ DE SER ABSORVIDO POR LA PIEL DE ANIMALES EN PEQUEÑAS CANTIDADES, SE HAN DETECTADO IGUALES RESULTADOS EN CUERPOS HUMANOS.

EL CARBITOL CUANDO ES PURO ES DE BAJA TOXICIDAD ORAL EN LOS ANIMALES Y TENIENDO MUY BAJA VOLATILIDAD SUS VAPORES NO CONSTITUYEN UN PELIGRO INDUSTRIAL.

SIN EMBARGO EN GRANDES CANTIDADES CAUSA EN LOS ANIMALES DE PRESIÓN EN EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL Y LESIONES EN LOS RIÑONES, NO SE HAN REPORTADO DAÑOS HUMANOS.

d).- ACETATO DE CELLOSOLVE.- NO SE ABSORBE FÁCILMENTE POR LA PIEL PERO A EXPOSICIONES PROLONGADAS INTENSIVAS SU TOXICIDAD AUMENTA AL SER ABSORVIDO.

ESTE SOLVENTE ES SOLAMENTE DÉBIL NARCÓTICO A LOS ANIMALES Y NO ALTAMENTE TÓXICO, EN DOSIS ALTAS PUEDE CAUSAR DEPRESIÓN EN EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL Y LESIONES A LOS PULMONES Y A LOS RIÑONES, CON DOSIS ORALES SU TOXICIDAD AGUDA ES MENOR -- QUE LA DEL METIL ÉTER Y CON APLICACIONES REPETIDAS A LA PIEL ES CONSIDERABLEMENTE MENOS TÓXICO.

ALGUNAS VECES ES IRRITANTE A LOS OJOS Y POCO A LA PIEL.

POR INHALACIÓN A ALTAS DOSIS CAUSA LESIONES DEFINITIVAS A LOS RIÑONES DE LOS ANIMALES NO SE HA REPORTADO DAÑO EN EL -- CUERPO HUMANO. EN EL USO INDUSTRIAL LA BAJA VOLATILIDAD Y -- LOS OLORES OBJECTIONALES DE ALTAS CONCENTRACIONES INDICAN QUE ESTE COMPUESTO NO CONSTITUYE UN PELIGRO INDUSTRIAL PERO UN -- AUMENTO ES LETAL Y SE PUEDE ABSORVER POR LA PIEL, POR LO TANTO SE DEBERÁ EVITAR UN CONTACTO PROLONGADO Y REPETIDO.

#### ESTERES:

A. ALTAS CONCENTRACIONES LOS VAPORES DE TODOS LOS ÉSTERES ALIFÁTICOS SIMPLES PRODUCEN NARCOSIS EN GENERAL LA POTENCIA --- ANESTÉSICA SE INCREMENTA EN EL ORDEN SIGUIENTE:

METIL      ETIL      PROPIL      BUTIL

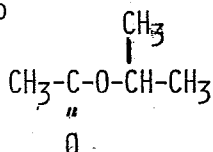
EL ATAQUE Y LA RECUPERACIÓN DE LA ANESTESIA ES MÁS LENTO QUE CON LOS HIDROCARBUROS ALIFÁTICOS CLORINADOS.

A).- ACETATO DE ETILO.- PUEDE ORIGINAR SOLUBILIDAD EN EL PLASMA ASÍ COMO PRODUCIR EL CORRESPONDIENTE ALCOHOL ETÍLICO QUE ES PARTICULARMENTE DESECHADO EN EL AIRE EXHALADO Y EN LA ORINA.

ES IRRITANTE DE LAS MEMBRANAS MUCOSAS, CAUSA HIPERSENSIBILIDAD DE LA PIEL Y PUEDE DAR POR RESULTADO LA TENDENCIA AL EXEMA; SE HA OBSERVADO OPACIDAD TEMPORAL DE LA CórNEA, TENDENCIA A LA PÉRDIDA DEL OLFATO POR EXPOSICIÓN PROLONGADA.

B).- ACETATO DE ISOPROPILO

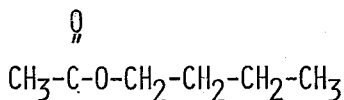
FÓRMULA:



SE ABSORBE A TRAVÉS DE LOS PULMONES CONDUCTO GASTROINTESTINAL Y EN LA PIEL. ES IRRITANTE DE LAS MEMBRANAS MUCOSAS, --- CAUSA IRRITACIÓN DE LOS OJOS A CONCENTRACIONES DE 200 MG/1 -- RESULTAN SÍNTOMAS ANESTÉSICOS DESPUÉS DE 2 Ó 3 HORAS DE EXPOSICIÓN, DE 400 A 600 MG/1 NO SE HAN NOTIFICADO DAÑOS POR USO INDUSTRIAL DE ESTE SOLVENTE, LOS DAÑOS OCASIONADOS SOLO SE -- PRESENTAN EN COMBINACIÓN CON OTROS SOLVENTES.

C).- ACETATO DE BUTILO

FÓRMULA:



ESTE SOLVENTE CAUSA IRRITACIONES EN LOS OJOS Y NARIZ RESULTAN SÍNTOMAS ANESTÉSICOS DESPUÉS DE 2 Ó 3 HORAS DE EXPOSICIÓN

D).- ACETATO DE ISOBUTILO.- ES SIMILAR AL ACETATO DE BUTILO PERO CON UN OLOR MENOS PUGNANTE Y MÁS PENETRANTE.

E).- ACETATO DE METILO.- CAUSA IRRITACIÓN MARCADA DE OJOS, NARIZ Y GARGANTA A CONCENTRACIONES DE 300 MG/L. PARTE DE LA ACCIÓN TÓXICA DEL ACETATO DE METILO SE REFLEJA SOBRE EL NERVIJO ÓPTICO Y PUEDE SER DEBIDO AL ALCOHOL METÁLICO LIBERADO POR -- HIDRÓLISIS DEL ÉTER.

#### IV.- DERIVADOS CETÓNICOS:

EL PELIGRO EN EL USÓ INDUSTRIAL DE ESTOS DERIVADOS NO - ES MUY GRANDE, TIENEN TENDENCIA A EFECTOS NARCÓTICOS A ALTAS- CONCENTRACIONES. CAUSAN IRRITACIONES SEVERAS, ACTUANDO EN ESTADO PRENARCÓTICO CON EXPOSICIONES REPETIDAS, LOS SÍNTOMAS MÁS COMUNES SON: DOLOR DE CABEZA, ESTADO DE SOMNOLENCIA Y - NÁUSEAS. EN GENERAL LAS ACETONAS NO SON FÁCILMENTE METABO- LIZADAS EN EL CUERPO, ESPECIALMENTE ALGUNAS DE ELLAS LAS DE BAJO PUNTO DE EBULLICIÓN PUEDEN SER ELIMINADAS EN UN 50 % -- POR EL AIRE EXPIRADO O EN LA ORINA. EL MAYOR CAMBIO METABÓ- LICO ES UNA REDUCCIÓN DEL ALCOHOL CORRESPONDIENTE EL CUAL SE COMBINA CON EL ÁCIDO GLUCORÓNICO Y ES ELIMINADO EN ESTA FOR- MA, CON LA ACETONA SOLAMENTE ALREDEDOR DEL 1 % DE LA DOSIS - ES ELIMINADO COMO GLUCORÓNICO.

A).- ACETONA .- SE ABSORBE FÁCILMENTE POR INHALACIÓN A EX POSICIONES Y A CONCENTRACIONES DE 2 A 100 MG/L DE ACETONA - DURANTE 8 HORAS, ORIGINAN ACUMULACIÓN DE PEQUEÑOS RESIDUOS -

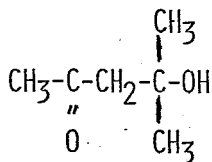
(330 mg/l) EN LA SANGRE, SIN EMBAGO ESTE AUMENTO NO PRODUCE - SÍNTOMAS SIGNIFICANTES. NO HAY ABSORCIÓN EN LA PIEL POR CONTACTO. LA ACETONA DIFIERE DE LA MAYORÍA DE LAS DE ESTE GRUPO EN GRANDES DOSIS DENTRO DE UNA PEQUEÑA PARTE EN EL CUERPO HUMANO SE EXCRETA Y A PEQUEÑOS AUMENTOS SE METABOLIZA GRANDEMENTE PERO CON UN GRADO LENTO DE EVAPORACIÓN.

LA PRINCIPAL ACCIÓN TÓXICA DE LA ACETONA EN ALTAS DOSIS SE EJERCE SOBRE EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL PRODUCIENDO NARCOSIS, CON PEQUEÑAS DOSIS REPETIDAS EL EFECTO NARCÓTICO SE PRESENTA CON DOLOR DE CABEZA Y MAREOS.

TAMBIÉN SE ORIGINA UN EFECTO IRRITANTE EN LAS MEMBRANAS MUCOSAS, IRRITACIÓN DE LOS OJOS, NARIZ Y GARGANTA, NÁUSEAS Y VÓMITOS. LOS SÍNTOMAS QUE PUEDEN PRESENTARSE SON UNA SENSACIÓN DE CALOR, VÉRTIGO, LIGERO DESMAYO O IRRITACIÓN DE LA GARGANTA, TOS, TRANSTORNOS DIGESTIVOS, LESIONES EN LA PIEL, FARINGITIS, CATARRO BRONQUIAL.

B).- DIACETONA ALCOHOL.- LA DIACETONA ALCOHOL ES UN AGENTE NARCÓTICO Y ANTICONVULSIVO CON UNA ACCIÓN MÁS RÁPIDA Y PODEROSA Y UN EFECTO MÁS TÓXICO QUE LA ACETONA.

Fórmula:



EN LOS ANIMALES TIENDE A CAUSAR DEPRESIÓN DE LA RESPIRACIÓN FALLAS EN LA PRESIÓN SANGUÍNEA Y POSIBLES DAÑOS AL HÍGADO Y - LOS RIÑONES.

EN EL CUERPO HUMANO ES UN IRRITANTE DE LAS MEMBRANAS MUCOSAS MUCHAS A CONCENTRACIONES ALREDEDOR DE 100 mg/l. SIN EM-

BARGO NO SE HAN REPORTADO EFECTOS POR USO INDUSTRIAL. SE PUE DEN PRODUCIR TAMBIÉN A ESTA CONCENTRACIÓN EN UN TIPO DE EXPO SIÓN DE 15 MINUTOS IRRITACIÓN DE OJOS, NARIZ Y GARGANTA -- PERCIBIENDOSE UN OLOR DESAGRADABLE.

c).- METIL ETIL CETONA.- (MEK) ESTA PRESENTE EN PEQUEÑAS CANTIDADES EN LA ORINA DEL SER HUMANO SIENDO UN PROBABLE PRE CURSOR DEL ÁCIDO METIL ACETO ACÉTICO.

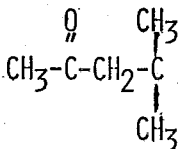
COMO OTRAS CETONAS (CON EXCEPCIÓN DE LA ACETONA) TIENDE - A MANTENERSE EN UN LÍMITE EN EL CUERPO. SOLAMENTE DEL 30 % AL 40 % SE ELIMINA EN EL AIRE EXPIRADO COMPARADO CONTRA EL - 50 % AL 60 % DE LA ACETONA.

ESTE SOLVENTE CAUSA IRRITACIÓN LIGERA DE LA GARGANTA A -- 100 MG/1 A 200 MG/1, IRRITACIÓN DE LOS OJOS.

ARRIBA DEL 300 MG/1 CAUSA DOLOR DE CABEZA Y NÁUSEAS, EL - PRINCIPAL EFECTO DEL METIL ETIL CETONA ES LA NARCÓISIS, IRRI TACIÓN FUERTE DE LAS MEMBRANAS MUCOSAS (OJOS Y NARIZ). SE - ESTABLECE A 100 MG/1. A CONCENTRACIONES DE 500 MG/1, SE DE TECTAN NÁUSEAS Y VÓMITOS. NO SE HAN REPORTADO DAÑOS AL ORGA NISMO Y EFECTOS NARCÓTICOS SEVEROS POR EL USO INDUSTRIAL DEL METIL ETIL CETONA.

d).- METIL ISOBUTIL CETONA (MIK)

FÓRMULA:

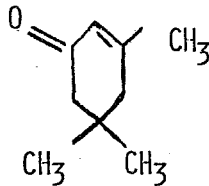


ES RÁPIDAMENTE ELIMINADO DEL CUERPO, SU EFECTO IRRITANTE ES MÁS MARCADO EN RELACIÓN A SU EFECTO ANESTÉSICO.

LAS NARCOSIS ES ACOMPAÑADA DE UNA DISMINUCIÓN DE LA TEMPERATURA DEL CUERPO ASÍ COMO DEL RITMO CARDIACO, NINGÚN EFECTO TÓXICO SEVERO SE HA REPORTADO, SOLO A LA EXPOSICIÓN DA IRRITACIÓN DE TRÁQUEA, DOLOR DE CABEZA Y NAÚSEAS A 200 MG/L.

E).- ISOFORONA

FÓRMULA:



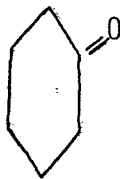
LA ISOFORONA ES CONVERTIDA EN EL CUERPO EN SULFUROS CONTENIENDO CETONA COMO EL CASO DEL ÓXIDO DE METILO.

ESTE OCASIONA IRRITACIONES DE LOS OJOS, NARIZ Y GARGANTA. A CONCENTRACIONES DE 840 MG/L, EN 4 HORAS DE EXPOSICIÓN PUEDE RESULTAR LA MUERTE POR NARCOSIS O IRRITACIÓN DE LOS PULMONES.

DEBIDO AL OLOR MOLESTO PUEDE CAUSAR DOLOR DE CABEZA Y NAÚSEAS.

F).- CICLOHEXANONA

FÓRMULA:





PUEDE SER ABSORVIDO POR LA PIEL CON EFECTOS TÓXICOS. Es NARCÓTICO EN LOS ANIMALES EN ALTAS CONCENTRACIONES PUDIENDO SER LETAL CON ABSORCIÓN DE LA PIEL. Es IRRITANTE DE LAS MEMBRANAS MUCOSAS Y EN CONTACTO DIRECTO CON LOS OJOS CAUSA LESIONES EN LA Córnea. PUEDE OCURRIR LIGEROS DAÑOS AL HÍGADO Y RIÑONES DESPUÉS DE EXPOSICIONES REPETIDAS.

#### V.- ALCOHOLES:

LOS ALCOHOLES EN GENERAL SON PELIGROSOS POR INHALACIÓN, - SON NARCÓTICOS DÉBILES SIENDO IMPROBABLES SUS EFECTOS CRÓNICOS DE OCURRIR CON EXCEPCIÓN DEL ALCOHOL METÍLICO.

A).- ALCOHOL METÍLICO: LA INAHALACIÓN A CONCENTRACIONES MÁS ALTAS DE 40,000 MG/L. SON FATALES DEBIDO A UNA DEPRESIÓN DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL, A BAJAS CONCENTRACIONES PUEDE CAUSAR DOLOR DE CABEZA, MAREOS, FATIGAS Y TRASTORNOS GASTROINTESTINALES.

B).- BUTANOL: Es ABSORVIDO A TRAVÉS DE LOS PULMONES, EL CONDUCTO GASTROINTESTINAL Y A TRAVÉS DE LA PIEL.

#### VI.- HIDROCARBUROS:

LOS HIDROCARBUROS AROMÁTICOS SON IRRITANTES Y CONTACTO REPETIDO O PROLONGADO PUEDE CAUSAR EN EL PIEL DERMATITIS, LOS VAPORES DE ESTOS SOLVENTES SON IRRITANTES A LAS MEMBRANAS MUCOSAS PUDIENDO OCASIONAR LESIONES SISTEMÁTICAS POR SU INHALACIÓN.

A).- TOLUOL.- EL VAPOR DEL TOLUOL ES RÁPIDAMENTE ABSORVIDO POR INHALACIÓN Y POR CONDUCTOS GASTROINTESTINALES. UNA PARTE DEL TOLUOL ABSORVIDO ES ELIMINADO POR INTERCAMBIO Y LA PARTE QUE SE QUEDA EN EL CUERPO SUFRE UNA OXIDACIÓN PARA FORMAR OTROS COMPUESTOS QUE SE ELIMINAN EN LA ORINA.

B).- XILOL.- PARTE DEL XILOL SE ABSORBE POR INHALACIÓN Y SE ELIMINA POR INTERCAMBIO.

C).- BENSOL O BENCENO.- ESTE SOLVENTE CASI YA NO SE USA POR SU GRAN TOXICIDAD.

D).- SOLVENTE DE PETRÓLEO.- EL PETRÓLEO ES UNA MEZCLA DE MUCHOS HIDROCARBUROS INCLUYENDO PARAFINAS, CICLOPARAFINAS Y OTROS HIDROCARBUROS CÍCLICOS, OLEFINAS, ACETILENOS Y ALGUNOS HIDROCARBUROS AROMÁTICOS.

ENTRE LOS MÁS USADOS ENTRE LAS INDUSTRIAS DE LOS BARNICES SE TIENEN LOS SIGUIENTES: LA GASOLINA NAFTA, ÉTER DE PETRÓLEO, MINERAL SPIRITS, THINER, ETC..

E).- NAFTAS DEL PETRÓLEO.- ES PRINCIPALMENTE UNA MEZCLA DE HIDROCARBUROS ALIFÁTICOS PERO PUEDEN CONTENER HIDROCARBUROS AROMÁTICOS EN PEQUEÑAS CANTIDADES INCLUYENDO EL BENCENO Y SUS DERIVADOS.

## VII.- TERPENOS

A).- AGUARRAZ.- LA EXPOSICIÓN A CONCENTRACIONES DE 720 A 1100 MG/1. ORIGINA IRRITACIONES DE LAS MEMBRANAS MUCOSAS.

## CAPITULO V

### ANÁLISIS QUÍMICO Y FÍSICO DE LOS BARNICES

EL USO INDUSTRIAL DE ÉSTOS BARNICES PARA RECUBRIMIENTOS DE ENVASES ALIMENTICIOS SE BASA PRINCIPALMENTE EN LA APLICACIÓN POR ASPERSIÓN Y SISTEMA DE RODILLOS (BARNIZADORAS) PARA ELLO TIENEN QUE ACONDICIONARSE A CIERTAS PROPIEDADES FÍSICAS TALES COMO:

- A).- % DE SÓLIDOS
- B).- VISCOSIDAD
- C).- PESO ESPECÍFICO

ESTAS PROPIEDADES FÍSICAS COBRAN VITAL IMPORTANCIA EN EL DEPÓSITO DE PELÍCULAS DEL BARNIZ EN EL SUSTRATO, YA QUE SE LE TIENE QUE DAR UN DETERMINADO PESO DE MATERIAL POR UNIDAD CUADRADA (VARIAN ENTRE 0.47 - 0.78 MG/CM<sup>2</sup>) Y SOBRE TODO TIENE QUE QUEDAR COMPLETAMENTE UNIFORME PARA UNA COMPLETA EFICACIA DE LOS BARNICES.

ESTAS ESPECIFICACIONES VAN ÍNTIMAMENTE LIGADAS PORQUE EN EL CASO DE USAR EL MÉTODO DE APLICACIÓN POR SPRAY SE RE

QUIERE DE UN MATERIAL BAJO DE VISCOSIDAD ENTRE 11 A 20 SEGUNDOS Y ALTOS EN CONTENIDO DE SÓLIDOS.

EL PRIMERO PORQUE ASÍ LO REQUIEREN LAS CONDICIONES DE LA BARNIZADORA; Y EL CONTENIDO DE SÓLIDOS PARA DAR EL ESPESOR DE PELÍCULA ESPECIFICADO.

ES MUY PARECIDO EN EL CASO DE USAR BARNIZADORA POR SISTEMA DE RODILLOS AUNQUE ESTA TOLERA UNA VISCOSIDAD MÁS ALTA QUE EN EL CASO DE LA DE SPRAY, SIN EMBARGO NO LO SUFICIENTEMENTE ALTA; PORQUE EN EL CASO DE USAR VISCOSIDADES DEMASIADO ALTAS Y DEPENDIENDO DEL MATERIAL PUEDE DARSE EL CASO QUE NO FLUYA LA PELÍCULA PRESENTANDO ASÍ AL PROBLEMA MUY COMÚN Y QUE SE LE LLAMA FALTA DE FLUÍDEZ DEL BARNIZ.

ESTO CONSISTE EN NO TENER UNA PELÍCULA COMPLETAMENTE UNIFORME, AÚN DESPUÉS DE HORNEAR LA APLICACIÓN, ÉSTA ES UNA DE LAS FINALIDADES QUE SE PERSIGUE HACER UN BARNIZ CON EXCELENTE FLUÍDEZ SIN OLVIDAR LAS DEMÁS PROPIEDADES QUE DEBEN EXISTIR.

#### CONTROL DE PROPIEDADES:

LOS BARNICES SE FORMAN DE ACUERDO A CIERTAS PRUEBAS QUE SE SOMETEN A NIVEL LABORATORIO, QUE LÓGICAMENTE SON REPRESENTATIVAS DE ALGUNAS PRUEBAS QUE PUEDEN SUFRIR DICHOS BARNICES EN UN MOMENTO DADO; YA SEA EN EL FORMADO DE ENVASES, AL ENVASAR LOS ALIMENTOS, O EN EL ALMACENAMIENTO DEL MISMO. POR LO QUE ESTAS PRUEBAS A NIVEL DE LABORATORIO SON BASTANTE RIGUROSAS PARA DAR UN MARGEN DE SEGURIDAD BASTANTE AMPLIO LAS CUALES DEBEN PASAR SIN NINGUNA DIFICULTAD.

DICHAS PRUEBAS SE PUEDEN DIVIDIR PRINCIPALMENTE EN QUÍMICAS Y FÍSICAS. LAS CUALES SE AGRUPAN DE LA SIGUIENTE MANERA:

- |          |                                 |  |
|----------|---------------------------------|--|
|          | ESPECIFICACIONES                | 1.- VISCOSIDAD<br>2.- % DE SÓLIDOS<br>3.- PESO ESPECÍFICO<br>4.- COMPLETA DISOLUCIÓN<br>5.- ASPECTO APLICADO<br>6.- COLOR<br>7.- BRILLO  |
| FÍSICAS  | PROPIEDADES MECÁNICAS           | 1.- ADHERENCIA<br>2.- RESISTENCIA AL FORMADO<br>3.- RESISTENCIA AL RAYADO<br>4.- DUREZA  |
|          | 1.- RESISTENCIA A LOS SOLVENTES |  |
| QUÍMICAS | 2.- RESISTENCIA AL AGUA         | 1.- PASTEURIZADO<br>A).- ADHERENCIA<br>B).- ENTRAMPAMIENTO DE AGUA<br>2.- ESTERILIZADO<br>A).- ADHERENCIA<br>B).- ENTRAMPAMIENTO DE AGUA |

DESCRIPCIÓN DE LOS MÉTODOS PARA DETERMINAR LAS PRUEBAS -  
ANTERIORES:

1.- VISCOSIDAD.- ESTA SE DETERMINA POR VARIOS TIPOS DE VISCOSIDAD SIENDO EL MÁS USADO AQUEL EN EL CUAL SE MIDEN EN SEGUNDOS POR TRATARSE DE MATERIALES RELATIVAMENTE BAJOS DE VISCOSIDAD.

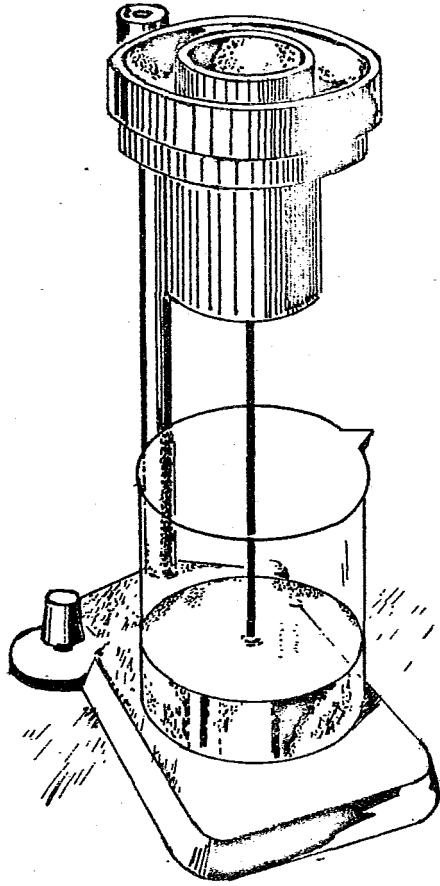
ESTOS VISCOSÍMETROS CONSTAN PRINCIPALMENTE DE UNA BASE Y UNA COPA CALIBRADA DE VOLUMEN CONSTANTE CON ORIFICIO EN LA PARTE INFERIOR POR EL CUAL FLUYE EL LÍQUIDO TOMANDO EL TIEMPO EN SEGUNDOS.

LOS BARNICES VARIAN EN UNA VISCOSIDAD ENTRE 11-90 SEGUNDOS SIENDO LA DEL AGUA DE 10 SEGUNDOS A 27°C.

2.- EL % DE SÓLIDOS.- SE DETERMINA POR DIFERENCIA DE PESADAS, SE PESA UNA PEQUEÑA MUESTRA DEL BARNIZ AL CUAL SE LE DESEA CONOCER SUS SÓLIDOS, SE HORNEA EL TIEMPO Y TEMPERATURA NECESARIA PARA QUE SE EVAPORE TODO EL SOLVENTE QUEDANDO ÚNICAMENTE EL MATERIAL SÓLIDO.

3.- EL PESO ESPECÍFICO.- SE DETERMINA PRINCIPALMENTE USANDO PIGNÓMETROS DANDO LAS UNIDADES EN KG/L.

4.- LA ADHERENCIA.- SE DETERMINA HACIENDO UNA CUADRÍCULA PROFUNDA CON UN OBJETO CORTANTE A LA CAPA APLICADA CON EL BARNIZ DE PRUEBA, LUEGO SE LE ADHIERE UNA CINTA ADHESIVA (SCOTCH) LA CUAL SE JALA BRUSCAMENTE. EL BARNIZ NO DEBE SUFRIR NINGUN ALTERACIÓN NI MUCHO MENOS DESPRENDERSE DEL SUSTRATO.



COPA FORD No. 4

5.- RESISTENCIA AL AGUA.- ÉSTA SE DETERMINA DE DOS MANERAS Y SE LES LLAMA ESTERILIZADO Y PASTEURIZADO.

A).- PASTEURIZADO.- CONSISTE BÁSICAMENTE EN SOMETER A LOS BARNICES A LA EXPOSICIÓN DE AGUA CALIENTE DURANTE UN TIEMPO RAZONABLE, YA QUE ESTA PRUEBA REPRESENTA EN LA MAYORÍA DE LOS CASOS AL LLENADO DE LOS ALIMENTOS, AL ENVASE Y ÉSTO - POR LO GENERAL SE EFECTÚA A UNA TEMPERATURA ENTRE 40 Y 60°C. POR LO TANTO DESPUÉS DE ESTA PRUEBA SE OBSERVA QUE EL BARNIZ NO HALLA SUFRIDO NINGUNA ALTERACIÓN COMO EL ENTRAMPAMIENTO DE AGUA (BLUSHING) O QUE ALTERE LA ADHERENCIA DEL BARNIZ AL SUSTRATO.

B).- ESTERILIZADO.- ÉSTA PRUEBA ES MUY PARECIDA A LA ANTERIOR ÚNICAMENTE LA TEMPERATURA Y TIEMPO DE EXPOSICIÓN SON MÁS RIGUROSOS ES DECIR MÁS PROLONGADO.

6.- RESISTENCIA AL FORMADO.- ÉSTA PROPIEDAD DE LOS BARNICES AYUDA AL BUEN FORMADO DEL ENVASE SIN QUE SUFRA NINGUNA ALTERACIÓN EL BARNIZ, DE LO CONTRARIO DEJARÍA EXPOSICIÓN DE METAL CON LOS ALIMENTOS, OCASIONANDO:

- A).- DESCOMPOSICIÓN DEL ALIMENTO
- B).- ENNEGECIMIENTO DEL ALIMENTO
- C).- SABOR METÁLICO AL ALIMENTO

LAS PRUEBAS QUE SE EFECTUAN A NIVEL DE LABORATORIO, CONSISTEN EN DOBLAR UNA LÁMINA APLICADA CON EL BARNIZ DE PRUEBA, EL DOBLEZ DEBE SER EN FORMA DE "U", EL CUAL SE SOMETE A UN IMPACTO DE UNAS 40 LIBRAS. EL BARNIZ DESPUÉS DE ÉSTO NO DEBE SU



FRIR UN DETERIORO DE MÁS DE UN 15 %.

7.- RESISTENCIA A LOS SOLVENTES.- ESTA PRUEBA SE EFECTUA DÁNDOLE FROTAMIENTO CON UN ALGODÓN EMPAPADO CON UN SOLVENTE DE ALTO PODER DISOLVENTE.

ESTA PRUEBA REPRESENTA EL CASO DE AQUELLOS ALIMENTOS QUE CONTENGAN EN SU COMPOSICIÓN GRAN CANTIDAD DE ÁCIDOS Y SALES; COMO SON EL CASO DE LOS JUGOS DE TOMATE, DE PIÑA, ENLATADO DE CHILES, CONSERVAS DE FRESA, PRODUCTOS DEL MAR.

8.- TEMPERATURA DE HORNEO.- ES UNO DE LOS COMPLEMENTOS DE VITAL IMPORTANCIA, QUE DEBE TOMARSE EN CUENTA PARA QUE PUEDA DESARROLLAR TODAS SUS PROPIEDADES EL BARNIZ AL LLEVAR UN HORNEO ADECUADO.

LA FIJACIÓN DE ESTA TEMPERATURA VA ÍNTIMAMENTE LIGADA CON EL TIEMPO AL CUAL SE VAYA A HORNEAR Y SE FIJA DE ACUERDO A LAS RESINAS QUE INTERVIENEN EN LA FORMULACIÓN ASÍ COMO LOS SOLVENTES PERMITIENDO QUE SE POLIMERIZEN PERFECTAMENTE BIEN. CUANDO SE USAN LÁMINAS ESTAÑADAS ÉSTAS FIJAN EL LÍMITE MÁXIMO DE LA TEMPERATURA QUE SEA ABAJO DEL PUNTO DE FUSIÓN DEL ESTAÑO SIENDO ÉSTE DE 232°C.

9.- EL TIEMPO.- ES FUNCIÓN DE LA TEMPERATURA. POR LO ANTERIOR DESCRITO, CUANDO SE UTILIZAN TEMPERATURAS ALTAS EL TIPO DE HORNEO ES CORTO, LO CONTRARIO CUANDO SE UTILIZAN TEMPERATURAS BAJAS, EL TIEMPO DE HORNEO SE ALARGA PERO NO EN UNA FORMA PROPORCIONAL. A ESCALA INDUSTRIAL EL TIEMPO ES CONSTANTE Y NO SOBREPASA DE VEINTE MINUTOS.

10.- ESPESOR DE PELÍCULA.- PARA QUE UN RECUBRIMIENTO - TRABAJE EN ÓPTIMAS CONDICIONES DEBE TOMARSE EN CUENTA EN -- FORMA MUY ESPECIAL EL ESPESOR DE PELÍCULA YA QUE DE ELLOS - DEPENDE EN GRAN PARTE LA PROTECCIÓN QUE PUEDE BRINDAR A LOS ALIMENTOS DE LA MÁS INSIGNIFICANTE EXPOSICIÓN DE METAL; TAM BIÉN DEBE TENERSE EN CUENTA QUE LA APLICACIÓN NO SEA DE ES- PESOR DEMASIADO GRUESO, YA QUE ESTO TRAE COMO CONSECUENCIA QUE LA PELÍCULA SE VUELVA UN POCO RÍGIDA Y PIERDA PROPIEDA- DES MECÁNICAS.

ESTOS TRES PUNTOS: TEMPERATURA, TIEMPO DE HORNEO Y PESO DE LA PELÍCULA, SON DE GRAN IMPORTANCIA DEBIDO A QUE LOS -- BARNICES ESTAN FORMADOS CON TODO TIPO DE SOLVENTES (VOLÁTI- LES Y NO VOLÁTILES), POR LO TANTO SI LA PELÍCULA NO SE CURA BIEN PUEDE EXISTIR UN REBLANDECIMIENTO DE LA MISMA POR INSU FICIENTE TIEMPO DE HORNEO O POR APLICACIÓN EXCESIVA. ESTO - TRAE COMO CONSECUENCIA QUE NO ALCANCE A EVAPORARSE TODO EL SOLVENTE QUEDANDO ATRAPADO PARTE DE ALGÚN SOLVENTE, FRECUEN- TEMENTE LOS MÁS LENTOS EN EVAPORARSE. QUEDAN EN FORMA DE BUR BUJA, LA CUAL ES UN PUNTO DÉBIL DE FÁCIL EXPOSICIÓN DE METAL Y CONSIGUIENTE CONTAMINACIÓN DEL ALIMENTO POR SOLVENTE.

## CAPITULO VI

### DESCRIPCION DEL PROCESO

LA FABRICACIÓN DE BARNICES SE EFECTUA SOBRE FORMULACIONES PREVIAMENTE HECHAS EN ESCALA DE LABORATORIO, ESTA OPERACIÓN SE REALIZA EN DICHS DEPARTAMENTOS DE ACUERDO A LAS NECESIDADES DEL MERCADO PARA CADA PRODUCTO ESPECÍFICO, PARA LO CUALES NECESARIO REALIZAR UNA FÓRMULA QUE LLENE ESTOS REQUISITOS.

POSTERIORMENTE SE PREPARA UNA MUESTRA PARA QUE SEA EXPERIMENTADA A LAS EXIGENCIAS DEL CLIENTE.

#### DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS:

PARA FORMULAR ESTOS PRODUCTOS SE TOMA EN CUENTA TODA CLASE DE INFORMACIÓN REFERENTE A LAS CARACTERÍSTICAS QUE SE REQUIERE REUNA DICHO PRODUCTO SIGUIENDO EL SISTEMA SIGUIENTE:

1.- TIPOS DE ALIMENTOS QUE SE VAN A ENVASAR (CLASIFICANDO SE EN ÁCIDO, NO ÁCIDO Y DULCE), Y LAS CONDICIONES A LAS CUALES SE VA A ENVASAR.

2.- MÉTODO DE APLICACIÓN,- SIENDO PRINCIPALMENTE POR SPRAY Ó RODILLOS EN ESTE CASO Y EN MUCHAS OCASIONES SE TIENEN QUE AJUSTAR PRINCIPALMENTE DOS ESPECIFICACIONES QUE SON LAS QUE

INTERVIENEN MÁS DIRECTAMENTE EN LA FORMACIÓN DE UNA PELÍCULA ADECUADA.

A).- % DE SÓLIDOS

B).- VISCOSIDAD

3.- CONDICIONES DE CURADO.- ESTA CARACTERÍSTICA EN ALGUNOS CASOS LA FIJA LA MÁQUINA APLICADORA DE DICHS BARNICES Y EN ALGUNAS OCASIONES TIENEN LIMITACIONES MUY RESTRINGIDAS COMO LAS SIGUIENTES:

A).- TEMPERATURA DE HORNEO

B).- TIEMPO DE HORNEO

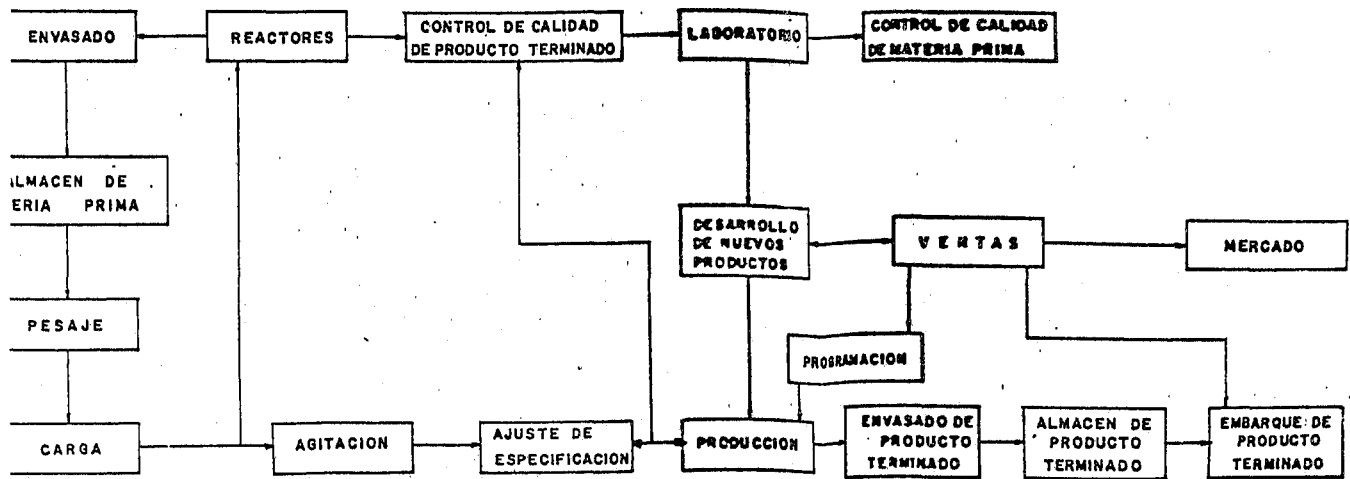
4.- EL SUSTRATO EMPLEADO POR LOS FABRICANTES DE ENVASES SON DE TIPO FERROSO, POR LO QUE EN LA MAYORÍA DE LOS CASOS SON DE MALA CALIDAD.

PRODUCCIÓN:

LA DESCRIPCIÓN DEL PROCESO ESTA GUÍADO POR EL DIAGRAMA DE BLOQUES COMO SIGUE: PARA LA PRODUCCIÓN DE BARNICES SE DIVIDEN PRINCIPALMENTE EN DOS PARTES QUE SON LAS SIGUIENTES:

A).- FABRICACIÓN DE BARNICES

B).- FABRICACIÓN DE INTERMEDIOS



ORGANIGRAMA DE PRODUCCIÓN

PARA LA FABRICACIÓN DE LOS BARNICES PRIMERAMENTE SE CUENTA CON LA PRODUCCIÓN DE ALGUNOS INTERMEDIOS (RESINAS) QUE POSTERIORMENTE INTERVENDRÁN EN LA FORMULACIÓN DE DICHOS BARNICES.

PARA LA ELABORACIÓN DE ÉSTOS BARNICES SE UTILIZA UN PROCESO INTERMITENTE. LA RAZÓN ES LA GRAN CANTIDAD DE MATERIALES QUE SE FABRICAN Y SOBRE TODO QUE EL PRODUCTO ES UNA DISOLUCIÓN DE RESINAS EN SOLVENTES.

EL SISTEMA ES MUY SENCILLO, SIEMPRE Y CUANDO EL AGREGADO DE LOS MATERIALES EN EL ORDEN INDICADO POR LAS FÓRMULAS PREVIAMENTE REALIZADAS EN EL LABORATORIO CON LA ÚNICA DIFERENCIA QUE EN PRODUCCIÓN SE ELABORAN VOLUMENES MUY GRANDES.

#### CONTROL DE CALIDAD:

EL CONTROL DE CALIDAD ABARCA PRODUCTOS TERMINADOS, PRODUCTOS INTERMEDIOS Y MATERIA PRIMA.

ESTE CONTROL DE CALIDAD SE EFECTUA SIGUIENDO MÉTODOS ESTABLECIDOS DE ANTEMANO PARA CADA UNO DE ESTOS PRODUCTOS, EN EL QUE DESTACAN PRINCIPALMENTE PUREZA Y PROPIEDADES.

A).- A LOS PRODUCTOS TERMINADOS SE LE CHECAN LAS PRUEBAS ANTERIORMENTE DESCRITAS Y QUE SON LAS DE MAYOR IMPORTANCIA.

B).- INTERMEDIOS.- SON PRODUCTOS ELABORADOS DENTRO DE LA FABRICACIÓN Y QUE POSTERIORMENTE TENDRÁN USO EN ALGÚN ACABADO FINAL. ESTOS PRODUCTOS SON DESARROLLADOS A ESCALA DE LABORATORIO, GENERALMENTE CON ASESORAMIENTO DE TECNOLOGÍA EXTRANJERA; UNA VEZ ELABORADO ESTE PRODUCTO SE PRUEBA SU COM-

PORTAMIENTO EN UN ACABADO FINAL A ESCALA DE LABORATORIO, SI ÉSTA PRUEBA ES SATISFACTORIA SE ELABORA A ESCALA DE PRODUCCIÓN.

C).- MATERIA PRIMA.- EXISTE GRAN VARIEDAD DE MATERIA PRIMA QUE INTERVIENE EN LA FORMULACIÓN DE BARNICES, DEBIDO A -- QUE MUCHAS DE ESTAS MATERIAS PRIMAS TAMBIÉN INTERVIENEN EN LA ELABORACIÓN DE LOS INTERMEDIOS Y OTROS EN EL ACABADO FINAL.

POR LO TANTO PARA OBTENER UN PRODUCTO DE ÓPTIMA CALIDAD - ES ESENCIAL LLEVAR A CONTROL RIGUROSO LA MATERIA PRIMA Y PRINCIPALMENTE LO QUE SE REFIERE A PUREZA, SÓLIDOS NO VOLÁTILES, PUNTO DE FUSIÓN, VISCOSIDAD, COLOR, ASPECTO, ÍNDICE DE REFRACCIÓN Y ALGUNAS MATERIAS PRIMAS. ES INDISPENSABLE CHECAR SUS PROPIEDADES DIRECTAMENTE EN UN ACABADO.

D).- VENTAS.- ESTE DEPARTAMENTO TIENE COMO PRINCIPAL FUNCIÓN DAR UN ASESORAMIENTO TÉCNICO AL CLIENTE DE LOS PRODUCTOS ELABORADOS.

E).- PROGRAMACIÓN.- ESTE DEPARTAMENTO TRABAJA DE ACUERDO A LAS NECESIDADES DE VENTAS Y PRODUCCIÓN.

EQUIPO UTILIZADO: LOS PRINCIPALES EQUIPOS QUE SE UTILIZAN PARA LA FABRICACIÓN DE BARNICES SE DIVIDE EN TRES GRUPOS:

- 1.- EQUIPO PARA PRODUCCIÓN DE BARNICES
- 2.- EQUIPO PARA PRODUCCIÓN COMÚN
- 3.- EQUIPO PARA PRODUCCIÓN DE INTERMEDIOS

PRIMER GRUPO:

- A).- AGITADORES
- B).- PAILAS O TANQUES
- C).- TRITURADORA

A).- LOS AGITADORES O MEZCLADORES.- PARA DISEÑAR UN MEZCLADOR HAY QUE TENER EN CUENTA NO SOLO EL ELEMENTO MEZCLADOR, SINO TAMBIÉN LA FORMA DEL RECIPIENTE. UN ELEMENTO MEZCLADOR MUY BUENO PUEDE RESULTAR DEFICIENTE EN UN RECIPIENTE INADECUADO, ADEMÁS DEBE TENERSE EN CUENTA SIEMPRE EL RESULTADO EXACTO QUE SE REQUIERE ALCANZAR; DE TAL MANERA QUE PUEDA OBTENERSE UNA MEZCLA SUFICIENTE O UNA INCORPORACIÓN PERFECTA DE TODOS LOS COMPONENTES DE UN BARNIZ.

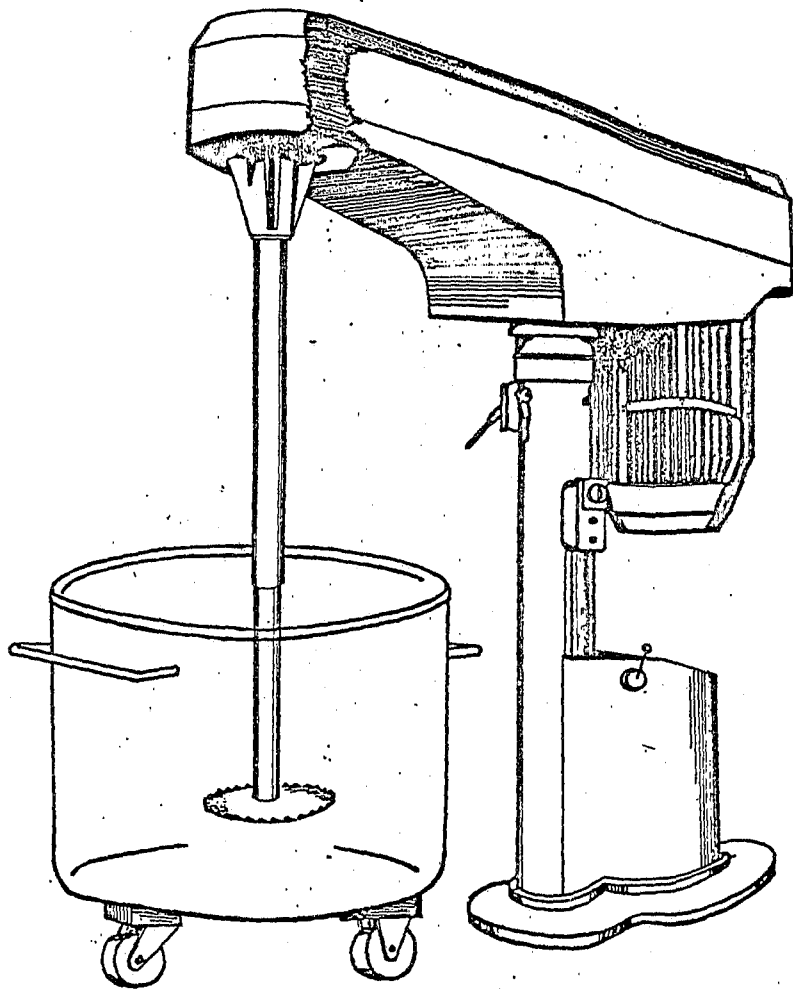
EN LA INDUSTRIA DE LOS BARNICES SE UTILIZAN PRINCIPALMENTE DOS TIPOS DE AGITADORES:

- A).- MEZCLADOR DE HELICE MARINA
- B).- MEZCLADOR SENCILLO DE TURBINA

EN EL PRIMER CASO (MEZCLADOR DE HELICE MARINA). SE EMPLEA CUANDO ES NECESARIO MEZCLAR LÍQUIDO - LÍQUIDO, EL CUAL ES -- APLICABLE CUANDO SE USAN RESINAS EN SOLUCIÓN PARA LA FORMULACIÓN DE ESTOS ACABADOS.

EN EL SEGUNDO CASO.- (MEZCLADOR SENCILLO DE TURBINA).- -





MEZCLADOR TIPO TURBINA

ES UTILIZADO PRINCIPALMENTE CUANDO SE REQUIERE DISOLVER SÓLIDOS EN UN LÍQUIDO YA QUE EL DISEÑO DE LAS ASPAS DEL AGITADOR TIENEN PUNTAS CORTANTES, LAS CUALES HACEN QUE LAS PARTÍCULAS SÓLIDAS EN CONTACTO CON EL LÍQUIDO SEAN GOLPEADAS POR DICHAS ASPAS PARTIENDOLAS E INCORPORANDOLAS MÁS RÁPIDAMENTE FORMANDOSE UNA DISOLUCIÓN DE COMPLETA HOMOGENIZACIÓN.

B).- PAILAS O TANQUES.- PARA ESTE PARTICULAR USO POR LO GENERAL SON CILINDROS VERTICALES DE FONDO PLANO CONSTRUIDO DE ACERO AL CARBÓN Y DISEÑADOS CON PEQUEÑAS RUEDAS EN LA PARTE INFERIOR PARA SU FÁCIL TRASLADO.

C).- TRITURADORAS.- LA TRITURADORA ES UN TIPO DE EQUIPO QUE CONSTA DE TRES RODILLOS PARALELOS DOTADO DE PEQUEÑAS PUNTAS O DIENTES, DE LOS CUALES UNO ESTA FIJO Y LOS DOS DE LOS EXTREMOS GIRAN EN FORMA ENCONTRADA AL PASAR LAS RESINAS EN FORMA SÓLIDA SON REDUCIDAS A PARTÍCULAS PEQUEÑAS.

ESTE EQUIPO SE UTILIZA EN CASOS EN LOS CUALES LAS RESINAS SON SÓLIDAS EN FORMA DE BLOQUES.

2.- EQUIPO COMÚN.- A ÉSTOS SE LES DENOMINA COMUNES POR QUE SE USAN PARA LA OBTENCIÓN DE LOS INTERMEDIOS (BARNICES) ENTRE ELLOS TENEMOS PRINCIPALMENTE:

A).- BÁSCULAS

B).- BOMBAS

LAS BÁSCULAS SON MUY USADAS EN CUALQUIER TIPO DE INDUSTRIA PARA PESAR LA MATERIA PRIMA Y EL PRODUCTO TERMINADO.

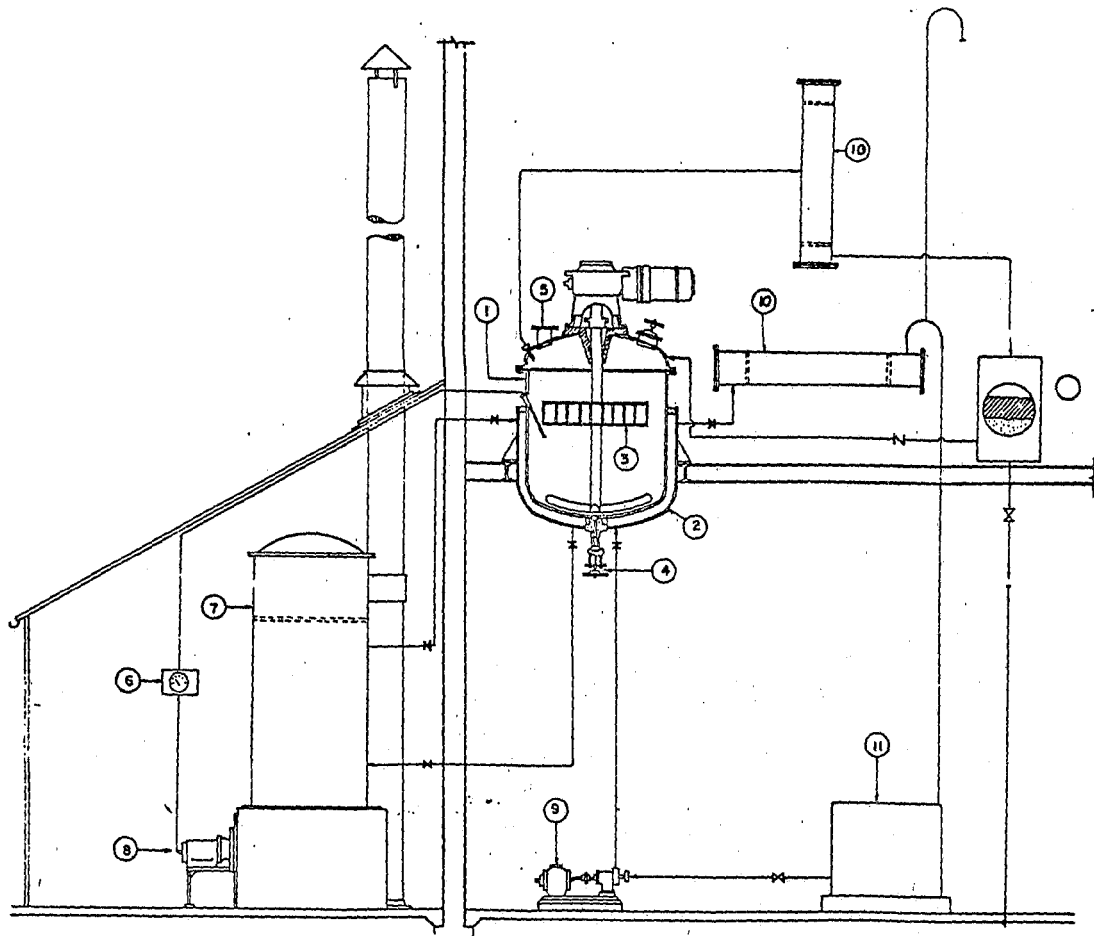
POR LO TANTO LAS CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES QUE DEBE CUBRIR UNA BÁSCULA SON:

- A).- EXACTITUD
- B).- CAPACIDAD
- C).- FÁCIL MANEJO
- D).- MANTENIMIENTO RÁPIDO

PARA LA INDUSTRIA DE BARNICES EL TIPO DE BÁSCULA MÁS RECOMENDABLE SON LAS PORTÁTILES O ESTACIONARIAS DE UNOS 200 KG. DE CAPACIDAD.

BOMBAS.- ESTE EQUIPO ES MUY UTILIZADO EN ESTA INDUSTRIA Y EL TIPO MÁS USADO ES LA CENTRIFUGA YA QUE NO SE REQUIERE DE UNA GRAN PRESIÓN COMO TAMPOCO SE NECESITA MUCHA CAPACIDAD, SIN EMBARGO SI ES CONVENIENTE UNA BOMBA SENCILLA Y DE MANTENIMIENTO RÁPIDO YA QUE ÚNICAMENTE SE USAN PARA BOMBLEAR SOLVENTES DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO O EN SU DEFECTO PARA DESCARGAR EL PRODUCTO TERMINADO.

EQUIPO PARA PRODUCCIÓN DE INTERMEDIOS.- LOS EQUIPOS QUE COMPONEN EL PROCESO PARA LA FABRICACIÓN DE LOS INTERMEDIOS SON PRINCIPALMENTE UN REACTOR TIPO BEACHE, CALCULADO DE ACUERDO A LA CANTIDAD DE MATERIALES DE PROCESO Y EN UN VOLUMEN ÓPTIMO; ESTE VOLUMEN ES CONSTANTE COMO LO ILUSTRARÁ EL SIGUIENTE DIAGRAMA CON SUS RESPECTIVOS ACCESORIOS.



- 1.- REACTOR TIPO BACHE.
- 2.- CHAQUETA DE CALENTAMIENTO Y ENFRIAMIENTO.
- 3.- ELIMINADOR DE ESPUMA.
- 4.- VALVULA DE DESCARGA.
- 5.- SISTEMA DE ESCAPE DE VAPOR.
- 6.- CONTROLADOR DE TEMPERATURA.
- 7.- CALDERA.
- 8.- QUEMADOR.
- 9.- BOMBA DE ENFRIAMIENTO.
- 10.- INTERCAMBEADOR DE CALOR.
- 11.- TANQUE DE AGUA DE ENFRIAMIENTO.

EQUIPO PARA PRODUCCION DE INTERMEDIOS

## CAPITULO VII

### - CONCLUSIONES -

TOMANDO EN CUENTA TODO LO ANTERIORMENTE EXPUESTO SE PUEDE LLEGAR A LAS SIGUIENTES CONCLUSIONES.

- 1.- CONTINUAR LOS ESTUDIOS PARA RESOLVER LOS PROBLEMAS DERIVADOS DE ESTE CONSUMO, YA QUE EN LA ACTUALIDAD MÉXICO CUENTA CON UNA DETERMINADA PRODUCCIÓN DE SU TRATO FERROSO (LÁMINA). SIN EMBARGO ESTA PRODUCCIÓN NO CUBRE TODA LA DEMANDA NECESARIA Y ES POR ESO QUE SE TIENE QUE IMPORTAR LA CANTIDAD FALTANTE PARA CUBRIR LAS NECESIDADES DEL MERCADO.

LA LÁMINA FABRICADA EN NUESTRO PAÍS DISTA MUCHO EN CALIDAD EN COMPARACIÓN A LA DE IMPORTACIÓN YA QUE ESTA VIENE RECUBIERTA DE UN ADITIVO PARA PREVENIR LA CORROSIÓN, ADEMÁS NOS PERMITE UNA MEJOR ADHERENCIA DEL RECUBRIMIENTO.

- 2.- EN MÉXICO SE FORMULAN LOS RECUBRIMIENTOS POR MEDIO DE UN INTERCAMBIO DE TECNOLOGÍA EXTRANJERA ESTO SE DEBE PRINCIPALMENTE A LA ESCASEZ DE MATERIA PRIMA -- QUE NO SE PRODUCE EN NUESTRO PAÍS.

COMO SOLUCIONARLO?, FABRICANDO LOS BARNICES CON LAS MATERIAS PRIMAS EXISTENTES EN MÉXICO PARA DARLE MAYOR IMPULSO A LA FABRICACIÓN NACIONAL; Y TENER MUCHO CUIDADO AL FORMULAR LOS RECUBRIMIENTOS QUE ESTÁN EN CONTACTO CON LOS ALIMENTOS.

- 3.- EL FUTURO DE LOS RECUBRIMIENTOS EN NUESTROS DÍAS ES - EVITAR LA CONTAMINACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE FAVORECIENDO EL USO DE MATERIALES CON MENOR CONTENIDO DE SOLVENTES TALES COMO: LOS BASADOS EN AGUA, POLVOS CURABLES POR ULTRA-VIOLETA Y SISTEMA DE ALTOS SÓLIDOS.
- 4.- LOS REQUERIMIENTOS QUE DEBE CUMPLIR TODO RECUBRIMIENTO ORGÁNICO (BARNICES) SON:
  - SER ATÓXICOS Y LIBRES DE TODO SABOR Y OLOR
  - NO DEBEN SER AFECTADOS POR LOS PRODUCTOS ENVASADOS Y DEBEN IMPEDIR LAS REACCIONES ENTRE EL CONTENIDO Y EL METAL DE ENVASE.
  - TENER BUENA ADHERENCIA Y SUFICIENTE FLEXIBILIDAD PARA MANTENER LAS PELÍCULAS PROTECTORAS CONTINUAS DURANTE LA OPERACIÓN DE LA ELABORACIÓN DE LA LATA Y SU USO POSTERIOR.
  - SER ECONÓMICOS

BIBLIOGRAFIA

- 1.- ADITIVOS  
BYK MALLINCKRODT
- 2.- ENCYCLOPEDIA OF CHEMICAL TECHNOLOGY  
KIRK - OTHMER
- 3.- FUNDAMENTAIS OF PAINT, VARNISH AND LACQUER TECHNOLOGY  
SINGER ELIAS
- 4.- INFORMACIÓN TÉCNICA  
RESINAS SINTÉTICAS
- 5.- ORGANIC COATINE TECHNOLOGY  
L.F. PAYNE TOMO 1, 11
- 6.- PAINTS  
MOBIL CHEMICAL

- 7.- PAINTS VARNISHES, JACQUERS AND COLORS  
BY HENRY A. GARDNER  
AND  
GEORGE G. SWARD
- 8.- PINTURRERIAS  
ASOCIACIÓN DE FABRICANTES DE PINTURAS
- 9.- SOLVENTES  
QUÍMICA HOECHST
- 10.- TOXICITY AND HYGIENE OF INDUSTRIAL SOLVENTS  
BY F. B. LEHMANN AND F. FLURY
- 11.- TECNOLOGÍA DE PINTURAS Y RECUBRIMIENTOS ORGÁNICOS  
ALBERTO BLANCO MATAS TOMO 1, 11
- 12.- THE CHEMISTRY OF SYNTHETIC RESINS  
ELLIS TOMO 1
- 13.- VARNISH CONSTITUENTS  
BY H. W. CHATFIELD