

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA

INCORPORADA A LA U. N. A. M.
FACULTAD DE QUIMICA

**POLIESTERES Y SU APLICACION EN
LA INDUSTRIA DE AISLANTES**

TESIS QUE PARA OBTENER
EL TITULO DE QUIMICO
PRESENTA:

MARIA JULIA FRANCO UBEDA

MEXICO, D. F.

1961



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

POLIESTERES Y SU APLICACION EN LA INDUSTRIA
DE AISLANTES

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
QUIMICA INDUSTRIAL
PRESENTE
MARIA JULIA FRANCO UBEDA
ANTE LA
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
FACULTAD DE QUIMICA INCORPORADA A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

México, D. F.

1961

A MIS PADRES

A JOSE MANUEL

A MIS MAESTROS Y AMIGOS

A MI ESCUELA
Y EN PARTICULAR AL
SR. DN. LUIS M. VEREA
CON MI AGRADECIMIENTO

A MI DIRECTOR DE TESIS
SR. GILBERTO RAMOS

C A P I T U L O S .

- I.- INTRODUCCION.
- II.- ANTECEDENTES HISTORICOS.
- III.- CLASIFICACION DE LA RESINAS POLIESTER.
GENERALIDADES.
- IV.- PROCESO Y EQUIPO PARA LA OBTENCION DE UNA
RESINA ALQUIDALICA.
- V.- CARACTERISTICAS AISLANTES DE LOS POLIESTE
RES.
- VI.- PRUEBAS EFECTUADAS EN EL LABORATORIO Y RE
SULTADOS OBTENIDOS.
- VII.- CONCLUSIONES.
- VIII.- BIBLIOGRAFIA.

CAPITULO I.

INTRODUCCION.

ES INNEGABLE QUE LA INDUSTRIA DE LOS PLÁSTICOS, Y CON ELLA, LA FABRICACIÓN DE LAS RESINAS SINTÉTICAS LLENA Y CADA VEZ DE MANERA MÁS CRECIENTE - UNA RAMA INDUSTRIAL DE PRODUCCIÓN EN LOS OBJETOS DE USO DIARIO.

LOS ADELANTOS TÉCNICOS EN ESTE CAMPO, HAN LLEVADO A ESTA INDUSTRIA DURANTE LOS ÚLTIMOS VEINTE AÑOS A UNA POSICIÓN QUE LA SITÚA ENTRE UNA DE LAS MÁS IMPORTANTES.

ESTO NO QUIERE DECIR QUE LA INDUSTRIA DE LOS PLÁSTICOS SUPLANTE INDUSTRIAS TAN ESTABLECIDAS COMO LAS DEL ACERO O LAS PROCESADORAS O MANUFACTURADORAS DE ARTÍCULOS DE MADERA, PERO SE PUEDE ESPERAR, QUE LOS PLÁSTICOS ELIMINEN ALGUNAS RAMAS DE FABRICACIÓN EN LAS INDUSTRIAS ANTERIORMENTE DICHAS.

FIBRAS COMO EL RAYÓN, EL NYLON Y EL DACRON OBTENIDAS A BASE DE RESINAS POLIESTER CON PROCESOS SINTÉTICOS MODERNOS HAN HECHO ALGO SIMILAR EN LA RAMA DE LAS FIBRAS TEXTILES NATURALES.

LOS PLÁSTICOS SIN EMBARGO NO HAN OCASIONADO UN DESPLAZAMIENTO NOTABLE EN LOS CAMPOS DE LAS LLAMADAS INDUSTRIAS PESADAS, REPRESENTADAS POR LAS FUNDIDORAS Y MANUFACTURADORAS DE ACERO, ANTES BIEN HAN AUMENTADO E INCREMENTADO ESTAS INDUSTRIAS ABRIENDO NUEVOS HORIZONTES EN LA UNIÓN DE AMBAS, DEBIDO A LA ADAPTABILIDAD DE LOS PLÁSTICOS.

LOS PLÁSTICOS PRESENTAN DOS DIVISIONES PRINCIPALES A LOS INTERESADOS EN LA MATERIA:

- 1° CUBRIENDO APROXIMADAMENTE TODOS LOS RAMOS DE INCREMENTO EN VENTAS A CUALQUIER PRODUCTO.
- 2° UNA DIVISIÓN MAS RESTRINGIDA PARA LOS REQUERIMIENTOS DE LA ALTA EDUCACIÓN TÉCNICA EN LOS CAMPOS: QUÍMICOS Y DE INGENIERÍA.

SE ENCUENTRAN ADEMÁS DIVISIONES PRÁCTICAS DONDE LOS PRÁCTICOS PUEDEN SUPLANTAR A OTROS MUCHOS MATERIALES USADOS ANTERIORMENTE.

HAY INNUMERABLES OPORTUNIDADES PARA EL INVESTIGADOR QUE CONOZCA QUE PUEDE HACERSE CON LOS PLÁSTICOS Y PARA APLICAR SUS CONOCIMIENTOS A LOS PROBLEMAS PRÁCTICOS DE LA VIDA DIARIA.

NO SE PRETENDE EN ESTE TRABAJO CUBRIR TÉCNICAMENTE TODOS LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN Y APLICACIONES DE ESTOS MATERIALES, YA QUE DEBIDO AL DESARROLLO QUE ANTES SE EXPLICÓ, HA TENIDO ESTA INDUSTRIA EN LOS ÚLTIMOS AÑOS, SERÍA UN TRABAJO SUMAMENTE EXTENSO Y COMPLICADO; SE TRATA SOLO AQUÍ DE OFRECER UNA IDEA QUE AYUDE AL ESTABLECIMIENTO DE UNA INDUSTRIA MANUFACTURERA DE LAS RESINAS POLIESTER USADAS COMO MATERIAS PRIMAS PARA LA FABRICACIÓN DE PINTURAS, BARNICES Y AISLANTES EN GENERAL, YA SEA USADAS SOLAS O MEZCLADAS EN LAS FÓRMULAS DE LOS PRODUCTOS COMO RESINAS POLIESTER DE MOLDEO.

PROBABLEMENTE UNO DE LOS USOS QUE HAN PREVISTO UN MEJOR FUTURO A LOS PLÁSTICOS, ES LA ARQUITECTURA; EN ESTE CAMPO MEJOR QUE EN NINGÚN OTRO ESTA INDUSTRIA HA VISLUMBRADO AMPLÍSIMOS HORIZONTES.

NO SE PUEDE NEGAR QUE LOS PLÁSTICOS HAN CUBIERTO DE BRILLANTES COLORES LOS OBJETOS FUNCIONALES DE

NUESTRA ARQUITECTURA MODERNA, PERO EL COSTO DE ALGUNOS DE ESTOS MATERIALES EMPLEADOS EN LAS MODERNAS CONSTRUCCIONES IMPIDEN QUE PUEDA HACERSE EL USO DEBIDO DE ELLOS POR SER PRODUCTOS DE IMPORTACIÓN - CON LA CONSIGUIENTE ELEVACIÓN DE SUS COSTOS, PERO LA FABRICACIÓN DE MATERIAS FUNDAMENTALES PARA PRODUCIRLOS EN NUESTRO PAÍS, HARÍA QUE ESTOS PRODUCTOS SE ENCUENTREN CADA VEZ MAS AL ALCANCE DE LOS CONSTRUCTORES Y DARÍA ORIGEN A UNA INDUSTRIA FLORECIENTE CON UN DESARROLLO SIN LÍMITES, DEBIDO AL GRANDÍSIMO INCREMENTO QUE LAS CONSTRUCCIONES ESTÁN TENIENDO EN NUESTRO PAÍS Y EN PARTICULAR EN LA CIUDAD DE MÉXICO.

CANCELES LAMINADOS, RECUBRIMIENTO DE PISOS, PAREDES Y TECHOS, ASÍ COMO PINTURAS Y AISLANTES FABRICADOS A BASE DE ÉSTAS RESINAS SINTÉTICAS CON BRILLANTES COLORES Y UNA ALTA RESISTENCIA AL AGUA, A LA ABRASIÓN Y AL TIEMPO, HACEN A ESTA INDUSTRIA DE INESTIMABLE VALOR.

HAY DOS DIVISIONES EN LA DECORACIÓN INTERIOR, DE LAS CONSTRUCCIONES:

- 1° RECUBRIMIENTOS CON PINTURAS, BARNICES, LACAS Y ESMALTES DE ALTA RESISTENCIA AL CALOR, A LA HUMEDAD Y AL DESGASTE.
- 2° TRABAJOS INDUSTRIALES DE TODAS CLASES DONDE ENCONTRAMOS VARIADAS APLICACIONES DE LOS BARNICES AISLANTES, QUE CON UNA POLIMERIZACIÓN A BASE DE CALOR EN HORNOS, O DE LOS LLAMADOS RECUBRIMIENTOS DE SECADO RÁPIDO SON CADA VEZ MÁS USADOS EN LAS INDUSTRIAS PROCESADORAS DE CABLES, TRANSFORMADORES, REACTORES, ASI COMO AISLAMIENTOS ELÉCTRICOS EN GENERAL.

LA INDUSTRIA DE CUBIERTAS PROTECTORAS ES UNA DE LAS MAS ANTIGUAS CONOCIDAS POR EL HOMBRE. DES-

DE LOS PRIMEROS PERÍODOS DE LA HISTORIA, HASTA HACE APENAS ALGUNOS AÑOS, EL VEHÍCULO OLEORESINOSO ERA EL ÚNICO TIPO QUE HABÍA. CON LOS ADELANTOS TÉCNICOS, MÉTODOS DE PRODUCCIÓN EN MASA Y NUEVAS APLICACIONES MECÁNICAS DE TODAS CLASES, LAS DEFICIENCIAS DE ESTE VEHÍCULO TALES COMO DURABILIDAD, RETENCIÓN DEL COLOR Y RAPIDEZ PARA SECAR, LLEGARON A SER APARENTES. EL DESARROLLO DE LAS CUBIERTAS DEL TIPO DE ALQUIDALES CONSTITUYÓ UNA GRAN MEJORA EN CALIDAD A UN COSTO RAZONABLE.

PROBABLEMENTE LO MEJOR CON QUE EMPEZAR SERÍA, CON LA DEFINICIÓN: UNA RESINA ALQUIDALICA SE FORMA MEDIANTE LA ESTERIFICACIÓN DE UN ALCOHOL POLIHÍDRICO Y UN ÁCIDO POLIBÁSICO DIRIGIDA A LA FORMACIÓN DE UN MAYOR PESO MOLECULAR EN LOS PRODUCTOS. LA PALABRA "ALQUIDAL" FUÉ FORMADA POR KIENLE EN 1927 TOMANDO "AL" DEL ALCOHOL Y "CID" (Ó KYD AUFÓNICA) DE ÁCIDO. LA ADHESIÓN MÁS ESTRICTA A ESTA DEFINICIÓN LA REQUIEREN ALGUNOS DIESTERES COMO EL SUCCINATO DE ETILÉN GLICOL, PARA SER CLASIFICADOS COMO RESINAS ALQUIDÁLICAS JUNTO CON LOS TIPOS MÁS USUALES COMO FTALATO DE GLICERILO O FTALATO DE PENTAERITRITOL, QUE SON LOS TIPOS QUE TIENEN FUNCIONES REACTIVAS DE (DOS Y TRES, CUATO Y DOS RESPECTIVAMENTE).

NOTA: HA LLEGADO A SER DE USO COMÚN REFERIRSE A UNA RESINA ALQUIDALICA MODIFICADA CON ACEITE COMO UN "ALQUIDAL" O "BARNIZ ALQUIDAL".

CAPITULO II

ANTECEDENTES HISTORICOS.

LA NATURALEZA RESINOSA DE ÉSTERES FORMADA DE ALCOHOLES POLIHÍDRICOS Y ÁCIDOS POLIBÁSICOS SE CONOCE DESDE HACE MUCHOS AÑOS. EN LOS DÍAS DE SU PRINCIPIO LOS QUÍMICOS ORGÁNICOS SE JACTABAN DE MANEJAR COMPUESTOS DE ACCIÓN TAN EXTRAÑA QUE NO PODÍAN CRISTALIZARSE NI DESTILARSE. MUY POCOS, LOS TENACES, CONTINUARON, NO OBSTANTE SUS EXPERIMENTOS Y EL PRIMERO QUE HIZO UN ALQUIDAL FUÉ PROBABLEMENTE BERZELIUS QUE HIZO EL TARTRATO POLIGLICÉRICO EN 1847. EN 1853 BERTHELOT HIZO EL ÉSTER DEL ÁCIDO - CANFÓRICO Y GLICEROL, Y EN 1856 VAN BEMMELEN FORMÓ RESINAS MEDIANTE EL CALENTAMIENTO DE ÁCIDOS CÍTRICO Y SUCCÍNICO CON GLICERINA. SMITH EN 1901 LOGRÓ LA REACCIÓN DE LA GLICERINA CON ANHIDRIDO FTÁLICO, CUANDO TRATABA DE HACER UN COLORANTE DE FTALENA - OBTENIENDO EL TRIFALATO DE GLICERILO QUE ES UNA RESINA TRANSPARENTE.

CALLAHAM Y ARSEM TRABAJANDO SOBRE ESTOS MISMOS POLIESTERES, HICIERON FTALATOS DE GLICERINA Y EN 1914 MODIFICARON LOS MISMOS CON GLICÉRIDOS SUCCÍNICOS PARA MEJORAR LA FLEXIBILIDAD. ARSEM MODIFICÓ LAS RESINAS DE FTALATO DE GLICERINA CON ÁCIDO OLÉICO.

EN 1918 SE INTRODUJO EL PROCESO DE GIBBS-CONOVER PARA HACER ANHIDRIDO FTÁLICO, PARTIENDO DE NAF-TALENO. ESTE DESCUBRIDOR LOGRÓ POR PRIMERA VEZ UN ÁCIDO DIBÁSICO PURO A UN PRECIO RAZONABLE.

MAS O MENOS POR ESTE TIEMPO SE ENCONTRÓ QUE EL

FTALATO DE GLICERILO MODIFICADO CON ÁCIDO OLÉICO - CONSTITUÍA UN PLASTIFICANTE EXCELENTE PARA LAS LACAS NITROCELULÓSICAS Y FUÉ LA BASE DE LOS ACABADOS Duco.

EN 1924 KIENLE Y JOVEY INVESTIGARON LA REACCIÓN Y LLEGARON A LA CONCLUSIÓN DE QUE ESTAS RESINAS SE FORMABAN SOLO CUANDO LOS ALCOHOLES POLIHÍDRICOS SE CALENTABAN CON ÁCIDOS POLIBÁSICOS PREVIA SU PRESIÓN DEL AGUA, Y YA PROCESADOS ERAN MÁ S QUE UNA SIMPLE ESTERIFICACIÓN. SE VIÓ QUE LOS ALCOHOLES MONOHÍDRICOS NO FORMABAN RESINAS CUANDO REACCIONABAN CON FTÁLICO. DE ESTA MANERA, TODOS LOS ÁCIDOS MONOBÁSICOS PR OBADOS NO FORMARON UNA RESINA CON UN ALCOHOL POLIHÍDRICO COMO EL GLICEROL. EN 1927 KIENLE USÓ ÁCIDOS NO SATURADOS PARA PREVENIR UNA FORMACIÓN GELATINOSA Y OBTUVO RESINAS QUE SE SECABAN AL COCERLAS.

HOLTON INICIÓ SU TRABAJO SOBRE ALQUIDALES EN 1928 Y AL MISMO TIEMPO HUNN DESARROLLÓ UNA LÍNEA DE ALQUIDALES QUE LLEGARON A SER LOS MÁ S IMPORTANTES EN EL CAMPO. LA PRODUCCIÓN COMERCIAL DE ALQUIDALES COMENZÓ MAS O MENOS DE 1929 A 1930.

ESTAS RESINAS ALQUIDÁLICAS SE CONOCEN TAMBIÉN COMO GLIPTALES Y SON ELEMENTALMENTE UN GRUPO DE COMPUESTOS CONOCIDOS QUÍMICAMENTE CON EL NOMBRE DE POLIÉSTERES.

R. H. KIENLE Y A. G. JOVEY LOS DOS INVESTIGADORES MENCIONADOS ANTERIORMENTE CONCLUYEN QUE LA ESTERIFICACIÓN EN EL PROCESO DEBE PRODUCIRSE DE MANERA GRADUAL Y CONTÍNUA, TERMINÁNDOSE CON UNA COMPLEJIDAD ETEROGÉNEA DE ÉSTERES Y FINALMENTE CON LA FORMACIÓN DE ESTRUCTURAS MÁ S COMPLEJAS. LA SOLIDIFICACIÓN OCURRE INDEPENDIENTEMENTE DE LA TEMPERATURA CON UN VALOR DE ESTERIFICACIÓN DE 75 A 90%; PERO ESTO NO QUIERE DEC R QUE LA ESTERIFICACIÓN SE REA-

LICE POR SÍ MISMA, SINO QUE DEBE EXPLICARSE QUE TO-
MA LUGARES EN PASOS CON LA FORMACIÓN GRADUA DE UN
MONOGLICÉRIDO, UN BILICÉRIDO Y TRIGLICÉRIDO, AUN--
QUE PARA LA FORMACIÓN DE ESTOS COMPUESTOS LUMONT
Y MORREL SUGIEREN LA FORMACIÓN DE ACROLEÍN EN UN
PASO INTERMEDIO. LA REACCIÓN ENTRE EL ETILENGLICOL
Y EL ANHIDRIDO FTÁLICO CORRESPONDE A LAS REACCIO--
NES DEL TIPO NO REVERSIBLE CON EL CALOR. DE AQUÍ
SE PUEDE CONCLUIR QUE LA ESTERIFICACIÓN ES LA ÚNI-
CA REACCIÓN DONDE LAS UNIONES DE LOS ALCOHOLES Y --
LOS RADICALES ÁCIDOS DAN UNA MEZCLA DE ÉSTERES EN
VEZ DE LA FORMACIÓN DE MONO O DIESTERES. ESTA REAC-
CIÓN DIFIERE DE LA DEL GLICEROL FTALATO EN QUE LA
REACCIÓN NO TIENE LUGAR CON TEMPERATURA Y PUEDE SER
LLEVADA HASTA CASI UNA ESTERIFICACIÓN COMPLETA.

PARTES EQUIVALENTES DE GLICEROL Y ANHÍDRIDO -
FTÁLICO REACCIONAN MUY RÁPIDAMENTE PRODUCIENDO UN
NÚMERO DE ÁCIDO DE 267 QUE PUEDE INDICAR UNA MEZCLA
DE UN GLICERIL FTALATO MONOBÁSICO CON EL GLICERIL
DIFTALATO DIBÁSICO. LA CONSTANTE DE REACCIÓN MUES-
TRA QUE APROXIMADAMENTE UNA TERCERA PARTE DE LOS GRU-
POS COOH SE HAN ESTERIFICADO. BOZZA ESTABLECE QUE
LOS HIDRÓXILOS SECUNDARIOS TIENEN UNA BAJA REACTI-
VIDAD PORQUE HAY FORMACIÓN DE MOLÉCULAS CON BAJOS
VALORES DE SAPONIFICACIÓN Y QUE EL PASO DE ESTERI-
FICACIÓN HASTA UN 50% DE PUNTO DE ESTERIFICACIÓN SE
ALCANZA RÁPIDAMENTE Y POR ESTO LOS PRODUCTOS TIENEN
PESOS MOLECULARES BAJOS. COMO PARA LA ESTABILIDAD
DE LA RESINA ES DE SUMA IMPORTANCIA QUE POSEA PRO-
PIEDADES COLOIDALES Y ÉSTAS SOLO LAS TIENEN LAS RE-
SINAS DE MÁS LARGAS MOLÉCULAS, ES NECESARIO AUMEN-
TAR HASTA DONDE SEA POSIBLE LA ESTERIFICACIÓN.

LA REACCIÓN DE GLICERO FTALATO SE EFECTÚA A
TEMPERATURAS DE 160 A 215°C CON CANTIDADES EQUIVA-
LENTES DE GLICEROL Y ANHIDRIDO FTÁLICO.

EN ESTA REACCIÓN LA CANTIDAD DE AGUA PRODUCI-

DA EN LOS PRIMEROS PASOS ES MENOR QUE LA PRODUCIDA EN LOS ÚLTIMOS PASOS. ESTO HACE SUPONER QUE DURANTE LOS PRIMEROS PASOS DE LA REACCIÓN, ALGO DEL AGUA FORMADA LA TOMA EL ANHIDRIDO FTÁLICO CONVIRTIENDO LOS RADICALES ANHIDRIDOS EN RADICALES O GRUPOS CARBOXILOS QUE QUEDAN SIN ESTERIFICAR, A MENOS QUE PUEDAN RECONVERTIRSE REVERSIBLEMENTE EN GRUPOS ANHIDRIDO, LO QUE SE LOGRA ELIMINANDO PARTE DEL AGUA PRODUCIDA EN LOS PRIMEROS PASOS.

SE HA OBSERVADO QUE A VALORES DE ÁCIDO CERCANOS A 137 NO SE FORMAN YA ESTERES DE CADENA TRIDIMENSIONAL EN SU MOLÉCULA.

PARA SU FABRICACIÓN SE USAN ÁCIDOS DIBÁSICOS COMO ADÍPICO, AZELAICO Y SEBÁSICO Y TAMBIÉN ÁCIDOS SINTÉTICOS.

EL ANHIDRIDO MOLEICO ES PRODUCIDO COMO PRODUCTO INTERMEDIO EN LA PREPARACIÓN CATALÍTICA DEL ANHIDRIDO FTÁLICO Y EN UN PROCESO SIMILAR PARA OBTENER BENCENO, SE HA ENCONTRADO QUE AUMENTAN LAS PROPIEDADES PENETRANTES DE LOS BARNICES DE IMPREGNACIÓN ELABORADOS CON LA RESINA ALQUIDÁLICA PREPARADA A PARTIR DE ELLOS.

EL ÁCIDO ADÍPICO SE OBTIENE DE LA OXIDACIÓN DEL CICLOHEXANOL O CICLOHEXANO Y ASÍ TAMBIÉN EL ÁCIDO SEBÁSICO OBTENIDO POR UNA DEGRADACIÓN ALCALINA TÉRMICA DEL ACEITE DE RICINO.

EL GLICEROL ES PROBABLEMENTE EL ALCOHOL POLIHÍDRICO MÁS USADO.

CAPITULO III

CLASIFICACION DE LAS RESINAS POLIESTER. GENERALIDADES.

EL PROCESO QUÍMICO DE LA POLIMERIZACIÓN.-

PRÁCTICAMENTE TODOS LOS MATERIALES USADOS EN LA INDUSTRIA SON POLÍMEROS DE ALTO P.M., Y PARA ENTENDER MEJOR LA TEORÍA DE LA POLIMERIZACIÓN Y TODAS SUS RAMIFICACIONES, DADA LA CRECIENTE IMPORTANCIA QUE VAN ADQUIRIENDO LAS INDUSTRIAS DE PLÁSTICOS Y LAMINACIÓN DE POLIESTERES SE CONSIDERAN LOS SIGUIENTES PUNTOS DE VISTA:

PARA COHEN SE CONSIDERAN LOS PRODUCTOS DE LA POLIMERIZACIÓN COMO FORMADOS POR LA UNIÓN DE 2 Ó MÁS MOLÉCULAS DEL COMPUESTO ORIGINAL DE UN MODO TAL QUE LA REVERSIBILIDAD O DEPOLIMERIZACIÓN SE PUEDA EFECTUAR FÁCILMENTE.

EL ACETALDEHIDO $\text{CH}_3\text{-CH=O}$ PUEDE CONVERTIRSE EN PARALDEHIDO $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_3$; PERO AL EFECTUAR UNA DESTILACIÓN CON UNA PEQUEÑA CANTIDAD DE H_2SO_4 , ESTE ÚLTIMO PRODUCTO VUELVE FÁCILMENTE AL COMPUESTO INICIAL. EN CAMBIO, EXISTEN SUBSTANCIAS COMO EL ALDOL FORMADO TAMBIÉN A PARTIR DE ACETALDEHIDO POLIMERIZADO - QUE NO PUEDEN VOLVER FÁCILMENTE AL COMPUESTO ORIGINAL. ÉSTO SE EXPLICA POR EL TIPO DE LAS LIGADURAS QUE UNEN LAS MOLÉCULAS; EN EL PARALDEHIDO ESTAS LIGADURAS SE ENCUENTRAN CONSTITUIDAS POR MEDIO DE OXÍGENO MIENTRAS QUE EN EL ALDOL VAN DE CARBÓN A CARBÓN.

ACETALDEHIDO DIAMETILMETANO ACETALDEHIDO PARALDEHIDO

COHEN TAMBIÉN ESTABLECIÓ QUE LA POLIMERIZACIÓN ES PECULIAR DE LOS COMPUESTOS NO SATURADOS DEBIDO A UNA TENDENCIA NATURAL A SATURARSE.

BERZELIUS DESCRIBIÓ LOS POLÍMEROS COMO SUSTANCIAS CUYOS ÁTOMOS ESTÁN EN UNA PROPORCIÓN DETERMINADA PERO CON DIFERENTES P.M. A LO LARGO DE LA MOLECULA.

SE DISTINGUEN DOS CLASES DE POLÍMEROS:

POLÍMEROS A Y POLÍMEROS C

A.- PRODUCIDOS POR LA ADICIÓN DE MONÓMEROS DE FÓRMULA MOLECULAR IDÉNTICA A LA UNIDAD ESTRUCTURAL. EL MONÓMERO PUEDE OBTENERSE A PARTIR DEL POLÍMERO, DESCOMPONIÉNDOLO TÉRMICA O FOTOTÉRMICAMENTE. EL POLÍMERO SE FORMA POR AUTOADICIÓN.

C.- EN ESTOS POLÍMEROS LA CONDENSACIÓN DE LOS MONÓMEROS DIÓ LUGAR A UN CAMBIO EN SU FÓRMULA MOLECULAR QUE LOS HACE DIFERIR DE LA UNIDAD ESTRUCTURAL. EL MONÓMERO PUEDE SER OBTENIDO DEL POLÍMERO, POR UN PROCESO HIDROLÍTICO. EL POLÍMERO ESTA FORMADO POR UNA CONDENSACIÓN POLI-INTERMOLECULAR.

MEZCLADOS A LOS MONÓMEROS SE USAN SUSTANCIAS COMO INHIBIDORES Y ACELERADORES DE LA REACCIÓN, -- EJEMPLO AL DE LA PRIMERA ES LA HIDROQUINONA Y EN LOS SEGUNDOS GENERALMENTE COMPUESTOS A BASE DE ÓXIDO DE MAGNESIO.

ALGUNAS VECES SE USAN PIGMENTOS COMO COLORANTES, LOS MÁS NORMALMENTE USADOS SON: COLORES MINERALES "LAKE COLOURS".

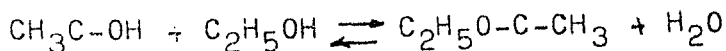
CUANDO SE TRATA DE POLIÉSTERES DE MOLDEO Y LA MINACIÓN SE USAN LUBRICANTES PARA MEJORAR LA FLUIDEZ DEL MATERIAL Y EL DESMOLDEO FINAL; ENTRE LAS SUSTANCIAS MÁS USADAS EN ESTE GRUPO SE ENCUENTRAN LOS ESTEARATOS METÁLICOS Y LA ESTEARINA.

LA SELECCIÓN DEL "FILLER" A CARGA, QUE SON INERTES AGREGADOS COMO BASE PARA MEJORAR RESISTENCIA A LA ABRASIÓN Y A LA ATRACCIÓN, DEBEN SELECCIONARSE CUIDADOSAMENTE PARA NO ALTERAR LAS CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE UN BUEN AISLANTE CUANDO SE USAN EN ESTA INDUSTRIA.

QUIMICA FUNDAMENTAL.

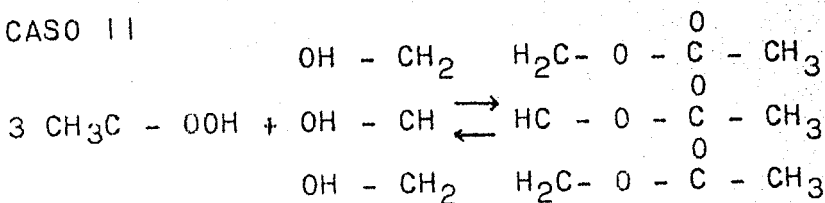
A) UN ALQUIDAL, COMO YA SE DIJO, ES EL PRODUCTO RESINOSO FORMADO MEDIANTE LA REACCIÓN QUÍMICA - CONOCIDA CON EL NOMBRE DE ESTERIFICACIÓN: LA NEUTRALIZACIÓN DE UN ÁCIDO ORGÁNICO O ANHIDRIDO POR UN ALCOHOL. DICHA ESTERIFICACIÓN OCURRE SOLO ENTRE - COMPUESTOS MONOFUNCIONALES Y CESA DESPUES DE LA FORMACIÓN DE UN ÉSTER SIMPLE. DE ESTA MANERA SI UNO DE LOS COMPONENTES REACCIONANTES ES MONOFUNCIONAL Y EL OTRO ES POLIFUNCIONAL, NO SE OBTIENE UN PRODUCTO RESINOSO.

CASO 1.-



MONOFUNCIONALES

CASO II

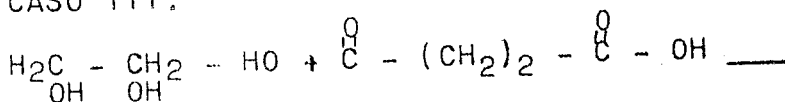


MONOFUNCIONAL TRIFUNCIONAL

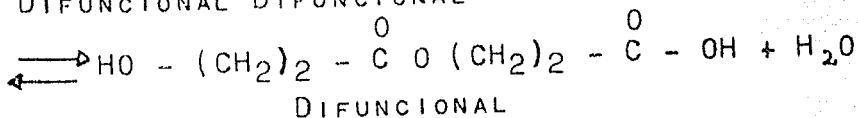
LAS REACCIONES MENCIONADAS ARRIBA SON REVERSIBLES Y PARA FORZARLAS EN UN SENTIDO HAY QUE EXTRAER EL AGUA. EN EL CASO I, EN EL QUE SE FORMA UN ÉSTER, RESULTA UN COMPUESTO QUE YA NO ES SUSCEPTIBLE DE CONDENSACIÓN. EN EL CASO II.- ES SIMILAR - SÓLO QUE TRATÁNDOSE DE MOLÉCULAS MÁS COMPLEJAS SE FORMA UN TRIÉSTER.

LA CONDENSACIÓN (POLIMERIZACIÓN), O LA FORMACIÓN DE UN POLÍMERO CON LA EXTRACCIÓN DE AGUA SE PUEDE REPRESENTAR ASÍ:

CASO III.



DIFUNCIONAL DIFUNCIONAL



DIFUNCIONAL

LA MOLÉCULA RESULTANTE TIENE UN VALOR POR SUS FUNCIONES DE DOS Y RETIENE SU REACTIVIDAD. TIENEN AMBOS UN GRUPO CARBOXILO Y UN HIDROXILO EN ELLA QUE SERVIRÁN PARA UNA ESTERIFICACIÓN MÁS ADELANTE QUE SE DIRIGIRÁ A LA FORMACIÓN DE MOLÉCULAS MÁS GRANDES. EN DONDE EL AGUA SE HA REMOVIDO DEL POLÍMERO, PRODUCTO RESINOSO Y SE PUEDE OBTENER UN PESO MOLECULAR PROMEDIO DE VARIOS MILES. GRUPOS TERMINALES

COMO LOS ANTERIORES PUEDEN CONTROLARSE MEDIANTE LA VARIACIÓN DE LA PROPORCIÓN DE ALCOHOL Y ÁCIDO EN LOS REACTIVOS INICIALES.

UNA RESINA COMO LA ILUSTRADA EN EL CASO III.- ES NO REVERSIBLE O TERMOPLÁSTICA YA QUE CUANDO SE SOMETE AL CALOR BAJO SU TEMPERATURA DE DESCOMPOSICIÓN SE SUAVIZA O DERRITE Y SE ENDURECE CUANDO SE ENFRÍA. UNA RESINA TERMOESTABLE (THERMOSETTING), ES AQUELLA QUE HA ALCANZADO UNA ETAPA DE POLIMERIZACIÓN Y PERMANECERA INFUSIBLE BAJO TEMPERATURAS DE DESCOMPOSICIÓN BAJAS. UN TRATAMIENTO DE CALENTAMIENTO CONTÍNUO APLICADO A UNA RESINA TERMOESTABLE DA POR RESULTADO LA RUPTURA DE LAS LIGADURAS PRIMARIAS Y POR CONSIGUIENTE LA DEGRADACIÓN DE LA RESINA.

LOS POLIMEROS ESTABLES PASAN A TRAVÉS DE UNA CONDICIÓN TERMOPLÁSTICA ANTES DE ALCANZAR LA FASE FINAL CONVERTIBLE.

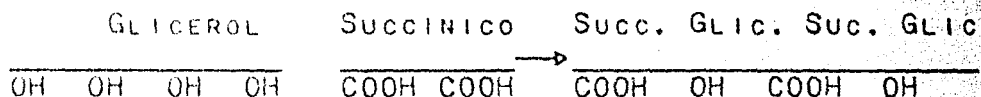
EN LA SÍNTESIS DE RESINAS TERMOESTABLES LA REACCIÓN PUEDE REGULARSE DE SUERTE QUE SE LOGRE UN ESTADO DE POLIMERIZACIÓN TERMOPLÁSTICO. EL POLÍMERO O ALQUIDAL ES POTENCIALMENTE TERMOESTABLE Y UNA SUBSECUENTE APLICACIÓN DE CALOR, HACE CATALIZAR A ESTA RESINA CONVIRTIÉNDOSE EN UNA RESINA MODIFICADA. EN EL CASO DE UN ALQUIDAL EL PUNTO DE CURA EQUIVALE A MEDIR EL GRADO AL QUE EL ALQUIDAL HA SIDO PROCESADO HACIA EL PUNTO INFUSIBLE O GELATINOSO.

CASO IV.

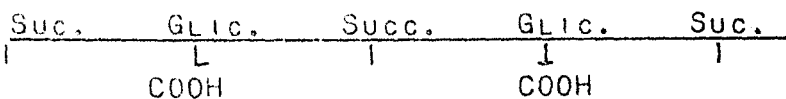
LA DIFERENCIA ENTRE RESINAS CONVERTIBLES Y NO CONVERTIBLES ESTÁ EN SU GEOMETRÍA ESTRUCTURAL QUE A SU VEZ SE RELACIONA, POR EL VALOR DE NÚMERO DE FUNCIONES QUE SE TIENEN EN LAS SUSTANCIAS REACCIONAN

TES. EL GLICEROL CON TRES HIDROXILOS Y EL ÁCIDO - SUCCÍNICO CON DOS CARBOXILOS, AL CONDENSARSE FORMAN LÍNEAS, RAMAS Y FINALMENTE POLIMEROS ESPACIADOS A DIFERENTES ETAPAS DE REACCIÓN.

ETAPA 1. - EL ÁCIDO SUCCÍNICO REACCIONA PRIMERO CON LOS HIDROXILOS PRIMARIOS DEL GLICEROL QUE SON LOS MÁS REACTIVOS PARA FORMAR UN POLIMERO LINEAL.

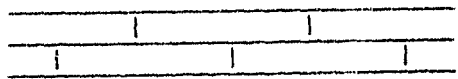


ETAPA 2. - A MEDIDA QUE LA REACCIÓN CONTINÚA - LOS HIDROXILOS SECUNDARIOS REACCIONAN CON EL ÁCIDO SUCCÍNICO PARA FORMAR CADENAS RAMIFICADAS.



Acido Succínico

ETAPA 3. - LA REACCIÓN CONTINUA DE LOS HIDROXILOS SECUNDARIOS CON GRUPOS ÁCIDOS PRODUCE UNA UNIÓN CRUZADA Y LA FORMACIÓN DE UN COMPUESTO TRIDIMENSIONAL.



EL CAMBIO EN LA ESTRUCTURA POSIBLE DE LA RESINA DEL CASO III A LA DEL CASO IV. - SEÑALA LA IMPORTANCIA DEL NÚMERO DE FUNCIONES QUE HAY EN LOS REACTIVOS.

VALOR DE NUMERO DE FUNCIONES.

B.- EL CONCEPTO DE MULTIPLICIDAD DE UNA FUNCIÓN EN SU FORMA MÁS SIMPLE NOS CONDUCE A ESTO: SIEMPRE QUE EL EQUIVALENTE TOTAL (MOLÉCULAS POR EQUIVALENTES POR MOL) DIVIDIDO ENTRE EL TOTAL DE MOLES, DE LOS REACTIVOS EQUIVALE A DOS O MÁS, ES POSIBLE OBTENER UN GEL. CUANTO MÁS GRANDE ES ESTE COCIENTE, MÁS PEQUEÑA ES LA FRACCIÓN DE ESTERIFICACIÓN COMPLETA QUE TIENE LUGAR ANTES DE LA GELATINIZACIÓN. CON UN COCIENTE MENOR DE DOS, NO SE FORMARÁ UN GEL Y LA REACCIÓN DE ESTERIFICACIÓN PUEDE COMPLETARSE.

CAROTHERS FUÉ EL PRIMERO EN TRATAR MATEMÁTICAMENTE LAS CONDICIONES PARA LA GELATINIZACIÓN COMO SIGUE:

SI F IGUAL A VALOR DE NÚMERO DE FUNCIONES (NÚMERO PROMEDIO DE GRUPOS FUNCIONALES POR MOLÉCULA).

N_0 IGUAL NÚMERO DE MOLÉCULA AL PRINCIPIO DE LA REACCIÓN.

N IGUAL A NÚMERO DE MOLÉCULAS AL FIN DE LA REACCIÓN.

ENTONCES N_{OF} IGUAL A NÚMERO DE FUNCIONES QUE ENTRAN EN LA REACCIÓN EN LOS PRODUCTOS REACCIONANTES.

$N_0 - N$ NÚMERO QUE HA DESAPARECIDO POR LA REACCIÓN, Y YA QUE SE FORMAN UNA UNIÓN DE DOS GRUPOS FUNCIONALES, EL NÚMERO DE GRUPOS FUNCIONALES PERDIDO ES $2(N_0 - N)$. EL ALCANCE DE LA REACCIÓN ES LA FRACCIÓN DE LOS GRUPOS FUNCIONALES PERDIDOS.

$$P = \frac{2(N_0 - N)}{N_{OF}} = \frac{2 N_0}{N_{OF}} = \frac{2 N}{N_{OF}}$$

P IGUAL AL ALCANCE QUE TIENE ESTA FRACCIÓN.

EL GRADO DE POLIMERIZACIÓN X, ES LA PROPORCIÓN QUE EXISTE ENTRE EL NÚMERO ORIGINAL Y FINAL DE MOLÉCULAS.

$$X = \frac{N_0}{N}$$

SUSTITUYENDO Y COMBINANDO RESULTA:

$$P = \frac{2}{F} = \frac{2}{XF}$$

EJEMPLO: EN UNA RESINA ALQUIDALICA, SI EL GLICEROL REACCIONA CON ANHIDRIDO FTÁLICO EN CANTIDADES EQUIVALENTES, LA FUNCIONALIDAD PROMEDIO ES:

$$F = \frac{(2 \times 3) + (3 \times 2)}{5} = \frac{12}{5} = 2.4$$

EN LA ECUACIÓN PARA EL ALCANCE DE LA REACCIÓN $P = \frac{2}{XF}$ CUANDO LA REACCIÓN SE HA LLEVADO HASTA UN

PUNTO CERCA DE LA GELATINIZACIÓN Y LAS MOLÉCULAS SON GRANDES Y POCAS, Y X, LA RELACIÓN ENTRE LAS MOLÉCULAS ORIGINALES Y LAS FINALES ES UN NÚMERO MUY GRANDE, EL TÉRMINO $2/XF$ ES DESPRECIABLE Y LOS PODEMOS OMITIR.

PARA NUESTRO EJEMPLO ENTONCES DE GLICERINA Y ANHIDRIDO FTÁLICO YA QUE $F = 2.4$, $P = \frac{2}{2.4} = 0.83$

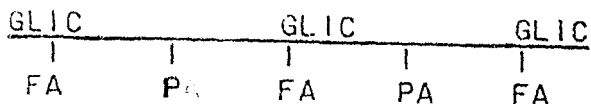
ESTO SIGNIFICA QUE LA REACCIÓN NO PUEDE LLEVARSE MÁS ALLA DEL PUNTO EN DONDE 83% DE LOS GRUPOS FUNCIONALES HAN REACCIONADO.

AHORA SI RECORDAMOS, EN 1927 KIENLE AGREGÓ TRIGLICERIDO OLEICO A UNA MEZCLA PARA PREVENIR LA GELATINIZACIÓN. LA FUNCIONALIDAD PROMEDIO ENTONCES ES:

$$F = \frac{(3 \times 3) + (3 \times 2) + (3 \times 1)}{9} = \frac{18}{9} = 2$$

$$P = 2/F = \frac{2}{2} = 1 \text{ (6 100\% DE ESTERIFICACIÓN ANTES DE LA GELATINIZACIÓN)}$$

UNA REPRESENTACIÓN GRÁFICA SERÍA COMO SIGUE:



PODEMOS CONSIDERAR EL MOL DE TRIOLATO DE GLICERILO AGREGADO, DEBIDO AL INTERMEDIO DE ESTER ETC. PARA QUE SEA EFECTIVAMENTE EL MOL DE GLICEROL Y 3 MOLS DE ÁCIDOS GRASOS. VEMOS QUE LOS ÁCIDOS GRASOS INTERPONEN LOS HIDROXIDOS BETA PARA PREVENIR LA FORMACIÓN EN CADENA.

NATURALMENTE TODO ESTO REPRESENTA UNA SIMPLIFICACIÓN CONSIDERABLE DE CONDICIONES ACTUALES Y EN CUALQUIERA DE DICHAS, TAL SISTEMA SE HABRÁN FORMADO ALGUNOS POLIMEROS RAMIFICADOS O TRIDIMENSIONALES DEBIDO AL AZAR INHERENTE EN DICHA ESTERIFICACIÓN.

LARGO DE ACEITE.

C.-

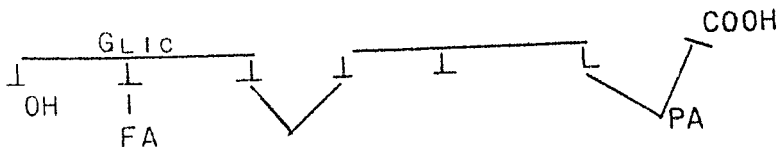
LARGO RELATIVO	ACIDO FTÁLICO (MOLS)	GLICERINA (MOLS)	ACIDO GRADO (MOLS)	RACIÓN ALQUIDAL	ACEITE %	P.A. %
CORTO	2	2	1	56	40	43.0
MEDIA	1	1	1	40	58	30.5
LARGO	1	2	4	14	82	10.8

LOS TÉRMINOS RACIÓN ALQUIDAL, LARGO DE ACEITE Y PORCIENTO FTÁLICO SON COMUNES EN LA INDUSTRIA Y SERÍA BUENO DISCUTIRLOS AHORA.

LA "RACIÓN ALQUIDAL" Ó CONTENIDO DE FTÁLATO DE GLICERILO SE DEFINE COMO PORCIENTO POR PESO DE FTÁLATO DE GLICERILO QUE ESTARÍA PRESENTE SI TODO EL ANHIDRIDO FTÁLICO HUBIERA REACCIONADO CON SU EQUIVALENTE PROPORCIONAL DE CANTIDAD DE GLICEROL. EL LARGO DE ACEITE ES SIMPLEMENTE EL PORCENTAJE DE ÁCIDO GRASO EN LOS VEHÍCULOS SÓLIDOS.

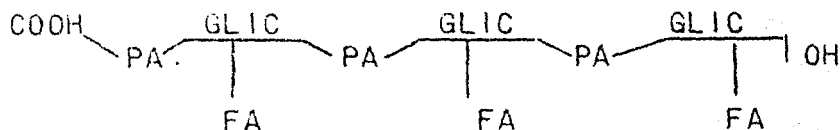
LA APARIENCIA FÍSICA DE LA RESINA DEPENDE EN GRAN PARTE AL LARGO DE ACEITE QUE PUEDE VARIAR DE CERO PARA FTÁLATO DE GLICERILO A 100 (ACEITE PURO). ENTRE ESTOS DOS EXTREMOS HAY TRES VALORES COMO SE INDICA EN LA TABLA DE ARRIBA, QUE PUEDEN SER DETERMINADOS PUNTOS CRÍTICOS.

EL PRIMER PUNTO A 40% ACEITE ES CERCA DEL LÍMITE DE CORTEDAD DE ALQUIDALES AUNQUE ALGUNOS ALQUIDALES COCINADOS QUE CONTIENEN SOLAMENTE ÁCIDOS SATURADOS O MODIFICACIÓN DE RESINA SON ALGUNAS VECES MÁS CORTOS. (LAS RESINAS MODIFICADAS SON AQUELLAS A LAS QUE POR SÍNTESIS ORGÁNICA SE AÑADEN CADENAS LATERALES O RADICALES PARA HACERLAS MÁS REACTIVAS) EN ESTE PUNTO TENEMOS DOS MOLS FTÁLICO, 2 MOLS GLICERINA Y UN MOL ÁCIDO GRASO.



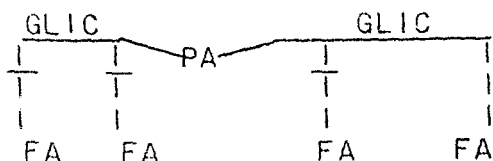
SE NOTARÁ QUE TODA LA OTRA GLICERINA ESTÁ DISPONIBLE PARA ENLACE CRUZADO, QUE ES CERCA DEL LÍMITE QUE SE PUEDE TOLERAR. ES UNA GOMA CORRÉOSA COMO SUBSTANCIA QUE REQUIERE SOLVENTES AROMÁTICOS O CETONICOS.

EN EL SEGUNDO PUNTO TENEMOS UN LARGO DE ACEITE DE CERCA DE 60. ESTE SE FORMA DE UN MOL GLICERINA, UN MOL FTÁLICO Y UN MOL ÁCIDO GRASO. SE NOTA QUE TEÓRICAMENTE ESTA MEZCLA NO DEBE GELATINARSE, YA QUE EL ÁCIDO GRASO Y LA GLICERINA FORMAN UN DIHIDRICOALCOHOL QUE CON EL ÁCIDO DIBÁSICO FTÁLICO NO DEBERÁ ENLAZAR EN CRUCES. ACTUALMENTE ÉSTE GELATINIZA, PORQUE EL CRUCE ENLAZADO OCURRE MEDIANTE LA DIMERIZACIÓN DE LOS ÁCIDOS GRASOS.



ESTE ALQUIDAL ES ALTAMENTE VISCOSO PERO DEFINITIVAMENTE MATERIAL LÍQUIDO QUE ES SOLUBLE EN HIDROCARBONOS ALIFÁTICOS.

SI AUMENTAMOS EL LARGO DE ACEITE A 80-82% REMPLAZANDO ÁCIDO DIBÁSICO CON ÁCIDO GRASO, OBTENDREMOS EL TERCER PUNTO CON ESTE TIPO DE ESTRUCTURA.



COMO SE PUEDE VER EN EL DIAGRAMA LAS CADENAS SE TERMINAN CON LAS MOLÉCULAS DE LOS ÁCIDOS GRASOS. ASÍ SE ALCANZA UNA VISCOSIDAD MÁS ALLÁ DE LA CUAL, NO SE PUEDE IR POR SIMPLE ESTERIFICACIÓN. AQUÍ OTRA VEZ, LA GELATINIZACIÓN ES POSIBLE SÓLO SI OCURRE LA POLIMERIZACIÓN DE ÁCIDOS GRASOS. ÉSTO ES GENERALMENTE MEDIANTE REACCIÓN DE LA DIMERIZACIÓN DE ÁCIDOS GRASOS INSATURADOS PREFERENTEMENTE LOS CONJUGADOS.

PODRÍA PUNTUALIZARSE QUE AL HORNEAR ALQUIDALES MUY CORTOS CUANDO SE NECESITA UN 25-40% DE GLICEROL EXCESIVO PARA HORNEAR A UN VALOR DE ÁCIDO RAZONABLE, EL EXCESO DE GLICERINA TIENE EL EFECTO DE TERMINAR LAS CADENAS, PARA LO QUE NO HAY ÁCIDO DISPONIBLE. ESTE TIPO DE ALQUIDAL ES GENERALMENTE USADO EN APLICACIONES DE COCINAMIENTO CON UREA O MELAMINAS CUANDO EL EXCESO OH'S REACCIONAN CON EL GRUPO AMINEO. LAS OH'S NO REACCIONADAS PROBABLEMENTE DETRACTARÁN DE ESTAS PROPIEDADES COMO BRILLO, CLARIDAD, RESISTENCIA AL AGUA Y ALKALI, ETC.

LARGO DE ACEITE VS PROPIEDADES

LARGO DE ACEITE %	30	40	50	60	70
	AROMATIC			ALIPHATIC	
AROMATICIDAD DE SOLVENTE	←—————				
MAYOR TOLERANCIA MIN.SP.	=====>				
MAYOR SOLUBRIDAD	=====>				
MAYOR TOLERANCIA ALCOHOL	←====				
MAYOR VISCOSIDAD	←====				
MÁS CORTO TIEMPO DE FIJACIÓN	←====				
MÁS LARGO TIEMPO DE SECADO(AIRE)	=====>				
MÁS CORTO TIEMPO DE SECADO(COCINADO)	←====				
DUREZA AUMENTADA	←====				
MAYOR FACILIDAD DE CEPILLAR BRILLO Y FLEXIÓN	=====>				

TENDENCIA AUMENTADA PARA MOLER	====>
MAYOR BRILLO INICIAL	<====
MEJOR RETENCIÓN DE BRILLO	<====
MAYOR DURABILIDAD EXTERIOR	====> <====
ESTABILIDAD DE ALMACENAMIENTO AUMENTADA	====>
IMPERMEABILIDAD AUMENTADA H ₂ O	====> <====

LAS LÍNEAS DOBLES INDICAN QUE LA PROPIEDAD DEPENDE TAMBIÉN HASTA CIERTO PUNTO EN EL SOLVENTE PRESENTE EN LA SOLUCIÓN RESINOSA.

GENERALMENTE LOS ALQUIDALES CON MÁS DE 50% DE ACEITE SON ESPÍRITUS MINERALES SOLUBLES MIENTRAS - LOS DE 50% FTÁLICO ESTER REQUIEREN SOLVENTES AROMÁTICOS COMO TOLUOL O XYLOL.

EL TIEMPO DE FIJACIÓN ES MAS RAPIDO EN CUANTO LA PROPORCIÓN DE RESINA DURA AUMENTADA. EN LOS ESPÍRITUS MINERALES DE PROPIEDAD SOLUBLE, EL TIEMPO DE SECADO EN AIRE AUMENTA CON LARGO DE ACEITE ARRIBA DE 50% DE MODIFICACIÓN DE ACEITE. BASTANTE EXTRAÑAMENTE AUMENTA EN LA OTRA DIRECCIÓN TAMBIÉN, YA QUE LAS OPORTUNIDADES DE DIMERIZACIÓN DE LOS ÁCIDOS GRASOS DISMINUYEN EN CUANTO LLEGAN A SER SEPARADOS MÁS AMPLIAMENTE EN LOS ALQUIDALES CORTOS. EN LOS CORTOS LARGOS DE ACEITE LA APARENTE RESEQUEDAD SE DEBE AL TIPO DE SECADO DE LACA LA EVAPORIZACIÓN DE SOLVENTE DÁ PRÁCTICAMENTE UNA SOLUCIÓN SÓLIDA.

LA DUREZA MENDIANTE EL SECADO DESPUES DEPENDE DE LA RESINA DURA COMO FTALATO DE GLICEROL.

LAS CARACTERÍSTICAS COMO CEPILLADO, ONDULADO, FLEXIBILIDAD O GRANULOSO (MOLIDO) SE MEJORAN GENERALMENTE AUMENTANDO EL CONTENIDO DE ACEITE, PERO EL USO DE SOLVENTES, PIGMENTOS Y FORMULACIÓN GENERAL, SON IMPORTANTES AQUÍ.

COLOR, BRILLO Y RETENCIÓN DE ESTAS CUALIDADES SON MEJORES YA QUE LA PROPORCIÓN DE FTALATO DE GLICEROL INCOLORO, NO OXIDABLE AUMENTA.

EL FRACASO EN DURABILIDAD EXTERIOR BAJO 50% DE LARGO DE ACEITE, ES PROBABLE QUE SEA POR QUEBRANTAMIENTO, CHECADO, PELADO U OTROS TIPOS DE DESTRUCCIÓN DEL FILM QUE DARÁN LUGAR A DUREZA, FALTA DE FLEXIBILIDAD Y DE ADHESIÓN. SOBRE EL 50% DE DURABILIDAD DE ACEITE DISMINUYE PORQUE EL CONTENIDO DE FTALATO DE GLICEROL QUE ES EL INGREDIENTE IMPORTANTE PARA LA DURABILIDAD ES MAS BAJO.

ESTABILIDAD EN ALMACÉN, EN GENERAL, ES PROPORCIONAL AL LARGO DE O ACEITE AUNQUE EL GRADO DE REACCIÓN, TIPO DE INGREDIENTES, SOLVENCIA DE TINNER SON IMPORTANTES.

COMPATIBILIDAD DE ALQUIDALES HACIA BARNICES - OLEAGINOSOS Y BAJOS ALQUIDALES FTÁLICOS DISMINUYE EN CUANTO SE AUMENTA EL CONTENIDO DE FTÁLICO, MIENTRAS QUE AL MISMO TIEMPO SE AUMENTA HACIA RESINAS DE UREA, MELAMINE Y NITROCELULOSA.

CAPITULO IV

PROCESO Y EQUIPO PARA LA
OBTENCION DE UNA RESINA
ALQUIDALICA.

ANHIDRIDO FTÁLICO ÁCIDO DIFUNCIONAL, ES EL COMPONENTE MÁS IMPORTANTE EN LA MANUFACTURA DE RESINAS. CON POLIALCOHOLES DIFUNCIONALES PUEDE USARSE PARA PRODUCIR RESINAS DE ESTRUCTURA LINEAL. CON ALCOHOLES FUNCIONALES DE ALTO P.M. REACCIONA Y PRODUCE RESINAS CON ESTRUCTURA MOLECULAR MUY COMPLEJA. UNA DESVENTAJA DEL ANHIDRIDO FTÁLICO ES LA TENDENCIA A SUBLIMARSE Y POR CONSIGUIENTE PRODUCIR PÉRDIDAS DURANTE EL TIEMPO DE COCINADO.

ACIDO ISOFTÁLICO ES UN ISOMERO DEL ÁCIDO FTÁLICO EL CUAL HASTA RECIENTEMENTE SE HA COMERCIALIZADO. ALGUNAS DE LAS VENTAJAS QUE TIENE SOBRE EL ANHIDRIDO FTÁLICO SON:

- 1.- MUY PEQUEÑA SUBLIMACIÓN A TEMPERATURAS SOBRE 600°F
- 2.- NO FORMA COMPUESTOS CÍCLICOS DE BAJO PESO MOLECULAR QUE DETERIORAN LA CALIDAD DE LA RESINA ALQUIDÁLICA.
- 3.- SE PUEDE OBTENER UNA ALTA VISCOSIDAD CON UN LARGO DE ACEITE IGUAL O LA MISMA VISCOSIDAD CON UN 10 Ó 15% MÁS DE ACEITE.
- 4.- MEJOR TIEMPO DE SECADO Y MEJOR RESISTENCIA QUÍMICA.
- 5.- MEJOR COLOR.

EL INCREMENTO DEL LARGO DEL ACEITE QUE ES POSIBLE USAR CON ÁCIDO ISOFTÁLICO DA SIN EMBARGO CASI IGUAL COSTO.

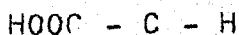
ÁCIDO TEREFTÁLICO SE CONOCE COMERCIALMENTE COMO ÁCIDO DIMETÍLICO TEREFTÁLICO (DMT). HASTA EL PRESENTE ESTE ÁCIDO SE USA SOLO EXPERIMENTALMENTE PERO LAS PRUEBAS TIENEN GRANDES PROMESAS. EL COSTO ES CASI IGUAL QUE CUANDO SE USA ISOFTÁLICO.

ANHÍDRIDO MALEICO Y ÁCIDO FUMÁRICO TIENEN LOS MISMOS ÁCIDOS FUNCIONALES QUE EL FTÁLICO Y ADEMÁS, CONTIENEN UNA DOBLE LIGADURA. ESTA DOBLE LIGADURA HACE POSIBLE QUE LA PORCIÓN DE HIDROCARBUROS INSATURADOS REACCIONE CON LOS ÁCIDOS GRASOS.

LA FUNCIONALIDAD EFECTIVA DEL MALEICO O DEL FUMÁRICO ES SIN EMBARGO TAN ALTA COMO LA DEL ANHÍDRIDO FTÁLICO Y DE ELLOS RESULTA UNA VISCOSIDAD MÁS ALTA, UN MEJOR SECAMIENTO Y UN AUMENTO EN LA DUREZA. USUALMENTE SE PONEN EN PEQUEÑAS CANTIDADES COMBINADOS CON OTROS ÁCIDOS DIBÁSICOS EN LAS RESINAS ALQUIDÁLICAS, PARA AUMENTAR LA VISCOSIDAD, LA DUREZA Y LA VELOCIDAD DE SECADO.



ÁCIDO MALEICO (CIS)



ÁCIDO FUMÁRICO (TRANS)

LOS ÁCIDOS DICARBOXÍLICOS TALES COMO EL ÁCIDO SUCCÍNICO, ADÍPICO AZELAICO Y SEBASICO, TIENEN LA PROPIEDAD INTERESANTE DE AUMENTAR LA FLEXIBILIDAD DE LA RESINA OBTENIDA CON ELLOS, SIN NECESIDAD DE HACER OTROS CAMBIOS EN LOS COMPONENTES.

LA CADENA DEL METILENO HACE MAS LARGA LA RESINA, PERO SIN EMBARGO, LA HACE TAMBIEN MAS FLEXIBLE

ESTA ES LA RAZÓN POR LA QUE EL ÁCIDO SEBÁSICO ES -
USADO PRIMORDIALMENTE COMO PLASTIFICANTE.

ACIDOS DIMEROS.- SU DESARROLLO ES RECIENTE EN LA INDUSTRIA PROVIENEN DEL ÁCIDO LINOLEICO POLIMERIZADO SACADO DE UN PROCESO ESPECIAL. EN ALQUIDALES DE MEDIO LARGO, CUANDO UN 10 O 15% DE ANHIDRIDO FTÁLICO ES REEMPLAZADO POR EL ÁCIDO DIMERO, EL TIEMPO DE PROCESO DISMINUYE Y LAS PELÍCULAS EXHIBEN UN AUMENTO EN LA FLEXIBILIDAD Y DURABILIDAD CON MEJORAMIENTO DE RESISTENCIA AL AGUA Y SECADO MAS RÁPIDO.

EL ÁCIDO DIGLICOLICO PUEDE SER USADO COMO SUSTITUYENTE DEL FTÁLICO EN ALGUNOS ALQUIDALES CORTOS. ESTE ÁCIDO DÁ UNA ADHERENCIA EXCEPCIONAL CON PELÍCULAS SUAVES PERO PRESENTA LA DESVENTAJA DE QUE LAS PROPIEDADES DE ESTABILIDAD EN EL ALMACÉN SE VUELVE CIERTAMENTE POBRE CON SU USO.

COMPARACION DE PESOS EQUIVALENTE EN LOS POLIACIDOS MAS USADOS.

ACIDO	PESO EQUIVALENTE
ANHIDRIDO FTÁLICO	74
ACIDO ISOFTÁLICO	83
ANHIDRIDO MALEICO	49
ACIDO FUMÉRICO	58
ACIDO DIGLICOLICO	67

ALCOHOLES POLIHIDRICOS.

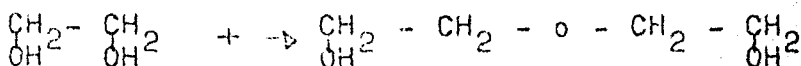
EL MÁS COMÚN DE LOS ALCOHOLES POLIHIDRICOS TIENE RANGOS DE FUNCIONALIDAD DE 2 A 6. EN GENERAL LA FUNCIONALIDAD AUMENTA DEL ETILEN GLICOL A LA GLICERINA Y A PENTAERTRITOL AUMENTANDO TAMBIEN LAS LIGAS

DURAS DE UNIÓN.

CON ESTO RESULTA QUE AUMENTA LA VISCOSIDAD, LA DUREZA Y LA RESISTENCIA QUÍMICA Y DISMINUYE LA SOLUBILIDAD Y EL TIEMPO DE SECADO.

ETILEN GLICOL SE USA EN LA PRODUCCIÓN DE ALQUIDALES QUE TENGAN UNA ESTRUCTURA LINEAL LA CUAL SE USA COMO PLASTIFICANTE POR SU TERMOPLASTICIDAD. EN COMBINACIÓN CON OTROS POLIALCOHOLES TIENDE A SIMPLIFICAR SU ESTRUCTURA MOLECULAR Y LE CONFIERE A LA MEZCLA DUREZA, SOLUBILIDAD, BAJO NÚMERO DE ÁCIDO A IGUAL TIEMPO DE CURADO Y MENOS SECAMIENTO.

DIETILEN GLICOL CON LA GRAN DISTANCIA ENTRE LOS GRUPOS HIDROXILICOS PUEDE CONFERIR MÁS SUAVIDAD Y SOLUBILIDAD ETC., QUE EL ETILEN GLICOL.



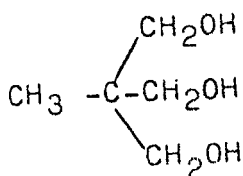
LOS GLICOLES SON LOS QUE DAN UN MÁS BAJO COSTO DE LOS POLIALCOHOLES QUE SE USAN PARA RESINAS ALQUIDÁLICAS.

GLICEROL ES EL MAS IMPORTANTE Y MAS UNIVERSALMENTE USADO DE LOS POLIALCOHOLES USADOS PARA ALQUIDALES. SU FUNCIONALIDAD HACE POSIBLE LA ESTERIFICACIÓN CON TIPO DE LIGADURAS EN CRUZ EN LA ESTRUCTURA DE LA RESINA LA CUAL HACE A ESTA TERMOESTABLE (PERO POR SUPUESTO ESTO DEPENDE DEL ÁCIDO Y DEL ACEITE).

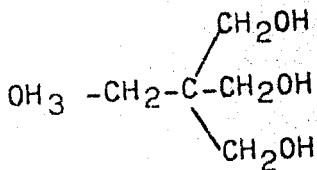
TRIMETILOL ETANO Y TRIMETILOL PROPANO SON TAMBIÉN ALCOHOLES TRIHIDRICOS PERO SUS HIDROXILOS SON TODOS PRIMARIOS EN COMPARACIÓN CON LOS DOS PRIMARIOS Y UNO SECUNDARIO DEL GLICEROL. LOS HIDROXILOS PRIMARIOS SON ESTERIFICADOS MÁS FACILMENTE, LO CUAL ES UNA VENTAJA EN LA RESINA DEL PROCESO. EL

LADO ALIFÁTICO, NO POLAR DE LA CADENA ES MÁS SOLUBLE LO CUAL PUEDE SIGNIFICAR UNA VENTAJA EN LOS COSTOS, Y EN CAMBIO DAR UNA BAJA VISCOSIDAD EN EL MISMO SOLVENTE.

EL LADO DE LA CADENA TIENDE A PRODUCIR UNA BAJA EN EL TIEMPO LO CUAL PUEDE SER UNA DESVENTAJA. HAY ALGUNA EVIDENCIA DE QUE EL TME EN LOS ALQUIDALES NO SECANTES PRODUCE UN AUMENTO EN LA RETENCIÓN DE COLOR, PERO ESTO ES TODAVÍA UN DATO EXPERIMENTAL. TME Y TMP SON MÁS CAROS QUE EL GLICEROL.



TRIMETILOL ETANO

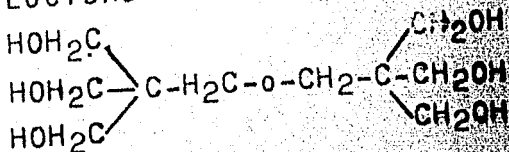
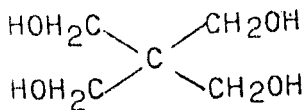


TRIMETILOL PROPANO

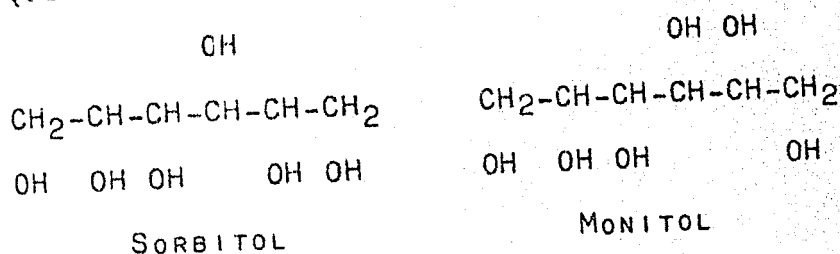
PENTAERITRITOL ES PROBABLEMENTE EL SEGUNDO EN VOLUMEN DE CONSUMO. CON LOS CUATRO HIDROXILOS PRIMARIOS ES MUCHO MÁS REACTIVO QUE EL GLICEROL Y EL GLICOL.

ESTE USO CONTRIBUYE A AUMENTAR LA RESISTENCIA AL AGUA Y A LOS REACTIVOS QUÍMICOS. EL PENAERITRITOL PUEDE USARSE PARA HACER MÁS LARGO EL ACEITE USADO EN ALQUIDALES Y TAMBIÉN UN SECADO MÁS RÁPIDO DE ACEITE SEMISECANTES COMO EL ACEITE DE SOYA.

EL DIPENTAERITRITOL ES HEXAHIDRICO Y SIN EMBARGO ES MÁS REACTIVO QUE EL PE PERO EL AUMENTO EN LA DISTANCIA ENTRE LOS HIDROXILOS TIENDE A DAR UN AUMENTO EN LA DUREZA, VELOCIDAD DE SECADO ETC.



EL SORBITOL Y EL MONITOL SON AMBOS ALCOHOLES HEXADRICOS CON RELATIVA DISTANCIA CORTA ENTRE LOS GRUPOS HIDROXILICOS. SIN EMBARGO, COMO EN CADA CASO CUATRO DE LOS HIDROXILOS SON SECUNDARIOS, LA REACTIVIDAD Y DUREZA ASÍ COMO LA RAPIDEZ DE SECADO, QUE SERÍA DE ESPERARSE NO SE OBTIENEN



EL PRODUCTO X-565 DE DOW EL CUAL ES UN GLICOL ETILENICO NO VOLATIL, DA UNA SOLUBILIDAD CARACTERÍSTICA BUENA DUREZA Y ADHERENCIA A LOS ALQUIDALES. COMO TIENE TAMBIÉN UNA LIGADURA DE ÉTER, MEJORA LAS CARACTERÍSTICAS DE LA RESINA IMPARTIÉNDOLE MEJOR ADHERENCIA Y RESISTENCIA AL ALCALI Y AL AGUA.

COMPARACION DE PESOS EQUIVALENTE DE POLIALCOHOLES.

ETILÉN GLICOL	31
GLICOL DIPROPILENICO	67
GLICEROL	31
TRIMETILOL ETANO	40
PENTAERITRITOL	34
PRODUCTO X-565 DE DOW	174
DI - PE	40

ACEITES VEGETALES Y MARINOS

A.- CARACTERÍSTICAS DE LOS ACEITES SOMUNES.

LOS ACEITES VEGETALES PUEDEN SER CLASIFICADOS EN SECANTES, SEMISECANTES Y NO SECANTES. LOS ACEITES SECANTES SON APROPIADOS PARA SECAR A TEMPERATURA

RA AMBIENTE. LOS SEMISECANTES NO SECAN SATISFAC-
 RIAMENTE A TEMPERATURA AMBIENTE Y TIENEN QUE USAR-
 SE EN ALQUIDALES SECADOS AL AIRE O PARA TERMINADOS
 AL HORNO.

LOS ACEITES NO SECANTES SE USAN COMO PLASTIFI-
 CANTES O EN ALQUIDALES QUE TIENEN UREA, PUEDEN USAR
 SE PARA OBTENER PELÍCULAS SATISFACTORIAS.

CONSUMO DE ACEITES COMUNES EN LA INDUSTRIA DE PIN- TURAS.

ACEITE	AUMENTO EN Uso No. DE Yodo % - 1951	
ACEITE DE TUNG	11	160 - 175
ACEITE DE OITICICA	1.6	140 - 153
ACEITE DE LINAZA	65	170 - 204
ACEITE DE RICINO DESHIDRATADO	3.8	150 - 160
ACEITE DE PESCADO	4.4	130 - 180
ACEITE DE SOYA	12.4	120 - 140
ACEITE DE RICINO	1.0	81 - 91
ACEITE DE COCO	0.7	7 - 10

1.- ACEITES SECANTES.

ACEITE DE LINAZA, ES EL MÁS GENERALMENTE USA-
 DO EN LA INDUSTRIA, SE OBTIENE DE LA SEMILLA DE LA
 LINAZA QUE CRECE ABUNDANTEMENTE EN E.U.A. SECA RA-
 PIDAMENTE, ES AMARILLO Y DEBE SER REFINADO PARA U-
 SARSE EN ALQUIDALES. ACEITE NEGRO, O LAVADO CUBIER-
 TO CON LINAZA, ES UN PRODUCTO INTERMEDIO DEL ACEI-
 TE DE LA LINAZA REFINADO. ES SIMILAR A LA LINAZA,
 EN TODAS SUS CARACTERÍSTICAS EXCEPTO QUE TIENE UN
 COLOR MÁS OSCURO, MÁS BAJO EN NÚMERO DE YODO Y UN
 MÁS ALTO PORCIENTO DE INSAPONIFICABLES.

ACEITE DE CHINA O DE TUNG. - SE OBTIENE DE LA SEMILLA DE TUNG DE LA CUAL CHINA ES LA PRINCIPAL PRODUCTORA. ES UN ACEITE ALTAMENTE SECANTE, MÁS QUE LA LINAZA Y TIENE UNA EXCELENTE RESISTENCIA AL AGUA Y EXCELENTE DURABILIDAD. EN ALQUIDALES SE USA GENERALMENTE COMBINADO CON OTROS ACEITES PARA SUBIR SUS PROPIEDADES DE SECADO Y SU RESISTENCIA QUÍMICA.

ACEITE DE RICINO DESHIDRATADO. - ES UN ACEITE SECANTE SINTÉTICO OBTENIDO DEL ACEITE CRUDO DE RICINO. TIENE BUENAS PROPIEDADES, INTERMEDIAS ENTRE EL ACEITE DE TUNG Y EL ACEITE DE LINAZA, CON BUENA RESISTENCIA AL AGUA Y DURABILIDAD. TIENE MEJOR RETENCIÓN DE COLOR QUE EL ACEITE DE LINAZA O EL ACEITE DE TUNG Y ES MÁS UNIVERSALMENTE USADO PARA USOS INDUSTRIALES EN LOS BARNICES BLANCOS HORNEADOS.

ACEITE DE OLTICA. - SE SACA DE UNA SEMILLA IMPORTADA DEL BRASIL. ES INFERIOR AL ACEITE DE TUNG EN SECADO Y EN RESISTENCIA QUÍMICA.

UN PUNTO INTERESANTE ES SU ALTO CONTENIDO DE ÁCIDO LÍCANICO Y NATURALMENTE DERIVA DE UN ÁCIDO GRASO CON UN ÁTOMO DE OXÍGENO EN TODO LO LARGO DE SU CADENA.

ACEITE DE PERILLA. - SE IMPORTA DE ORIENTE, SECA MÁS RÁPIDO QUE EL ACEITE DE LINAZA.

ACEITE DE SAFFLOWER. - SE OBTIENE DEL ESTE Y RECIENTEMENTE DE E.U.A. PROBABLEMENTE ES EL MÁS CERCAÑO AL ACEITE DE LINAZA EN SECADO. NO SE AMARILLA TANTO COMO LA LINAZA.

2.- ACEITES SEMISECANTES.

ACEITE DE SOYA. - SE OBTIENE DE MANERA DOMÉSTICA Y CONTRASTA CON EL DE LINAZA. SE USA SOLO UNA PEQUEÑA FRACCIÓN DE SU CONSUMO PARA LA INDUSTRIA DE

PINTURAS. NO SECA SIN UN TRATAMIENTO ESPECIAL CUANDO SE USA EN ALQUIDALES. AMARILLA MUCHO MENOS QUE LA LINAZA, PERO MÁS QUE EL D.C.O. TIENE UN COSTO MAS BAJO Y SUS CARACTERÍSTICAS DE NO AMARILLAR LE HACEN QUE SEA UNA FUENTE DE ACEITE DE BAJO COSTO - PARA ALQUIDALES BLANCOS HORNEADOS Y ALQUIDALES SECADOS AL AIRE BLANCOS.

ACEITES DE PESCADO. - SE OBTIENEN DE LAS SARDINAS, ARENQUE Y SALMÓN, DEBEN CLASIFICARSE ENTRE LOS ACEITES SEMISECANTES, DEBIDO A SUS CARACTERÍSTICAS AL TACTO. REFINADO REMUEVE ALGUNAS DE SUS COMPONENTES NO SECANTES MEJORANDO EL SECAMIENTO Y DEJANDO DE TENER ESE TACTO. EL COSTO ES MUY BAJO Y GENERALMENTE USADO EN COMBINACIÓN CON MEJORES ACEITES SECANTES BAJA EL PRECIO DE LOS ALQUIDALES. LAS PRINCIPALES DESVENTAJAS DE LOS ACEITES DE PESCADO ES LA AMPLIA VARIACIÓN EN LA CALIDAD CON LOCALIZACIÓN DE LA FUENTE DE PRODUCCIÓN Y CON LAS DIFERENTES ESTACIONES.

3.- ACEITES NO-SECANTES.

ACEITE DE COCO. - SE OBTIENE FUNDAMENTALMENTE DE LOS CLIMAS TROPICALES. ES EN SU TOTALIDAD NO SECANTE Y POR ESTO SE USA COMO PLASTIFICANTE EN ALQUIDALES CON ALTA RETENCIÓN DE COLOR PARA HORNEAR. SIMILARMENTE LOS ÁCIDOS GRASOS QUE SE OBTIENEN DEL COCO TANTO COMO EL CAPRICO LAURICO Y MIRISTICO ESTÁN AHORA EN EL MERCADO Y SE USAN CASI TOTALMENTE PARA LA FABRICACIÓN DE ALQUIDALES.

ACEITE DE RICINO. - SE OBTIENE PRINCIPALMENTE EN EL BRASIL Y SE USA COMO PLASTIFICANTE, PARA FABRICAR ACEITE DE RICINO DESHIDRATADO Y PARA OBTENCIÓN DE ALQUIDALES.

SU RETENCIÓN DE COLOR ES ENTRE EL ACEITE DE RICINO DESHIDRATADO Y EL ACEITE DE COCO Y DÁ BUENA CALIDAD

REZA Y EXCELENTES CARACTERÍSTICAS DE FLEXIBILIDAD.

ACEITE DE ALGODÓN. - ES UN ACEITE NO SECANTE - CERCANO A LA CATEGORÍA DE SEMI-SECANTE. TIENE RELATIVAMENTE LA PROPIEDAD DE NO AMARILLARSE Y REMOVIENDO ALGUNOS DE SUS ÁCIDOS DEL C-16 SE APROVECHA EN REFINACIÓN EN CANTIDADES MUY CERCANAS AL ACEITE DE SOYA CON COMPOSICIÓN DEL ÁCIDO GRASO.

CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS ACEITES.

	P.E.	Nº DE ÁCIDO	(WIGS MIN) Nº DE YODO	IN. DE SAP
LINAZA	0.931-0.936	4	177	189 - 195
TUNG	0.940-0.943	8	163	189 - 195
QUITICIA	0.978	8	135	192.6
CACAHUANACHE	-	8	110-135	187.3
SOYA	0.917-0.921	-	120-141	183 - 195
PERILLA	0.932	5	196	190
PESCADO	0.910-0.920		110-135	185 - 202
RICINO	0.945-0.965		81-91	176 - 187
COCO	0.869-0.874		7.5-10.5	250 - 264
ALGODÓN	0.916-0.918		106-113	190 - 198
AJONJOLÍ	0.914-0.919		103-116	188 - 195
SAFLOWER			149.1	190 - 192
CÁRTAMO	0.900			

B.- COMPOSICION Y ESTRUCTURA.

LOS ACEITES VEGETALES Y MARINOS ESTAN COMPUESTOS PRINCIPALMENTE POR TRIGLICERIDOS Y UNA LARGA CADENA DE ÁCIDOS GRASOS. PRESENTAN TAMBIÉN UN PEQUEÑO PORCENTAJE DE FOSFATIDOS (LECITINA DE SOYA). CARBOHIDRATOS Y ALGUNAS PROTEINAS DERIVADAS PRINCIPALMENTE DEL ACEITE DE PESCADO Y ESTEROLES LOS CUALES ALGUNAS VECES PERSISTEN DESPUES DE REFINAR. EL CO

LOR SE DEBE A LA CLOROFILA CAROTENOS ETC. Y ALGUNAS VECES PUEDE ABSORBERSE CON CARBÓN ACTIVADO. ALGUNOS ANTIOXIDANTES NATURALES QUE SE HALLAN PRESENTES HACEN A LOS ACEITES NATURALES MAS RESISTENTES A LA OXIDACIÓN Y TAN PUROS COMO LOS TRIGLICERIDOS.

C.- RESUMEN DE TERMINOS Y PRUEBAS.

CONJUGACIÓN ES LA SEPARACIÓN DE LAS DOBLES LIGADURAS POR UNA LIGADURA SENCILLA. PUEDE PRESENTARSE 2, 3 O MAS VECES EN LA MOLÉCULA. INSATURACIÓN ES UN TÉRMINO QUE SOLO INDICA QUE HAY PRESENCIA DE DOBLES LIGADURAS, PUEDEN O NO, ESTAR SEPARADAS POR LIGADURAS SENCILLAS. POR LO TANTO ÁCIDOS SATURADOS SON AQUELLOS QUE NO CONTIENEN DOBLES LIGADURAS EN SU MOLÉCULA Y ÁCIDOS INSATURADOS CONJUGADOS LOS QUE TIENEN DOBLES LIGADURAS Y ADEMÁS ÉSTAS ESTAN SEPARADAS POR LIGADURAS SENCILLAS.

EL TÉRMINO "LIBRE DE ROMPIMIENTO" INDICA AUSENCIA DE UN PEQUEÑO PORCENTAJE, ALREDEDOR DE 0.3% DE ESTEROLES, FOSFATIDOS Y CARBOHIDRATOS QUE DE ESTAR PRESENTES EN UN ACEITE, CAUSAN UNA GELATINIZACIÓN. NO DE TODO ES EL PORCIENTO DE INSATURACIÓN DE UN ACEITE O ÁCIDO GRASO INCONJUGADO.

NÚMERO DE BIENO O VALOR DE ANHIDRIDO MALEICO (MAV) INDICA EL AUMENTO DE INSATURACIÓN CONJUGADA COMO LA PRESENTE EN EL ACEITE DE TUNG, OITICICA Y DCO.

NÚMERO DE ÁCIDO EXPRESA EL AUMENTO DE ÁCIDOS-GRASOS LIBRES PRESENTES EN LOS ACEITES O EN LOS ALQUIDALES.

NÚMERO DE SAPONIFICACIÓN INDICA EL GRADO DE ÁCIDOS GRASOS PRESENTE COMO UN TRIGLICERIDO - MÁS EL PRESENTE COMO ÁCIDO - GRASO LIBRE.

NÚMERO DE ESTER ES IGUAL AL NÚMERO DE SAPONIFICACIÓN MENOS EL NÚMERO DE ÁCIDO.

NÚMERO DE HIDROXILO, DETERMINA EL HIDROXILO LIBRE Y LOS GRUPOS DE ÉSTE QUE SE PRESENTAN EN LOS ACEITES Y EN LAS RESINAS.

NÚMERO DE ACETONA, A CAUSA DE QUE LA ACETONA ES INMISCIBLE CON LOS ACEITES ALTAMENTE POLIMERIZADOS, ESTE NÚMERO INDICA EL GRADO DE POLIMERIZACIÓN DE LOS ACEITES.

PRUEBA DE TITTER, PRUEBA PARA EL PUNTO DE FUSIÓN.

D.- TIPOS DE ACIDOS GRASOS Y SUS EFECTOS EN EN LOS ACEITES.

I.- ACIDOS SATURADOS.

- C 6 ACIDO CAPRILICO BASE EN EL ACEITE DE COCO.
- C 8 ACIDO CAPROICO BASE EN EL ACEITE DE COCO.
- C 9 ACIDO PELARGONICO SINTÉTICO OBTENIDO DE LA OXIDACIÓN DEL ÁCIDO OLEICO.
- C 10 ACIDO CAPRICO BASE EN EL ACEITE DE COCO.
- C 12 ACIDO LAURICO MAYER EN EL ACEITE DE COCO.
- C 14 ACIDO MIRISTICO EN EL ACEITE DE COCO Y EN MUCHOS OTROS.
- C 16 ACIDO PALMITICO
- C 18 ACIDO ESTEARICO
- C 20 ACIDO ARAQUICO EN EL ACEITE DE CACAHUATE (1-3)

MÁS ALTAMENTE DISTRIBUIDOS DE LOS ÁCIDOS SATURADOS

PORCIENTO) MUCHO MENOR EN OTROS.

C 22 ACIDO BEHEMICO PEQUEÑO % EN LA SEMILLA DE RAPESEED.

C 24 ACIDO LIGNOCÉRICO EN EL ACEITE DE CACAHUATE - (1-3%) MUCHO MENOS EN OTROS.

2.- ACIDOS MONOETENOIDES (UNA DOBLE LIGADURA)

C 14 9: 10 MIRISTILOLEICO EXISTE EN CASI TODOS LOS ÁCIDOS MARINOS.

C 16 9: 10 PLAMITOLEICO EXISTE EN MUCHOS ACEITES.

C 18 9: 10 OLEICO EL MAYOR COMPONENTE DE CASI TODOS LOS ACEITES.

C 20 A C 24 GENERALMENTE EN MENOR PROPORCIÓN.

3.- ACIDOS DIETENOIDES (DOS DOBLES LIGADURAS)

C 18 9 - 12 LINOLEICO EXISTE EN CASI TODOS LOS ACEITES VEGETALES.

C 18 9 - 11 LINOLEICO CONJUGADO EN D C O

C 18 10 - 12 LINDEICO CONJUGADO EN LA SOYA, LINAZA Y OTROS.

4.- ACIDOS TRIETENOIDES (3 DOBLES LIGADURAS)

C 18 9 - 12 - 15 LINOLEICO EL MAYOR COMPONENTE DEL ACEITE DE LINAZA Y DE PERILLA.

C 18 9 - 11 - 13 OLEDESTEARICO COMPRENDE UN 85% DE LOS ACEITES CONTENIDOS EN EL ACEITE DE TUNG.

RA DOBLE LIGADURA EXISTE DESPUÉS DEL CARBÓN S.

ESTO PODRÍA SUBRAYARSE AQUÍ COMO QUE EL ÁCIDO GRASO VA MÁS GENERALMENTE EN LOS ACEITES USADOS MOS TRANDO CUAL ES EL EFECTO DE SECADO Y DE COLOR.

	DOBLES LIGA- DURAS.	CONJU- GADO	Nº DE YODO	
ESTEARICO	C 18	0	-	0
OLEICO	C 18	=	-	90
LINOLEICO	C 18	===	No	180
ELEOESTEARICO	C 18	=	No	273
RICINOLEICO	C 18 (con OH)	=	SI	273
RICINO DESHIDRATADO	C 18	==	-	85
LINOLEICO Y CONJ. LINO- LEICO		- PARCIAL-		180
		MENTE.		

LOS ACEITES COMUNES EN LA PROPORCIÓN DE ORDEN SIGUIENTE PARA SECAMIENTO:

- 1.- TUNG
- 2.- D C O
- 3.- LINAZA
- 4.- SOYA
- 5.- ACEITE DE SEMILLA DE ALGODÓN

F.- MANUFACTURA DE ACEITES.

1.- LAS SEMILLAS SE LIMPIAN, SE APLASTAN Y -- MUELEN EN UN MOLINO VERTICAL Y SE COCINAN PARCIALMENTE.

2.- LA EXTRACCIÓN SE HACE CON UN EXPEDIDOR DE PRESIÓN O CON UN EXTRACTOR DE TIPO HIDRÁULICO; SE PUEDE HACER POR EXTRACCIÓN CON SOLVENTES EN TORRE LOS CUALES SON MÁS EFICIENTES.

ALGUNOS DE LOS SITIOS DE ROMPIMIENTO SE REMUE

VEN CON ÁCIDO Y FILTRANDO. ESTOS SE VENDEN COMO ACEITES CRUDOS DE DOBLE FILTRADO.

3.- PARA UNA MEJOR REFINACIÓN Y REMOVER MÁS EL ROMPIMIENTO SE PUEDE HACER POR UN PROCESO MECÁNICO ALCALINO O ÁCIDO. PARA LA REFINACIÓN MECÁNICA DE ACEITES CALENTADOS SE PASA ESTE A TRAVÉS DE TIERRA FULLER O DE CARBÓN ACTIVADO. ASÍ SE OBTIENE LIBERTAD DE ROMPIMIENTO Y BARNICES DE COLOR OSCURO SATISFACTORIOS.

4.- LA REFINACIÓN CON ÁCIDO EMPLEA ÁCIDO SULFÚRICO Y CASI SIEMPRE OBTIENE RESULTADO CON UN NÚMERO DE ÁCIDO ALTO (10-15).

SE PUEDE USAR PARA ESTO COMO ACEITE MOLIDO PERO NO CON PIGMENTOS REACTIVOS PORQUE SU USO ES MUY LIMITADO.

5.- LA REFINACIÓN AL ALCALI USA HIDRÓXIDO DE SODIO PARA REMOVER LA MATERIA MUSCILAGINOSA O EL ROMPIMIENTO, Y OBTIENE COMO RESULTADO VALORES DE NÚMERO DE ÁCIDO TAN BAJOS COMO 0.25. ÉSTE GENERALMENTE SE CONSIDERA EL MEJOR PARA OBTENCIÓN DE RESINAS ALQUIDALES Y DE BARNICES.

6.- REFRIGERACIÓN. TODOS LOS ACEITES REFINADOS CONTIENEN CERAS VEGETALES Y ESTEROLES LOS CUALES PRECIPITAN CUANDO SE POLIMERIZAN CON CALOR. ESTAS CERAS SE REMUEVEN ENFRIANDO A 32°F O SEÁN 0°C Y FILTRANDO.

6.- TIPOS Y GRADOS DE ACEITES.

1.- ACEITES CRUDOS. DESCRITOS ANTES.

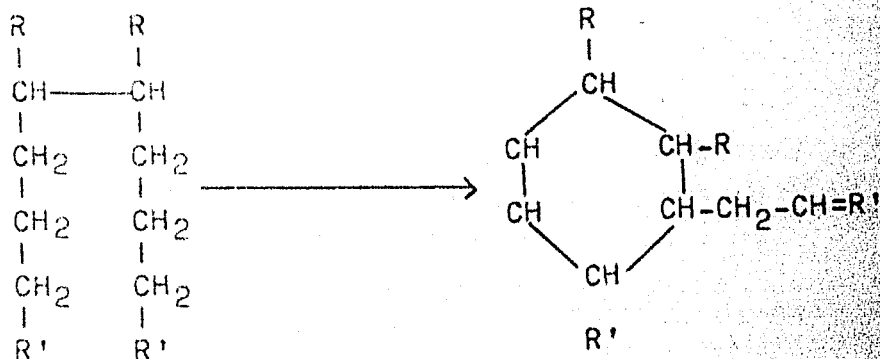
2.- ACEITES REFINADOS.

3.- ACEITES HERVIDOS. USUALMENTE LOS ACEITES

DE LINAZA A LOS CUÁLES SE LES ADICIONAN SECANTES - BAJO CALENTAMIENTO PARA EL USO DE PINTURAS A LAS - QUE HAY QUE AÑADIR BASES DE PIGMENTO.

4.- ACEITES POLIMERIZADOS TÉRMICAMENTE. EL AU- MENTO EN LA VISCOSIDAD DESPUÉS DEL CALENTAMIENTO SE CONOCE Y PRACTICA DESDE EL SIGLO XIV. EL PROCESO DEBE SER DE POLIMERIZACIÓN Y ÉSTO SE HACE EN TAN- QUES CERRADOS CON INYECCIÓN DE GASES INERTES Y AL- GUNAS VECES BAJO VACÍO PARA PREVENIR LA DESCOMPO- SIÓN DE LOS PRODUCTOS.

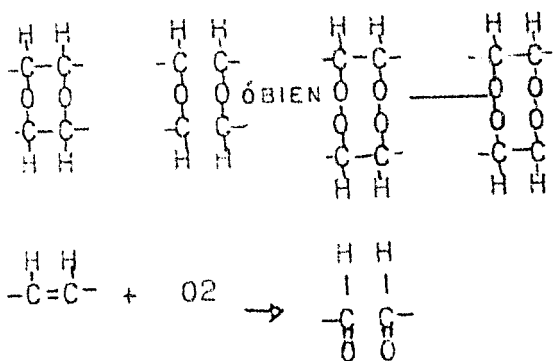
EL NÚMERO DE ÁCIDO AUMENTA Y EL NÚMERO DE YO- DO DISMINUYE CON LA VISCOSIDAD. EL PESO MOLECULAR AUMENTA Y DETERMINA QUE EL POLIMERO QUE SE FORMA - ESTA CASI TOTALMENTE FORMADO DE DIMEROS. LAS TEO- RÍAS SON MUCHAS PERO UNA EXPLICACIÓN PUEDE MOSTRAR SE COMO SIGUE:



EL TIPO Y EL GRADO DE INSATURACIÓN AFECTA EL PORCENTAJE DE POLIMERIZACIÓN. LOS ACEITES NO SECAN MUESTRAN UN AUMENTO EN LA VISCOSIDAD DESPRECIABLE AL CALENTAMIENTO. LOS ACEITES CONJUGADOS POLI- MERIZAN MUCHO MAS RAPIDAMENTE QUE LOS TIPOS DE ACEI- TES NO CONJUGADOS.

5.- LOS ACEITES SOPLADOS.- EN ESTOS ACEITES,

LA OXIDACIÓN ES PRODUCIDA POR SOPLADO CON AIRE A BAJAS TEMPERATURAS Y SE OBTIENE UN AUMENTO EN LA VISCOSIDAD. ESTE PROCESO DA POR RESULTADO ALTAS VISCOSIDADES A BAJO COSTO PERO SE OBTIENEN DIFERENTES PROPIEDADES QUE POR CALENTAMIENTO TOTAL. EN GENERAL LOS ACEITES SOPLADOS AMARILLAN MÁS, NO SON TAN DURABLES Y SON MÁS REACTIVOS CON LOS PIGMENTOS QUE LOS ACEITES CALENTADOS TOTALMENTE. PROBABLEMENTE SE FORMA UNA CLASE DE PEROXIDO QUE ES ANÁLOGO A LA OXIDACIÓN Y FORMACIÓN DE LA PELÍCULA EN EL SECADO.

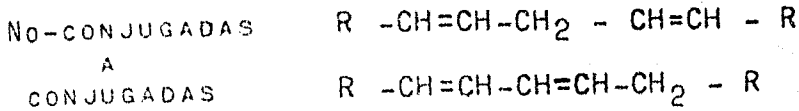


H.- ACEITES TRATADOS. -- LOS ACEITES SE TRATAN DE VARIAS MANERAS PARA MEJORAR EL SECAMIENTO Y EL CUERPO Y POR LO TANTO HAY VARIOS DE ESTOS PROCESOS BÁSICOS.

(1) SEGREGACIÓN O SEPARACIÓN DE LOS MEJORES EN SECAMIENTO DE LOS QUE SON MAS POBRES EN SECAMIENTO. LOS SOLVENTES PUEDEN USARSE PARA SEPARAR LOS ACEITES DE BUEN SECAMIENTO DE LOS DE SECAMIENTO BAJO. SIN EMBARGO, A CAUSA DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS ÁCIDOS GRASOS EN LOS TRIGLICERIDOS EL MEJOR MÉTODO LO CARACTERIZA EL ROMPIMIENTO DE ACEITES COMO EL QUE SE USA EN EL PROCESO TWITCHELL. LOS ÁCIDOS GRASOS SE DESLIGAN DEL GLICEROL Y ENTONCES SE SEPARAN LAS FRACCIONES POR DESTILACIÓN O POCO POR CRISTALIZACIÓN CON SOLVENTES. LA CRISTALIZACIÓN CON SOLVEN-

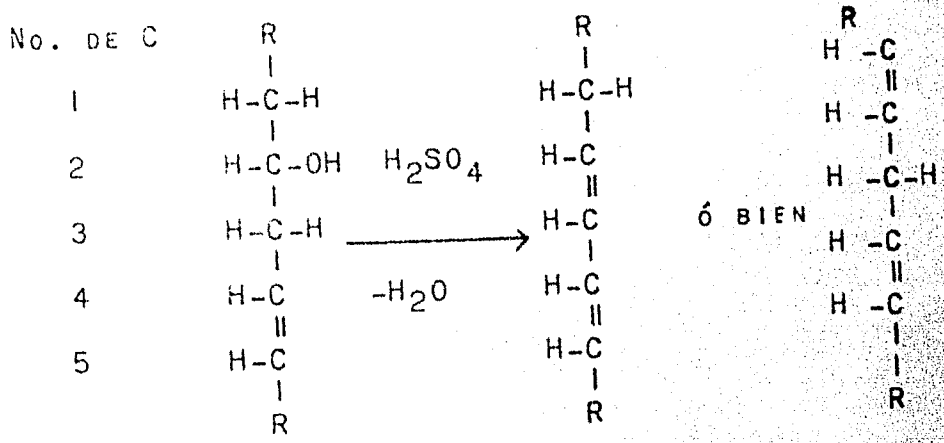
TES DEPENDE DE LAS DIFERENCIAS EN SOLUBILIDAD DEBIDAS AL GRADO DE INSATURACIÓN.

(2) ISOMERIZACIÓN O EL CAMBIO DE DOBLES LIGADURAS NO CONJUGADAS PARA PRODUCIR LAS DE TIPO CONJUGADO CON CALOR Y CATALIZADORES DETERMINADOS.



EL PRODUCTO ADM DE ADMOLENES SE DICE QUE ES DE ESTE TIPO.

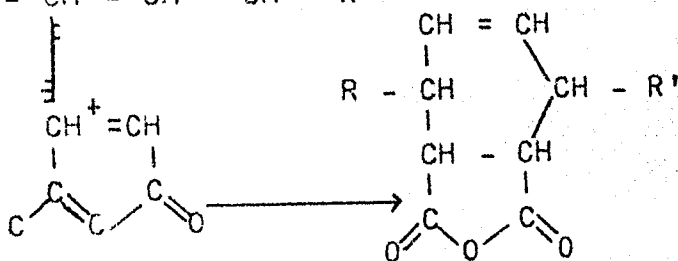
(3) DESHIDRATACIÓN ES LA EXTRACCIÓN DEL AGUA, PARA FORMAR UNA NUEVA DOBLE LIGADURA EN EL ACEITE DE RICINO.



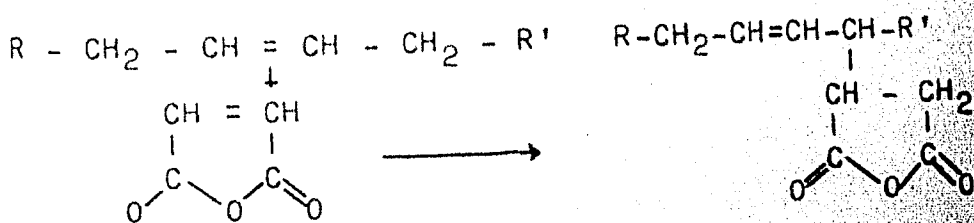
RICINOLEICO 9 11 LINOLEICO 9 12 LINO-LEICO

COMO SE MUESTRA, HAY IGUAL OPORTUNIDAD PARA QUE SE FORMEN LOS INSATURADOS 9, 12. EL DCO COMERCIAL CONTIENE APROXIMADAMENTE 25% DEL LINOLEICO CONJUGADO Y 75% DE LINOLEICO INCONJUGADO.

(4) EL TRATAMIENTO DE MALEINIZACIÓN O ACEITE MALEINIZADO AUMENTA LA COMPLEJIDAD DEL ACEITE, SU REACTIVIDAD AL CALOR, SU RESISTENCIA AL AGUA Y MEJORA SU COLOR. NO MEJORA SUS PROPIEDADES DE SECA--MIENTO AL AIRE NOTABLEMENTE. SE USA GENERALMENTE, EN PEQUEÑOS PORCENTAJES APROXIMADAMENTE DE (2-10) Y GENERALMENTE EL OBJETO DE ESTE USO ES PARA FORMAR UN ADUCTO. EL MALEICO SE AÑADE POR MEDIO DE LA REACCIÓN DE DIESS. ADLER CON INSATURACIÓN CONJUGADA.



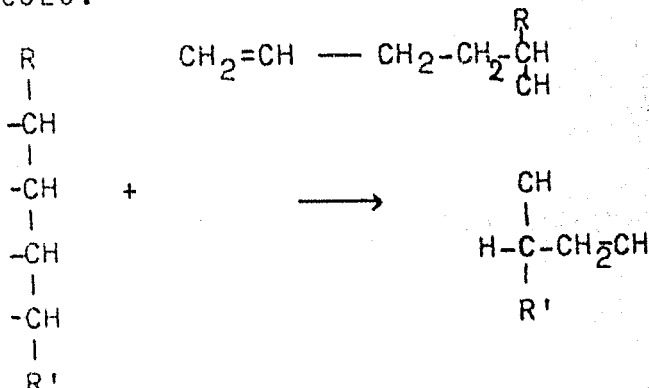
O BIEN CON SATURACIÓN INCONJUGADA POR UN ROMPIMIENTO EN UN ÁTOMO DE H Y DOBLE LIGADURA.



EL ADM DE ARDOL ES UN ACEITE DE SOYA MODIFICADO QUÍMICAMENTE Y SE DICE QUE ES DE ESTE TIPO.

(5) ACEITES COPOLIMERIZADOS, HABITUALMENTE SE COPOLIMERIZAN CON ESTIRENO, O CICLOPENTADIENO, SON SIMILARES A LOS ACEITES MALEICOS TRATADOS EN QUE SE PRODUCEN POR LA ADICIÓN DE OTRA MOLÉCULA. SIN EMBARGO, EN LOS ACEITES COPOLIMERIZADOS LA MOLÉCULA, AÑADIDA ES POR ELLA SOLA CAPAZ DE POLIMERIZARSE.

LA COPOLIMERIZACIÓN CON ACEITE DE TUNG ES MUY RÁPIDA, Y PROBABLEMENTE A TRAVÉS DEL SISTEMA CONJUGADO Y GELATINIZA BASTANTE RÁPIDAMENTE. CON EL DCO LA REACCIÓN ES LENTA Y SE DEBE A LA MENOR CONJUGACIÓN, MIENTRAS QUE CON SOYA Y LINAZA NO CONJUGADOS LA COPOLIMERIZACIÓN ES TAN LENTA QUE EL ESTIRENO POLIMERIZA Y SE SEPARA PORQUE EL POLIESTIRENO ES INCOMPATIBLE CON LOS ACEITES. ESTOS EXPLICAN PORQUÉ SE USA UN POCO DE ACEITE DE TUNG CON SOYA PARA ALQUIDALES ESTIRENADOS. LA COMPATIBILIDAD DE LOS ACEITES COPOLIMERIZADOS, SE USAN GENERALMENTE COMO VEHÍCULO.



ESTIRENO

EL ADM DE ADEMEROL ES UN EJEMPLO DE ESTE TIPO

A.- REACTIVOS MONOFUNCIONALES.

I.- ALCOHOLES.

ABITOL ES EL NOMBRE COMERCIAL DEL ALCOHOL HIDROABIETILICO, SE OBTIENE DE HODROGENAR LA RESINA DEL PINO Y TIENE UN GRUPO HIDROXÍLICO EN EL LUGAR DEL GRUPO CARBOXÍLICO.

ES FUNDAMENTALMENTE MÁS ESTABLE QUE LA RESINA Y PRODUCE AL COCINARLOS ALQUIDALES DE ALTA VISCOSI

DAD Y DE BAJO CONTENIDO DE SOLIDOS, PROBABLEMENTE ESTO SE DEBE AL LARGO DEL TAMAÑO DE SU MOLÉCULA. In PARTE BUENA SOLUBILIDAD, ADHERENCIA Y BRILLO EXCELENTE, USADO COMO BASE PARA ALQUIDALES INTERIORES.

2.- ACIDOS.

BENZOICO Y EL ÁCIDO P - BUTIL BENZOICO TERCIA RIO SE USAN PARA REDUCIR LA FUNCIONALIDAD Y A LO LARGO DEL COCINADO DE LOS ALQUIDALES CUANDO SE USAN ACEITES CORTOS CON MENOS EXCESO DE HIDROXILOS. TIENEN TENDENCIA A REDUCIR LAS LIGADURAS CRUZADAS ACTUANDO COMO COLIMITADORES DE LA CADENA. LA SOLUBILIDAD Y BAJA LA VISCOSIDAD LOS MISMOS QUE EL SOLVENTE KB. EL PTBBA SE USA PARA REEMPLAZAR MÁS DE UN 25% DE EL PA SIN DESMEJORAR LAS PROPIEDADES DE LA PELÍCULA.

BREA.- PRINCIPALMENTE EL ÁCIDO ABIÉTICO SE USA POCO COMO RESINA COMERCIAL PARA AUMENTAR LA VELOCIDAD DE SECADO, LA DUREZA Y LA SOLUBILIDAD EN SOLVENTES ALIFÁTICOS. SE USA PARA AUMENTAR LA DURABILIDAD A LOS EXTERIORES Y PUEDE NO USARSE EN ALTOS PORCENTAJES. EN ALQUIDALES SE USA PARA RETARDAR LA GELATINIZACIÓN Y PARECE QUE ACTÚA COMO UN AGENTE PEPTIZANTE PARA REDUCIR EL CUERPO DEL ALQUIDAL EN CUESTIÓN. LA BREA FORMA UN ESTER CON GLICOL, GLICERINA O PE EN LA REACCIÓN CON LOS CARBOXILOS DE LA RESINA O CON LOS HIDROXILOS DEL POLIALCOHOL. ESTOS ESTERES DE LA RESINA SE COCINAN EN SOLUCIÓN CON LOS ACEITES PARA OBTENER UN BARNIZ OLEORESINOSO O ESTERES RESINOSOS.

EL ACEITE DE TALL DEBE SER CONSIDERADO COMO UN ÁCIDO GRASO. NO SE PUEDE CONSIDERAR UN ACEITE LO QUE ES UN TRIGLICÉRIDO PERO NO TIENE GLICEROL PRESENTE. EL BAJO CONTENIDO DE RESINA EN LOS ACEITES DE TALL SE COMPARA POR TENER PROPIEDADES MUY SIMILARES A LOS ÁCIDOS GRASOS DE SOYA Y UN COSTO MUY BAJO. TIENE

UNA SORPRENDENTE DURABILIDAD EN ALQUIDALES EXTERIORES CONSIDERANDO EL AUMENTO DE USO DE RESINAS AL PRESENTE. HAY MUCHO MEJORES VEHÍCULOS QUE LOS ÉSTERES RESÍNICOS MODIFICADOS.

COMPOSICION DE ACIDOS GRASOS

				LINOLEICO	ACIDOS SATURADOS
ACINTOL C					
ACEITE DE TALL CRUDO	31	7	50	45 NADA	5
ACINTOL D					
ACEITE DE TALL DESTILADO	66	32	2	51 46 NADA	3
ACINTOL FA #1					
TALL BAJO EN RESINAS	92	4	4	51 46 NADA	3
ACINTOL FA # 2					
ACEITE DE TALL BAJO EN RESINAS	97	1	2	50 48 NADA	2
ACIDOS GRASOS DE SOYA				28 54 5	13

B.- MODIFICADORES DE RESINAS.

1.- RESINAS FENÓLICAS.- LAS RESINAS FENÓLICAS COMO EL TERPENO RESINA FENÓLICA QUE CONTIENE ÁCIDOS LIBRES QUE PUEDEN USARSE PARA UN REEMPLAZAMIENTO PARCIAL, PARA PORCENTAJES DE ANHIDRIDO FTÁLICO ARRIBA DE 50-70%. PRODUCE UNA RESINA QUE ES DURA Y TIENE UNA BUENA RESISTENCIA AL AGUA Y BUEN SECAMIENTO.

OTRAS RESINAS FENÓLICAS COMO BECKACITE 1126 Y BAKELITE BR 254 (BAYER) SE PUEDEN USAR PARA MEJO-

RAR EL SECAMIENTO Y LA RESISTENCIA AL ÁLCALI.

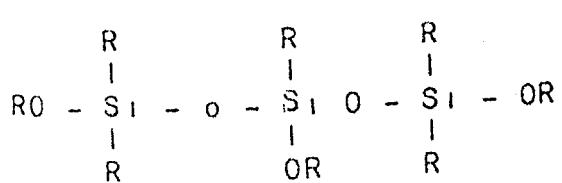
2.- RESINAS COPOLIMERIZADAS.

A) LOS ALQUIDALES DE ESTIRENO MODIFICADOS TIENEN UN RÁPIDO ASENTAMIENTO Y TIEMPO DE SECAO, BUENA ADHERENCIA Y RESISTENCIA AL ÁLCALI. TIENEN UN BUEN USO PARA ACABADOS MARTILLADOS. LOS SECAMIENTOS DE PELÍCULA DAN Poca RESISTENCIA A LOS SOLVENTES AROMÁTICOS Y AL MAL TRATO.

EL DICICLOPENTADIENO TIENE CARACTERÍSTICAS SIMILARES AL ESTIRENO CON MEJOR COMPATIBILIDAD PERO MUCHO MENOR DURABILIDAD AL EXTERIOR.

3.- RESINAS DE SILICÓN.- LOS ACEITES LIBRES EN LOS ALQUIDALES DE SILICÓN LO ACERCAN A RESINAS DE SILICÓN NO MODIFICADAS POR SU RETENCIÓN DE COLOR, ADHERENCIA Y PARA OBTENER RETENCIÓN DE COLOR EN ALQUIDALES DEL TIPO QUE SOPORTAN 350-500°F.

ESTA MATERIA TIENE MUCHAS COMPLICACIONES PARA DISCUTIRSE, PERO BREVEMENTE UN TIPO INTERMEDIO DE SILOXANE R, QUE ES UN METILO O FENILO QUE REACCIONÓ CON UN POLIALCOHOL O POLIÁCIDO, SIRVE DE EJEMPLO PARA ESTE TIPO DE ALQUIDALES:



4.- RESINAS EPOXY.- LAS RESINAS EPOXY SE INCORPORAN EN PEQUEÑOS PORCENTAJES PARA MEJORAR LA ADHERENCIA, DUREZA, RESISTENCIA AL AGUA Y AL ÁLCALI, CON UN AUMENTO DE PRECIO. EPON 1001 Y EPON 1004, SE USAN PARA ESTE TIPO DE APLICACIÓN. ESTAS RESINAS PUEDEN CORTARSE FRÍAS PERO MEJORAN LA COMPATI-

BILIDAD Y SOLUBILIDAD OBTENIDA POR EL COCINADO DE
ELLAS EN UNA PARTE COMO LA DEL CONTENIDO DE POLIAL
COHOL.

FABRICACION DE LA RESINA ALQUIDALICA.

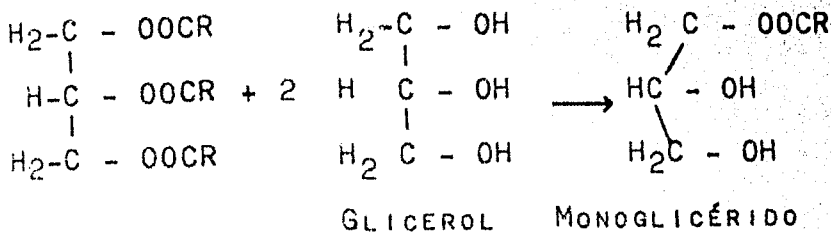
A.- METODOS PARA COCINAR ALQUIDALES.

1.- PROCESO DE ÁCIDOS GRASOS.- EN EL PROCESO DE ÁCIDOS GRASOS ÉSTOS SE USAN EN LUGAR DE ACEÍTES, EL POLIALCOHOL Y EL FTÁLICO SE COLOCAN EN EL REACTOR. EL LOTE SE CALIENTA A TEMPERATURA DE REACCIÓN Y SE MANTIENE AHÍ HASTA QUE SE HAYA OBTENIDO EL NÚMERO DE ÁCIDO Y LA VISCOSIDAD DESEADA.

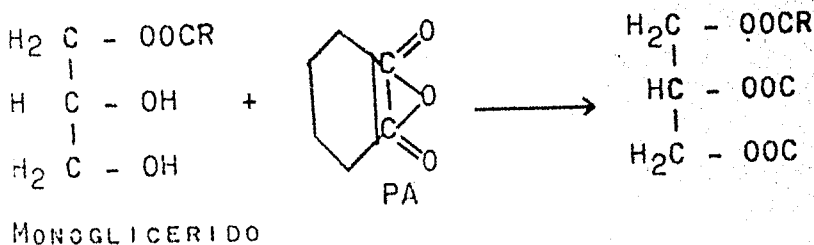
2.- PROCESO DE MONOGLICERIDOS.- EN EL PROCESO DE ÁCIDOS GRASOS DESCRITOS ANTERIORMENTE, ÉSTOS ÁCIDOS SE USAN Y OBTIENEN DE LA SEPARACIÓN DE LOS ÁCIDOS GRASOS DEL GLICEROL. SIN EMBARGO EN LOS ALQUIDALES SIGUIENTES SE COMBINAN CON GLICEROL, YA QUE PODRÍAN SER MÁS ECONÓMICOS HACERLOS ASÍ. ESTO ES UN HECHO QUE SE LLEVA A CABO EN EL PROCESO DE MONOGLICÉRIDOS.

EL ACEITE O TRIGLICÉRIDO REACCIONA CON EL POLIALCOHOL EN PRESENCIA DE UN CATALIZADOR DE 400-A 460°F, CON ÉSTO, OCURRE UN ALCOHOLISIS Y SE FORMA EL MONOGLICÉRIDO. EL FTÁLICO SE ADICIONA ENTONCES PARA ESTERIFICAR EL MONOGLICÉRIDO Y EL LOTE SE COCINA HASTA LAS CARACTERÍSTICAS DESEADAS.

PASO DE ALCOHOLISIS.



PASO DE ESTERIFICACIÓN.



ESTAS REACCIONES ESTAN POR SUPUESTO SIMPLIFICADAS. LA ALCOHOLISIS ACTUALMENTE RESULTA EN UNA MEZCLA EQUILIBRADA QUE CONTIENE GLICEROL LIBRE CON TRIFLICERIDOS ÚNICAMENTE Y LA SEGUNDA ECUACIÓN ES SOLO UNA DE LAS REACCIONES POSIBLES.

3.- PROCESO DE SOLVENTES CONTRA PROCESO DE FUSIÓN.- EN EL PROCESO DE FUSIÓN LOS PRODUCTOS REACIONANTES SE CARGAN EN EL REACTOR Y SE LLEVA A CABO LA REACCIÓN EN ATMÓSFERA DE GAS INERTE PARA PREVENIR LA OXIDACIÓN Y CON AGITACIÓN SE REMUEVE EL AGUA DE LA ESTERIFICACIÓN. EL PROCESO DE SOLVENTE SE LLEVA A CABO EN LA PRESENCIA DE UN SOLVENTE COMO XILOL EL CUAL ES INMISCIBLE EN AGUA. EL AGUA SE REMUEVE EN UN SEPARADOR Y EL SOLVENTE SE REGRESA AL LOTE.

A.- MÉTODOS PARA COCINAR ALQUIDALES.
ALGUNAS VENTAJAS DEL MÉTODO DE SOLVENTES CON-

TRA EL MÉTODO DE FUSIÓN SON:

- 1.- NO HAY PÉRDIDAS DE FTÁLICO.
- 2.- ALGUNAS MATERIAS PRIMAS CON VOLATILIDAD ALTA, SE PUEDEN USAR.
- 3.- ES MÁS FÁCIL EL CONTROL DE LA REACCIÓN ESPECIALMENTE CON ACEITES DE ALQUIDALES CORTOS.
- 4.- SE OBTIENE MÁS UNIFORMIDAD DE LOTE A LOTE.
- 5.- HAY UNA SIMILITUD MAYOR ENTRE LAS PRUEBAS DE LABORATORIO Y LOS LOTES DE PRODUCCIÓN.

B.- VARIABLES FÍSICAS Y PRUEBAS DURANTE LA FABRICACIÓN.

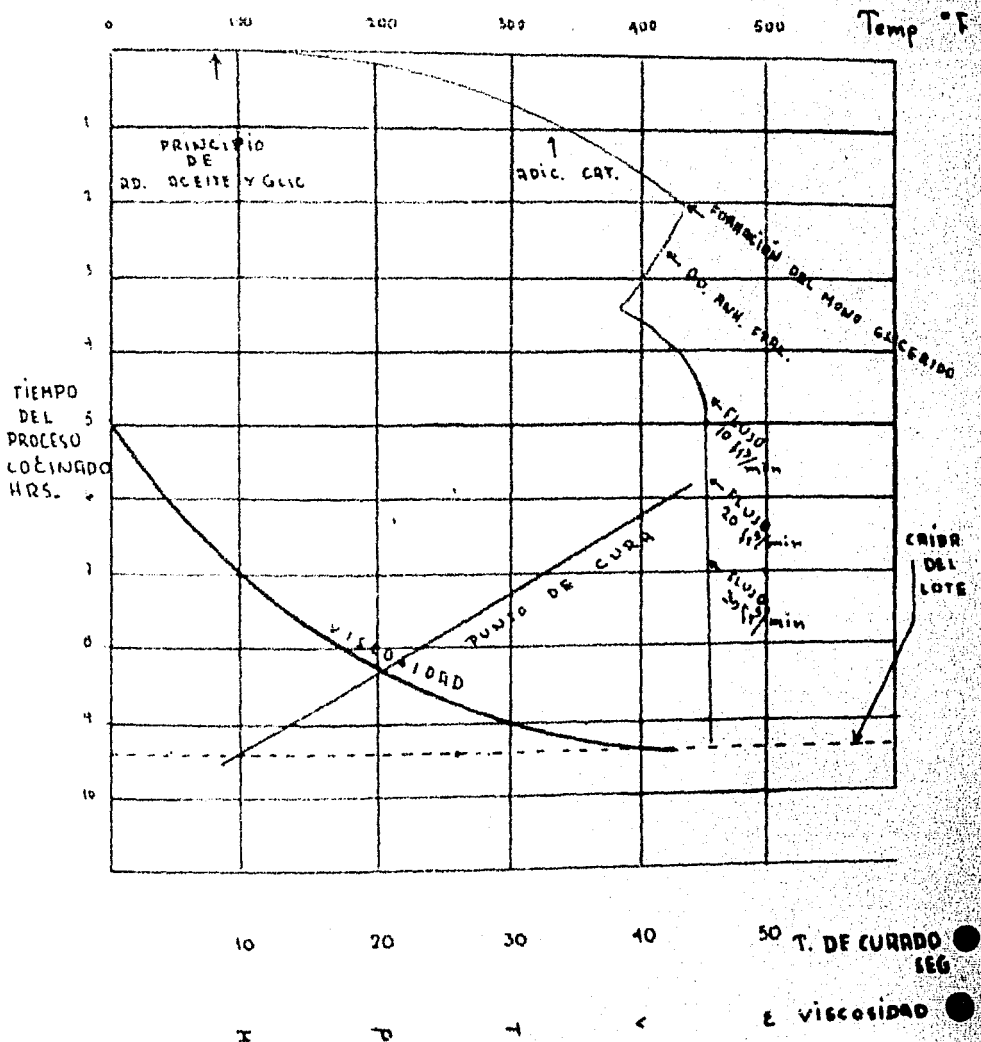
TIEMPO DE CURADO (LÍNEA AZUL)

VISCOSIDAD Y NÚMERO DE ÁCIDO (LÍNEA ROJA)

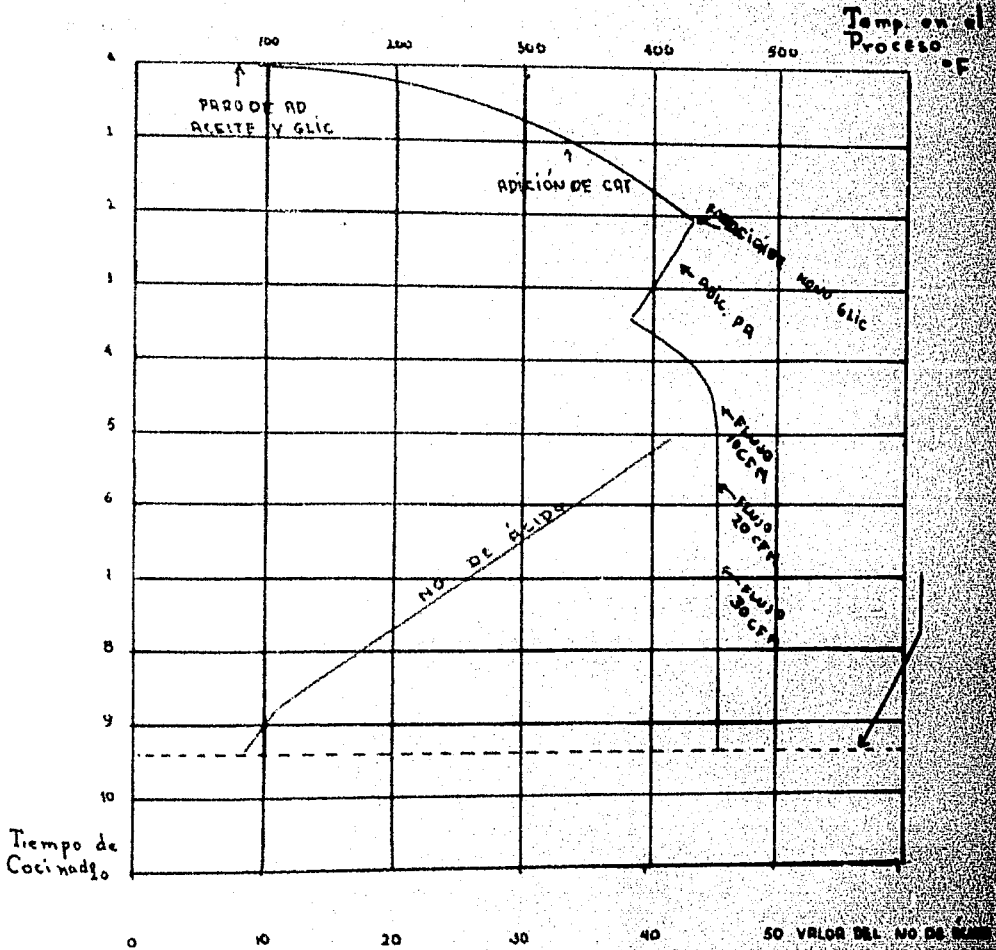
TIEMPO (LÍNEA VERDE)

DURANTE EL COCINADO DE ALQUIDALES COMO LA ESTERIFICACIÓN SE LLEVA A CABO, LA CURVA DE VISCOSIDAD VARIARÁ CON EL TIEMPO DE ACUERDO CON LA COMPOSICIÓN DE LOS PRODUCTOS REACCIONANTES. LA CURVA I CON EL LARGO DEL ACEITE, UN TIPO DE ACEITE LARGO, DONDE SE ALCANZA UNA VISCOSIDAD FINAL PORQUE EL CRECIMIENTO MOLECULAR SE PREVIENE CON UN EXCESO DE ACEITE SECANTE O ÁCIDOS GRASOS. EN LA CURVA II, EL LARGO DE ACEITE ES IGUAL A 58% O DE 1:1:1 LOS ALQUIDALES ENCONTRAMOS QUE LA VISCOSIDAD CRECE CONTINUAMENTE SI LA ESTERIFICACIÓN ES COMPLETA SIN GELATINIZACIÓN. EN LA CURVA III EN LARGO DE ACEITE, IGUAL A 40% MUESTRA UN AUMENTO RÁPIDO DE VISCOSIDAD CERCA DEL PUNTO DE GELATINIZACIÓN. CON LA DIMERIZACIÓN DE ÁCIDOS GRASOS LA CURVA I SE APROXIMA A LA CURVA II Y LA CURVA II, SE HALLA CERCA DE LA CURVA III ETC., DEBIDO AL AUMENTO DE LA FUNCIONALIDAD DE UNA DOBLE LIGADURA EN EL ÁCIDO GRASO, ESPE-

CONTROL DE VISCOSIDAD.



CONTROL DEL NO. DE ÁCIDO



CIALMENTE LOS ÁCIDOS DE ACEITE DE TUNG.

LA MAYOR PARTE DE LAS FORMULACIONES DE ALQUIDALES APROXIMARÍAN SUS PROMEDIOS DE FUNCIONALIDAD A DOS Y SEGUIRÍAN LA CURVA II, SI ESTUVIERAN EN EL LADO LIBRE. SIN EMBARGO, CON MUY ALTOS CONTENIDOS DE ANHIDRIDO FTÁLICO, SUPERIORES AL 15% LA RESINA PRESENTE, LAS CARACTERÍSTICAS DE LA CURVA III HASTA EN UN PROMEDIO DE FUNCIONALIDAD DE 1-9.

CERCA DEL NÚMERO DE ÁCIDO Y VISCOSIDAD SE USA UN ARTEFACTO PARA SEGUIR EL PROGRESO DEL COCINADO, QUE ES UN DISCO DE CURA. ESTE ESTÁ HECHO DE ACERO INOXIDABLE PULIDO QUE SE MANTIENE A 390°F. EL TIEMPO DE CURADO ES EL TIEMPO EN SEGUNDOS QUE NECESITA UNA CAPA MUY DELGADA EXTENDIDA EN EL DISCO CALIENTE PARA GELATINIZAR. ÉSTOS MÉTODOS SON MAS DIGNOS DE TOMARSE EN CUENTA CUANDO EL TIEMPO DE CURADO ES CORTO Y EL LOTE PODRÍA GELATINIZAR ANTES DE OBTENER UNA VISCOSIDAD Y NÚMERO DE ÁCIDO DETERMINADO. SIN EMBARGO, EL PELIGRO DE GELATINIZACIÓN ES PEQUEÑO CUANDO EL TIEMPO DE CURA ES LARGO. UNA DESVENTAJA ES LA POSIBLE VARIACIÓN EN LOS RESULTADOS DE LAS DIFERENTES OPERACIONES.

ACERO INOXIDABLE ES CON MUCHA VENTAJA EL MEJOR MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN PARA LOS REACTORES DE COCINADO, POR ESTO DÁ UN EXCELENTE COLOR Y UN LAVADO FÁCIL CON PRODUCTOS CÁUSTICOS.

LA AGITACIÓN Y LOS GASES INERTES SON MUY IMPORTANTES PARA EL ÉXITO DE UN COCINADO. LOS TIEMPOS ÓPTIMOS DE PROCESO SE OBTIENEN A TEMPERATURAS VARIABLES CON VELO-PERIFÉRICO DE 600 FT.-MIN. EL CO₂ TIENE FLUJOS VARIABLES CON EL TAMAÑO DEL TANQUE PERO EL DEPARTAMENTO DE BARNICES USA DE 10 A 30 FT. CUB. POR METRO EN 1000 GALONES. SIN LA AGITACIÓN Y FLUJO DE CO₂ APROPIADOS, LOS TIEMPOS DE PROCESO SON MAS LARGOS, LOS VALORES DE ÁCIDO MAYORES, LAS

VISCOSIDADES MENORES Y EN GENERAL LAS PROPIEDADES DEL ALQUIDAL INFERIORES.

LOS CATALIZADORES MAS COMUNMENTE USADOS SON: PBO Y $Ca(OH)_2$. SIN LÍMITES EL PBO ES EL CATALIZADOR USADO MAS PRONTO EN LA PROPORCIÓN MAYOR. EL CALCIO NO MUESTRA LA MISMA VELOCIDAD DE REACCIÓN NI PORCENTAJES TAN ALTOS PARA OBTENER LA VELOCIDAD DE REACCIÓN FINAL COMO LOS OBTENIDOS CON PLOMO. EL USO DEL CALCIO EN ALGUNOS CASOS PRODUCE MEJOR COLOR QUE EL PROMIO

CAPITULO V.

CARACTERISTICAS AISLANTES
DE LOS POLIESTERES.

LOS MATERIALES ELÉCTRICOS ESTAN CLASIFICADOS EN UNO DE DOS GRUPOS GENERALES:

A) CONDUCTORES.

B) AISLANTES.

ES EVIDENTE DESDE LUEGO QUE LOS GRADOS DE CONDUCTIVIDAD, ASI COMO LOS GRADOS DE PODER AISLANTE, VARÍAN EN LÍMITES BASTANTE AMPLIOS, PERO NO EXISTE TODAVÍA UN CONDUCTOR DE TAL PODER DE CONDUCTIVIDAD QUE PRESENTE UN VALOR CERO DE RESISTENCIA, NI UN AISLANTE TAN PERFECTO QUE SU RESISTENCIA SEA DE UN VALOR INFINITO; PERO DESDE QUE SE EMPÉZÓ HACER USO DE CONEXIONES DE ALTO VOLTAJE, SE HIZO NECESARIO QUE LA INDUSTRIA PRODUCTORA DE LOS CABLES Y MATERIALES CONDUCTORES TUVIERAN UNA PRUEBA DE RESISTENCIA EN EL AISLAMIENTO USADO, YA QUE DEPENDIENDO DE LOS MATERIALES EMPLEADOS EN DICHO AISLAMIENTO, VARÍA CONSIDERABLEMENTE LA RIGIDEZ DIELECTRICA DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS.

TAMBIÉN LOS APARATOS DE ELECTRÓNICA, REQUIEREN EL USO DE AISLANTES EN SUS CONEXIONES. EL USO DE BUENAS CALIDADES EN LAS MATERIAS PRIMAS EMPLEADAS EN EL BARNIZ DE AISLAMIENTO, ASÍ COMO UNA SELECCIÓN ADECUADA DE LAS CARGAS QUE SE AGREGAN A LAS RESINAS USADAS PARA ENCARCELAMIENTO, DEBEN HACERSE CUIDADOSAMENTE, SOBRE TODO EN LOS AISLANTES USADOS PARA CONEXIONES DE RADIO FRECUENCIA YA QUE REQUIEREN AISLAMIENTOS DE 1 A 10 MAGHOMS DE RESISTENCIA.

EN LOS CONDUCTORES METÁLICOS, LA RESISTENCIA AUMENTA CON EL INCREMENTO DE TEMPERATURA, PERO CON LOS NO METALES, LA RESISTENCIA TIENDE GENERALMENTE A BAJAR. LA MAYORÍA DE LOS NO METALES USADOS COMO AISLANTES SON DE NATURALEZA ORGÁNICA. EL CALOR PRODUCIDO EN EL MATERIAL POR EL PASO DE LA CORRIENTE, PUEDE PRODUCIR CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA Y EN LAS PROPIEDADES ELÉCTRICAS.

LA TEMPERATURA QUE SOPORTA EL AISLAMIENTO ESTÁ EN FUNCIÓN DE I^2R QUE ES LA ENERGÍA CALORÍFICA DISIPADA EN EL MATERIAL.

ESTE TEMPERATURA NO HA DE SER SUFICIENTE PARA PRODUCIR CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA ORGÁNICA NI EN LAS PROPIEDADES ELÉCTRICAS DEL AISLAMIENTO.

LAS RESINAS SINTÉTICAS QUE AHORA SE PRODUCEN, POSEEN LAS MEJORES APLICACIONES EN EL CAMPO ELÉCTRICO. POR LO GENERAL SE APLICAN EN INTERRUPTORES, COMPONENTES DE TELÉFONO, CONEXIONES DE RADIO Y PARA AISLAMIENTO EN LA FABRICACIÓN DE ALAMBRE MAGNETO Y EMBOBINADO DE MOTORES.

RESINAS DE FENOL-FORMALDEHÍDO. - ESTAS RESINAS LLENAN LOS REQUISITOS ELÉCTRICOS Y POR ESTO SE USAN ORDINARIAMENTE CON UNA CARGA PARA MEJORAR SU RESISTENCIA AL IMPACTO AL CALOR Y AL PASO DE LA CORRIENTE.

UNA DE SUS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS ES LA DE TENER RESISTENCIA AL CALOR DE MÁS DE 140°C LO QUE HACE QUE SE USEN CON PREFERENCIA, EN LOS ALAMBRES PARA EMBOBINADO DE MOTORES DE ALTO VOLTAJE, YA QUE EL CALENTAMIENTO PROPIO DE ESTOS MOTORES TENDRÁ BUENA RESISTENCIA, ASI COMO LA SEGURIDAD DE QUE EL AISLAMIENTO SOPORTARÁ LAS ALTAS TEMPERATURAS PRODUCIDAS POR EL PASO DE LA CORRIENTE.

RESINAS DE UREA-FORMALDEHÍDO. - ESTAS RESINAS SE USAN PARA RESISTENCIAS NO MAYORES DE 100°C.

RESINAS DE POLIURETANO. - LOS POLIURETANOS PRESENTAN DESPUES DE HABER COGIDO CONSISTENCIA A BASE DE SECAMIENTO AL HORNO UNA ALTA RESISTENCIA AL IMPACTO, MUY BUENAS PROPIEDADES ELÉCTRICAS Y UNA ALTA RESISTENCIA AL CALOR.

RESINAS ALQUIDÁLICAS. - LAS RESINAS ALQUIDÁLICAS ESTAN CONSIDERADAS; RESINAS TERMOPLÁSTICAS Y - DEBIDO A ESTA CUALIDAD, SU PRINCIPAL PROPIEDAD CONSISTE EN DAR FLEXIBILIDAD A LOS AISLAMIENTOS, POR ESTO SE USAN EN COMBINACIÓN CON LAS RESINAS DE FENOL-FORMALDEHÍDO Y POLIURETANOS. ESTOS DOS ÚLTIMOS POLIESTERES, AYUDAN A QUE LA CAPA DE BARNIZ PRESENTE UNA ALTA RIGIDEZ DIELECTRICA, PERO COMO SE NECESITA TAMBIEN QUE LA CAPA PRESENTE UNA ALTA FLEXIBILIDAD POR EL EMBOBINADO AL QUE SE SOMETEN LOS ALAMBRES, EL ALQUIDAL SE ADICIONA YA QUE SU PRINCIPAL CARACTERÍSTICA ES SER SUMAMENTE FLEXIBLE Y ENTONCES LOS RECUBRIMIENTOS PRESENTARÁN UNA BUENA PRUEBA DE RESISTENCIA A LA ELONGACIÓN Y AL EMBOBINADO.

EN RESUMEN LAS RESINAS TANTO DE FENOL-FORMALDEHÍDO, COMO LOS POLIURETANOS DAN RESISTENCIA DIELECTRICA A ALTAS TEMPERATURAS CON PRUEBAS HASTA DE 120 A 130°C.

LA RESINA ALQUIDÁLICA DÁ AL BARNIZ PROPIEDADES DE EXCELENTE FLEXIBILIDAD PARA SOPORTAR LOS EMBOBINADOS.

CAPITULO VI

PRUEBAS EFECTUADAS EN EL
LABORATORIO Y RESULTADOS
OBTENIDOS.

CALCULO DE UNA MUESTRA.

UN 3% DE ANHIDRIDO FTÁLICO, FTALATO DE GLICERILLO DE SOYA POR EL MÉTODO DE MONOGLICERIDO CON 15% DE EXCESO DE GLICEROL SOBRE EL PORCIENTO DE ANHIDRIDO FTÁLICO.

PRINCIPIO GENERAL: CALCULAR EL PESO DE GLICEROL FTALATO Y EL PESO DE EXCESO DE GLICEROL. ESTA SUMA SE RESTA DE 100% Y DA EL CONTENIDO DE ACEITE.

MÉTODO: EL FACTOR DE CONVERSIÓN RELACIONADOR DE FTALATO DE GLICERILO A ANHIDRIDO FTÁLICO SE CALCULA ASÍ:

$$\begin{array}{r} 2 \text{ GLI} + 3 \text{ PA} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad \text{FTALATO DE GLICERILO} + \text{AGUA} \\ 2 (92) + 3 (148) \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 574 \qquad \qquad \qquad + 3(18) \end{array}$$

$$\frac{\text{FTALATO DE GLICERILO}}{\text{ANHIDRIDO FTÁLICO}} = \frac{574}{3(148)} = 1.29$$

CON UNA FÓRMULA A 100 LIBRAS PARA HACER LOS PORCENTAJES NUMÉRICAMENTE IGUALES AL PESO DE FTALATO DE GLICERILO CORRESPONDIENTE A 32 LB. DE ANHIDRIDO FTÁLICO ES:

$$\text{FTALATO DE GLICERILO} = 1.29 (32) = 41.3 \text{ LB.}$$

LAS CANTIDADES ESTEQUIOMÉTRICAS DE GLICEROL - CORRESPONDEN A 32 LB DE ANHIDRIDO FTÁLICO Y SE CAL

CULA COMO SIGUE:

$$\frac{\text{PESO DE GLICEROL}}{\text{Eq. EN PESO DE GLICEROL}} = \frac{\text{PESO DE TALICO}}{\text{Eq. EN PESO DE FTÁLICO}}$$

$$\frac{\text{PESO DE GLICEROL}}{92/3}$$

$$\frac{32}{140/2}$$

PESO DE GLICEROL = 13.2 LB

15% DE EXCESO DE GLICEROL = .15 (13.2) = 2.0 LB

PESO DE ACEITE = 100 - (FTALATO DE GLICERIL-EXCESO DE GLICEROL)
100 - (41.3 - 2.0)

56.7 LB

LA FÓRMULA QUE SE USA COMO COMPOSICIÓN DE PRINCIPIO ES:

ANHIDRIDO FTÁLICO	32 LB
GLICEROL	15.2
ACEITE DE SOYA	56.7

PASOS EN EL PROCESO DE ALQUILACION.

1.- GLICERINA Y ACEITE DE LINAZA SE CARGAN EN EL REACTOR BAJO ACCIÓN DE GAS INERTE Y CALENTANDO A 400°F CON UNA AGITACIÓN DE 600 FT/MIN.

2.- A 400°F SE AÑADE EL CATALIZADOR EN ESTE CASO LITARGIRIO, PBO.

3.- EL LOTE SE CALIENTA A 440°F Y SE MANTIENE A ESTA TEMPERATURA PARA LA FORMACIÓN DEL MONOGLICÉRIDO. ESTE SE MUESTRA AÑADIENDO UN POCO DE PA A UNA PEQUEÑA MUESTRA DEL COCINADO Y SI FORMA UNA SOLUCIÓN CLARA, ES QUE EL TERMOGLICÉRIDO YA SE HA FORMADO.

4.- AÑADIR ANHIDRIDO FTÁLICO Y CALENTAR HASTA 460°F CONECTANDO EL BURBUJEO DE CO₂ A 10 CFM. AUMENTAR EL BURBUJEO A 20 CFM EN 1/2 O UNA HORA. EN 1/2 HR BURBUJEAR 30 CFM PARA OBTENER LAS CARACTERÍSTICAS FINALES.

5.- SE COMPRUEBA EL CURADO PERIÓDICAMENTE HASTA LOS PASOS FINALES AL MISMO TIEMPO DE CONTROLAR EL NÚMERO DE ÁCIDO Y LA VISCOSIDAD.

6.- A VECES EL CURADO RETARDA UN POCO CERCA DEL FINAL DEL COCINADO, ENTONCES SE DEBEN AÑADIR PEQUEÑAS PROPORCIONES DE FTÁLICO DANDO UN POCO MÁS DE VELOCIDAD.

7.- CUANDO LA VISCOSIDAD Y EL VALOR DE NÚMERO DE ÁCIDO ESTAN EN LAS CONDICIONES DESEADAS, SE TIENEN EL LOTE TAN PRONTO COMO SE DESEE ALCANZAR EL PUNTO DE CURA. SI EL SOLVENTE ES TOLUOL O NAFTA, EL LOTE SE ENFRÍA ANTES DE TIRARLO.

EN ALGUNOS COCINADOS ESPECIALES, EL MONOGLICÉRIDO SE FORMA CON GLICERINA Y EL GLICOL SE AÑADE AL MISMO TIEMPO QUE EL ANHIDRIDO FTÁLICO.

EN LOS ALQUIDALES ESTIRENADOS, EL ESTIRENO SE DEBE AÑADIR EN UNA DE LAS 3 SIGUIENTES FORMAS:

- 1° EL ACEITE PRIMERO SE ESTIRENA Y LUEGO SE FORMA EL ALQUIDAL.
- 2° EL ALQUIDAL SE FORMA PRIMERO Y LUEGO SE ESTIRENA.
- 3° AMBOS SE HACEN A LA VEZ.

PRUEBAS EFECTUADAS DURANTE LA FABRICACION DE LA RESINA.

TANTO EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN EN LOS LO-

TES DE PRODUCCIÓN, COMO EN EL EQUIPO DE LABORATORIO, DEBÉN CHECARSE PERIÓDICAMENTE:

- a) EL NÚMERO DE ÁCIDO.
- b) LA VISCOSIDAD

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE ÁCIDO.- DE 10 A 20 GRAMOS DE LA RESINA, SACADA CON UN MUESTREADOR PERIÓDICAMENTE DE LOS LOTES DE PRODUCCIÓN, SE PESAN EN ERLENMEYER PEQUEÑO, SE AÑADEN AHORA 50 ML DE UN SOLVENTE QUE DE PREFERENCIA ES 50% XILOL, 50% BENZENO, ESTA MEZCLA DEBE DE ESTAR NEUTRA. SE COLOCA UN PEQUEÑO EMBUDO EN EL CUELLO DEL MATRAZ Y SE CALIENTA AHORA LA SOLUCIÓN LIGERAMENTE PARA AYUDAR A LA SOLUBILIDAD DE LA RESINA, SIN ENFRIAR LA SOLUCIÓN, SE TITULA CON UNA SOLUCIÓN 0.1 N DE KOH.

EL NÚMERO DE ÁCIDO ES EL NÚMERO DE MILIGRAMOS DE KOH REQUERIDOS PARA NEUTRALIZAR CADA GRAMO DE LA RESINA.

PRUEBA DE VISCOSIDAD.- (GARDNER).- LOS TUBOS GARDNER SON TUBOS TIPO QUE CONTIENEN SOLUCIONES CASI SIEMPRE PREPARADAS A BASE DE ACEITES LUBRICANTES CON DIFERENTES VISCOSIDADES QUE VAN DE LA A A LA Z.

CON ESTOS TUBOS EMPLEADOS COMO UNA SERIE TIPO DEBE COMPARARSE LA RESINA EN FABRICACIÓN PUESTA EN UN TUBO DE LAS MISMAS DIMENSIONES PONIENDO AMBOS TUBOS, EL DE COMPARACIÓN DE LA MUESTRA Y EL DE LA SERIE TIPO VERTICALES, E INVIRTIÉNDOLOS, OBSERVANDO QUE LAS BURBUJAS DE AMBOS TUBOS SE DESPLACEN CON LA MISMA VELOCIDAD, LO QUE INDICARÁ QUE EN AMBOS TUBOS SE TIENE UNA VISCOSIDAD IGUAL SI LA BURBUJA SE DESPLAZA A UNA MISMA VELOCIDAD.

SI EL TIEMPO EN SEGUNDOS QUE TARDA EN DESPLAZARSE LA BURBUJA DE LA SERIE TIPO, ES MAYOR, INDI-

CARÁ QUE A LA MUESTRA LE FALTA AÚN VISCOSIDAD Y EN TONCES DEBE SOMETERSE A UN MAYOR TIEMPO DE COCINADO.

PRUEBAS EFECTUADAS EN LOS BARNICES.

PARA EL CONTROL DE CALIDAD EN UN DEPARTAMENTO DE BARNICES ASI COMO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE MATERIAS PRIMAS USADAS EN LOS BARNICES PARA AISLAMIENTOS, ES NECESARIO HACER PRUEBAS DE LABORATORIO TANTO A LOS PRODUCTOS TERMINADOS COMO A LAS MATERIAS PRIMAS USADAS EN SU FABRICACIÓN.

LAS PRINCIPALES PRUEBAS EFECTUADAS A LOS BARNICES COMO PRODUCTOS TERMINADOS, SON LAS SIGUIENTES: OLOR, CONSISTENCIA, CLARIDAD, VISCOSIDAD, TIEMPO DE SECADO, CARÁCTER DE DUREZA DEL PRODUCTO QUE SE HA BARNIZADO, RESISTENCIA A LA HUMEDAD DEL MISMO, RESISTENCIA A LA ABRASIÓN Y PROPIEDADES ELÁSTICAS.

A LAS MATERIAS PRIMAS, O SEA A LAS RESINAS, ACEITES O ÁCIDOS GRASOS QUE INTERVIENEN EN LA FABRICACIÓN DEL BARNIZ, SE ACOSTUMBRA DETERMINARLES: PUNTO DE FLASH, NÚMERO DE ÁCIDO, CENIZAS, CARÁCTER DE LOS SOLVENTES, ACEITES FIJOS Y RESINAS, ASI COMO LAS CARACTERÍSTICAS QUE ADQUIERE EL BARNIZ TERMINADO CON CADA UNO DE LOS MATERIALES DE FABRICACIÓN EMPLEADOS.

DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE FLASH.- SE LLENA CON EL BARNIZ UNA CÁPSULA DE NÍQUEL O DE ACERO INOXIDABLE DE 60 MM DE DIÁMETRO Y 40 MM DE ALTO, LLENANDO SOLO CON EL BARNIZ UNA ALTURA DE 20 MM DESDE EL BORDE. ESTA CÁPSULA SE SUMERGE EN UN BAÑO DE AGUA DE TAL MANERA QUE ESTÉN DENTRO DEL LÍQUIDO DOS TERCERAS PARTES DE LA CÁPSULA. EL AGUA DEL BAÑO DEBE ESTAR INICIALMENTE A UNA TEMPERATURA DE 15 ó 20°C Y DEBE EMPEZARSE A CALENTAR MUY DESPACIO INDI

CÁNDOSE LAS TEMPERATURAS CON UN TERMÓMETRO INTRODUCIDO EN EL BARNIZ DE PRUEBA. LAS TEMPERATURAS DEBEN LOGRARSE CON UNA PEQUEÑA FLAMA DE BUNSEN, CUIDANDO QUE EL INCREMENTO SEA DEL GRADO POR MINUTO - APROXIMADAMENTE.

EL PUNTO DE FLASH SE VERA CON UNA PEQUEÑA FLAMITA QUE EMPIEZA A QUEMAR EL BARNIZ, PRODUCIÉNDOSE EN ESE MOMENTO UN OLOR CARACTERÍSTICO POR LA IGNICIÓN DEL PROPIO BARNIZ.

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE ÁCIDO. - SE PESAN DE 10 A 20 GRAMOS DE BARNIZ EN UN ERLLENMEYER PEQUEÑO; SE AÑADEN 50 ML DE ALCOHOL ABSOLUTO Y SE COLOCA UN PEQUEÑO EMBUDO EN EL CUELLO DEL MATRAZ. SE CALIENTA AHORA LA SOLUCIÓN EN UN BAÑO DE AGUA DURANTE MEDIA HORA, AGITANDO, PERO SIN ENFRIAR LA SOLUCIÓN. ESTA DEBE TITULARSE CON SOLUCIÓN 0.1 N DE KOH.

EL NÚMERO DE ÁCIDO ES EL NÚMERO DE MILIGRAMOS DE KOH REQUERIDOS PARA NEUTRALIZAR CADA GRAMO DE BARNIZ.

CENIZAS. - PARA ESTA DETERMINACIÓN SE PESAN - ALGUNOS GRAMOS DEL BARNIZ EN UNA CÁPSULA DE PORCELANA Y SE CALIENTA ÉSTA TENIENDO BUEN CUIDADO DE QUE LA EBULLICIÓN NO SEA MUY TUMULTUOSA NI HAYA PROYECCIÓN; PARA ESTO DEBE USARSE UNA PEQUEÑA LLAMA DE BUNSEN. CUANDO SE HA TERMINADO EL COMBUSTIBLE SE PESAN LAS CENIZAS Y SE CALCULA SU PORCENTAJE PUDIÉNDOSE HACER ANÁLISIS POSTERIORES SI SE DESEA SABER SU COMPOSICIÓN.

CARÁCTER DE LOS SOLVENTES. - LA DESTILACIÓN DE LOS VAPORES QUE SE DESPRENDEN CON LA EBULLICIÓN DE UNA PORCIÓN DEL BARNIZ, EVAPORA COMPLETAMENTE LOS SOLVENTES DEJANDO UN RESIDUO QUE SON LOS ACEITES, FLAJOS Y RESINAS, ÉSTOS SE PESAN Y SE CUANTEAN DÁNDO-

SE SU PORCENTAJE SOBRE EL TOTAL DEL BARNIZ O SI SE HAN CUANTEADO SEPARADAMENTE ACEITES FIJOS Y RESINAS DANDO EL PORCIENTO DE ÉSTOS SOBRE LOS GRAMOS DE RESIDUO SÓLIDO.

EL DESTILADO ANTERIOR SE EXAMINA COMO SE DICE MAS ADELANTE EN LOS MÉTODOS PARA EXAMEN DE TURPENTINA Y SOLVENTES MINERALES.

ACEITES FIJOS Y RESINAS. - SE ANALIZAN PARA DE TERMINAR EL PORCENTAJE Y CARÁCTER DE LAS RESINAS PRESENTES EN EL BARNIZ ASI COMO LOS ACEITES FIJOS, EMPLEADOS EN LA FABRICACIÓN DEL MISMO.

DURANTE EL PROCESO DE CALENTAMIENTO DE LOS ACEITES EN PRESENCIA DE LAS RESINAS OCURREN NUMÉROSOS CAMBIOS QUÍMICOS DE PROCESO COMPLICADO QUE HACEN QUE UNA PARTE CONSIDERABLE DE LAS RESINAS SALGAN EN FORMA DE VAPORES Y HAYA POLIMERIZACIONES ENTRE LOS ACEITES Y LAS RESINAS RESULTANDO UN POLÍMERO DE MUY DIFÍCIL DESCOMPOSICIÓN.

SE PONEN UNOS 10 GRAMOS DE SÓLIDOS DEL BARNIZ EN UN VASO DE PRECIPITADO DE 300 ML PREVIAMENTE TARADO. SE CUBREN ESTOS SÓLIDOS CON ÉTER DE PETRÓLEO Y EL MATRAZ SE SOSTIENE EN UN BAÑO DE HIELO. - DESPUES DE UNA HORA MÁS O MENOS, DE ESTAR EN DISOLUCIÓN LOS COMPONENTES SÓLIDOS, SE VERA QUE EMPIEZAN A PRECIPITAR LOS INGREDIENTES RESÍNICOS DEL BARNIZ Y SE ADHIEREN AL FONDO Y A LOS LADOS DEL VASO DE PRECIPITADOS. TODOS LOS COMPONENTES RESÍNICOS SON SOLUBLES EN ÉTER DE PETRÓLEO CON EXCEPCIÓN DE LAS RESINAS VEGETALES DE ALGUNAS MADERAS COMO EL PINO. LAS RESINAS PRECIPITADAS DEBEN LAVARSE CON PORCIONES DE ÉTER DE PETRÓLEO FRÍAS POR DOS O TRES VECES Y PASARSE POR MEDIO DE UN AGITADOR A UN FILTRO PREVIAMENTE TARADO. EL PRECIPITADO DENTRO DEL PAPEL FILTRO DEBE SECARSE A 100°C Y PESARSE PARA CUANTARSE EN PORCIENTO SOBRE EL TOTAL DE ACEITES FIJOS

Y RESINAS.

LOS FILTRADOS RESULTANTES DESPUES DE LA PRECIPITACIÓN, ASI COMO EL SOLVENTE EMPLEADO PARA LOS LAVADOS PUEDEN DESTILARSE PARA OBTENER LOS ACEITES FIJOS DE LOS QUE PUEDE HACERSE UN MINUCIOSO EXAMEN POR SUS CONSTANTES. DEBE TENERSE EN CUENTA QUE LA PARTE DE LOS ACEITES FIJOS PUEDE CONTENER TAMBIÉN, LAS RESINAS VEGETALES, QUE COMO YA SE DIJO, NO PRECIPITAN CON LAS RESINAS SINTÉTICAS, SINO QUE SE DISUELVEN TAMBIEN EN EL ÉTER Y A VECES QUEDAN COMO RESIDUO INSOLUBLE. PARA CUANTEO MINUCIOSO DEL PORCIENTO DE RESINAS VEGETALES, SE DISUELVEN ÉSTAS EN ALCOHOL ABSOLUTO Y UNA EVAPORACIÓN POSTERIOR DE LOS EXTRACTOS ALCOHÓLICOS PUEDEN SUMINISTRARNOS EL PORCENTAJE CONTENIDO EN LA MUESTRA DE ESTAS RESINAS.

LOS ACEITES FIJOS DESPUES DE SU OXIDACIÓN Y LOS PRODUCTOS OBTENIDOS POR LA POLIMERIZACIÓN QUE SE EFECTÚA AL CALENTAR EL BARNIZ, EN SU FABRICACIÓN NO SON SOLUBLES EN ALCOHOL ABSOLUTO.

SEPARACIÓN DE LOS ACEITES POLIMERIZADOS Y DE LAS RESINAS. - EN LA MANUFACTURA DEL BARNIZ ALGUNOS ACEITES AL POLIMERIZARSE ADOPTAN UNA CONDICIÓN QUE LOS HACE PARECERSE MUCHO A LAS RESINAS. POR EJEMPLO, CUANDO SE HACE EL ANÁLISIS DE LAS RESINAS DESCRITO ANTERIORMENTE, EL PORCIENTO DE MATERIA INSOLUBLE EN ÉTER DE PETRÓLEO PUEDE HALLARSE AUNQUE NO HAYA RESINAS, YA QUE EL PRODUCTO DE POLIMERIZACIÓN DE LOS ACEITES FIJOS DA AL PRECIPITAR EN FRÍO UN RESIDUO MUY SEMEJANTE AL QUE DAN LAS RESINAS SINTÉTICAS.

PUEDE LOGRARSE UNA DIFERENCIACIÓN DE LAS RESINAS CONTENIDAS EN EL BARNIZ YA QUE ÉSTAS SON FÁCILMENTE SAPONIFICABLES CON POTASA ALCOHÓLICA. SE USA EL MÉTODO BOUGHTON.

MÉTODO DE BROUGHTON. ES PROBABLEMENTE EL MÉTODO MAS ACEPTADO PARA LA SEPARACIÓN DE ACEITES POLIMERIZADOS Y RESINAS.

SE PONEN UNOS 4 GRAMOS DEL BARNIZ EN UN MATRAZ AÑADIENDO 25 ML DE AGUA Y SE HIERVE HASTA QUE EL AGUA SE CONCENTRE Y QUEDEN COMO 10 ML. ESTA EBULLICIÓN Y CONCENTRACIÓN HACE QUE SE EVAPOREN CASI COMPLETAMENTE LOS VOLÁTILES; SE AÑADEN AHORA 25 ML DE POTASA ALCOHÓLICA 0.5 N Y 25 ML DE BENZOL; SE HIERVE ESTA MEZCLA DURANTE MEDIA HORA, ADAPTANDO A LA SALIDA DEL MATRAZ UN CONDENSADOR DE REFLUJO. SE EVAPORA LA SOLUCIÓN HASTA QUE QUEDEN APROXIMADAMENTE 15 ML Y SE AÑADEN AHORA 10 ML DE ALCOHOL. LA MEZCLA ANTERIOR SE TRANSFIERE AHORA A UN EMBUDO DE SEPARACIÓN Y SE LAVA CON UNA MEZCLA DE AGUA Y ÉTER Y HÁGASE UN TESTIGO SI ES NECESARIO. DILUIR AHORA CON AGUA A 100 ML DE ÉTER, ASÍ COMO UNOS CUANTOS MILILITROS DE ALCOHOL, SI ESTO ES NECESARIO PARA QUE SE FORMEN LAS DOS CAPAS CLARAMENTE. SE SACA AHORA LA PARTE ACUOSA Y SE LAVA LA OTRA CAPA DEL ÉTER TRES VECES CON AGUA Y SE RESERVA PARA USOS POSTERIORES. A LA SOLUCIÓN SAPONIFICADA UNIDA A LOS LAVADOS, SE LE AÑADE UN EXCESO DE ÁCIDO CLORHÍDRICO Y SE LAVA DE NUEVO CON PORCIONES DE 50 ML DE ÉTER. SEPARADAS LAS DOS CAPAS, LÁVESE CON AGUA LA MEZCLA DE LOS EXTRACTOS DE ÉTER. TRANSFIERASE AHORA A UN MATRAZ Y EVAPORESE EL ÉTER. AL RESIDUO SECO SE LE AÑADEN 20 ML DE ALCOHOL ABSOLUTO Y 20 ML DE UNA MEZCLA DE 1 VOL. DE SULFÚRICO Y 4 VOL. DE ALCOHOL ABSOLUTO; HIERVASE LUEGO DURANTE DOS MINUTOS CON UN CONDENSADOR A REFLUJO. SE TRANSFIERE AHORA COMPLETAMENTE EL CONTENIDO DEL MATRAZ A UN EMBUDO DE SEPARACIÓN Y SE LAVA BIEN EL MATRAZ CON AGUA Y ÉTER.

AÑADASE AHORA 100 ML DE ÉTER Y DESPUES DE AGITAR 100 ML DE SOLUCIÓN AL 10% DE NaCl AGITANDO DE NUEVO. EXTRAIGASE LA CAPA ACUOSA Y LÁVESE CON 50 ML DE ÉTER. AÑÁDANSE 50 ML DE SOLUCIÓN 0.5 N DE -

KOH Y 10 ML DE ALCOHOL, AGÍTESE Y SÁQUESE LA CAPA DE ABAJO EN OTRO EMBUDO.

LÁVESE LA CAPA ETÉREA CON 50 ML DE AGUA QUE CONTENGA 5 ML DE ALCOHOL.

LÁVENSE LAS PORCIONES DE MEZCLA ACUOSA CON 50 ML DE ÉTER Y FINALMENTE LÁVENSE LAS MEZCLAS DE SOLUCIÓN DE ÉTER QUE SON LAS QUE CONTIENEN LOS ÉSTERES ETÍLICOS DE ÁCIDOS GRASOS, CON AGUA. EVAPÓRESE EL ÉTER Y HIÉRVANSE EL RESIDUO CON 25 ML DE SOLUCIÓN 0.5 N DE POTASA ALCOHÓLICA PONIÉNDOLO MEDIA HORA EN UN MATRAZ CON UN CONDENSADOR A REFLUJO.

TRANSFÉRASE COMPLETAMENTE EL PRODUCTO DE SAPONIFICACIÓN A UN EMBUDO DE SEPARACIÓN Y LÁVESE CON ÉTER 4 VECES Y DOS VECES CON AGUA. UNIENDO LAS SOLUCIONES DE MATERIA INSAPONIFICABLE USADAS COMO LAVADOS ASÍ COMO LAS USADAS AL LAVAR EL PRODUCTO DE SAPONIFICACIÓN Y ANÁNDSE UN EXCESO DE HCL LAVÁNDOLO DOS VECES CON ÉTER. PÁSESE ESTA SOLUCIÓN RESULTANTE A UN MATRAZ TARADO DESTÍLESE PARA QUE SE EVAPÓRE EL ÉTER Y EL RESIDUO SECO COLÓQUESE EN UNA CAPSULA Y PÓNGASE A PESO CONSTANTE A 110°C. ESTE PESO RESULTANTE REPÓRTESE COMO ÁCIDOS GRASOS.

EL PORCENTAJE DE ÁCIDOS GRASOS DEBE DARSE COMO ACEITES POLIMERIZADOS Y EL CÁLCULO POR DIFERENCIA NOS DA EL PORCIENTO DE RESINA.

PRUEBAS EN LOS AISLANTES ELECTRICOS.

PARA PROBAR LOS AISLAMIENTOS HECHOS A BASE DE RESINAS POLIÉSTER QUE ES UNO DE LOS USOS DIRECTOS, DE LA RESINA ALQUIDÁLICA, SE UTILIZAN PRINCIPALMENTE TRES PRUEBAS PARA DEMOSTRAR LA FLEXIBILIDAD BUENA ADHESIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA RIGIDEZ DIELECTRICA PROPIEDADES INDISPENSABLES EN EL AISLANTE:

- 1.- PRUEBA DE RIGIDEZ DIELECTRICA.
- 2.- PRUEBA DE RESISTENCIA A LA ABRASIÓN.
- 3.- PRUEBA DE ELONGACIÓN Y RESISTENCIA DE LA PELÍCULA DE AISLANTE A ESTA ELONGACIÓN.

1.- LA PRUEBA DE RIGIDEZ DIELECTRICA DÁ LAS CARACTERÍSTICAS AISLANTES DE LA PELÍCULA Y SE HACE ENTRE DOS TRAMOS TORCIDOS DEL ALAMBRE DE UN LARGO APROXIMADO DE 12 CM Y HACIENDO PASAR UNA CORRIENTE EL AISLAMIENTO QUE OFRECE LA PELÍCULA IRÁ SOPORTANDO VOLTAJES PROGRESIVOS HASTA QUE UN VOLTAGE MÁS FUERTE AL QUE SOPORTA LA PELÍCULA HAGA QUE SE ESTABLEZCA CONTACTO ENTRE LOS ALAMBRES, LO QUE SE REGISTRA EN EL APARATO POR UNA ALARMA QUE ES EL PUNTO DE MAYOR VOLTAGE O RIGIDEZ DIELECTRICA SOPORTADA POR EL AISLAMIENTO.

TABLA DE RIGIDEZ DIELECTRICA-NORMAS NEMA

CALIBRE	VOLTS
8 A 11	4500
12 A 15	4150
16 A 20	3800
21 A 24	3400
25 A 28	3000
29 A 32	2200
33 A 35	1600
36 A 40	1000
41 A 44	600
45 A 50	400

2.- PRUEBA DE RESISTENCIA A LA ABRASIÓN.- ESTA PRUEBA SE EFECTÚA SOBRE TROZOS DE ALAMBRE DE MAS O MENOS 12 CM EL QUE TIENE CONECTADO UNO DE SUS EXTREMOS LIBRE DEL BARNIZ DE AISLAMIENTO A UN POLO CON EL QUE HARÁ CONTACTO EL OTRO EXTREMO DEL AMABRE AL TERMINAR EL RASPADO CON LA CAPA AISLANTE.

UNA BUENA PELÍCULA SEGUN LAS NORMAS DE GENERAL ELECTRIC, DEBE SOPORTAR DE 20 A 30 MOVIMIENTOS CONTÍNUOS DE RASPADO.

DEPENDIENDO DE LA BUENA ADHESIÓN DEL BARNIZ DE SU DUREZA, Y DE LAS PROPIEDADES FLEXIBLES PERO RÍGIDAS DE LA CAPA, SOPORTARÁ ESTE NÚMERO DE MOVIMIENTOS DE RASPADO SI LA CAPA DE AISLAMIENTO HA POLIMERIZADO SUFICIENTEMENTE A LAS TEMPERATURAS DE LOS HORNOS, A LOS QUE SE PROCESA EL BARNIZ.

EL APARATO FUNCIONA AUTOMÁTICAMENTE DE TAL MANERA, QUE AL TERMINARSE LA CAPA DE BARNIZ Y HACER CONEXIÓN LOS DOS EXTREMOS DEL TROZO DE ALAMBRE DE PRUEBA, PRENDE UNA ALARMA Y SE DESCONECTA EL APARATO AUTOMÁTICAMENTE DETENIÉNDOSE ASÍ EL RASPADO.

3.- PRUEBA DE ELONGACIÓN Y RESISTENCIA DE LA PELÍCULA DE AISLANTE A ESTA ELONGACIÓN.- EL ALAMBRE DESNUDO DE COBRE TIENE UNAS DETERMINADAS RESISTENCIAS A LA ELONGACIÓN QUE VAN DE ACUERDO CON EL CALIBRE DE DICHO ALAMBRE. UN BUEN AISLAMIENTO DEBE SOPORTAR ESTA ELONGACIÓN HASTA RUPTURA SIN QUE ABRA EL BARNIZ YA QUE LA BUENA PELÍCULA SERA AQUELLA CUYA FLEXIBILIDAD PERMITA EL ALARGAMIENTO QUE PRODUCIRÁ EL EMBOBINADO SIN MANIFESTAR DEFECTOS EN LA PELÍCULA.

GENERALIZANDO HAY OTRA PRUEBA A LA CUAL SE SOMETEN LOS MATERIALES PLÁSTICOS QUE PUESTOS EN UNA PEQUEÑA BARRITA DE 5 PULG. DE LARGO POR 1/2 PULG. DE ESPESOR, SOPORTE UNA FLEXIÓN QUE ES CARACTERÍSTICA PARA CADA TIPO DE MATERIAL.

EL MÓDULO DE ELASTICIDAD SE TOMA COMO UNA MEDIDA DEL DOBLAMIENTO HACIA UN LADO QUE SOPORTA UN MATERIAL CURVÁNDOSE SOLAMENTE PERO SIN QUE HAYA UN ROMPIMIENTO DEL MISMO. ESTA RELACIÓN ESTA EXPRESADA EN LIBRAS FUERZA POR PULGADA CUADRADA. EL MÓDULO

LO DE ELASTICIDAD A LA TENSION Y A LA COMPRESION - PUEDEN EFECTUARSE COMO UNA COMPROBACION AL DATO ANTERIORMENTE OBTENIDO.

LA AMERICAN STANDARD OF TESTING MATERIALS TIENE UNAS ESPECIFICACIONES QUE SE USAN SOBRE TODO PARA MATERIALES DE ENCAPSULAMIENTO HECHOS A BASE DE PLÁSTICOS. LA SIGUIENTE TABLA ENUMERA LAS PRINCIPALES PRUEBAS QUE HECHAS CON DETERMINACIONES ESPECÍFICAS, DARÁN LA SEGURIDAD DE SER UN BUEN MATERIAL PARA ENCAPSULADO, EL QUE SE USE, SEGUN LOS REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS A CADA CASO.

<u>ORIGEN</u>	<u>No. DE PRUEBA.</u>	<u>TITULO.</u>
ASTM	D 257-38	PRUEBA DE RESISTENCIA DE MATERIALES AISLADOS.
ASTM	D 150-39T	PRUEBA DE MATERIALES PARA AISLAMIENTO Y CONSTANTES ELÉCTRICAS.
ASTM	D 256-38	PRUEBAS A LOS AISLAMIENTOS ELÉCTRICOS PARA RESISTENCIA AL IMPACTO.
ASTM	D 495-38T	RESISTENCIAS AL ARCO VOLTAICO.
ASTM	D 543-39T	RESISTENCIA DE LOS PLÁSTICOS A LOS REACTIVOS QUÍMICOS
ASTM	D 568-40T	PRUEBAS DE INFLAMACION PARA LOS PLÁSTICOS.
ASTM	D 570-40T	PRUEBAS DE ABSORCIÓN DE AGUA PARA LOS PLÁSTICOS.

CAPITULO VII
CONCLUSIONES.

COMO SE PUEDE VER A LO LARGO DE ESTE TRABAJO DE CALCULAR BAJO VARIOS PUNTOS DE VISTA, LA FABRICACIÓN EN ESPECIAL DE UNA RESINA ALQUIDÁLICA EN NUESTRO PAÍS, YA QUE ES UNO DE LOS POLIESTERES QUE MÁS AYUDAN, DEBIDO A SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS A LA CORRECTA FORMULACIÓN DE BARNICES AISLANTES, - ASI COMO A PLÁSTICOS DE MOLDEO Y LAMINACIÓN PUES POSEE LA RESINA ANTES DICHA CUALIDADES EXCEPCIONALES COMO PLASTIFICANTE Y COMO RESINA DE SECAMIENTO RÁPIDO.

SUS USOS:

- 1.- EN LA INDUSTRIA DE PINTURAS.
- 2.- EN LA FABRICACIÓN DE BARNICES DE IMPREGNACIÓN.
- 3.- EN LA FABRICACIÓN DE BARNICES PARA ACABADOS EN MUEBLES U OTROS ARTÍCULOS DE MADERA.
- 4.- EN LA FABRICACIÓN DE PLÁSTICOS DE MOLDEO USADAS SOLAS O CON CARGAS ADECUADAS PARA SU USO PARA AISLANTE ELÉCTRICO.

ASI COMO INNUMERABLES APLICACIONES QUE SE ENCUENTRAN TODAVÍA EN ESTUDIO, HACEN QUE ESTA RESINA TENGA UNA ALTA DEMANDA EN EL MERCADO; PUES ACTUALMENTE LAS INDUSTRIAS DE PINTURAS ESTABLECIDAS EN LA CIUDAD DE MÉXICO, QUE ALCANZAN NÚMERO TAN ELEVADO, REQUIEREN ESTA RESINA COMO BASE PRIMORDIAL EN LA FABRICACIÓN DE PINTURAS DE TODAS CLASES:

- A) PINTURAS VINÍLICAS.
- B) PINTURAS A BASE DE RESINA FENOL FORMALDEHÍDO.
- C) PINTURAS ANTICORROSIVAS, USADAS COMO "PRIMER" O BASE PARA PINTURAS DE ACABADO INDUSTRIAL.
- D) PINTURAS EMULSIONADAS LAVABLES, RESISTENTES AL AGUA, JABÓN Y DETERGENTES, QUE SON DE USO INTERIOR EN LOS EDIFICIOS O CASAS - HABITACIÓN.
- E) PINTURAS DE SECADO AL HORNO PARA ACABADOS EN MUEBLES DE ACERO O EXTERIORES TANTO DE MAQUINARIA, AUTOMÓVILES, ARTÍCULOS DE ACERO EXPUESTOS A LA INTEMPERIE, ETC.

CONTROL DE CALIDAD.- UN BUEN CONTROL DE CALIDAD EN LA FABRICACIÓN DE LAS RESINAS, EN LA SELECCIÓN DE LOS ACEITES Y MATERIAS PRIMAS, EN EL TIEMPO DE COCINADO, EN EL CONTROL DE LOS GASES INERTES BURBUJEADOS A LA RESINA EN SU FABRICACIÓN, EN EL MEZCLADO DE LAS MATERIAS PRIMAS, DARÁN MEJORES CARACTERÍSTICAS A LOS PRODUCTOS TERMINADOS.

POR LAS RAZONES QUE SE DEDUCEN A LO LARGO DE ESTE TRABAJO, EL CONTROL DE PRODUCCIÓN Y SELECCIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS ADECUADAS, SON PARA EL QUÍMICO, LA FORMA DE OBTENER, MEDIANTE PRUEBAS SENCILLAS DE LABORATORIO, UNA CALIDAD SUPERIOR Y UNIFORME DE LOS PRODUCTOS FABRICADOS EN LA INDUSTRIA A LA QUE PRESTE SUS SERVICIOS.

LA HONRADEZ PROFESIONAL Y LA ÉTICA DEL QUÍMICO, SON PUNTOS BASES PARA EL DESARROLLO HONORABLE Y DISTINGUIDO DE SU TRABAJO, POR ESTO DEBE HACERSE CON SENTIDO DE RESPONSABILIDAD LA SELECCIÓN DE LAS MATERIAS EMPLEADAS, NO SÓLO PARA OBTENER UN BAJO COSTO EN LOS PRODUCTOS, SINO PARA PODER PRODUCIR ARTÍCULOS DE LA MEJOR CALIDAD POSIBLE.

NUESTRO PAÍS OFRECE EN NUESTROS FÍAS, AMPLIOS HORIZONTES PARA LA INDUSTRIA EN GENERAL Y ES EL ESTABLECIMIENTO Y PERFECCIONAMIENTO DE NUEVAS INDUSTRIAS, UNA ESPERANZA PARA EL MEJORAMIENTO ECONOMICO DE NUESTRA PATRIA.

ES POR ESTO DE INTEGRIDAD PROFESIONAL, EL QUE SE ACTÚE EN LA SELECCIÓN ADECUADA DE LOS PROCESOS Y MATERIAS PRIMAS DE LOS ARTÍCULOS A PRODUCIRSE, CON UN MARCADO SENTIDO DE RESPONSABILIDAD Y UN ALTO SENTIDO HUMANO.

LA INICIATIVA PRIVADA, ES DE ESPERARSE QUE CADA DÍA PRESTE MAS SU CAPITAL A INDUSTRIAS ACTIVAS QUE MEJOREN EL PROMEDIO DE POBLACIÓN TRABAJADORA, ASI COMO LAS CONDICIONES DE VIDA DE LOS INDIVIDUOS QUE CON SU ESFUERZO Y TENACIDAD CONSTANTE TRABAJEN EN DICHA INDUSTRIA, NO SOLO CON MIRAS A LA PARTE LUCRATIVA DE SU TRABAJO, SINO LA FORMA DE DESARROLLAR ESTE CONCIERTO, AMOR PROPIO APLICANDO SUS CONOCIMIENTOS, ASI COMO LOS DE LOS JEFES DE PRODUCCIÓN O ENCARGADOS DE PROCESO A MEJORAR E INCREMENTAR LA FAMA DE LOS PRODUCTOS NACIONALES QUE SON PARA EL CONSUMO DE NUESTRO PROPIO PUEBLO.

SE PUEDE CREER QUE LOS NUEVOS PROFESIONISTAS, SEAN UNA VALIOSA AYUDA PARA MEJORAR CON SUS CONOCIMIENTOS TANTO LA ÉTICA COMO EL RENDIMIENTO DEL TRABAJO DE ESTA POBLACIÓN ACTIVA QUE EN MÉXICO CADA DÍA VIENE SIENDO MAYOR, NO SÓLO TENDIENDO A EXPLOTAR LA FALTA DE CULTURA DE AQUEL QUE NO CONOZCA BASTANTE DEL PRODUCTO EN FABRICACIÓN, SINO ORGANIZANDO SU TRABAJO DE MANERA DE SER TÉCNICOS ESPECIALIZADOS EN LOS DIFERENTES TIPOS DE TRABAJOS QUE SE ENCUENTRAN BAJO SU CUSTODIA Y DIRECCIÓN.

CAPITULO VIII
BIBLIOGRAFIA.

- 1.- HILL AND KELLEY
ORGANIC CHEMISTRY BLAKISTON,
FILADELFIA COMPANY, 1943.
- 2.- VON FISHER, W.
PAINT AND VARNISH TECHNOLOGY
REINHOLD PUBLISHING CORP.
NUEVA YORK, 1948.
- 3.- MATIELLO, J. J.,
PROTECTIVE AND DECORATIVE COATINGS
2 VOLS. NEW YORK, 1946.
- 4.- THE CHEMISTRY AND PROCESSING OF ALKID
RESINS.
MONSANTO CHEMICAL Co. CIUDAD, 1952.
- 5.- UNSATURATED POLYESTER RESIN.
BOLETIN DE MONSANTO CHEMICAL Co.
CIUDAD, 1952.
- 6.- PAYNE, H. F.,
ORGANIC COATING TECHNOLOGY,
JOHN WILEY AND SONS.
NEW YORK, 1954.
- 7.- POWERS, P. O.,
SYNTHETIC RESINS AND RUBBERS
JOHN WILEY AND SONS.
NEW YORK, 1943.

- 8.- THORPE, J. F. Y WHILEY, M. A.,
THORPE'S DICTIONARY APPLIED CHEMISTRY
LONGMANS GREEN AND Co. 1937
LONDON, NEW YORK.
- 9.- FISER, L. F.,
CHEMISTRY ORGANIC EDIT. GRIJALBO.
MÉXICO, 1960.
- 10.- FIESER, L. F., AND FIESER, M.,
ORGANIC CHEMISTRY 3ER. ED.
NEW YORK, REINHOLD, 1956.
- 11.- ULLMANN.
ULLMANN'S ENZYKLOPAEDIE DER TECHNISCHEN
CHEMIE.
ED. BY WILHELM FOERST, 3RD. ED.
BERLIN, 1950.
- 12.- D'ALELIO, G. F.,
EXPERIMENTAL PLASTICS AND SYNTHETIC RESINS
JOHN WILEY AND SONS.
LONDON, CHAPMAN S. HALL LTD. 1946.