



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ARTES PLÁSTICAS

**“MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL MANEJO DE RESINA POLIÉSTER
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL MANEJO DE CAUCHO DE SILICÓN”**

T E S I N A

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIATURA EN ARTES VISUALES**

PRESENTA

MA^{ESTRA} ESTHER TORRENTERA BLANCO

**DIRECTOR DE TESINA
LIC. FRANCISCO QUEZADA GARCÍA**



**DEPTO. DE ASESORIA
PARA LA TITULACION
ESCUELA NACIONAL
DE ARTES PLÁSTICAS
YOCHIMILCO D.F.**

MÉXICO, D.F.

2005

m.349245



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Para la elaboración este manual tuve la fortuna de poder contar con familiares, amigos y compañeros de trabajo quienes me facilitaron equipo de cómputo, fotografías, visitas a talleres, documentos didácticos, tiempo y apoyo moral e incondicional.

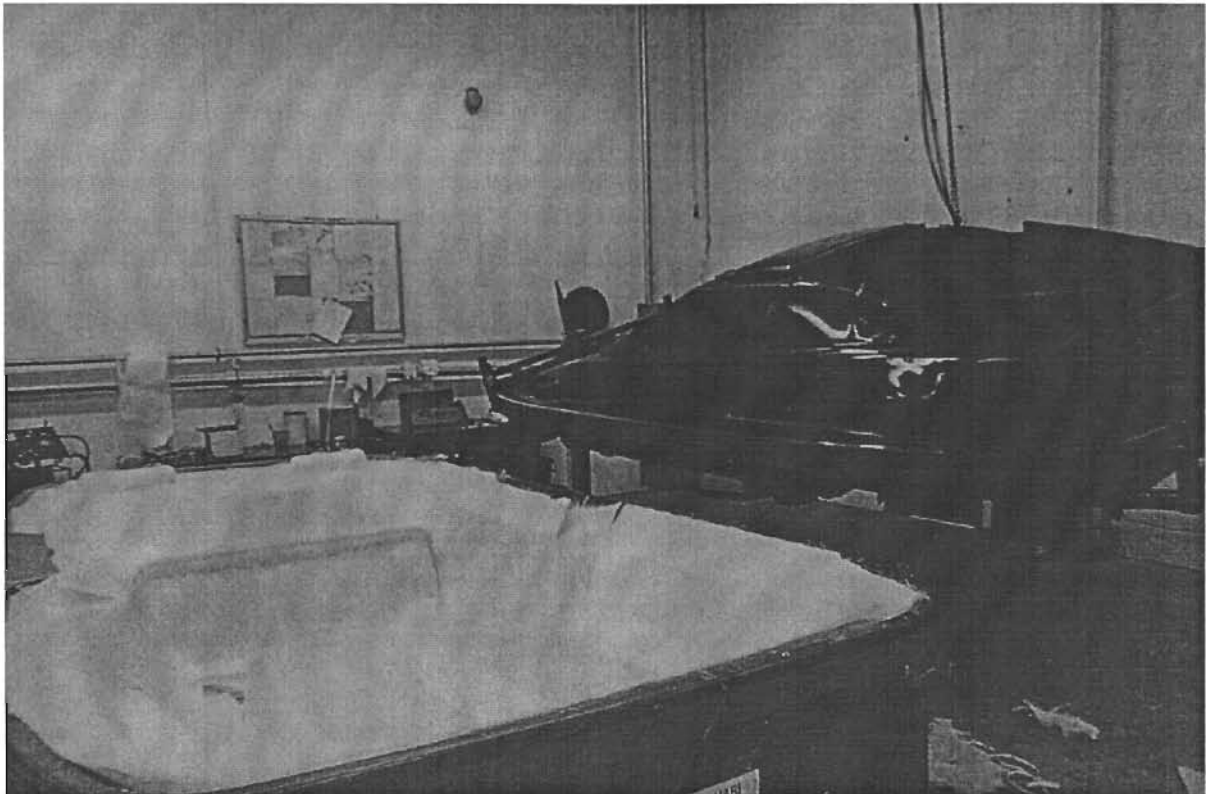
A mi madre quien ha sido mi fuente de inspiración en cuanto a trabajo, constancia, perseverancia y logro de metas.

Al profesor Francisco Quezada García por haberme dado la oportunidad de realizar este material quien sin su valioso apoyo no hubiera sido posible llevarlo a cabo.

A todos ustedes mi más profundo agradecimiento.

ESTE MANUAL ESTA DIRIGIDO A AQUELLAS PERSONAS QUE ESTAN INTERESADAS EN CONOCER CUALES SON LOS COMPONENTES DE LA RESINA POLIÉSTER, ASI COMO LA FORMA SENCILLA DE MEZCLARSE UTILIZANDO MATERIALES REFORZANTES QUE MEJORAN LAS CARACTERÍSTICAS MECANICAS DEL PRODUCTO TOMANDO EN CUENTA LAS RECOMENDACIONES GENERALES DE SEGURIDAD.

MANUAL DE MATERIALES DE RESINA POLIÉSTER PARA EL TALLER DE ESCULTURA EN PLÁSTICOS.



TEMA: CONOCER LOS ORIGENES, COMPONENTES Y LA FORMA DE MEZCLAR LA RESINA POLIÉSTER.

OBJETIVOS GENERAL

Que el estudiante conozca los antecedentes, orígenes, componentes, formas de mezclarse, así como materiales reforzantes que mejoran las características mecánicas del producto sin dejar de considerar las medidas de higiene y seguridad.

INDICE

-ANTECEDENTES HISTORICOS.....	5
-CLASIFICACION Y USO DE LOS PLÁSTICOS.....	8
-POLIESTER NO SATURADOS.....	15
-COMPONENTES DE LA RESINA POLIÉSTER.....	16
-CARGAS Y PIGMENTOS.....	20
-FORMAS DE MEZCLA.....	22
-MATERIALES REFORZANTES.....	29
-CARACTERISTICAS PROPIAS DE LA FIBRA DE VIDRIO.....	32
-DEFECTOS O FALLAS.....	34
-HIGIENE Y SEGURIDAD.....	40
-LUGARES DE COMPRA, PRESENTACIÓN DE VENTA Y PRECIOS.....	44
-BIBLIOGRAFIA.....	51

ANTECEDENTES HISTORICOS.

Los plásticos son materiales elaborados con resinas (polímeros) sintéticas que proceden de recursos naturales, principalmente el petróleo.

Del total del petróleo usado, un 7% se destina para la industria petroquímica de esta cantidad el 4% se utiliza para la producción de plásticos y el 3% para otros usos.

Los plásticos son polímeros, es decir, compuestos constituidos por grandes moléculas (macromoléculas), formadas por la unión de moléculas más sencillas que se repiten una y otra vez.

Lexander Parkers descubrió la Parkesine, patentada en 1861(un tipo de celuloide), nuevo material que podía ser utilizado en su estado sólido, plástico o fluido, se presentaba rígido de vez en vez (como el marfil), opaco, flexible, resistente al agua, coloreable y era posible trabajarlo en utensilios como los metales, estampar por comprensión, laminar.

El primer plástico se origina como resultado de un concurso realizado en 1860 en los Estados Unidos, cuando se ofrecieron 10,000.00 dólares a quien produjera un sustituto del marfil para la fabricación de bolas de billar. Ganó el premio John Hyatt, quien inventó un tipo de plástico al que llamó celuloide.

El celuloide se fabricaba disolviendo celulosa, un hidrato de carbono obtenido de las plantas, en una solución de alcanfor y etanol. Con él se empezaron a fabricar distintos objetos como mangos de cuchillo, armazones de lentes y película cinematográfica. Sin el celuloide no hubiera podido iniciarse la industria cinematográfica a fines del siglo XIX. El celuloide puede ser ablandado repetidamente y moldeado de nuevo mediante calor, por lo que recibe el calificativo de termoplásticos.

Hermann Staudinger (1881-1965), director del instituto de química de Friburgo. Atribuyó las propiedades coloidales de los altos polímeros exclusivamente al elevado peso de sus moléculas, proponiendo denominarlas macromoléculas. Esta aclaración puso las bases para el desarrollo de la química macromolecular.

En 1970 Leo Baekeland inventó la baquelita, el primer plástico calificado como termofijo o termoestable: plásticos que pueden ser fundidos y moldeados mientras están calientes, pero que no pueden ser ablandados por el calor y moldeados de nuevo una vez que han fraguado. La baquelita es aislante y resistente al agua, a los ácidos y al calor moderado. Debido a estas características se extendió rápidamente a numerosos objetos de uso doméstico y componentes eléctricos de uso general.

Los resultados alcanzados por los primeros plásticos incentivó a los químicos y a la industria a buscar otras moléculas sencillas que pudieran enlazarse para crear polímeros. En la década de los 30^a químicos ingleses descubrieron que el gas etileno polimerizaba bajo la acción del calor y la presión, formando un termoplástico al que llamaron polietileno (PE). Hacia los años 50^a aparece el polipropileno (PP).

Al reemplazar en el etileno un átomo de hidrógeno por uno de cloruro se produjo el cloruro de polivinilo (PVC), un plástico duro y resistente al fuego, especialmente adecuado para cañerías de todo tipo. Al agregarles diversos aditivos se logra un material usado para ropa impermeable, manteles, cortinas y juguetes. Un plástico parecido al PVC es el politetrafluoretileno (PTFE), conocido popularmente como teflón y usado para rodillos y sartenes antiadherentes.

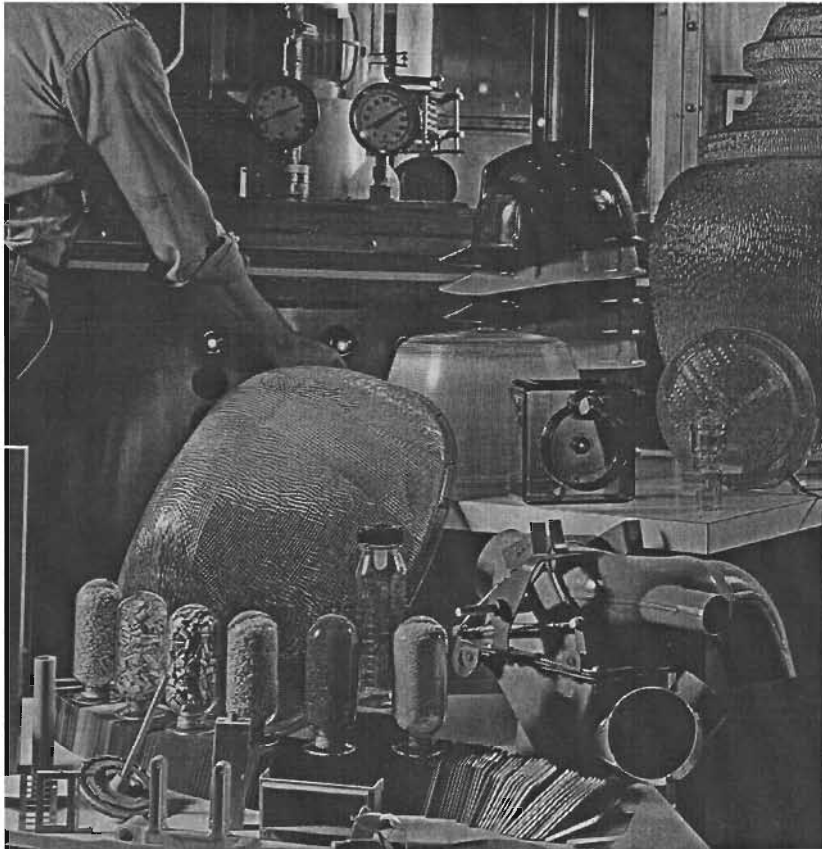
Otro de los plásticos desarrollados en los años 30^a en Alemania fue el poliestireno (PS), un material muy transparente comúnmente utilizado para vasos, hueveras. El poliestireno expandido (EPS), una espuma blanca y rígida, es usado básicamente para embalaje y aislante térmico.

También en los 30^a se crea la primera fibra artificial, el nylon. Su descubridor fue el químico Wallace Carothers, que trabajaba para la empresa Du Pont. Descubrió que dos sustancias químicas como el hexametildiamina y ácido adíptico podían formar un polímero que bombeado a través de agujeros y estirados podían formar hilos que podían tejerse. Su primer uso fue la fabricación de paracaídas para las fuerzas armadas estadounidenses durante la Segunda Guerra Mundial, extendiéndose rápidamente a la industria textil en la fabricación de medias y otros tejidos combinados con algodón o lana. Al nylon le siguieron otras fibras sintéticas como por ejemplo el orlón y el acrilán.

En la presente década, principalmente en lo que tiene que ver con el envasado en botellas y frascos, se ha desarrollado vertiginosamente el uso del tereftalato de polietileno (PET), material que viene desplazando al vidrio y al PVC en el mercado de envases.

El conocimiento de los mecanismos de la polimerización, contribuyó en los últimos veinticinco años a la creación de otros materiales plásticos con características físicas y mecánicas con gran resistencia al calor que permiten sustituir a los metales. Estos materiales son denominados tecnopolímeros o polímeros para ingeniería como por ejemplo el policarbonato que por sus especiales propiedades es utilizado en la producción de los cascos espaciales de los astronautas, las lentes corneales que sustituye los anteojos, los escudos antiproyectiles, etc.

CLASIFICACION Y USO DE LOS PLÁSTICOS.



Existe una gran variedad de plásticos, los cuales pueden ser utilizados ya sea en la industria, enseres domésticos u objetos de uso personal, debido a su gran variedad de aplicaciones existe una clasificación que divide a los plásticos en dos grandes grupos, que son los termoplásticos y los termofijos.

Los termoplásticos son aquellos que cambian su forma o estado físico por medio de calor, por lo tanto se pueden ablandar, reformar, soldar o volver a su estado original (proceso reversible).

En este grupo se encuentran:

- Celulosas
- Poliestireno
- Polietileno
- Polipropileno
- Polisulfone
- Plásticos ABS
- Poliámidas
- Nylon
- Resinas acrílicas
- Resinas de Vinilo
- Poliésteres en forma de fibras

Las celulosas: Son termoplásticos preparados de varios tratamientos con fibras de algodón y madera como el acetato de celulosa, acetato-butirato de celulosa y la etilcelulosa.

Acetato de celulosa.- Compuesto estable con resistencia mecánica, fácil de ser fabricado en láminas, moldeado por inyección, compresión y extrusión con este se fabrican envases de exhibición, juguetes, perillas, revestimientos de cerdas para brochas de pinturas, tableros de radios, películas para grabación, etc.

Acetato-butirato de celulosa.- Similar al acetato de celulosa, con baja absorción de humedad, estabilidad dimensional bajo diversas condiciones atmosféricas, capacidad para ser extruído continuamente, con este se fabrican volantes para automóvil, cascos para fútbol, armazones para anteojos, charolas, cinturones y tubos extruidos para gas y agua.

Etilcelulosa.- Tiene la menor densidad entre los derivados de celulosa, además de su uso como base para materiales de revestimiento, se emplea extensamente en los diversos procesos de moldeo, debido a su estabilidad y resistencia a los álcalis.

Poliestireno.- Es un plástico económico y resistente con el se hacen cubiertas exteriores para computadora, espuma para envoltura y como aislante, tazas plásticas transparentes, partes interiores para autos, botones para radio, juguetes, partes exteriores para secadoras de pelo, computadoras y accesorios de cocina.

El poliestireno es un material adaptado especialmente para moldeo por inyección y extrusión.

Polietileno.- Es el plástico más popular del mundo con el se hacen las bolsas del almacén, los frascos de shampoo, juguetes para niños, mangueras para jardín, se calienta a 100° C, los productos de polietileno se pueden fabricar en molde por inyección, moldeo soplado o extruirse en láminas, películas y monofilamentos.

Polipropileno.- Es un plástico con el que se hacen envases para alimentos capaces de resistir el agua caliente se funde por debajo de 160° C, también se usa como fibra para hacer alfombras para interiores y exteriores a diferencia del nylon no absorbe el agua. Tiene excelentes propiedades eléctricas, alta resistencia al impacto, a la tensión, productos químicos y al calor. Puede ser procesado en todas las técnicas termoplásticas.

Polisulfone.-Es un plástico que tiene buenas propiedades físicas y alta resistencia al calor. Puede ser fabricado por inyección, extrusión, termoformado y moldeo soplado. En el moldeo de piezas incluye cajas para herramientas manuales, engranes para interruptores, utensilios y otras numerosas piezas sujetas a altas temperaturas. En extrusión se usan para barras hasta de 250mm. de diámetro, alambres, aislantes para cables y láminas resistentes al calor.

Plásticos ABS.- Tres sustancias químicas son utilizadas para obtener el ABS que son acrilonitrilo, butadieno y estireno, este compuesto tiene alto grado de dureza, gran flexibilidad y tenacidad. Los plásticos ABS se usan en aplicaciones que requieren alta resistencia, colorabilidad, dureza, propiedades eléctricas y de humedad así como resistencia al calor limitada (105°C). Estos plásticos son procesados por termoformado, moldeo por inyección, soplado rotacional y extrusión. Sus aplicaciones incluyen tuberías para casa habitación, cámaras fotográficas, herramientas eléctricas de mano y microteléfonos.

Poliámidas.- Se fabrican en forma de sólidos (polímero SP), cintas (Kapton), o soluciones. Tiene las propiedades de bajo coeficiente de fricción, alto grado de resistencia a la radiación, buenas propiedades eléctricas así como resistencia al calor arriba de los 400° C. Se fabrican camisas para rodamientos, asientos de válvulas, tuberías y varios componentes eléctricos. Las cintas proporcionan tenacidad y resistencia, su usan para aislar alambres, motores y como relleno en circuitos de

impresión. En soluciones se usan en barnices, esmaltado de alambres y en la fabricación de revestimientos para cristal.

Nylon.- Este plástico (poliámidas) es utilizado como fibra para ropa, medias femeninas, cuerdas para sujetar paracaídas, cepillos de dientes, cuerdas para planeadores, cojines, engranes, válvulas, tuberías, utensilios para cocina, y equipajes. Es procesado en moldeado, extruido, fibras textiles y en filamentos de campo.

Resinas acrílicas.- Estas resinas tienen un excelente poder de transmisión de la luz y transparencia, facilidad de fabricación, resistencia a la humedad, usado como material irrompible que remplazó al cristal, se pueden hacer ventanas con 33 cm de grosor y sigue siendo perfectamente transparente, la resina acrílica que se usa más comúnmente es el metilmetacrilato mejor conocido como Lucite y Plexiglás. Puede procesarse por colado, extrusión, moldeo y formado por tensión en productos tales como: ventanillas de aviones, protectores en canchas de jockey, superficies de bañeras, piletas de cocina, duchas de una sola pieza, artículos de tocador, también se puede moldear el laminado por medio de calor.

Resinas de vinilo.- Muchas de las resinas de vinilo que se obtienen comercialmente, incluyendo los cloruros de polivinilo, butiratos de polivinilo y cloruro de polivinilideno. Todos son capaces de ser procesados dentro de una gran variedad de productos por moldeo de compresión o inyección, extrusión o soplado.

Las resinas de vinilo.- Son especialmente adecuadas para revestimientos de superficies para láminas tanto flexibles como rígidas.

El butirato de polivinilo.-Es una resina clara y fuerte usada como capa intermedia en los vidrios de seguridad, en impermeables, como sellador de tanques de combustible y en productos flexibles moldeados. Tiene resistencia a la humedad, gran adhesión y estabilidad a la luz y al calor.

El cloruro de polivinilo.- Es una resina con alto grado de resistencia a muchos solventes y no soporta la combustión. Industrialmente se usa en productos elásticos semejantes al hule. Incluyendo impermeables, envases y botellas que se hacen por moldeo soplado. El cloruro de polivinilideno se utiliza en películas de Sarán y tubos. El vinilo celular es una resina espumosa, sus productos incluyen flotadores, tapicería y almohadillas protectoras para uniformes deportivos.

Los plásticos termofijos, termoestables o termofraguantes son aquellos que endurecen por medio del calor o también se les conoce como fraguantes permanentes porque su proceso es irreversible, ya que no se pueden ablandar con el calor, ni reformar una vez transformados, proporcionan un cuerpo estable que no es susceptible de poder ser conformado posteriormente con calor, si se aplicara un calor intenso se quemaría y degradaría.

En este grupo se encuentran:

- Resina Epoxy
- Resinas Furánicas
- Resinas Fenólicas (Fenol-Formaldehído)
- Resinas de Melanina o Melaminicas (Melamina-Formaldehído)
- Poliuretanos
- Silicones
- Resinas Urea Formaldehído
- Poliésteres no Saturados
- Esteres Vinílicos

Resina Epoxy.- Las resinas de epoxy se utilizan para colados, laminados, moldeo, envasado, como ingredientes para pinturas y como adhesivos. Las resinas curadas tienen poco encogimiento, buena resistencia a las sustancias químicas, excelentes características eléctricas, propiedades físicas firmes y se adhieren bien, tanto al vidrio como al metal. Como adhesivos se emplean en estructuras de aviones. Igualmente, en la fabricación de laminados se usan con fibras de vidrio para hacer tableros de circuitos eléctricos impresos, depósitos, plantillas y matrices. Debido a su resistencia al desgaste y al impacto, las resinas epoxy se han empleado en la fabricación de estampas para prensas usadas en operaciones para darle forma al metal.

Resinas Furánicas.- Se obtienen procesando productos agrícolas de desecho, tales como olotes, cáscaras de arroz y de semillas de algodón, con ciertos ácidos. La resina que se obtiene es resistente al agua y tiene excelentes cualidades eléctricas. Estas resinas también son usadas como aglutinantes para arena de corazones en fundición, como aditivos endurecedores para enyesar, también como agentes adhesivos en compuestos de pisos y en productos de grafito.

Resinas Fenólicas (Fenol-Formaldehído).- Dicha resina sintética forma un material duro, de alta resistencia, durable, capaz de ser moldeado bajo una amplia variedad de condiciones. Este material tiene alta resistencia al calor y al agua. Se usa en la fabricación de materiales de revestimiento, productos laminados, ruedas de esmeril y agentes aglutinantes para metal y vidrio, se puede moldear cajas, clavijas eléctricas, tapones de botella, perillas, carátulas, mangos para cuchillos, gabinetes para radios y otras numerosas partes eléctricas, también se moldea con partículas de madera, en la cual es usado aserrín o viruta para producir tablas, en fundición como arena para corazones y moldes. Los compuestos fenólicos son moldeados por compresión o moldeo de transferencia.

Resinas Amínicas.- Son formaldehído de urea y formaldehído de melamina. Este componente plástico, se puede obtener en forma de polvo para moldear o en solución para usarse como liga y adhesivo. A la vez se combina con una variedad de relleno, mejora las propiedades mecánicas y eléctricas.

Resina melamina.- Con esta resina se hacen vajillas, piezas de encendido, perillas y estuches para rasuradoras.

Resinas de urea.- Es procesada por compresión o moldeo de transferencia, siendo resistente a los arcos eléctricos y teniendo alta resistencia dieléctrica.

Estos productos incluyen estuches para aparatos eléctricos, partes para circuitos de interruptores eléctricos y botones. Ambas resinas son muy usadas en el campo de adhesivos y para laminación de madera o papel. También se usan para pruebas de acanaladuras para artículos de tela de algodón de secado rápido y control de contracción para la lana.

Poliuretanos.-Se producen en forma de películas, tubos, varillas, espumas y polvos para moldes por compresión, inyección y extrusión. Buena resistencia al impacto y a la vibración, propiedades dieléctricas, resistencia química y de conductividad térmica.

Se usa en la fabricación de engranajes y cojinetes, equipo eléctrico y electrónico, manijas, recubrimientos de cables, películas para empaque, etc.

Silicones.- Los polímeros basados en silicón poseen una combinación de propiedades para un extenso grupo de productos industriales, tales como aceites, grasas, resinas, adhesivos y compuestos de hule. Tienen propiedades tales como la estabilidad, resistencia a las altas temperaturas por largos periodos de tiempo, buenas

características a baja temperatura, altas características eléctricas y repelencia al agua. Algunos aceites y grasas de silicón trabajan a temperaturas que varían de 40 a 260° C. Los hules de silicón se usan en moldeados, extruidos, como empaques, como envolturas eléctricas de componentes electrónicos, telas de vidrio, contactos eléctricos o como material para la absorción de impactos. Los silicones son aplicados como líquidos para colado, resinas laminadas así como en polvo moldeado para productos de espuma. Debido a su alto costo, el uso de los productos de silicón queda limitado a aquellos casos en que hay necesidad de sus propiedades. Las resinas de silicón se adaptan a ser procesadas por compresión, moldeo de transferencia, extrusión o colado.

Poliésteres no Saturados.- Los poliésteres lineales conteniendo cadenas no saturadas, forman la base para las resinas usadas en los plásticos reforzados.

Esteres Vinílicos.-Estos polímeros, de relativamente bajo peso molecular, tienen sus grupos reactivos en los extremos de la cadena y los laminados obtenidos con estos materiales, poseen una excelente resistencia química a ácidos y bases, así como buena resistencia mecánica originada por su alta resiliencia. El principal campo de aplicación de este tipo de materiales se encuentra en la fabricación de ductos y tanques para el manejo de materiales corrosivos, pudiendo aplicarse con los métodos de picado a mano, aspersion y embobinado de filamento continuo, prensado. Este tipo de proceso se emplea para la fabricación de artículos automotores.

POLIESTERES NO SATURADOS.

En el más amplio sentido del término, las resinas poliésteres incluyen muchos tipos de productos resinosos y presentan colectivamente un campo amplio y de expansión en la industria de los plásticos.

Los poliésteres no saturados son resinas poliéster lineales obtenidas de reaccionar ácidos y alcoholes que son capaces de polimerizar lo que produce el endurecimiento de la resina en forma irreversible.

Las resinas poliésteres no saturadas forman uno de los grupos más importantes en la familia de los poliéster.

La reacción química se logra mediante un monómero y haciéndolo reaccionar bajo la influencia de sistemas catálisis especiales.

Los primeros usos guerrero-práctico fue en 1942 en la fabricación de defensas reforzadas con fibra de vidrio para las celdas combustibles en las naves aéreas. Subsecuentemente fueron desarrolladas muchas aplicaciones militares, demostrando bajo condiciones críticas las propiedades de fortaleza de las resinas poliésteres reforzadas y sentando las bases para una industria completa y nueva (los plásticos reforzados).

COMPONENTES DE LA RESINA POLIÉSTER.

Para el uso de la resina se necesitan cuatro componentes básicos:

- Resina poliéster
- Monómero
- Acelerador
- Catalizador

No debemos olvidar que cada uno de éstos deberá estar en la proporción correcta y en un orden determinado, ya que de esto dependerá en gran parte el éxito de nuestro trabajo. Se trabajará en un lugar bien ventilado y con la mayor limpieza posible, sólo se usará la cantidad exacta y se evitarán los desperdicios, midiendo los materiales para cada pieza a elaborar.

Resina poliéster

La presentación de la resina poliéster puede ser pura y preacelerada o preparada .

La resina pura es de consistencia muy parecida a la miel de abeja y de color pajizo.

La resina preacelerada o preparada tiene monómero y acelerador, tiene un color ligeramente violáceo y es de más ágil mezcla.

Tipos de resinas poliéster que se utilizan en el mercado sin refuerzos:

M-30 Aguanta grandes cantidades de estireno, tiene afinidad con las cargas.

MC-40 También se le conoce con el nombre de resina cristal o para encapsular. Sirve para hacer inclusiones, llaveros o piezas muy transparentes.

MB-50 Se utiliza para la fabricación de botones, es viscosa, no produce burbujas y se necesita maquinaria especial.

M-20 Se utiliza para imitación de mármol en la fabricación de lavabos, baños, tinas, etc.

MPC-40 Se utiliza en la fabricación de pastas resonadoras de autos y presenta la característica principal de adherirse al metal.

MF-100 Es una resina flexible, se utiliza en la fabricación de molduras para muebles y automóviles.

MBP-150 También se le conoce como barniz poliéster, es especial para adherirse a la madera, solo sirve para superficies, cubiertas y como sellador. Existe poliéster vertical (es para superficies verticales y no se escurre) y poliéster horizontal (es para superficies horizontales, las cuales se deben nivelar antes para evitar escurrimientos).

M-10 Se utiliza en la elaboración de mármoles sintéticos para pisos.

Tipos de resinas que se utilizan en el mercado con refuerzos (plásticos reforzados):

MR-250 Diseñada para equipos de aspersion, tiene un agente tixotrópico (no permite escurrimiento en superficies grandes.)

M-70 Resina de usos generales, este tipo de resina también se puede utilizar como resina sin refuerzos.

MI-49 Resina isoftálica, con resistencia a medios ácidos. Se utiliza en la fabricación de tinacos o tinas que van a contener ácidos.

MPI-73 Se utiliza en la fabricación de artículos terminados por las dos caras (prensado en caliente).

MF-300 Resina flexible con resistencia al impacto (no sirve para defensas de autos).

M-85 Se combina con cargas metálicas, se hacen ruedas para pulir.

MP-85 Sirve para pegar mármol.

MF-1610 Retardante (retardante a la flama).

MT-1550 Auto-extinguible (se apaga por si sola).

Monómero

El curado o fraguado no es posible sino existe un componente de enlace que permita una reacción química para formar la macromolécula.

Los compuestos de enlace son monómero de vinilo y el empleado con mayor frecuencia es el monómero de estireno.

Existe una relación o cantidad óptima de estireno para lograr las mejores propiedades físicas en la resina poliéster curada.

En las resinas comerciales y de uso general este porcentaje varia de 30 a 40%, el exceso de estireno produce artículos quebradizos disminuyendo su resistencia mecánica.

Si se desea aumentar la transparencia y aumentar la resistencia al intemperismo, se sugiere emplear monómero de metil metacrilato.

Aceleradores

El acelerador es el compuesto que activa la reacción de polimerización de la resina dependiendo de la cantidad utilizada será la rapidez con la que gelee una pieza. Hay dos tipos de acelerador:

-Promotor (NCV-3) o acelerador para resina transparente.- No da color a la resina o a las piezas.

-Acelerador cobalto.- Este da un color morado a la resina o a las piezas y es usado en vaciados de color o para contramoldes.

Los dos tipos de aceleradores tienen un color morado y solo se distinguen en que el acelerador cobalto es más grasoso y tiñe el envase en el que se encuentra. Ambos tipos se pueden usar, pero siempre con su proporción correcta y el fin determinado.

Catalizador

Este material inicia una reacción la cual consiste en la unión de pequeñas moléculas, formando así unas más grandes hasta llegar a un contexto total. Esto se realiza por reacción química y por la temperatura ambiente.

El catalizador para resina es totalmente transparente, de olor ácido y fuerte.

Cada uno de los materiales arriba mencionados son necesarios para hacer un vaciado y el orden en que se deben mezclar es:

En caso de que se utilice resina pura

Resina poliéster pura + monómero de estireno (mezclar) + acelerador (mezclar) + catalizador

En caso de que utilice resina preacelerada o preparada

Resina preacelerada o preparada + catalizador

CARGAS Y PIGMENTOS

Las cargas deberán tener un fin de uso determinado ya sea para imitar algún material en especial, para dar peso o también como refuerzo. Para piezas totalmente transparentes no usaremos cargas, pero si esa figura es blanca podremos usarlas y así reducir o ahorrar la cantidad de resina.

Las cargas siempre se pondrán antes del catalizador:

Resina poliéster pura + monómero de estireno (mezclar) + acelerador (mezclar) + carga (mezclar) + catalizador

Resina preacelerada o preparada + carga (mezclar) + catalizador

Tipos de cargas

-Calcita.- Este tipo de carga nos da una tonalidad beige.

-Alabastro.- Es una carga fina, nos da una apariencia de marfil combinada con pigmento blanco.

Para dar una tonalidad hueso, podemos combinarla con pigmento rojo y amarillo.

-Blanco de España.- Nos da una tonalidad gris.

-Malaquita.- Se utiliza para imitar jadeita, hay en varias tonalidades (verde, rojo, amarillo, etc).

-Talco sin aroma.- Es una carga fina, nos da un tono blanco.

-Talco Industrial.- Es una carga fina, no da una tonalidad verdosa.

-Dicalite.- Da volumen a la resina, carga suave y tonalidad gris.

-Maizena sin sabor.- Carga fina con tonalidad cremosa.

-Arcillas.- Tonalidad variada (combinarla con cab-o-sil, para que no se asiente).

-Cab-o-sil.- Carga resistente, tonalidad tipo vidrio esmerilado.

-Aserrín.- Acabado tipo madera aglomerada.

-Rebaba de metal.- Para poder utilizar este tipo de carga se tendrá que combinar con cab-o-sil, ya que éste hace que las cargas pesadas floten o se integren bien con la resina.

PIGMENTOS

Cuando se desea que las piezas por fabricar tengan color, generalmente se agrega a la mezcla pigmento líquido o en pasta en los que el vehículo puede ser un plastificante o una resina poliéster. El pigmento contenido en la pasta debe tener resistencia al calor y al intemperismo, de lo contrario, la pieza se puede decolorar a la temperatura generada por la resina o al transcurso del tiempo.

Tenemos en el mercado pinturas en pasta y líquidas de acabado mate o transparente respectivamente y se utilizan al mezclar los componentes de la resina y al gelar nos darán el color deseado.

Resina pura + monómero de estireno (mezclar) + acelerador NCV-3 (mezclar) + carga (mezclar) + pigmento (mezclar) + catalizador

Resina preacelerada o preparada + carga (mezclar) + pigmento (mezclar) + catalizador

FORMAS DE MEZCLA

Se debe tener en cuenta que cualquier tipo de trabajo a desarrollar debe tener buena calidad, pues de no ser así ni nosotros mismos lo podríamos aprovechar. La resina poliéster tiene la desventaja de no siempre actuar igual, ya que para su proceso de gelado depende la temperatura ambiente. La más conveniente es de 20° a 25° C si es más, su proceso se acelera y si es menos se retarda. Por eso mismo, no es fácil determinar el fin de un trabajo, pues las reacciones químicas dependen de muchos factores.

Como ya se había explicado con anterioridad la resina necesita de cuatro componentes básicos, no olvidando que cada uno de estos tiene un orden determinado y una proporción correcta.

Resina poliéster pura + monómero de estireno (mezclar) + acelerador (mezclar) + catalizador

Resina preparada o preacelerada + catalizador

Monómero de estireno.- Si la resina se va a someter a trabajos mecánicos o presiones internas-externas la cantidad de monómero de estireno no será mayor del 25%.

En figuras ornamentales se podrá someter hasta un 100% de monómero de estireno, tomando en cuenta que esto la hará más frágil.

Acelerador.- El acelerador se combinará no mayor del 0.5% hasta 1%. Como sabemos el promotor o acelerador influye en el tiempo de gelado. A mayor cantidad de promotor o acelerador menor tiempo de gelado o viceversa, ya que la función del promotor o acelerador es activar el catalizador contenido en la formulación.

Catalizador.- El catalizador acelera o retarda el tiempo de reacción de polimerización por lo tanto podrá combinarse de 1% hasta 3%. A menor cantidad de catalizador mayor tiempo de gelado y por lo tanto aumento en el tiempo de curado.

Es de sobra conocida la influencia que tiene la temperatura ambiente en los tiempos de gelado y curado. A mayores temperaturas menores tiempos y en casos extremos una baja temperatura y alta humedad relativa, pueden ocasionar curados incompletos.

Gelado.- Es la etapa en que la resina aumenta su viscosidad (estado gelatinoso), antes de llegar a su estado sólido. Se considera normal que el tiempo de gelado de la resina sea de 10 a 12 minutos.

Curado.- Es el cambio físico de la resina a un estado sólido. Se considera que el tiempo de curado debe ser el doble que el tiempo de gelado y el tiempo mínimo que necesita estar nuestra pieza dentro del molde.

RECOMENDACIONES PRACTICAS DE USO.

Poliformas Plásticas hace las siguientes recomendaciones de mezcla:

Resina poliéster.

25 - 100% Monómero de estireno.

0.5 - 1% Acelerador.

1 - 3% Catalizador.

El manual del Centro de Capacitación No. 13 (SEP) hace las siguientes recomendaciones de mezcla:

75% Resina Poliéster.

20 - 100% Monómero de estireno.

8 - 12% Acelerador.

2 - 3% Catalizador.

Se recordará que de la medida total del 100% se debe descontar el 25% de **monómero de estireno** o sea será el 75% de resina poliéster pura y el 25% de monómero de estireno, pero esto estará sujeto a la consistencia de la resina al comprarla.

La consistencia original de la resina poliéster pura será normalmente como la miel de abeja, pero en algunas ocasiones según el lote, viene más líquida, dependiendo de ésta observación se agregará más o menos monómero de estireno pues la consistencia final de la resina poliéster con monómero será parecida a la miel "Karo" (es la miel que utilizan o utilizaban para endulzar la leche de los bebés).

Dependiendo el uso que se le dará a la resina, se agregará más o menos monómero de estireno, pues mientras más monómero disminuirán las propiedades de resistencia de la resina.

En cuanto **el acelerador** del 8% al 12% estará sujeto al clima como por ejemplo:

10% de acelerador o promotor para clima normal.

12% de acelerador o promotor para clima frío.

8% de acelerador o promotor para clima cálido.

Estas son las recomendaciones del tanto por ciento que se utilizará en cuanto se use resina pura, pero en el caso de la resina preparada o preacelerada, se entiende que ya tiene el acelerador y no deberíamos preocuparnos por dicho tanto por ciento, pero recomiendo que a pesar de esto se agregue un poco más de acelerador o promotor a la resina preacelerada, porque en algunos casos el gelado es demasiado lento y de otra manera aseguramos la rapidez en el trabajo a elaborar. Por ejemplo: Para medio litro de resina preacelerada (con clima de 25° C), se agregarán cuarenta gotas de acelerador o se tomará como medida la tapa del gotero en que es vendido (el acelerador) que en este caso se agregará una tapa de gotero de acelerador, se mezclará perfectamente hasta que se dejen de ver las vetas moradas, inmediatamente después se agregará una tapa de gotero de catalizador, esto dará un tiempo de gelado de 13 minutos.

Para **el catalizador** se utilizará del 2% al 3%. Pero volvamos al ejemplo anterior donde se utilizará resina preparada o preacelerada, se observará que se recomienda utilizar una tapa de gotero de catalizador para ese medio litro, se aconseja se tenga un reloj a la mano para poder tomar el tiempo de gelado y curado y una libreta de notas para evitar olvidos, si en este ejemplo nos da 13 minutos de tiempo de gelado y se necesita más tiempo o menos tiempo se agregará más o menos catalizador según el tiempo que se necesite.

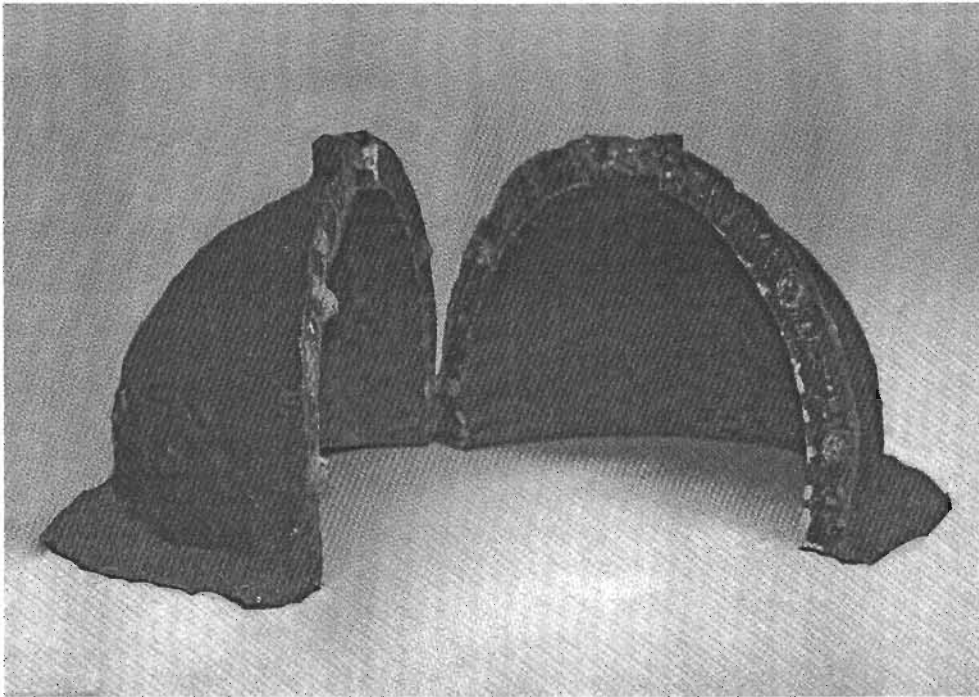
A partir de estas sugerencias nosotros podremos controlar la cantidad de acelerador o promotor y del catalizador así también sabremos que cantidad de tapas o gotas se podrán utilizar si queremos aumentar la cantidad de resina.

El cab-o-sil y la fibra de vidrio son los componentes de refuerzo de la resina, ya que se unen tan homogéniamente que dan una resistencia increíble. La fibra de vidrio

puede ir en pedazos pequeños o grandes, debe ir bien bañada en resina y se aplica en capas al grosor que uno desee. La cantidad es de 1 de fibra por 3 de resina ya preparada.

Para poder manejar la fibra de vidrio con resina ya preparada se podrá utilizar el mismo método mencionado anteriormente, tomando como porcentajes las medidas en gotas o tapas, el tiempo y notas, de esta forma se podrá tener más o menos tiempo para poder colocar la fibra de vidrio, evitando que el tiempo de gelado nos gane.

Para hacer un molde de fibra de vidrio se deberán seguir los siguientes pasos:



-Se deberá hacer un análisis de la pieza que se pretenda reproducir para saber en cuantas partes se elaborará el molde, evitando los candados o llaves ya que si éste sucede, se correría el riesgo de tener que romper el molde o la pieza.

-Se aplicará un desmoldante a la pieza original para evitar que se pegue el molde, sobre todo en las piezas porosas, este desmoldante podría ser cera desmoldante o

película separadora, asegúrese que sean las capas suficientes de desmoldante para garantizar que el molde no se adhiera a la pieza.

Poliformas plásticas recomienda primero aplicar una capa de cera desmoldante, pulir ésta y después aplicar tres capas de película separadora.

Pero para evitar riesgos recomendaría más de tres capas de película separadora, utilizando la observación y el tacto (sobre todo) hasta que ya no se sienta el poro de la pieza a reproducir.

-Colocar los taceles de plastilina no olvidando los registros, pues estos evitarán que los moldes se resbalen entre si.

-Aplicar la primera capa de resina registradora. Esta capa de resina registradora puede ser gel coat que se podrá comprar y hay en diferentes colores o también se podrá preparar con carga (resina ya preparada + carga + pigmento + catalizador). No se olvide que la capa registradora se deberá aplicar con brocha y la consistencia será pastosa para evitar que se encharque.

-Aplicar la primera capa de fibra de vidrio en cuadros cortada previamente, se sugiere se separe en dos partes la fibra colchoneta para hacerla más delgada y garantizar que quede muy bien humedecida con la resina, por este motivo se aplicará una segunda capa de fibra de vidrio.

-El punto anterior puede ser en una sola aplicación, utilizando la fibra de vidrio (colchoneta) tal y como la compra, pero si se tiene poca experiencia, se puede correr el riesgo de que queden partes con aire (burbujas) o menos humedecidas, haciendo nuestro molde o pieza defectuosas.

-El momento justo para aplicar la segunda capa de fibra de vidrio es cuando la primera capa esta gelada y no curada, pues eso garantiza un mejor pegado.

-Es mejor que en todo este proceso se vayan utilizando pequeñas cantidades de resina y de fibra de vidrio, para que de esta forma se controle el acelerador y el catalizador.

-Se hace la observación que cuando vamos aplicando varias capas de fibra de vidrio, éstas van generando calor y por lo tanto las capas posteriores tendrán que llevar

menos catalizador, pues el calor generado hace que el tiempo de gelado sea mucho más rápido y bien no tenga el tiempo suficiente para aplicar la fibra de vidrio.

-La técnica que se va a utilizar para aplicar la fibra de vidrio será la técnica de picado, pues es la más práctica y económica, de otra manera se tendría que utilizar maquinaria.

-La técnica de picado se hace con una brocha y se dan golpeteos a la fibra de vidrio al aplicarla, para así impregnarla de resina y sacar las burbujas de aire.

Vaciados con carga

Para hacer un vaciado sin carga (figuras ornamentales) podemos medir con agua para así determinar la cantidad de resina que necesitamos y no tener desperdicios.

En vaciados con carga (figuras ornamentales) debemos recordar que ésta puede aumentarse de un 20% hasta un 100% dependiendo el tipo de carga y la imitación que queramos hacer por lo tanto si medimos con agua para determinar la cantidad a usar de resina, solo utilizaremos un tanto por ciento y no el 100%.

Las cargas más usuales como por ejemplo la calcita, malaquita y alabastro que son: una carga comercial y económica como la calcita, otra carga pesada como la malaquita y otra fina como el alabastro, en esta clasificación entran la mayoría de las cargas por lo tanto nos van a servir como referencia.

La calcita se podrá mezclar de un 20% a un 25% por lo general en todos los trabajos, pero en el caso de imitación de mármol, se mezclará de un 50% hasta un 100% pues será necesario que sea de esta forma para que en el momento de hacer el marmoleado no se mezclen los dos colores en su totalidad y se pueda formar el veteado.

La malaquita son granos de mármol pigmentados (utilice diferentes tamaños de grano para saturar la pieza), esta considerada como una carga pesada, por consiguiente se recomienda utilizar cab-o-sil junto con ésta para que la carga no se hunda, solo se podrá utilizar hasta un 50% al mezclarla con la resina pues si utilizamos más de la recomendada correríamos el riesgo de que la resina no sea la suficiente para envolver toda la carga.

El alabastro es una carga fina, es recomendada para trabajos donde se necesite más exactitud en el registro y se podrá utilizar de un 25% hasta un 50%.

En todas las cargas es necesario considerar las siguientes recomendaciones:

-El orden de los materiales debe ser:

Resina pura + monómero de estireno (mezclar) + acelerador o promotor (mezclar) + carga (mezclar) + pigmento (mezclar) + catalizador.

O en su caso: resina preparada + carga (mezclar) + pigmento (mezclar) + catalizador.

-Debemos mezclar la carga perfectamente, asegurándose que no queden grumos pues estos podrían ocasionar un mal registro.

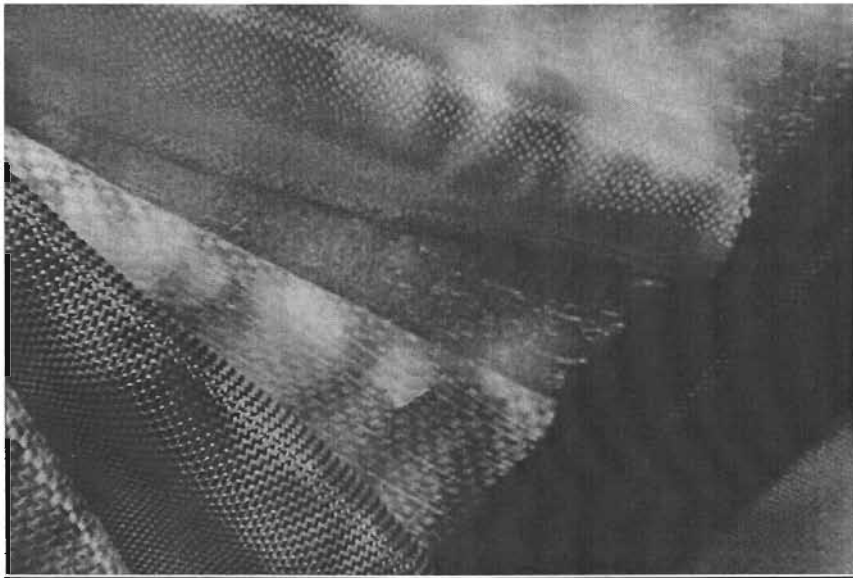
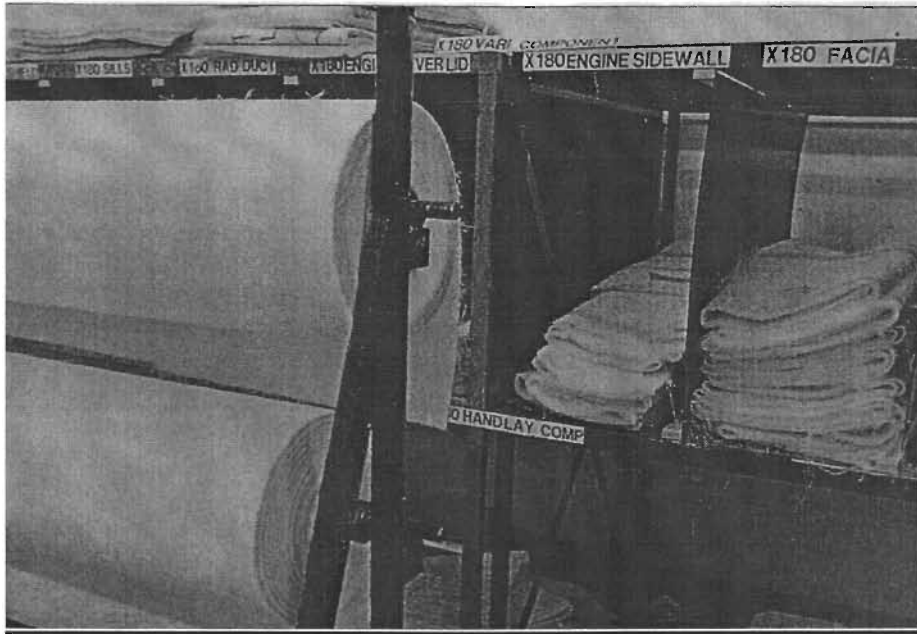
-En el momento del vaciado se recomienda que la resina caiga por un costado del molde para así evitar el golpe del líquido y la formación de burbujas, ya que este tipo de mezclas es más pesada y nos puede ocasionar piezas con defectos.

-En el caso de cargas pesadas donde se recomienda utilizar cab-o-sil primero se mezclará el cab-o-sil y en seguida la carga pesada (malaquita) y se mezclan hasta verificar que la carga pesada este totalmente integrada y flotando por toda la resina y después se le pone el catalizador.

-Para lograr un mejor registro se recomienda vaciar en el molde una pequeña cantidad de resina con carga y catalizador, girarla por todo el molde para que lo bañe perfectamente, vaciar otra cantidad y vibrar el molde para sacar las burbujas de aire, hasta llenarlo por completo. No olvidar que esto se debe hacer de manera rápida pues de otra forma puede ganarnos el tiempo de gelado y se echaría a perder la pieza.

-En el caso de la malaquita, se vacía en el molde una pequeña cantidad de resina con la carga y catalizador, se vibra éste para ayudar a que salga el aire que pudiera estar atrapado. Se rellena hasta la pestaña del molde y se vuelve a vibrar para que la superficie quede lo más tersa posible.

MATERIALES REFORZANTES



La principal aplicación de las resinas poliésteres no saturadas, está en la producción de plásticos reforzados. La fibra de vidrio es el refuerzo más favorecido, aunque son usados otros materiales como papel, telas, papel de asbesto, chapas de madera y metales. Las aplicaciones más críticas, donde se requiere máxima resistencia total demandan el uso de telas de vidrio tejidas. Están disponibles varios tipos de tejido y las telas deben también ser tratadas con materiales para mejorar la ligadura en presencia de agua y soluciones químicas.

CLASIFICACION DE REFUERZOS.

-Telas.- Estas incluyen casi todos los textiles naturales y sintéticos tales como algodones de diferentes pesos, muselinas a lonas, linos, nylons, acrílicos y vidrio. Los últimos en diferentes pesos y tejidos están siendo usados en mayor grado en las estructuras laminadas debido a sus resistencias aumentadas, estabilidad dimensional, resistencia térmica, calidad inerte y permanencia.

Los laminados de tela de algodón son hechos de telas de diferentes pesos, mientras más pesada sea la tela, mayor será la resistencia al impacto, pero más áspero el extremo maquinado. Representan un material laminado muy tenaz específicamente adecuado para engranes y otras aplicaciones donde se requiere alta resistencia al impacto.

Los laminados de fibras sintéticas combinan en forma de tejidos las resinas termoplásticas con las termofijadas. Los laminados de tela nylon y acrílico muestran alta resistencia, buena resistencia al choque y son capaces de soportar altos esfuerzos vibracionales. Sin embargo, su resistencia al calor está limitada al rango de temperatura más bajo de menos de 300° F.

-Papel.- Los laminados de papel son bastante comunes. Su utilidad es determinada principalmente por la calidad del material de papel y el tipo de resina empleados, se utilizan papeles de todos tipos, de papel de seda a cartón, de lino a kraft, y están siendo usados en la construcción de plásticos laminados. Aunque como agentes ligadores se usan predominantemente las resinas termofijadas, pueden emplearse resinas termoplásticas, particularmente para las estructuras de tipo más flexible. Estas tienen la ventaja de permitir que sean formados objetos de las hojas laminadas por calentamiento, presionando para dar forma y enfriando para fijar. Por otra parte, están

sujetas a deformación térmica bajo esfuerzo a temperaturas menores de 180° F. Las principales resinas termofijadas usadas en los productos laminados son: fenólicas, ureas, melaminas, alquídicas, poliésteres, epoxies y silicona. En algunos casos se usan combinaciones de resinas así como materiales de refuerzo en la construcción de una estructura laminada.

Los laminados de papel son usados extensamente por la industria eléctrica y se requiere una alta calidad del papel para mantener las características eléctricas demandadas por los aseguradores.

Los laminados de asbesto con base de papel son de mayor resistencia térmica que los laminados tipo celulosa, debido a su mayor contenido de inorgánicos o minerales.

-Fibra de vidrio.- Los laminados de fibra de vidrio están logrando un amplio uso en aplicaciones estructurales debido a sus altas resistencias mecánicas y gran resistencia térmica. Está disponible una amplia variedad de fibras de vidrio de diferentes pesos, diseños de tejido y acabados para el comercio de los plásticos reforzados como por ejemplo: fibra de vidrio colchoneta, que como su nombre lo dice es de tejido cerrado parecido a la de una colcha; roving (filamentos de fibra de vidrio) y se utiliza en equipos de aspersión; petatillo es el roving en dos direcciones, horizontal y vertical, utilizado en embarcaciones o materiales sujetas a propiedades mecánicas; tela marina es petatillo muy cerrado y fino, utilizado en embarcaciones pequeñas, se recomienda utilizarlo entre colchonetas; velo es una colchoneta casi transparente, sirve para absorber el exceso de resina que nos queda, lima la presentación tosca que tiene la fibra de vidrio en los acabados, se utiliza en las impermeabilizaciones como refuerzo; fibra molida es roving molido; filamento cortado es roving cortado.

CARACTERISTICAS PROPIAS DE LA FIBRA DE VIDRIO

Los plásticos reforzados consisten en las mezclas de resinas y fibras. En este caso las fibras pueden ser de varias longitudes, de largos intermedios a fibras cortadas, distribuidas por toda la masa plástica al azar. Las propiedades notables que han hecho a los plásticos reforzados de tal valor son:

- Alta resistencia
- Resiliencia (energía potencial acumulada en un material) con resistencia al impacto
- Baja conductividad térmica
- Excelente resistencia eléctrica
- Buena resistencia química y a los solventes
- Facilidad de moldeabilidad

Los avances tecnológicos en los años recientes han ayudado a vencer algunas desventajas y han venido acompañados por un aumento continuado en el uso de los plásticos reforzados.

Los laminados de fibra de vidrio están logrando un amplio uso en aplicaciones estructurales debido a sus altas resistencias mecánicas y gran resistencia térmica. Esta disponible una amplia variedad de fibras de vidrio de diferentes pesos, diseños de tejido y acabados para el comercio de los plásticos reforzados. La fibra de vidrio no es fácilmente humedecida por la solución de resina y por lo tanto la tela es tratada con varios materiales de revestimiento con objeto de asegurar la mejor ligadura entre los filamentos de vidrio y la resina. Estos laminados de vidrio o plásticos reforzados tienen excelente resistencia mecánica, propiedades de uso y no son atacadas por los organismos del moho o de la pudrición.

La mayoría de los laminados de tela de vidrio y los plásticos reforzados con fibra de vidrio están encontrando aplicaciones en los campos de las aeronaves y los proyectiles, debido a su extraordinaria fuerza y resistencia a la alta temperatura. Los laminados hechos con resina de silicona soportan exposiciones a temperaturas hasta de 800° F (426.66° C) continuamente, y 1000° F (537° C) intermitentemente. Otra aplicación está en la industria química para tanques, reactores, cubiertas de bomba, tuberías y válvulas reforzadas, flechas de agitadores y propulsores.

Sobre la base de la razón resistencia-peso, los laminados de epoxi son los más fuertes, siguiéndolos los laminados de resinas fenólicas. Con densidades de aproximadamente 1.3 a 1.7, los laminados de tela son alrededor de la mitad de pesados que el aluminio y una cuarta parte que el acero. Por lo tanto, una de sus más grandes aplicaciones está en el uso en estructuras de todo tipo en las que el peso es un factor. Debido a su resiliencia y sus buenas cualidades de uso, los engranes cortados de laminados fenólicos de papel y tela, se usan de tela poliéster-vidrio y están encontrando aplicaciones que van en aumento, en estructuras marinas tales como botes, muelles y flotadores, así como en cuerpos y partes de automóviles. Los laminados de hoja fenólica con una parte superior decorativa y melamina encima se usan ampliamente en la construcción de la parte superior de mesas y mostradores.

Como los requerimientos de uso final se han tornado más especializados, la tendencia en los laminados plásticos se dirige hacia el uso de plásticos reforzados compuestos de diferentes materiales: combinaciones de resinas plásticas con materiales fibrosos, rellenos orgánicos, inorgánicos y metálicos, materiales en hoja de tela, papel, laminilla de metal, hule de corcho y materiales de espuma. Así la combinación específica construye dentro del plástico las propiedades distintivas deseadas para llenar los requerimientos impuestos por las condiciones de uso final.

DEFECTOS O FALLAS

Los defectos o fallas pueden ser por el orden en que se pongan los materiales, debido a olvidos o falta de experiencia, pero lo más importante de todo es conocer cuales podrían ser los posibles errores para poder evitarlos o corregirlos.

VACIADOS

Tiempo variable en el gelado:

- Cantidad incorrecta de catalizador.
- Cambio brusco de temperatura.
- Mala dispersión del catalizador.
- Falta de acelerador.

Partes blandas:

- Mala dispersión del catalizador.
- Aire en la mezcla al poner el catalizador.
- Carga mal mezclada.

Temperatura muy alta de la pieza:

- Exceso de acelerador.
- Exceso de catalizador.
- Temperatura muy alta.

Rotura de piezas al desmoldar:

- Mal diseño del molde
- Falta de acelerador o catalizador.
- Molde sucio.

Piezas demasiado flexibles:

- Exceso de monómero de estireno.
- Falta de carga.
- Falta de acelerador o catalizador.
- Demasiado pigmento.

Piezas con superficies arrugadas:

- Molde sucio.
- Demasiado tiempo en el molde.
- Bajo contenido de cargas, permitiendo un alto contenido de resina.
- Exceso de pintura.

Reventamiento o grietas en las piezas:

- Exceso de acelerador.
- Exceso de catalizador.
- Medio ambiente muy cálido.
- En caso de excesivo calor de la pieza, se puede sumergir en agua el molde con la pieza para detener el proceso de gelado y así evitar el reventamiento de la misma.

Encapsulados o vaciados transparentes turbios:

- Recipiente de mezclado sucio.
- Monómero de metil metacrilato en estado de descomposición.
- Falta de limpieza.

Deformación de la pieza:

- Por calentamiento excesivo hay contracción en la pieza.

Color verdoso o negro:

- Por exceso de acelerador y catalizador.
- Por invertir el orden de mezcla del acelerador y catalizador.

PLÁSTICOS REFORZADOS

Afloramiento de fibra de vidrio

Para corregirlo puede hacer lo siguiente:

- Emplear monómero de metil metacrilato en la formulación (aumenta la resistencia a la intemperie).
- Usar fibra velo en las superficies expuestas.

Fibra de vidrio seca

Puede ser por:

- Alta viscosidad en la mezcla y debe ajustar con monómero de estireno o disminuir carga si se empleo.
- Falta de picado o rolado (es cuando se utiliza rodillo).
- Exceso de acelerador y catalizador. Disminuya la cantidad de ambos para así le de tiempo de aplicación.
- Utilizar resina de usos generales. Sustituya por resina tixotrópica (resina para evitar escurrimientos).

Burbujas

Puede ser por:

- Alta viscosidad de la resina, que no permite buen flujo y humectación del material en la fibra de vidrio. Puede aumentar monómero de estireno a la resina.
- Falta de picado o rolado (utilización de rodillo).
- Exceso de acelerador y catalizador. Se sugiere disminuir la cantidad de uno u otro o ambos.

Áreas ricas en resina:

- Si el laminado se encuentra quebradizo es por una mala proporción de la fibra de vidrio.

Pérdida de características lineales

Puede ser por:

- Falta de material de refuerzo (fibra de vidrio) en algunas secciones, se recomienda uniformar la distribución de la fibra de vidrio.
- Si el curado no es uniforme, tenderá a combarse hacia el lado que cure con mayor rapidez. Se sugiere mezclar perfectamente el acelerador y catalizador.
- Excesiva cantidad de acelerador y catalizador.
- La pieza se sometió a esfuerzos antes de alcanzar un curado adecuado dentro del molde. Se recomienda que permanezca la pieza por más tiempo dentro del molde.

Olor

Puede ser por:

- La pieza no se encuentra completamente curada. Se sugiere aumentar catalizador.

- Excesiva cantidad de monómero de estireno, se sugiere apegarse a las cantidades recomendadas por el fabricante o las recomendadas en este manual.
- La mezcla se inhibió por el empleo de cargas. Disminuya la cantidad de ésta.

Decoloración

Puede ser por:

- Emplear pigmentos y colorantes no resistentes a la intemperie. Se recomienda utilizar los propios para resina poliéster y resistentes a la intemperie.
- No emplear Dimetil Anilina en la mezcla.

Ampollas, burbujas en la capa de registro:

Puede ser por:

- Que es ocasionado por agua o disolventes en el laminado. Se sugiere secar el material para el laminado y no emplear disolventes en la resina.
- Que en algunos casos el ampollado se debe al catalizador, para determinar esto se sugiere romper la ampolla y si su olor es a vinagre quiere decir que es el catalizador y deberá cambiarlo.

Agrietamientos

Puede ser por:

- La capa de registro o gel coat es demasiado gruesa. Disminuya el espesor de la capa.
- Demasiado catalizador en la capa de registro o gel coat. Se recomienda disminuir el catalizador.

Visibilidad de la fibra de vidrio

Puede ser por:

- Que el espesor de la capa de registro o gel coat no es el adecuado. Se sugiere aumente la cantidad de gel coat.

Falla de adhesión de la fibra de vidrio

Puede ser por:

- Falta de picado o rolado (utilización de rodillo), sobre todo en esquinas o ángulos.
- Resina con alta viscosidad. Aumente el monómero de estireno.
- Esgurrimiento de resina, utilice resina tixotrópica (resina especial para evitar escurrimientos).

-Que la capa de registro o gel coat este excesivamente curado.

Arrugas

Se sugiere:

- Aumentar el catalizador a la capa de registro o gel coat.
- Permitir que la capa anterior de resina este gelada antes de empezar a aplicar la fibra de vidrio.
- Disminuir el tiempo de curado de la capa de registro o gel coat.
- Si la capa de registro o gel coat es delgada. Aumente el espesor de ésta y usar resina tixotropica.
- Si la pieza tiene arrugas puede ser que el molde se haya cambiado de lugar antes de que la capa de registro o gel coat gelara.

Porosidad

Puede ser por:

- El empleo de disolventes para ajustar la viscosidad de la capa de registro o gel coat.
- Excesivo espesor de la película separadora. Se sugiere disminuirla.
- Falta de compatibilidad con el catalizador.
- Exceso de catalizador.
- Aplicar la fibra en dos capas.

Gel Coat opaco

Se sugiere:

- Deberá estar el molde perfectamente pulido y tener una superficie uniforme.
- Deberá aplicar cera y pulir completamente antes de cubrir con la capa de registro o gel coat.

Encogimiento del Gel Coat

Puede ser por:

- Resina demasiada reactiva con exceso de contracción. Disminuya la cantidad de catalizador y modificar con resina flexible.
- Exceso de capa de registro o gel coat.

Acabado de cáscara de naranja

Puede ser por:

-Cuando el espesor de la película no es el adecuado. Se sugiere aumentar dicho espesor.

Sangrado o llorado

Puede ser por:

-Catalizador no uniforme.

-Aplicar la capa de registro o gel coat en capas delgadas,

-Separación del color. Se sugiere mezclarlo perfectamente.

HIGIENE Y SEGURIDAD



Las personas que utilicen este tipo de materiales lo hacen bajo su propio riesgo, ya que estos pueden producir algún tipo de alergia, por ser muy fuertes y se recomienda a las personas que padezcan de asma o algún tipo de problema respiratorio, consulten a su médico antes de iniciarse en esta actividad.

-Se considera como equipo de seguridad necesario: Bata o mandil para proteger la ropa, guantes desechables, lentes de seguridad y mascarilla contra gases orgánicos.

-La ropa contaminada debe lavarse antes de usarse nuevamente.

-Deberá usarse sólo una cantidad determinada de material para un turno de trabajo, éste podría ser como máximo de 5 kilos de resina, si se usa mayor cantidad, es necesario utilizar mascarilla de protección contra gases y extractor de aire ya que los gases son nocivos para la salud y el exceso de vapores corren el riesgo de explotar por lo tanto nunca tener una llama encendida cerca de un recipiente destapado.

-El lugar de trabajo debe estar bien ventilado, deberá ser limpio y con espacio cómodo para almacenamiento de material.

-Deberán usarse recipientes adecuados a cada material, los que se conservarán siempre limpios y todos los desperdicios se colocarán en recipientes señalados para ese fin.

-El almacenamiento de los productos deben hacerse en los recipientes originales, en áreas cubiertas y bien ventiladas de tal manera que la temperatura de almacenamiento no exceda de 25°C . Además de disminuir la posibilidad de siniestro también alarga la vida del producto.

-En los lugares de lijado se recomienda usar extractor de polvo y mascarilla contra polvo o cubre-boca industrial.

-Evitar todo lo posible ingerir alimentos y fumar en el área de trabajo.

-Todos los materiales deben estar en recipientes tapados, limpios y etiquetados para evitar equivocaciones de cualquier tipo, no usar recipientes alimenticios como botellas de refresco, frascos con etiquetas de alimentos, ya que esto puede ocasionar una confusión.

-Las herramientas de trabajo deberán tener un mango lo suficientemente largo para evitar contacto con la piel.

-El catalizador es muy corrosivo y ataca la piel, por lo tanto hay que evitar las salpicaduras, principalmente en los ojos en tal caso lavar con abundante agua. En caso de salpicaduras en la piel, lavar bien la parte afectada con agua y jabón y de ser posible aplicar alguna crema grasosa. Se recomienda también usar crema grasosa toda vez que terminemos de trabajar con resina y fibra de vidrio para evitar alergias y algún tipo de quemadura ocasionada por el material.

-Cuando la intoxicación es por ingestión, se debe provocar el vómito independientemente de la rápida atención médica.

-No es conveniente el uso de estos materiales por niños menores y señoras embarazadas. Las personas que no tengan cierto cuidado con el uso de estos materiales se arriesgan a sufrir de algún problema, ya que las reacciones químicas que se generan pueden ser de todo tipo.

-Con el exceso de calor, los materiales se gelan o pierden su fuerza, por lo tanto es necesario guardarlos en lugares frescos y de preferencia sólo adquirir el material necesario para cada trabajo. Se estima que tienen un promedio de vida de dos a tres meses en temperatura normal y menor si la temperatura es más alta.

-Usar materiales de buena calidad y de ser posible que sean recientes, pues los aceleradores y catalizadores pierden su eficacia si se guardan por largo tiempo (tres meses).

-Siempre poner los materiales en proporción y orden establecidos, pues de cambiarse, podemos tener problemas con el gelado, la reacción y hasta quemar el molde o lugar de trabajo. Hay casos en que la resina se calienta tanto que quema lo que tenga junto.

-Los residuos de resina pueden producir una temperatura muy alta y llegar a incendiarse espontáneamente. Se recomienda humedecer el papel en el que se depositan o mantenerlos sumergidos en agua hasta su enfriamiento total.

-Nunca mezclar el acelerador y el catalizador, porque puede producirse una reacción química muy fuerte y hasta llegar a provocar una explosión. Solamente pueden mezclarse a través de la resina.

-El almacenamiento del acelerador y catalizador no debe ser contigua.

-El monómero puede ocasionar intoxicaciones a través de las vías respiratorias, en este caso es urgente la atención médica.

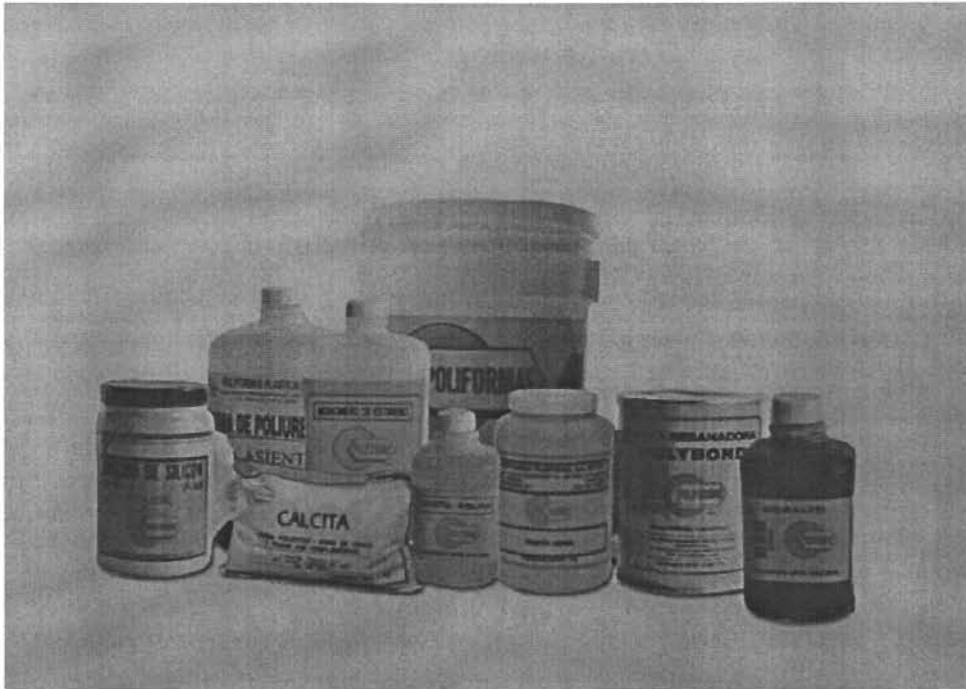
-Si alguno de los materiales estuviera descompuesto, éste haría que la reacción se retrasara o detuviera totalmente. En caso de usar un material viejo se recomienda hacer una prueba con una pequeña cantidad y así determinar cuanto tiempo se llevará el proceso de polimerización.

-Se recomienda medir la cantidad a usar y así evitar todo tipo de desperdicios.

-Nunca usar los recipientes para diferentes materiales, ya que esto podría hacer que se descompusieran o en el caso del acelerador y catalizador, podría haber hasta una explosión.

-Limpiar muy bien todos los utensilios de trabajo y los moldes para evitar alteraciones no deseadas al elaborar un nuevo trabajo.

LUGARES DE COMPRA, PRESENTACIÓN DE VENTA Y PRECIOS



Los lugares mencionados a continuación no son con fines de publicidad, sino una forma de ayudar y orientar a las personas interesadas en el manejo de las resinas poliéster, tanto para adquirir el material necesario, así como para tener una idea del precio de los artículos básicos a utilizar.

Cabe mencionar que las claves en "tipos de resinas poliéster que se utilizan en el mercado sin refuerzo" y "tipos de resinas que se utilizan en el mercado con refuerzo (plásticos reforzados)" son claves de venta que maneja "Poliformas Plásticas, S. A. de C. V." Ellos tienen resinas que llaman de línea (más comunes en uso) y las resinas de tipo industrial que para tal efecto, tendrían que dirigirse a esta empresa para informarse, si aún manejan y venden la resina poliéster que usted necesita.

PROVEEDORES

Sucursal Zaragoza (Matriz)

Calzada I. Zaragoza 448 Col. Federal

C.P. 15700 México D. F.

Tel. (55) 57-85-04-30

Fax: (55) 57-85-62-50

e-mail: Zaragoza@aoc-mexicana.com.mx

Sucursal Observatorio

Av. Observatorio 525 Col. Las Palmas Capulín.

C.P. 01110 México, D. F.

Tel. (55) 52-72-29-38

Fax: (55) 52-72-09-22

e-mail: sobservatorio@aoc-mexicana.com.mx

Sucursal Ermita

Calzada Ermita Iztapalapa 490 Col. Mexicaltzingo.

C.P. 09080 México, D. F.

Te. (55) 55-81-55-10

Fax: (55) 55-81-01-22

e-mail: sermita@aoc-mexicana.com.mx

Sucursal Satélite

Av. Sor Juana Inés de la Cruz # 413

Local C y D Col. Benito Juárez

C.P. 54000 Tlanepantla, Estado de México

Tel. (55) 53-84-20-93

Fax: (55) 53-84-20-92

e-mail: stlanepantla@aoc-mexicana.com.mx

Sucursal Nezahualcóyotl.

Av. Pantitlán 553 Col. Vicente Villada

C.P. 57710 Edo de México

Tel. y Fax: (55) 57-38-90-52

e-mail: sneza@aoc-mexicana.com.mx

Sucursal Centro

Viaducto Miguel Alemán 61 Esq. Bolivar.

Col. Alamos, C.P. 03400 México, D. F.

Tel. (55) 55-19-09-68, 55-38-25-19

Fax: (55) 54-40-23-01

e-mail: scentro@aoc-mexicana.com.mx

Interior de la República

-Sucursal Guadalajara

-Sucursal Mérida

-Sucursal Puebla

-Sucursal Tulancingo

-Sucursal Tonalá

-Sucursal Acapulco

-Sucursal Bugambilias (Puebla, Pue.)

-Sucursal Monterrey

-Sucursal León

-Sucursal Tehuacán

Poliformas Plásticas, S. A. de C. V., fabrica y distribuye la resina poliéster, de ahí que nos puede ayudar en la adquisición de la resina cuando se necesite con características determinadas.

Resinas de línea:

-Resina M-70x60.- Resina poliéster ortoftálica (para articulos que van a estar en interiores) preacelerada para usos generales. Se vende en 1 Kg. (\$33.30), 4Kg. (\$131.77), 20 Kg.(\$631.36),y 230 Kg.(\$6796.50) más iva.

-Resina MR-250.- Resina poliéster ortoftálica (sirve para intemperie o climas calurosos) tixotropica (que no se escurre), diseñada para aplicarse en todas las superficies. Excelente desempeño en procesos de aspersion y moldeo manual. Se vende en 1 Kg. (\$33.00), 4Kg.(\$130.00), 20 Kg.(\$623.00), y 230 Kg.(\$6796.00) más iva.

-Resina cristal.- Resina poliéster de alta transparencia ideal para encapsulados, vaciados y figuras decorativas en donde se requiere brillo y excelente apariencia. Se

vende en 1Kg.(\$35.60), 4Kg.(\$141.00), 20Kg.(\$672.00), y 230 Kg.(\$7437.00) más iva.

-Resina M-30 o resina para cargas.- Resina poliéster ortoftálica pura de excelentes propiedades para uso general, cristalina y de excelentes propiedades mecánicas para laminados con fibra de vidrio y vaciados. Admite gran volumen de cargas. Se vende en 1 Kg.(\$31.90), 4 Kg.(\$126.00), 20 Kg.(\$611.00) y 230 Kg.(\$6992.00) más iva.

-Resina MF-300.- Resina poliéster ortoftálica flexible ideal para fabricar piezas que requieren de baja rigidez, o para mezclarse con resinas que requieren disminuir su rigidez y aumentar flexibilidad en la fabricación de piezas de plástico reforzado con fibra de vidrio, vaciados y otros procesos. Se vende en 1 Kg.(\$34.00), 4 Kg.(\$134.50), 20 Kg.(\$648.37), y 230 Kg.(\$6895) más iva.

-Catalizador K-2000/MEK-400.- Elemento indispensable para activar la reacción de las resinas poliéster. Se vende en gotero (\$9.00) y ¼ de litro (\$21.00) y 1 Kg.(\$75.00) más iva.

-Aceleradores NCV-3 y cobalto.- Activan en menor tiempo el proceso de polimerización de la resina poliéster, disminuyendo su tiempo de reacción y curado. Se vende en gotero de 200 gr.(\$8.00), ¼ de litro (\$13.80 y \$35.10), 1,3.7 litros.

-Monómero de estireno, monómero de metil-metacrilato.-Diluyente que permite adaptar las características de viscosidad de las resinas poliéster. Se vende por 1 Kg. (\$29.33) más iva., galón, cubeta y tambor.

-Gel- Coat.- Es apropiado para el recubrimiento de piezas de plástico reforzado con fibra de vidrio, ofreciendo una cubierta uniforme y aumentando las propiedades de resistencia.

-Gel-Coat Ortoftálico.- Plastiesmalte de uso general elaborado a base de resina poliéster ortoftálica. Ideal como recubrimiento que ofrece una acabado de excelente calidad, apariencia y resistencia.

-Gel-Coat Isoftálico.- Plastiesmalte , ideal en áreas de alta corrosión, desgaste y

ataque de algunos agentes químicos.

-Gel-Coat Isoftálico-NPG.- Plastiesmalte, diseñado específicamente para elaborar piezas de alta resistencia a la corrosión, a ciertos agentes químicos y al desgaste. Aporta un recubrimiento de alto brillo y máxima resistencia ideal para aplicaciones en donde se tiene contacto con alimentos, animales y otros.

-Gel-Coat Tooling.- Plastiesmalte elaborado basándose en resina poliéster ideal para la fabricación de fibra de vidrio. Ofrece brillo, dureza, durabilidad y resistencia en la superficie del molde. Puede agregar aditivos para aumentar sus propiedades de brillo y resistencia en la superficie del molde.

-Gel-Coat Marino.- Plastiesmalte, brinda incomparable resistencia a la corrosión y a la intemperie. Su excelente calidad permite someterlo a ambientes extremos de humedad sin alterar sus propiedades. Ideal para la fabricación de embarcaciones, piezas sometidas a los rayos del sol y algunos agentes químicos.

El precio del Gel Coat varía según el color, el blanco y negro son los más económicos (\$56.00) cada uno más iva.

-Desmoldantes.- Son productos antiadherentes que permiten separar las piezas de los plásticos reforzados del molde en que fueron fabricados sin provocarles ningún daño.

-Película separadora, se vende en 900 g (\$14.65). y 3.7 litros.(\$53.80) más iva.

-Cera desmoldante , se vende en 700 g.(\$35.43) y 14 Kg. más iva.

-Pigmentos.- Indispensable para dar color a la resina poliéster y las piezas de plástico reforzado con fibra de vidrio. El pigmento líquido es ideal para otorgar colores translúcidos a las piezas. Se vende en gotero de 20 g., 1 litro, 4 litros y 20 litros. Los pigmentos en pasta son indispensables para obtener piezas en colores sólidos. Se vende en 30 g., 1 Kg., ¼ de Kg., y 4 Kg.

-Pasta resanadora.- Ideal para la reparación automotriz y útil en la restauración de piezas de plástico reforzado con fibra de vidrio. Se vende en 950 ml., 3.8 litros., 19 litros, y 200 litros.

-Espumas de poliuretano.- Material ligero que desarrolla gran volumen y resistencia, características que lo colocan como un producto altamente novedoso y práctico en la industria automotriz, mueblera, marítima, etc. Se vende en 1, 4, y 20 Kg.

-Espuma de poliuretano Madera.- Se utiliza en la fabricación pieza imitación de puertas, marcos, frentes de cajón, patas de sillón, etc. Se vende 1Kg. (\$130.50) y 4Kg. (\$514.00) más iva.

-Espuma poliuretano vaciado.- Se utiliza para aislamiento, refrigeradores comerciales, carritos paleteros, termos. Se vende 1Kg. (\$123.00) y 4Kg. (\$483.00) más iva.

-Espuma poliuretano Piel.- Se utiliza para cabeceras para tinas, coderas para la industria, mueblera, industria automotriz. Se vende 1Kg. (\$110.00) y 4Kg. (\$429.50) más iva.

-Espuma poliuretano asientos.- Se utiliza para fabricación de asientos, respaldos. Se vende 1Kg. (\$112.00) y 4Kg. (\$438.00) más iva.

-Espuma poliuretano marino.- Se utiliza en fabricación de boyas, flotadores WC y diferentes usos. Se vende (\$126.00) y 4Kg. (495.00) más iva.

-Espuma poliuretano figura.- Se utiliza en la fabricación de figuras artesanales, piezas terapéuticas, cojines para muletas. Se vende 1Kg. (\$102.00) y 4Kg. (\$399.00) más iva.

-Las cargas también las puede conseguir en éstas tiendas.

Calcita 1Kg. (\$4.00) más iva.

-Fibras de vidrio:

Colchoneta. Se vende 1Kg. (\$43.00) y 4Kg.(\$164.00) más iva.

-Fibra de carbón. Se vende por metro cuadrado \$387.50 más iva.

-Petatillo. Se vende 1Kg. \$32.00 más iva.

-Tela marina.- Se vende por metro lineal \$180.00 más iva.

-Malla mosquitero.- Se vende por metro lineal \$11.00 más iva.

-Caucho de silicón:

P-48.- Es el más económico pero poco maleable es para trabajarlo en moldes de bloque. Se vende por ½ Kg. \$48.00 y 1Kg. \$196.65 más iva.

P-53.- Con más elasticidad. Se vende a \$288.00 por kilo más iva.

PE-21.- Con más elasticidad. Se vende a \$317.40 por kilo más iva.

P-85.- Con más elasticidad. Se vende a \$328.90 por kilo más iva.

-Catalizador para silicón.- Se vende por gotero (\$32.78) y ¼ Kg. (\$181.70) más iva.

-Aceite de silicón.- Se vende por ¼ Kg., 1Kg. (\$114.43), 4kg. y 20Kg.

-Látex. Se vende por 1Kg. \$38.53 más iva, 3Kg. y 16Kg.

BIBLIOGRAFÍA

-AUTOR: ING. FELIPE PARRILLA CORZAS.

TITULO: RESINAS POLIÉSTER, PLÁSTICOS REFORZADOS.

LUGAR: MÉXICO.

EDITORIAL: ASOCIACIÓN NACIONAL DE INDUSTRIAS DEL PLÁSTICOS A. C.

AÑO: 1989

-AUTOR: COOK, JAMES GORDON.

TITULO: ENCICLOPEDIA DEL PLASTICO.

LUGAR: BUENOS AIRES.

EDITORIAL: HOBBY.

AÑO: 1967

-AUTOR: CORNISH ALVAREZ, MARIA LUISA.

TITULO: EL ABC DE LOS PLÁSTICOS.

LUGAR: MÉXICO.

EDITORIAL: UIA, DEPARTAMENTO DEL DISEÑO INDUSTRIAL, GRAFICO Y TEXTIL.

AÑO: 1997

-AUTOR: PENTON EDUCATION DIVISIÓN.

TITULO: NOCIONES FUNDAMENTALES SOBRE PLÁSTICOS/ TR. DANIEL LANDES.

LUGAR: BUENOS AIRES.

EDITORIAL: CENTRO REGIONAL DE AYUDA TÉCNICA.

AÑO: 1975

-AUTOR: SIMONDS, HERBERT RUMSEY, 1887.

TITULO: PLASTICOS, FORMULACION Y MOLDEO/ POR HERBERTH R. SIMONDS Y JAMES M. CHURCH, TR, DE LA 2ª ED, EN INGLES (POR ANTONIO HABITUD ESQUIVEL).

LUGAR: MÉXICO.

EDITORIAL: CONTINENTAL.

AÑO: 1964

-AUTOR: YARSLEY, VICTOR EMMANUEL. 1901
TITULO: PLÁSTICOS (POR V.E. YARSLEY Y EG. COUZENS: TR. DIR. DE LA 4 ED.
IGLESA POR LUIS FABRICANT).
LUGAR: BUENOS AIRES.
EDITORIAL: LAUTARO.
AÑO: 1947

-AUTOR: CENTRO DE CAPACITACION NO. 13, SEP.
TITULO: MANUAL DE RESINAS Y MOLDES.
LUGAR: MÉXICO
EDITORIAL: DIRECCIÓN GENERAL DE CENTROS DE FORMACIÓN PARA EL TRABAJO.

SITIOGRAFIA

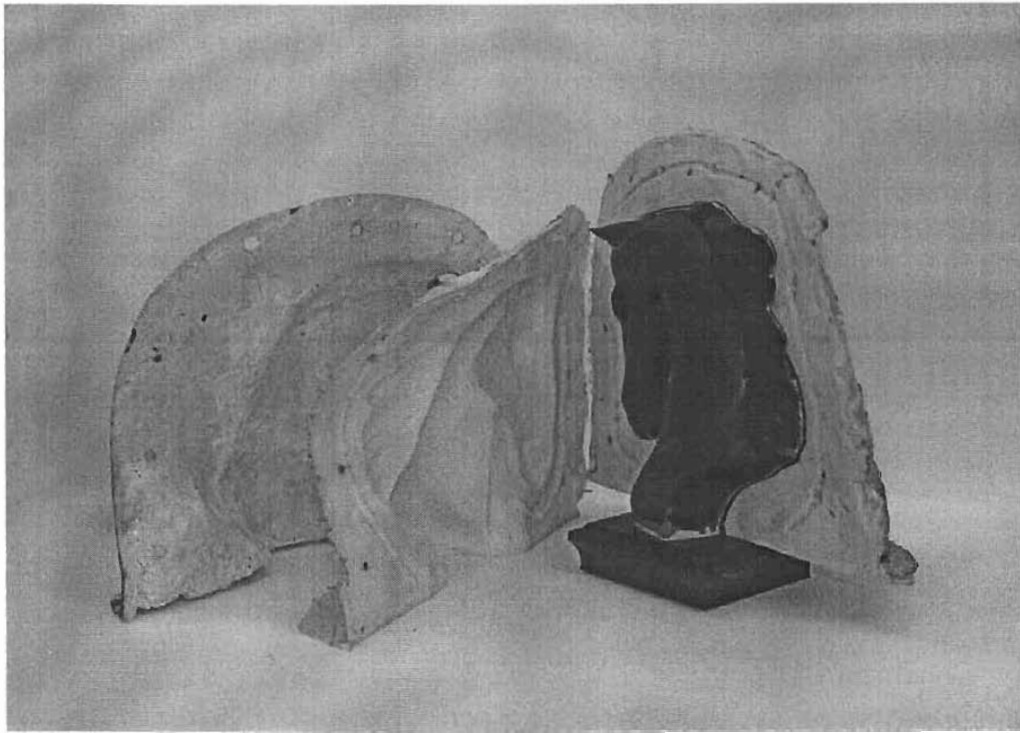
-LOS PLÁSTICOS, UN POCO DE HISTORIA.
<http://www.erres.org.uy/plastico.htm>

-MUSEO DEL PLASTICO, HISTORIA DE LOS MATERIALES PLÁSTICOS.
<http://www.sandretto.it/museo/spagnolo/smstoria.htm>

-TERMOPLASTICOS, TRANSICIÓN VITREA, PLASTIFICANTE, TERMOPLÁSTICO.
<http://www.psrc.usm.edu/spanish/plastic.htm>

ESTE MANUAL ESTA DIRIGIDO A AQUELLAS PERSONAS QUE ESTAN INTERESADAS EN CONOCER CUALES SON LOS COMPONENTES DEL CAUCHO DE SILICON, CARACTERISTICAS Y FORMA DE MEZCLA, TOMANDO EN CUENTA LAS RECOMENDACIONES GENERALES DE SEGURIDAD.

MANUAL DE MATERIALES DEL CAUCHO DE SILICON.



TEMA: CONOCERA LAS CARACTERISTICAS, COMPONENTES, FORMA DE MEZCLA Y ELABORACIÓN DE MOLDES DE CAUCHO DE SILICON.

OBJETIVO GENERAL

QUE EL ESTUDIANTE CONOZCA LAS CARACTERISTICAS, COMPONENTES, FORMA DE MEZCLA DEL CAUCHO DE SILICON Y DIFERENCIA ENTRE MOLDES FLEXIBLES, MOLDES RIGIDOS ASI COMO LAS MEDIDAS DE HIGIENE Y SEGURIDAD.

INDICE

-ANTECEDENTES.....	5
-CARACTERISTICAS.....	7
-TIPOS DE HULES Y SILICONES.....	8
-ESTUDIO DEL MOLDE.....	10
-COMPONENTES DEL CAUCHO DE SILICON.....	12
-ELABORACION DE MOLDES FLEXIBLES.....	14
-DEFECTOS Y FALLAS.....	19
-HIGIENE Y SEGURIDAD.....	21
-LUGARES DE COMPRA, PRESENTACIÓN DE VENTA Y PRECIOS.....	23
-BIBLIOGRAFIA.....	30

ANTECEDENTES

El caucho natural aparece en forma de suspensión coloidal en el látex de plantas productoras de caucho. Una de estas plantas es el árbol del Amazonas (*Hevea Brasiliensis*). Otra planta productora de caucho es el árbol de hule (*Castilloa elastica*), originario de México de ahí el nombre de hule utilizado desde la época prehispánica para la fabricación de pelotas, instrumento primordial del juego de pelota.

El caucho en bruto obtenido de otras plantas suele estar contaminado por una mezcla de resinas que deben extraerse para que el caucho sea apto para el consumo. Entre estos cauchos se encuentra la gutapercha y la balata, que se extraen de ciertos árboles tropicales.

Algunas propiedades y usos del caucho ya eran conocidos por los indígenas del Continente Americano mucho antes de que los viajes de Colón llevaran el caucho a Europa. Los indios Peruanos lo llamaban cauchuc (impermeable), de ahí su nombre. Durante muchos años, los españoles intentaron imitar, sin éxito, los productos de los nativos resistentes al agua (calzado, abrigos y capas) El caucho fue en Europa una mera curiosidad de museo durante los dos siglos posteriores.

En 1834, el químico alemán Friedrich Ludersdorf y su colega estadounidense Nathaniel Hayward descubrieron que si le añadían azufre a la goma de caucho, reducían y eliminaban la pegajosidad de los artículos de caucho. En 1839, el inventor estadounidense Charles Goodyear, basándose en las averiguaciones de los químicos anteriores, descubrió que cociendo caucho con azufre desaparecían las propiedades no deseables del caucho, en un proceso denominado vulcanización. El caucho vulcanizado tiene más elasticidad y mayor resistencia a los cambios de temperatura que el no vulcanizado; además es impermeable a los gases y resistente a la abrasión, a los agentes químicos, al calor y a la electricidad.

Puede llamarse caucho sintético a toda sustancia elaborada artificialmente que se parezca al caucho natural. Se obtiene por reacciones químicas, conocidas como condensación o polimerización, a partir de determinados hidrocarburos insaturados. Los compuestos básicos del caucho sintético, llamados monómeros, tienen una masa

molecular relativamente baja y forman moléculas gigantes denominadas polímeros. Después de su fabricación, el caucho sintético se vulcaniza.

CARACTERISTICAS

- No se pega a ningún material, ni tampoco lo daña.
- No requiere de ningún tipo de desmoldantes, como la cera o la película separadora (en superficies no porosas).
- Resistencia al desgarre lo hace superior a otros materiales como el látex.
- Resistencia química a las resinas que se utilizan para hacer los vaciados, ya sea resina poliéster o resina epóxica.
- Permite el vaciado de otros productos colables como la cera.
- El curado o vulcanizado se realiza a temperatura ambiente, sin necesidad de maquinaria o cualquier otro tipo de equipo costoso.
- Se pueden colar aleaciones metálicas de baja temperatura de fusión que no sobrepasen los 300° C.

TIPOS DE HULES O SILICONES

El caucho o hule puede ser una sustancia natural o sintética que se caracteriza por su elasticidad, repelencia al agua y resistencia eléctrica. El caucho natural se obtiene de un líquido lechoso de color blanco llamado látex que se encuentra en numerosas plantas. El caucho sintético se prepara a partir de hidrocarburos insaturados.

La reproducción de piezas industriales, decorativas y ornamentales requiere en ciertos casos de moldes flexibles, que se fabrican con una serie de materiales que deben de cubrir las siguientes características:

- Fidelidad de reproducción.
- Flexibilidad y resistencia al desgarre.
- Facilidad para el moldeo y curado o vulcanizado.
- Que el material de los moldes no inhibe el curado de las resinas empleadas para la reproducción de piezas.
- Resistencia química a los componentes de las resinas.

Los materiales utilizados comúnmente en la elaboración de moldes flexibles son:

-Hule de silicón.- Material empleado con mayor frecuencia en la fabricación de moldes flexibles, debido básicamente a su fidelidad de reproducción, resistencia al desgarre y resistencia química, así como sus excelentes propiedades delmoldantes, existen varios tipos de hules de silicón.

-Elastómeros de Uretano.- Tiene mayor fidelidad de reproducción con buenas características de dureza y resistencia al desgarre, pero requiere del uso de agentes desmoldantes durante la operación de reproducción y en cada ciclo de fabricación. Esta característica impide en ocasiones su empleo en producción masiva.

-Látex.- Este es un material de menor costo, pero es poco flexible, no tiene las características que los hules anteriores, los moldes de látex se desgarran con facilidad y son atacados químicamente por las resinas empleadas para la reproducción y el calor

de éstas degrada el material, en algunas ocasiones es necesario emplear desmoldantes.

-Plastisoles Vinílicos.- Para la aplicación de estos materiales es necesario calentarlos lentamente a temperatura aproximada de 160° C y se vacían sobre el modelo precalentado. Al enfriar, el plastisol solidifica y basta con removerlo del modelo para tener el molde listo, se funde nuevamente el material para poder hacer otro molde repitiendo las indicaciones mencionadas.

ESTUDIO DEL MOLDE

Existen dos tipos de moldes: Moldes flexibles y Moldes rígidos.

-Los **moldes de caucho de silicón** están considerados como moldes flexibles, puesto que son maleables, se desprenden fácilmente del modelo y se pueden voltear.

Existen diferentes clases de moldes de caucho de silicón, como moldes abiertos y moldes múltiples.

Moldes abiertos son cuando el modelo a reproducir tiene uniformidad respecto a espesor como por ejemplo los relieves, este tipo de moldes no presenta alguna dificultad. La operación de desmoldeo se efectúa cuando el material flexible se encuentra totalmente seco o curado y este tiempo varía de 4 a 24 horas, dependiendo del material empleado, aunque en algunas ocasiones por medio de calor, se puede acelerar el proceso de vulcanización, lo que no es siempre recomendable.

Moldes múltiples son cuando se desea reproducir piezas de 2 o más moldes, en este caso se deberá analizar perfectamente la pieza para poder determinar por donde van a pasar las uniones, así como para poder evitar los posibles candados. El candado es cuando el molde se atora en alguna parte de la pieza o la abraza de algún modo evitando la salida del molde. Este tipo de inconvenientes no es tanto en los moldes de caucho de silicón sino en el contramolde.

Existe otro tipo de **moldes flexibles como el látex** a excepción de su elasticidad, se desgarran con facilidad y son atacados químicamente por las resinas poliésteres. Este tipo de moldes es recomendable para reproducciones en yeso.

Contramolde.-Es el molde rígido que va a soportar al molde flexible, para que éste no se deforme.

El **contramolde de resina poliéster.**- Se elabora con resina poliéster, cab-o-sil y fibra de vidrio, como anteriormente se explicó, se debe tener especial cuidado para evitar los posibles candados o llaves. Tiene la ventaja de que en caso de

sobrecalentamiento de la pieza de resina, se puede sumergir en agua el molde para regular la temperatura o enfriar la pieza.

Existe otro tipo de **contramolde como el de yeso**, que es fácil de hacer y muy rápido, pero tiene el inconveniente de que se despostilla y no puede sumergirse en agua. Para este contramolde se utiliza como refuerzo estropajo. En el caso de que el molde sea muy grande, es conveniente reforzarlo con alambón o tela de gallinero. Este molde es más pesado que el de resina y por lo mismo presenta problemas en el manejo y almacenamiento.

-Los **moldes de resina poliéster y fibra de vidrio** están considerados como moldes rígidos. Estos moldes deben desprenderse fácilmente del positivo o pieza, ya que por ser rígidos no hay posibilidad de voltearlos como en los de caucho.

Para la elaboración de estos moldes se estudiarán todos los problemas que podrían presentarse en la separación de la figura (candados) y no dejar ningún detalle sin resolver. La formación de un candado es cuando el molde se atora en alguna parte de la pieza a reproducir impidiéndole separarse.

Algunos desmoldantes pueden ser semipermanentes y con ello se podrán hacer varios vaciados y en otros se aplicarán antes de cada uso del molde un agente desmoldante (cera delmoldante, película separadora) esto es necesario tenerlo en cuenta, ya que un olvido daría por resultado que se pegaran molde y vaciado sin poder desprenderlos.

En el caso de moldes rígidos, aunque la pieza a reproducir sea muy sencilla, será necesario elaborar un molde múltiple (dos o más piezas).

COMPONENTES DEL CAUCHO DE SILICON

El molde es una parte importante de nuestro trabajo, ya que de ello depende la transición de un material a otro de las piezas. Se podrán hacer moldes de una sola pieza, cuando la figura es sencilla como en el caso de los relieves (que muestran solamente un lado).

En el caso de figuras de bulto redondo, implicará un estudio de la pieza para decidir de cuantas partes va a estar compuesto el molde a elaborar.

Existen moldes flexibles y moldes rígidos, los moldes de caucho de silicón están considerados como flexibles y para poderlos elaborar son necesario tres elementos que son: caucho de silicón, aceite de silicón y catalizador para caucho.

-El hule o caucho de silicón generalmente consiste en un líquido viscoso o semisólido, con color que puede variar del gris al blanco o del amarillo a rojizo, según la marca y el tipo.

-Aceite de silicón es el diluyente del caucho de silicón. Se recomienda mezclar 30-40%

-El catalizador o endurecedor es el que ayuda a vulcanizar el hule a temperatura ambiente, este proceso puede durar desde unos minutos hasta varias horas y es recomendable en un 3% basándose en el total del caucho más el aceite de silicón (100%). Se hace la aclaración que el catalizador para caucho no es el mismo que se utiliza para la resina poliéster.

RECOMENDACIONES PRÁCTICAS DE USO

Caucho de silicón + aceite de silicón (mezclar) + catalizador

Se preparará el **caucho de silicón** en un 80% del 100% en total que se calcule para una pieza.

Aceite de silicón Poliformas Plásticas recomienda mezclar de un 30% a 40% y el CECATI No. 13 (SEP.) recomienda agregar en un 20%. Se hace la observación que cuanto más diluyente más delgado será el molde o más maleable o flexible. Todo dependerá del tipo de molde que se desee. Como por ejemplo si se quiere un molde para una maceta se podrá trabajar el caucho de silicón sin diluyente, pues como es una superficie totalmente lisa, si se le agrega diluyente la superficie del molde se ondulará o si se desea se podrá agregar poco diluyente (10%) y se mezcla bien, primero en movimientos circulares y después en movimientos verticales, este procedimiento para revolver y agitar el material tiene como objetivo sacar las burbujas de aire atrapado y así lograr un vulcanizado exento de cavidades.

El catalizador se mezclará en un 3% de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, pero también se puede tomar como medida la tapa del gotero donde es vendido el catalizador, ya sea que se agregue por gotas o por tapas de acuerdo a la rapidez con que se quiera vulcanizar el caucho (4 ml. equivale a una tapa del gotero y una tapa del gotero equivale a 53 gotas aproximadamente), no se debe olvidar que las recomendaciones de mezcla y la temperatura ambiente son muy importantes. En el caso de la temperatura ambiente si hace calor se vulcanizará más rápido y si hace frío se vulcanizará más lento. Recuerde darle tiempo suficiente al caucho para que puedan romperse todas las burbujas, si el vulcanizado es demasiado rápido éstas quedarán atrapadas dejando un molde defectuoso.

Para poder tener un control sobre el catalizador no olvide tener a la mano un reloj y cuaderno de notas, pues será necesario anotar el tiempo en que vulcanice el caucho de silicón y así saber con cuanto tiempo se cuenta para aplicar las siguientes capas, si deseamos más tiempo será necesario bajar la cantidad de catalizador y si queremos que vulcanice más rápido se sugiere aumentarlo.

ELABORACIÓN DE MOLDES FLEXIBLES

Material necesario para elaborar un molde de caucho de silicón:

- Caucho de silicón.
- Aceite de silicón.
- Catalizador para caucho.
- Manta de cielo o fibra de vidrio
- Recipientes para mezcla.
- Espátulas de plástico.
- Brochas de 1 ½ pulgada.
- Estopa o trapos de algodón (limpios)
- Thinner.
- Plastilina.
- Ropa protectora.
- Lentes de seguridad
- Mascarilla contra gases.
- Guantes desechables.

Se deberá pensar antes, ¿Cómo? Se va a elaborar un molde pues el caucho de silicón es un material bastante resistente, costoso y con un cuidado adecuado puede durar mucho tiempo.

-Se deben hacer moldes para conseguir que la reproducción sea fácil, rápida y que requieran de un retoque mínimo y para esto será necesario analizar la pieza para saber en cuantas partes se va a elaborar el molde, pues hay veces que la figura requiere de cinco o seis partes para constituir un molde.

-También será necesario que la pieza a reproducir esté libre de polvo o impurezas para garantizar un buen registro.

-Para hacer un molde se tendrá que tener un positivo que puede ser de cualquier material (yeso, resina, madera, cemento, vidrio, etc.) si es un material poroso o absorbente, se deberá aplicar una capa de algún material aislante para evitar que el caucho de silicón se pegue a la pieza.

-Se deberá colocar la pieza en una base lisa de preferencia vidrio, en caso contrario deberá aplicar un desmoldante a la base para evitar que se pegue el molde.

-La pieza a reproducir se fijará a la base con plastilina o con papel engomado por la parte inferior y se asegurará que no queden separaciones entre la base y la figura, ya que de ser así, el caucho entraría por esa hendidura y daría un registro deficiente.

-Cada figura a reproducir presenta diferentes problemas, cuando es un relieve, solo se necesitará hacer el molde de una pieza, pero cuando es una figura de bulto se tendrá que ver las salientes o entrantes muy marcadas, áreas vacías como huecos ya sean entre brazos o piernas que serán casi siempre cerradas con plastilina.

-Una vez que la pieza esté limpia, libre de polvo, aplicado el desmoldante (película separadora, cera desmoldante) y fijada la pieza a la base, se colocarán los taceles de plastilina (pequeña pestaña u orilla saliente) que se debe dejar a cualquier molde para armar o desarmar y que éste no se deforme o se rompa. Esta pestaña comúnmente será de un centímetro y medio a dos centímetros, no olvidando los registros, pues todo esto ayudará a que embonen bien las partes del molde entre si evitando que se jueguen o se salga la resina.

-El molde de caucho de silicón estará formado por tres capas:

La primera capa será de registro con caucho de silicón.

La segunda será donde se colocará la manta de cielo con caucho de silicón

La tercera será para cubrir la manta de cielo con caucho de silicón.

-Primera capa de registro.- En un recipiente se pondrá la cantidad necesaria de caucho de silicón (caucho de silicón + aceite de silicón (mezclar) + catalizador) que dependerá del tamaño del molde a elaborar. Será una capa delgada y de preferencia se aplicará con brocha, espátula de plástico, se extenderá bien y procurará sacar todas las burbujas, el caucho es pesado y por eso mismo no elimina fácilmente el aire, así que repasará varias veces la figura hasta estar seguro de eliminar todas las burbujas. Esto se hará con rapidez y antes de que se vulcanice el caucho.

-No se olvidará darle forma a la pestaña que va alrededor del molde con el fin de poder desprender éste fácilmente y no deteriorar las orillas.

-Cortará cuadros de manta de cielo, se recomienda que sea manta de cielo sencilla y no doble pues ésta es más difícil de humedecer con el caucho de silicón.

Si quiere hacer más rígido el caucho de silicón, es recomendable que sustituya la manta de cielo por fibra de vidrio y se aplicará con el mismo procedimiento para la manta.

-El momento justo para aplicar la segunda y la tercera capa de caucho de silicón será cuando esté pegajosa la primera capa. Haga la prueba con un maskintape, pegue su dedo del lado del pegamento y sienta la sensación de despegar el dedo del maskintape, esa misma sensación es la que debe sentir cuando ya esté listo el caucho de silicón para la siguiente capa.

-Se dejará secar la capa de registro hasta que se pueda tocar el caucho (como el pegamento del maskintape) y no se manche el dedo con él. Cuando se sienta pegajosa será el momento justo para aplicar la segunda capa de caucho de silicón.

-Segunda capa de caucho de silicón.- Previamente a esta capa debió cortar pequeños cuadros de manta de cielo (el tamaño de los cuadros dependerá de la pieza a reproducir) con el fin de que éstos puedan entrar por todos los detalles y no quede ningún espacio con aire, también la manta se deberá aplicar en la pestaña para reforzarla. Se aplicará de la siguiente forma: (caucho de silicón + aceite de silicón (mezclar) + catalizador) Con una brocha o espátula de plástico aplicará la segunda capa de caucho de silicón y antes de que seque, depositará encima de ésta la manta de cielo. La manta de cielo no deberá encimarse un cuadro sobre otro sólo un poco a modo de pestaña, irán uno junto a otro, sin dejar espacios entre ellos, con una brocha húmeda (y sacudida) con thinner puede darle pequeños golpes a la manta para pegarla mejor al caucho. La manta de cielo debe quedar humedecida con el caucho y libre de burbujas. Recuerde que todo esto será de manera rápida, pues puede ganarle el tiempo de vulcanizado.

-Tercera capa de caucho de silicón.- (caucho de silicón + aceite de silicón (mezclar) + catalizador). Se aplicará con brocha o espátula de plástico, esta capa de caucho además de cubrir y proteger la manta de cielo (previamente pegada en la segunda capa) será la tercera y la última tratando de dejar una superficie lisa para que el contramolde no se pegue.

-El contramolde como anteriormente se explicó, es el que va a contener el molde de silicón para que éste no se deforme, por lo que deberá hacerse un estudio de cómo se podrá depositar y separar, molde del contramolde sin que éste se atore.

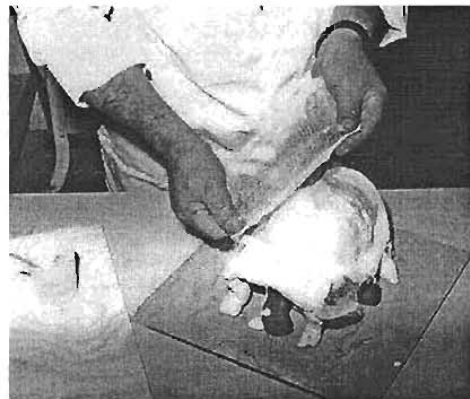
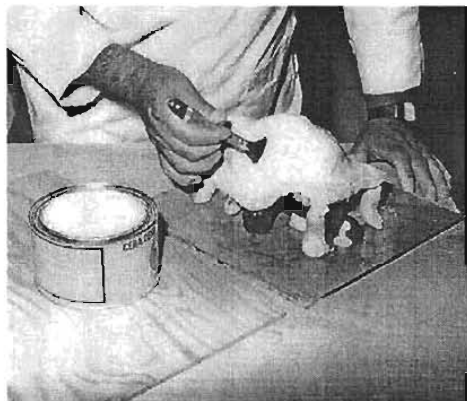
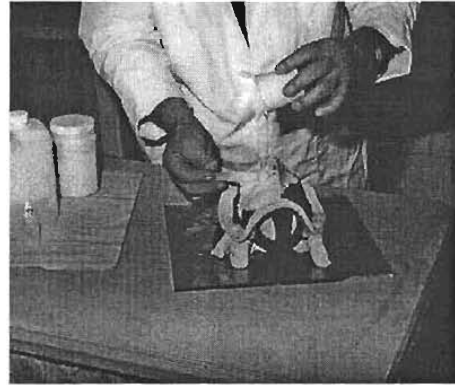
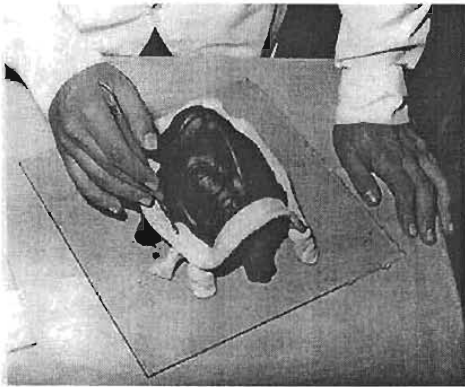
El contramolde podrá ser de una sola pieza, como es el caso de los relieves o de varias piezas como en figuras o esculturas donde previamente se hizo un análisis de cómo sería la mejor forma de dividir el molde de caucho para su fácil separación de las partes, evitando los obstáculos o candados.

La resina se preparará:

Resina poliéster pura + monómero de estireno (mezclar) + acelerador o promotor (mezclar) + cab-o-sil (mezclar) + catalizador.

Resina preacelerada o preparada + cab-o-sil (mezclar) + catalizador.

Se añade con espátula de plástico el cab-o-sil a la resina, hasta formar una pasta bastante espesa (consistencia de manteca) que se extenderá sobre todo el molde de caucho, incluyendo la pestaña. Se deja gelar esa capa que deberá ser lo más uniforme posible. La segunda capa de resina no llevará tanto cab-o-sil, sólo el necesario para evitar un poco el escurrimiento. Deberá tener previamente cortados pedazos de fibra de vidrio antes de aplicar esta capa, ya que será más laboriosa. Recuerde que el momento justo para aplicar esta capa, será cuando esté gelada la primera. Tratará de cubrir con resina y fibra de vidrio la pieza a elaborar, llegando hasta la pestaña. Es conveniente dejar curar el contramolde antes de separarlo del caucho para evitar el que se deforme, sólo en caso de que se presentaran problemas de adherencias podrá separarlo antes de un gelado total. Es recomendable que el grosor del contramolde sea de medio centímetro aproximadamente.



DEFECTOS Y FALLAS

Molde sin vulcanizar o áreas blandas

Puede ser por:

-Mala mezcla del catalizador.

Burbujas en la superficie del molde

Puede suceder:

-Si el tiempo de gelado del caucho es insuficiente.

Se recomienda:

-La mezcla ya catalizada debe de mezclarse con movimientos circulares y luego verticales para sacarle el aire, antes de verter la mezcla sobre el modelo.

Adherencia del modelo al molde

Puede ser por:

-Falta de agente desmoldante en el modelo.

-Modelo muy poroso que permite que el caucho fluya dentro de las cavidades y se amarre.

Se recomienda:

-Sellar el modelo con laca de nitrocelulosa, no debe emplearse barniz de goma laca, ya que en ocasiones se adhiere al material flexible.

Roturas en el molde

Puede ser por:

-Mal diseño del molde.

-Material poco flexible.

Mala técnica para desmoldar

Se recomienda:

-Ayudar a desmoldar con aire comprimido aplicado por una esquina del molde.

Molde quebradizo

Puede ser por:

- Cura inadecuada, sin permitir una vulcanización completa.
- Exceso de monómero de estireno en la mezcla del contramolde afectando con ello al molde de caucho.

HIGIENE Y SEGURIDAD

El equipo de seguridad que se debe emplear es:

-Lentes de seguridad.

-Ropa protectora.

-Guantes desechables.

-El caucho de silicón no presenta mayores problemas en su manejo.

-Algunos tipos de catalizadores pueden provocar irritación en la piel, por lo que se recomienda, en caso de salpicaduras, lavarse perfectamente bien con agua y jabón.

-En caso de salpicadura en los ojos, debe enjuagar con abundante agua limpia y no aplique ningún tipo de gotas, en caso de molestias consulte a su médico.

-Usar ropa protectora, ya que el caucho vulcanizado mancha la ropa.

-Aplicar hidrocarburos (gasolina) o hidrocarburos clorados (tricloroetileno), para disolver el caucho no vulcanizado, estas mismas sustancias se pueden usar para limpiar los recipientes, utensilios y modelos.

-Se recomienda trabajar en áreas ventiladas.

-Aplique aceite de silicón en aerosol, por lo menos cada diez veces de uso de su molde de caucho para prolongar la elasticidad y el desmolde de las piezas.

-Evite que las piezas se curen totalmente en el molde, sáquelas cuando éstas tengan la dureza necesaria.

-Cuando los moldes de caucho se vulcanizan perfectamente a temperatura ambiente, durante un lapso de 24 horas, se obtendrá una mayor resistencia del caucho.

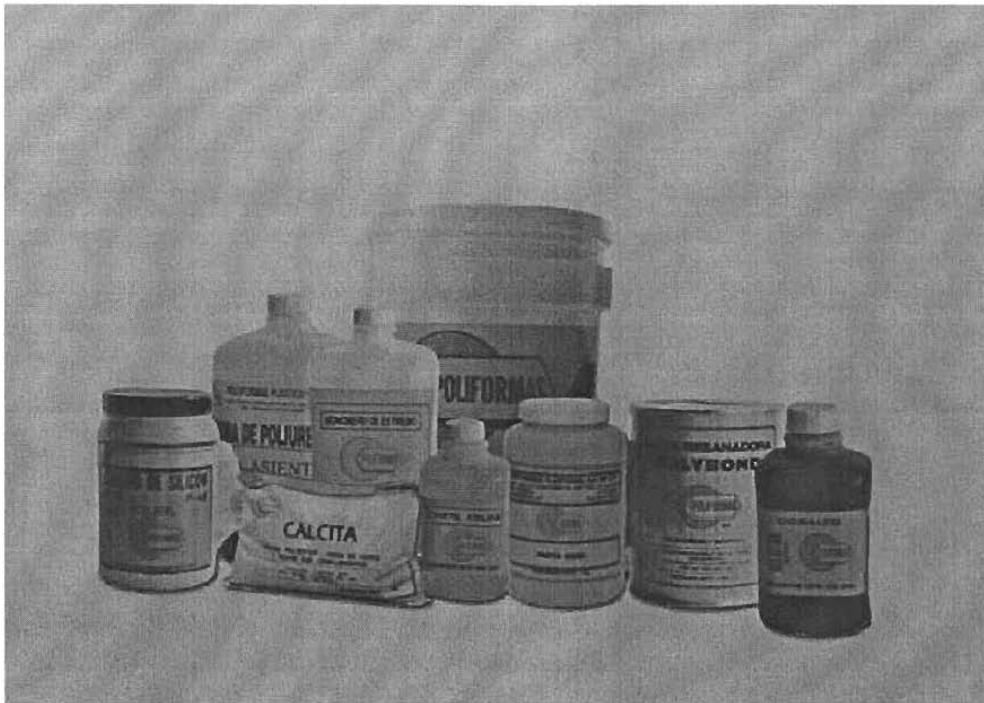
-Se debe llevar siempre un orden de mezcla: Primero el caucho de silicón, segundo el aceite de silicón, mezclar y tercero el catalizador, ya que cambiar el orden puede ocasionar un gelado anticipado o irregular.

-Los moldes siempre se guardarán limpios y cerrados para evitar que se maltraten o marquen entre sí o con otros objetos.

-Cuando el vaciado de resina se caliente demasiado, se recomienda sacar la pieza del molde de caucho o sumergir en agua la pieza con todo y molde para disminuir la temperatura producida por la reacción de la resina.

-Las consideraciones máximas de higiene y seguridad para en la elaboración del contramolde, ya que en este utilizará resina poliéster, monómero de estireno, acelerador, cab-o-sil y catalizador. Se sugiere consultar el manual de Materiales de Resina Poliéster.

LUGARES DE COMPRA, PRESENTACIÓN DE VENTA Y PRECIOS



Los lugares mencionados a continuación no son con fines de publicidad, sino una forma de ayudar y orientar a las personas interesadas en el manejo de las resinas poliéster y caucho de silicón, tanto para adquirir el material necesario, así como para tener una idea del precio de los artículos básicos a utilizar.

“Poliformas Plásticas, S. A. de C. V.” tienen resinas que llaman de línea (más comunes en uso) y las resinas de tipo industrial que para tal efecto, tendrían que dirigirse a esta empresa para informarse, si aún manejan y venden la resina poliéster que usted necesita.

PROVEEDORES

Sucursal Zaragoza (Matriz)

Calzada I. Zaragoza 448 Col. Federal

C.P. 15700 México D. F.

Tel. (55) 57-85-04-30

Fax: (55) 57-85-62-50

e-mail: Zaragoza@aoc-mexicana.com.mx

Sucursal Observatorio

Av. Observatorio 525 Col. Las Palmas Capulín.

C.P. 01110 México, D. F.

Tel. (55) 52-72-29-38

Fax: (55) 52-72-09-22

e-mail: sobservatorio@aoc-mexicana.com.mx

Sucursal Ermita

Calzada Ermita Iztapalapa 490 Col. Mexicaltzingo.

C.P. 09080 México, D. F.

Te. (55) 55-81-55-10

Fax: (55) 55-81-01-22

e-mail: sermita@aoc-mexicana.com.mx

Sucursal Satélite

Av. Sor Juana Inés de la Cruz # 413

Local C y D Col. Benito Juárez

C.P. 54000 Tlanepantla, Estado de México

Tel. (55) 53-84-20-93

Fax: (55) 53-84-20-92

e-mail: stlanepantla@aoc-mexicana.com.mx

Sucursal Nezahualcóyotl.

Av. Pantitlán 553 Col. Vicente Villada

C.P. 57710 Edo de México

Tel. y Fax: (55) 57-38-90-52

e-mail: sneza@aoc-mexicana.com.mx

Sucursal Centro
Viaducto Miguel Alemán 61 Esq. Bolívar.
Col. Alamos, C.P. 03400 México, D. F.
Tel. (55) 55-19-09-68, 55-38-25-19
Fax: (55) 54-40-23-01
e-mail: scentro@aoc-mexicana.com.mx

Interior de la República

- Sucursal Guadalajara
- Sucursal Mérida
- Sucursal Puebla
- Sucursal Tulancingo
- Sucursal Tonalá
- Sucursal Acapulco
- Sucursal Bugambilias (Puebla, Pue.)
- Sucursal Monterrey
- Sucursal León
- Sucursal Tehuacán

Poliformas Plásticas, S. A. de C. V., fabrica y distribuye la resina poliéster, de ahí que nos puede ayudar en la adquisición de la resina cuando se necesite con características determinadas.

Resinas de línea:

-Resina M-70x60.- Resina poliéster ortoftálica (para artículos que van a estar en interiores) preacelerada para usos generales. Se vende en 1 Kg. (\$33.30), 4Kg. (\$131.77), 20 Kg.(\$631.36),y 230 Kg.(\$6796.50) más iva.

-Resina MR-250.- Resina poliéster ortoftálica (sirve para intemperie o climas calurosos) tixotropica (que no se escurre), diseñada para aplicarse en todas las superficies. Excelente desempeño en procesos de aspersion y moldeo manual. Se vende en 1 Kg. (\$33.00), 4Kg.(\$130.00), 20 Kg.(\$623.00), y 230 Kg.(\$6796.00) más iva.

-Resina cristal.- Resina poliéster de alta transparencia ideal para encapsulados, vaciados y figuras decorativas en donde se requiere brillo y excelente apariencia. Se vende en 1Kg.(\$35.60), 4Kg.(\$141.00), 20Kg.(\$672.00), y 230 Kg.(\$7437.00) más iva.

-Resina M-30 o resina para cargas.- Resina poliéster ortoftálica pura de excelentes propiedades para uso general, cristalina y de excelentes propiedades mecánicas para laminados con fibra de vidrio y vaciados. Admite gran volumen de cargas. Se vende en 1 Kg.(\$31.90), 4 Kg.(\$126.00), 20 Kg.(\$611.00) y 230 Kg.(\$6992.00) más iva.

-Resina MF-300.- Resina poliéster ortoftálica flexible ideal para fabricar piezas que requieren de baja rigidez, o para mezclarse con resinas que requieren disminuir su rigidez y aumentar flexibilidad en la fabricación de piezas de plástico reforzado con fibra de vidrio, vaciados y otros procesos. Se vende en 1 Kg.(\$34.00), 4 Kg.(\$134.50), 20 Kg.(\$648.37), y 230 Kg.(\$6895) más iva.

-Catalizador K-2000/MEK-400.- Elemento indispensable para activar la reacción de las resinas poliéster. Se vende en gotero (\$9.00) y ¼ de litro (\$21.00) y 1 Kg.(\$75.00) más iva.

-Aceleradores NCV-3 y cobalto.- Activan en menor tiempo el proceso de polimerización de la resina poliéster, disminuyendo su tiempo de reacción y curado. Se vende en gotero de 200 gr.(\$8.00), ¼ de litro (\$13.80 y \$35.10), 1,3.7 litros.

-Monómero de estireno, monómero de metil-metacrilato.-Diluyente que permite adaptar las características de viscosidad de las resinas poliéster. Se vende por 1 Kg. (\$29.33) más iva., galón, cubeta y tambor.

-Gel- Coat.- Es apropiado para el recubrimiento de piezas de plástico reforzado con fibra de vidrio, ofreciendo una cubierta uniforme y aumentando las propiedades de resistencia.

-Gel-Coat Ortoftálico.- Plastiesmalte de uso general elaborado a base de resina poliéster ortoftálica. Ideal como recubrimiento que ofrece un acabado de excelente calidad, apariencia y resistencia.

-Gel-Coat Isoftálico.- Plastiesmalte , ideal en áreas de alta corrosión, desgaste y ataque de algunos agentes químicos.

-Gel-Coat Isoftálico-NPG.- Plastiesmalte, diseñado específicamente para elaborar piezas de alta resistencia a la corrosión, a ciertos agentes químicos y al desgaste. Aporta un recubrimiento de alto brillo y máxima resistencia ideal para aplicaciones en donde se tiene contacto con alimentos, animales y otros.

-Gel-Coat Tooling.- Plastiesmalte elaborado basándose en resina poliéster ideal para la fabricación de fibra de vidrio. Ofrece brillo, dureza, durabilidad y resistencia en la superficie del molde. Puede agregar aditivos para aumentar sus propiedades de brillo y resistencia en la superficie del molde.

-Gel-Coat Marino.- Plastiesmalte, brinda incomparable resistencia a la corrosión y a la intemperie. Su excelente calidad permite someterlo a ambientes extremos de humedad sin alterar sus propiedades. Ideal para la fabricación de embarcaciones, piezas sometidas a los rayos del sol y algunos agentes químicos.

El precio del Gel Coat varía según el color, el blanco y negro son los más económicos (\$56.00) cada uno más iva.

-Desmoldantes.- Son productos antiadherentes que permiten separar las piezas de los plásticos reforzados del molde en que fueron fabricados sin provocarles ningún daño.

-Película separadora, se vende en 900 g (\$14.65). y 3.7 litros.(\$53.80) más iva.

-Cera desmoldante , se vende en 700 g.(\$35.43) y 14 Kg. más iva.

-Pigmentos.- Indispensable para dar color a la resina poliéster y las piezas de plástico reforzado con fibra de vidrio. El pigmento líquido es ideal para otorgar colores translúcidos a las piezas. Se vende en gotero de 20 g., 1 litro, 4 litros y 20 litros. Los pigmentos en pasta son indispensables para obtener piezas en colores sólidos. Se vende en 30 g., 1 Kg., ¼ de Kg., y 4 Kg.

-Pasta resanadora.- Ideal para la reparación automotriz y útil en la restauración de piezas de plástico reforzado con fibra de vidrio. Se vende en 950 ml., 3.8 litros., 19 litros, y 200 litros.

-Espumas de poliuretano.- Material ligero que desarrolla gran volumen y resistencia, características que lo colocan como un producto altamente novedoso y práctico en la industria automotriz, mueblera, marítima, etc. Se vende en 1, 4, y 20 Kg.

Espuma de poliuretano Madera.- Se utiliza en la fabricación pieza imitación de puertas, marcos, frentes de cajón, patas de sillón, etc. Se vende 1Kg. (\$130.50) y 4Kg. (\$514.00) más iva.

Espuma poliuretano vaciado.- Se utiliza para aislamiento, refrigeradores comerciales, carritos paleteros, termos. Se vende 1Kg. (\$123.00) y 4Kg. (\$483.00) más iva.

Espuma poliuretano Piel.- Se utiliza para cabeceras para tinas, coderas para la industria, mueblera, industria automotriz. Se vende 1Kg. (\$110.00) y 4Kg. (\$429.50) más iva.

Espuma poliuretano asientos.- Se utiliza para fabricación de asientos, respaldos. Se vende 1Kg. (\$112.00) y 4Kg. (\$438.00) más iva.

Espuma poliuretano marino.- Se utiliza en fabricación de boyas, flotadores WC y diferentes usos. Se vende (\$126.00) y 4Kg. (495.00) más iva.

Espuma poliuretano figura.- Se utiliza en la fabricación de figuras artesanales, piezas terapéuticas, cojines para muletas. Se vende 1Kg. (\$102.00) y 4Kg. (\$399.00) más iva.

-Las cargas también las puede conseguir en éstas tiendas.

Calcita 1Kg. (\$4.00) más iva.

-Fibras de vidrio:

Colchoneta. Se vende 1Kg. (\$43.00) y 4Kg.(\$164.00) más iva.

Fibra de carbón. Se vende por metro cuadrado \$387.50 más iva.

Petatillo. Se vende 1Kg. \$32.00 más iva.

Tela marina.- Se vende por metro lineal \$180.00 más iva.

Malla mosquitero.- Se vende por metro lineal \$11.00 más iva.

Caucho de silicón:

P-48.- Es el más económico pero poco maleable es para trabajarlo en moldes de bloque. Se vende por ½ Kg. \$48.00 y 1Kg. \$196.65 más iva.

P-53.- Con más elasticidad. Se vende a \$288.00 por kilo más iva.

PE-21.- Con más elasticidad. Se vende a \$317.40 por kilo más iva.

P-85.- Con más elasticidad. Se vende a \$328.90 por kilo más iva.

Catalizador para silicón.- Se vende por gotero (\$32.78) y ¼ Kg. (\$181.70) más iva.

Aceite de silicón.- Se vende por ¼ Kg., 1Kg. (\$114.43), 4kg. y 20Kg.

Látex. Se vende por 1Kg. \$38.53 más iva, 3Kg. y 16Kg.

BIBLIOGRAFIA

-AUTOR: ING. FELIPE PARRILLA CORZAS.

TITULO: RESINAS POLIÉSTER, PLÁSTICOS REFORZADOS.

LUGAR: MÉXICO.

EDITORIAL: ASOCIACIÓN NACIONAL DE INDUSTRIAS DE PLÁSTICOS A. C.

AÑO: 1989

-AUTOR. ING. J. A. G. ROSILLO / A. TREJO C.

TITULO: MOLDES DE SILICON.

LUGAR: MÉXICO, D. F.

EDITORIAL: POLIFORMAS, S. A.

AÑO: 1984

-AUTOR: CENTRO DE CAPACITACION NO. 13, SEP.

TITULO: MANUAL DE RESINAS Y MOLDES.

LUGAR: MÉXICO

EDITORIAL: DIRECCIÓN GENERAL DE CENTROS DE FORMACIÓN PARA EL TRABAJO.

-AUTOR: CORPORATION MICROSOFT

TITULO: CAUCHO, ENCICLOPEDIA MICROSOFT (R) ENCARTA (R) 99 (c)

EDITORIAL: MICROSOFT

AÑO: 1993-1998