



# Boletín informativo

Año 2 No.17

Mayo de 2014

## INDUSTRIA DEL PLASTICO

Los plásticos se encuentran entre los materiales industriales de mayor crecimiento en la industria moderna. La amplia variedad y sus propiedades los hacen los más adaptables de todos los materiales en términos de aplicación. La molécula básica (polímero) del plástico se basa en el carbono. Las materias primas para la producción de plásticos son los gases de petróleo y del carbón. La resina básica se produce por la reacción química de monómeros para formar moléculas de cadena larga llamada polímeros. A éste proceso se le denomina **Poli-merización**.

El monómero de un plástico es una molécula única de un hidrocarburo, por ejemplo, una molécula del etileno, ( $C_2H_4$ ). Y los polímeros son moléculas de cadenas largas, formadas por muchos monómeros unidos entre sí. El polímero comercial

más conocido es el Polietileno – ( $C_2H_4$ )<sub>n</sub> – siendo n de 100 a 1000 aproximadamente. Muchos plásticos importantes entre ellos el polietileno, son sólo compuestos de carbono e hidrogeno, otros contienen Oxígeno como los acrílicos, Nitrógeno como las Amidas (nylon), silicio como las siliconas, etc

### PROPIEDADES DE LOS PLASTICOS

Es importante entender las propiedades características de los plásticos, entre los cuales se encuentran el alto peso molecular, la baja densidad, alta resistencia a la corrosión y baja conductividad térmica y eléctrica, todo lo contrario de los materiales metálicos, es por ello que su aplicación en la industria moderna es cada día más creciente. Las características antes mencionadas hacen posible su amplia aplicación y uso de tipo

industrial, tal es así que en la actualidad existen plásticos con elevada resistencia al calor y a la tracción, con valores próximos a los aceros.

### PROCESOS PRODUCTIVOS CON LOS PLASTICOS

#### MOLDEADO POR PRENSA.

Es el método más usado para producciones unitarias y pequeñas series. Este procedimiento es indicado para moldear resinas denominadas Duroplásticos, que se obtiene en forma de polvo o granulada, para lo cual el molde previamente elaborado según la pieza a conformar, por lo general en macho y hembra, se calienta, se le aplica el desmoldante y se deposita en ella la cantidad precisa de resina.

Luego de cerrar el molde la resina se distribuye en su interior, se aplica calor y presión a

valores de 140° - 170°C y 100 Bar o más. El calor y la presión conforman el plástico en toda su extensión. Con la finalidad de endurecer la resina a moldear (polimerizar o curar), se procede a enfriar el molde y se extrae la pieza. La polimerización o curado es un cambio químico permanente, dentro de la forma del molde. El procedimiento se aplica para producir piezas simples como tazas, platos, cajas de radio, llaves de luz, tubos etc.

#### MOLDEADO POR PRENSA-DO EN INYECCIÓN

(transferencia) Al igual al método anterior también se le utiliza para el moldeo de resinas duroplásticas y en algunos casos las termoplásticas. La diferencia entre el moldeo por prensa y el de transferencia es que el calor y la presión necesaria para la polimerización (para fundir) de la resina se realiza en una cámara de caldeo y compresión, en ella previamente calentada se

aplica el desmoldante y una determinada cantidad de resina en forma de polvo o en forma granulada. Cuando la resina se hace plástica, se transfiere al molde propiamente dicho mediante un émbolo en la cámara de caldeo. Por medio de bebederos o canales de transferencia, después de curado el plástico se abre el molde y se extrae la pieza.

#### INYECCIÓN.

Es el principal método de la industria moderna en la producción de piezas plásticas, la producción es en serie, principalmente se moldean termoplásticos y para el moldeo de los duroplásticos se tienen que realizar modificaciones. El material plástico en forma de polvo o en forma granulada, se deposita para varias operaciones en una tolva, que alimenta un cilindro de caldeo, mediante la rotación de un husillo o tornillo sin fin, se transporta el plástico desde la salida de la tolva, hasta la tobera de inyección, por efecto de la fricción y del calor la resina se va fundiendo hasta llegar al estado

líquido, el husillo también tiene aparte del movimiento de rotación un movimiento axial para darle a la masa líquida la presión necesaria para llenar el molde, actuando de esta manera como un émbolo.

Una vez que el molde se ha llenado, el tornillo sin fin sigue presionando la masa líquida dentro del molde y éste es refrigerado por medio de aire o por agua a presión hasta que la pieza se solidifica. Las máquinas para este trabajo se denominan inyectoras de husillo impulsor o de tornillo sin fin, también se les denominan extrusoras en forma genérica.

#### SOPLADO DE CUERPOS HUECOS

Es un procedimiento para moldeo de termoplásticos únicamente, para ello, mediante una extrusora en forma horizontal o vertical se producen dos bandas o preformas calientes en estado pastoso, de un espesor determinado y además inflable, que se introducen al interior del molde partido, posteriormente se cierra el molde y mediante un mandril se introduce aire a alta presión entre las dos láminas, ésta presión hace que las láminas de plástico se adhieran a las paredes interiores del molde haciendo que tomen su confi-

guración, seguidamente se enfría el molde para que las películas se endurezcan, pasado esto se procede a extraer la pieza y se elimina el material excedente (rebaba).

Para este procedimiento es necesario que el material tenga estabilidad de fusión para soportar la extrusión de la preforma y el soplado de la misma al interior del molde. El moldeo por soplado de cuerpos huecos tiene un uso muy extenso para producir recipientes como botellas, galoneras, pelotas, barriles de todo tamaño y

configuración, además de piezas para autos, juguetes como muñecas, etc.

#### TERMOFORMADO:

Procedimiento exclusivo para termoplásticos, la resina se proporciona en forma de fina láminas a la cual se le calienta para poder conformarla.

Con aire a presión o vacío, se obliga a la hoja a cubrir la cavidad interior del molde y adoptar su configuración, se utiliza para la fabricación de diversos recipientes como vasos, copas, pequeñas botellas todo descar-

tables, la producción es en serie, utilizándose planchas o láminas del tamaño adecuado para 100 a 200 piezas.

#### EL CALANDRADO.

Se utiliza para revestir materiales textiles, papel, cartón o planchas metálicas y para producir hojas o películas de termoplástico de hasta 10 milésimas de pulgada de espesor y las láminas con espesores superiores. En el calandrado de películas y láminas el compuesto plástico se pasa a través de tres o cuatro rodillos giratorios y

con caldeo, los cuales estrechan el material en forma de láminas o películas, el espesor final del producto se determina por medio del espacio entre rodillos.

#### EXTRUSIÓN.

Se usa principalmente para termoplásticos. La extrusión es el mismo proceso básico que el moldeo por inyección, la diferencia es que en la extrusión la configuración de la pieza

#### FUNDICIÓN.

Mediante este procedimiento

se trabajan tanto termoplásticos como duroplásticos, en estado líquido por lo general o en estado granulada o en polvo, para la producción de diversas piezas, la diferencia entre la fundición y el moldeo es que no se utiliza la presión, el calor se utiliza sólo para resinas en forma de polvo o granuladas, la masa se calienta hasta que esté fluido y se vierte en el molde, luego se cura a temperaturas que varía según el plástico y luego se retira del molde.

#### CLASIFICACIÓN Y DESIGNACIÓN DE LOS PLÁSTICOS INDUSTRIALES.

En la industria moderna existe una gran variedad de plásticos para diversos tipos de usos, las aplicaciones van desde la elaboración de envases de medicina, recipientes para alimentos, envolturas, bolsas, recubrimiento de conductores eléctricos, piezas mecánicas de artefactos electrodomésticos como engranajes, bocinas, etc. Dentro de la gran variedad existente de

resinas a todas ellas se les puede clasificar en dos grandes grupos: Las resinas TERMOPLASTICAS ó termo deformables y las DUROPLASTICAS o termoestables, la designación de estables o deformables está en relación al comportamiento de la pieza ya elaborada en presencia del calor.

**TERMOPLÁSTICOS**, son las resinas que se ablandan en presencia del calor y se endurecen cuando se enfrían, no importa cuantas veces se repita el proceso, dentro de ellas tenemos: Vinílicos y Polivinílicos, Poliestirenos, Poliamidas (nylon), Policarbonatos, Polieti-

lenos, ABS (Acrilonitrilo Butadieno Estireno), Acetálicas, Acrílicos, las Celulosas cos, Poliestirenos, Poliamidas (nylon), Policarbonatos, Polietilenos, ABS (Acrilonitrilo Butadieno Estireno), Acetálicas, Acrílicos, las Celulosas (acetato butirato de celulosa, propionato de celulosa, nitrato de celulosa y la celulosa etilica), Polipropileno, polimetacrilato, Politetra- fluoretileno, etc.

**DUROPLASTICOS**, son las resinas que se solidifican en forma definitiva cuando se les aplica calor y presión durante el moldeado, el recalentamiento no ablanda estos materiales y si el calor continúa la pieza

llega a carbonizarse directamente. Dentro de este grupo tenemos: Las resinas Fenólicas, Ureicas, Melamínicas, Epoxi, Poliéster, Poliuretanos, Alquídicos, Caseína, Amina, etc.

#### LOS DESMOLDANTES

La adhesión entre dos superficies que están en contacto cercano puede explicarse por distintas teorías:

- 1.- la formación de uniones químicas
- 2.- la formación de un "cerrojo" por acción de un vacío entre ambas superficies.

Sea como fuere, la realidad indica que es muy difícil separar dos superficies en contacto muy cercano (superficies ultra pulidas), pues existe resistencia a la separación. Lo anterior explica la necesidad de usar agentes desmoldantes en el molde. No existe un desmoldante universal que sea lo mejor para toda aplicación. En la selección del agente de despegue entran en juego varios factores como son:

- temperatura de moldeo
- compatibilidad con la resina en uso

- complejidad del molde
- necesidad de terminación posterior del producto
- resistencia de la pieza a ser extraída
- uso final de la pieza (toxicidad posible)
- costo

#### CUALIDADES DE UN DESMOLDANTE

La principal cualidad de todo desmoldante es la formación de una capa intermedia que no sea mojada por la resina de moldeo. Otra cualidad clave es que el desmoldante posea una ad-

hesión selectiva sobre el molde sin transferirse a la pieza. De este modo es posible, en teoría, desmoldar varias piezas sin contaminación con el agente, y sin disminuir el despegue entre molde y pieza. La aplicación frecuente de desmoldante hace también necesario la eliminación de residuos adheridos al molde, que comienzan a interferir con la calidad del producto final. Un desmoldante externo, idealmente, no debiera producir acumulaciones, ni combinarse con la resina, ya que conduce a la formación de

incrustaciones en el molde. Por otra parte, también la contaminación de la pieza requiere de un meticuloso trabajo de limpieza, para que las operaciones de acabado (pintura, metalizado) puedan realizarse sin dificultades. También es importante que el agente desmoldante posea considerable resistencia al calor y a la tensión, de tal modo que no se descomponga ni se rompa (película) por acción del calor y la presión. Los desmoldantes deben ser solubles en solventes sencillos, baratos, y que evaporen

rápidamente, y sean inocuos y no peligroso su manipuleo. Las tendencias actuales apuntan a productos solubles o emulsionados en agua.

#### TIPOS DE DESMOLDANTES

Los desmoldantes se clasifican genéricamente en dos grupos según su mecanismo de acción: externos e internos.

#### DESMOLDANTES EXTERNOS

Los agentes desmoldantes externos se aplican a la superficie del molde y como tales dependen

de la atención y el cuidado durante la aplicación, para un desmolde exitoso. Los siguientes criterios son deseables en este tipo de desmoldante:

- \*Fácil aplicación, con instrucciones sencillas
- \*Solventes inocuos
- \*Buen mojado en todas las superficies (no debe "arrugarse" después de aplicado)
- \*Secado rápido
- \*Fácil de pulir
- \*La transferencia a la pieza debe removerse fácilmente (preferiblemente con agua)

**Tipo 1 Migratorio**

Corresponde a todos los desmoldantes a base de siliconas o ceras rápidas o de solución, estos son los agentes de desmolde convencionales que se manejan con más frecuencia, la elección de cada uno de ellos dependerá exclusivamente del trabajo a realizar, para dar un ejemplo, si el trabajo es sacar piezas por colada generalmente se elegirá una silicona líquida por su simpleza en aplicación y por su efecto residual que nos permitirá (de acuerdo a la calidad de la misma) obtener mayor cantidad de coladas

con un único tratamiento del molde.

Las ceras sólidas o de solución se utilizarán para el trabajo de laminado de materiales compuestos sobre un molde, en el cual queremos obtener la mejor "copia en terminación de la matriz".

Ambos se pueden aplicar con paños limpios y si los lugares son de difícil acceso generalmente también vienen en aerosol.

Con referencia a la tolerancia de las temperaturas podemos decir que las siliconas tiene un mejor desempeño ya que las mismas tienen una resis-

tencia de mas de 100°C, a diferencia de las ceras que están en un rango de trabajo de 60°C.

**Tipo 2 Semipermanente**

Son ceras especiales que funcionan de forma acumulativa sobre los moldes, generalmente después de muchas coladas o piezas obtenidas es necesaria la utilización de "limpiadores de cera acumulada", la ventaja de este proceso es el ahorro en el mantenimiento de los moldes y su incremento en la calidad de la producción. Este es un sistema netamente para uso indus-

trial. Forman una capa monomolecular, generando una película extremadamente fina que se adhiere a la superficie del molde. No se transfiere al producto terminado y ofrece múltiples desmoldes con cada aplicación.

**Tipo 3 Permanente**

Tratamientos especiales a base de Teflón®.

Ventajas: queda un desmoldante en forma permanente en el molde, es apto para trabajos continuos.

Desventajas: cuidado extremo en el manejo del molde para evitar rayaduras, excesivo costo de reparación.

**DESMOLDANTES INTERNOS**

Son productos que se disuelven en la resina, y durante el curado del producto (antes de la gelificación) exudan hacia la superficie produciendo una lubricación entre el molde y la pieza, debido a la contracción volumétrica, la

presión y la temperatura. Los siguientes criterios son deseables en este tipo de desmoldante o lubricante interno:

- \*Efecto mínimo en el curado
- \*Efecto mínimo en el color
- \*Influencia no negativa, y más bien positiva, en las propiedades físicas
- \*Sin siliconas, estearatos o ceras naturales que puedan afectar adversamente la posterior pintura o adhesión de la pieza, si son necesarias
- \*Desmolde consistentemente limpio, sin acumulaciones o

suciedad sobre el molde

\*Reducción mensurable del tiempo del ciclo.

Entre los lubricantes internos disponibles se citan:

\*Los estearatos metálicos, ácido oleico, órgano fosfatos, o parafinas, que si bien son económicos, retardan la velocidad de curado, requieren mayores temperaturas de moldeo, requieren mayores concentraciones (2-3%), o afectan la posterior procesabilidad de la superficie de la pieza. Es decir presentan cualidades no deseadas, y por lo

tanto no se usan en la actualidad.

\*Formulaciones especiales que pueden incluir ácidos y amins grasas, y éster fosfatos de varios tipos. Para cada tipo de aplicación, cada fabricante dispone de una formulación específica.

En Industrias San-Ber, S.A. de C.V. le ofrecemos todo un paquete de productos para la industria del plástico, como son

**1.- Desmoldantes****2.-Materiales para el mantenimiento de los moldes****3.-Productos para el mantenimiento de los equipos de inyección****4.-Productos para el Tool Room.**

Para mayor información consulte con alguno de nuestros expertos asesores. Ellos le aconsejarán el paquete de productos más adecuado para su necesidad particular.