

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

En Aluminio Fundido S.A. de C.V. se fabrican cascos de bombas de agua automotrices de aluminio. Al ser una maquiladora, únicamente se funden y maquilan los cascos ya que el ensamblado se hace en las instalaciones del cliente. El 75% de su producción se centra en un solo modelo y el otro 25% se reparte entre otros tres diferentes modelos de casco.



Fig. 1.1 Casco de aluminio sin maquinar.

El proceso para producir estos cascos de aluminio, es de vaciado en arena verde con corazón de arena de cáscara o de coraza, con lo cual se obtiene un pieza de fundición que luego de ser esmerilada, pasa al área de maquinado donde se le hacen los desbastes requeridos.

Uno de los puntos más importantes de estas especificaciones es la del material, que se marca como única opción, el aluminio A319. Debido a que el cliente de la fábrica es una empresa internacional de partes automotrices, sus estándares de calidad y sus especificaciones son muy estrictas. Lo cual deja a la fábrica con la única opción de comprar aleación A319 en lingotes a un proveedor certificado en ISO9000:2000. Al ser una maquiladora, todos los modelos y especificaciones son proporcionados por el cliente y no se pueden alterar sin el previo consentimiento de éste.

El costo de este material es muy alto, comparado con otros tipos de aluminio utilizados en distintas fundiciones, superior a los dos dólares por kg. y aun cuando el cliente sabe esto, la fundición debe sacrificar una parte de las utilidades para poder ofrecer un precio de acuerdo al mercado. El alto costo de este material deja sin posibilidad a la fábrica de conseguir otros clientes que requieran partes de aluminio, pero no necesiten una especificación de material tan estricta.

La cantidad de viruta que se produce en el área de maquinado es considerable y tiene un valor en el mercado mucho más bajo que el lingote. En estos momentos, la viruta de aluminio se cotiza alrededor de \$8.00 pesos por kilogramo. Por lo cual, de poder reciclarse bajaría el costo de la materia prima. Esta disminución se reflejaría directamente en las utilidades de la compañía. Sin embargo, existen una serie de problemas que primero deben ser resueltos para poder tener un proceso correcto, con la mayor seguridad posible y que sea rentable para la empresa.

El reciclar la viruta producida no es fácil, ya que su estado presenta dificultades que deben ser sorteadas de manera económica y dentro de los lineamientos que marca la Ley de Residuos Peligrosos o Municipales, que se encuentra dentro de las Normas Oficiales Mexicanas Vigentes de la SEMARNAT y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

La primera dificultad sería que la viruta que se obtiene del área de maquinado contiene un cierto porcentaje de fluido de corte. La viruta no puede ser fundida junto con

este fluido por ser un aceite, el cual al ser quemado produce una gran cantidad de gases nocivos para la salud y el medio ambiente.

El fluido de corte no puede ser desechado al drenaje ya que es considerado un desecho peligroso y debe ser limpiado, almacenado y desechado de acuerdo a los lineamientos marcados por la SEMARNAT (Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales), para evitar el deterioro del medio ambiente. La viruta de aluminio y el fluido de corte deben ser considerados y tratados como dos productos distintos, aun cuando se obtienen mezclados.

Ambos productos, la viruta de aluminio y el fluido de corte, están considerados como desechos peligrosos por la Ley General de Equilibrio Ambiental expedida por la SEMARNAT, así que para evitar sanciones deben manejarse con mucha seguridad y no ser desechados a la basura o por el drenaje.

La siguiente dificultad surge a la hora de fundir el material, ya que por el tamaño que presenta la viruta no se puede añadir al horno sin una previa aglomeración, esto se hace para obtener el mayor rendimiento posible. Al entrar en el crisol del horno, debido a la alta temperatura (más de 700° C) y el pequeño tamaño que presenta la viruta, una gran parte se volatiliza en lugar de



Fig. 1.2 Viruta de aluminio.

fundirse. Todo el material que se pierde, hace el proceso menos rentable ya que mientras mayor sea el rendimiento, mayor será el beneficio de esta práctica para la empresa.

Por esta razón, deben analizarse las distintas posibilidades para fundir la viruta buscando que ésta tenga el mayor rendimiento posible con el menor costo. Debido a los volúmenes de viruta que se manejan hay opciones muy costosas aunque con un muy buen rendimiento para el material, y otras muy baratas pero con muy bajo rendimiento. Encontrar un equilibrio entre el costo y el rendimiento será vital para poder poner en marcha el reciclado de la viruta.

Una de las opciones más viables es la de compactar la viruta con una prensa hidráulica ya que es uno de los mecanismos mas utilizados dentro de la industria de reciclaje de desechos metálicos, debido a las grandes fuerzas que deben manejarse para poder aglomerar debidamente los metales.

En el mercado existen distintas compañías que producen este tipo de máquinas, muy eficientes y muy versátiles, pero con un costo muy alto. El adquirir una de estas máquinas es una posibilidad poco viable, ya que para que sean rentables el volumen de material que se produce debe ser mucho mayor que con el que se cuenta y la inversión inicial es muy fuerte.

Para lograr una buena aglomeración de la viruta será necesario construir una máquina compactadora de aluminio, ya que las que existen en el mercado son demasiado costosas. Para el volumen de viruta que se obtiene y el precio que este tiene, se necesita

una máquina pequeña, muy simple y de muy bajo costo para poder hacer del proceso de reciclaje, una práctica rentable para la empresa. Este tipo de máquina no existe en el mercado y no se tiene más remedio que construirla uno mismo. En este documento se presenta el diseño de una máquina que cumple con los requerimientos de este caso en especial.

Para verificar que al reciclar y reutilizar el material, las propiedades físicas de la pieza terminada no cambien de manera significativa, es necesario hacer una serie de pruebas que demuestren que la composición química del material no se salió de la especificación marcada por la norma. La composición química afecta directamente a las propiedades físicas de la pieza, por lo cual es necesario que siempre se mantenga dentro de los rangos especificados por la norma.

Por último se necesita un análisis económico para demostrar si el reciclar la viruta de aluminio es rentable o no. El porcentaje de reducción de costos en el material será la prueba que lo demuestre. Para esto se necesita considerar los costos que implica producir una pieza sin utilizar viruta y luego compararlos con los costos de un pieza utilizando viruta de aluminio para su fusión.