

La longitud ideal del embudo es 1,5 veces la longitud del diámetro de la hélice. En la práctica, para evitar obstrucciones cuando aumenta la humedad de la pasta, esta longitud se reduce a 0,7 – 0,9 del diámetro de la hélice (ver figura 95).

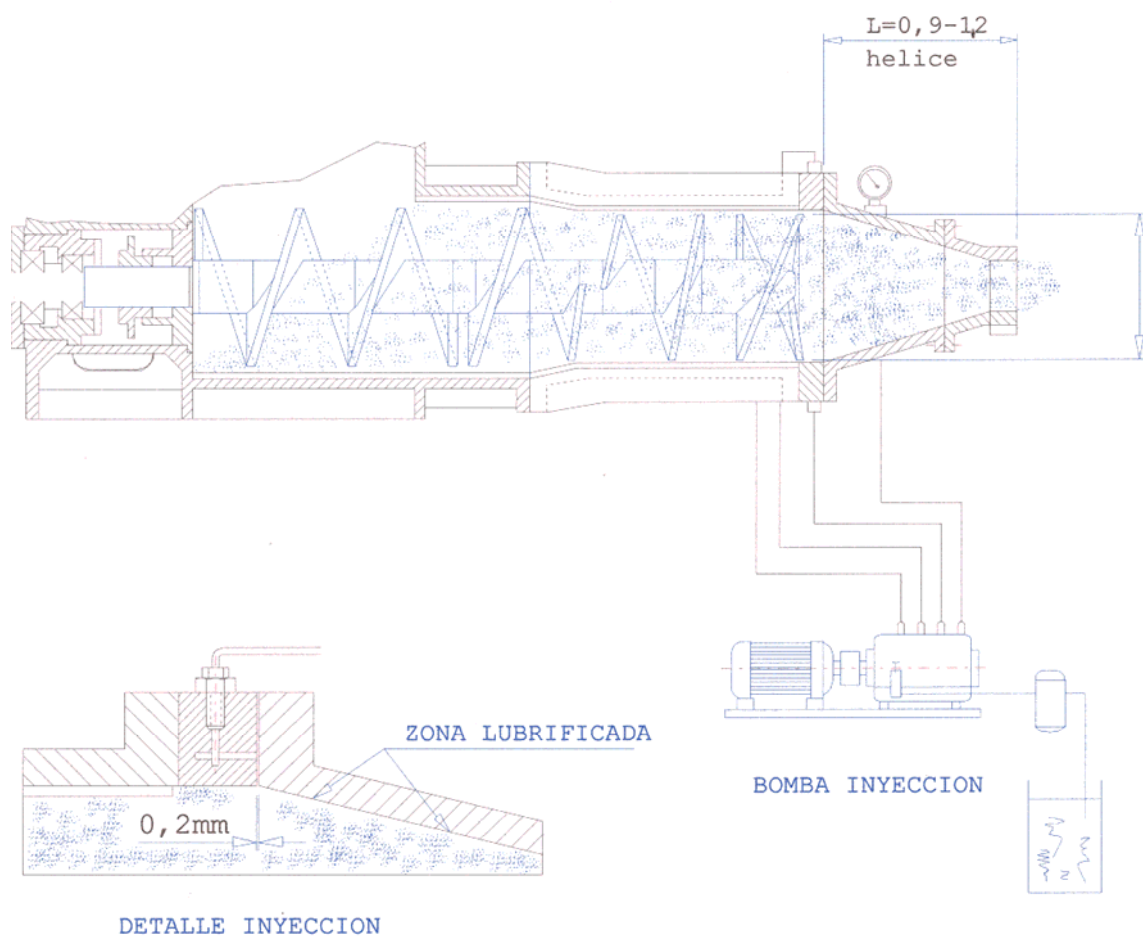
**FIGURA 95:**



Trabajando con arcillas de baja plasticidad o muy duro (stiff) se utilizan embudos más largos, de longitud casi igual o ligeramente superior al diámetro de la hélice (ver figura 96).

En estas arcillas, por el hecho de trabajar tan duro, las dos cintas o espiras de arcilla que salen de la hélice conservan su forma y no llegan a unirse totalmente a una mayor distancia de la hélice; de ahí que el embudo deba ser más largo ya que de lo contrario la pieza presentaría laminaciones causadas por una insuficiente soldadura de las espiras de la hélice, tal como puede verse en las figuras 97 y 98.

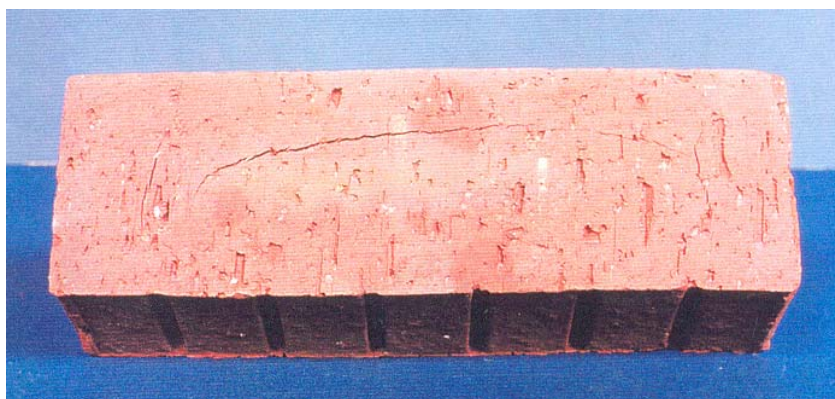
**FIGURA 96:**



**FIGURA 97** - Espiras formadas por la hélice



**FIGURA 98** - Ladrillo macizo con laminaciones de hélice



Cuando se trabaja con arcillas blandas, amasadas con vapor o aditivadas con desfloculantes como lignosulfitos, es decir, masas arcillosas en las cuales las partículas gozan de una mayor movilidad, los embudos pueden ser más cortos ya que la arcilla se une antes desapareciendo más rápidamente las formas producidas por la hélice, con lo cual se logra un mayor rendimiento con un menor consumo.

Para reducir el rozamiento de la arcilla sobre las paredes del embudo, cuando se trabaja en extrusión dura, entre el embudo y el cilindro se dispone de un anillo de lubricación por el cual se inyecta gas oil o vapor, tal como puede verse en la figura 96.

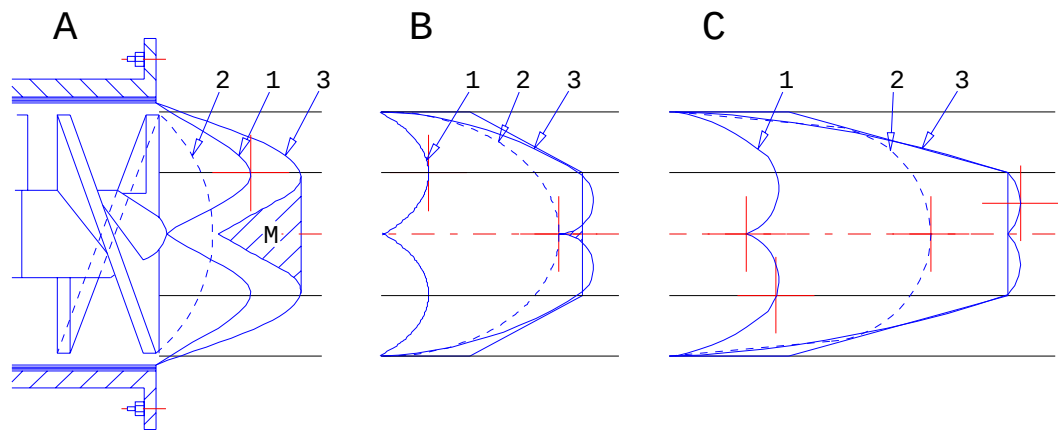
Con esto se reduce sensiblemente la potencia requerida para la extrusión y se aumenta considerablemente la vida de cualquier parte del molde situada más allá de los puntos de engrase.

Además, cuando se trabaja con poca humedad como en el caso de la extrusión dura o stiff, la arcilla desliza mal sobre las superficies metálicas y acentúa el retraso por la periferia. Con la lubricación se corrige o al menos se aminora este problema.

También puede ser muy útil el disponer de embudos de longitud variable porque en ellos se puede situar el molde en el punto exacto donde se igualan las velocidades del flujo arcilloso.

**FIGURA 99** - Diferencias de velocidad en el flujo arcilloso a distintas distancias de la hélice: A, B y C

- 1) Diferencias de velocidad producidas por la hélice
- 2) Diferencias de velocidad producidas por el embudo
- 3) Diferencias totales



La arcilla a la salida de la hélice fluye con mayor velocidad por la periferia tal como se representa en la figura 99, quedando una zona muerta M en la que la velocidad es mínima, separando dos conos de máxima velocidad.

A medida que la arcilla se aleja de la hélice, dichos conos se van uniendo reduciéndose hasta llegar a desaparecer el espacio M existente entre ellos.

La longitud requerida para que esto suceda depende de varios factores:

- 1) Diámetro de la hélice.
- 2) Plasticidad de la arcilla. Cuanto más plástica y consistente sea la arcilla a mayor distancia de la hélice persistirán las diferencias de velocidad causadas por la misma.
- 3) Porcentaje de humedad de la arcilla. Cuanto más húmeda esté la masa arcillosa, mayor movilidad tendrán las partículas y más rápidamente se igualarán velocidades a lo largo de la columna de arcilla que sale de la hélice.
- 4) Temperatura de la arcilla. Actúa de la misma forma que la humedad. Cuanto más alta sea la temperatura menor será la viscosidad del agua y mayor será la movilidad de las partículas arcillosas, igualándose más fácilmente velocidades.
- 5) Otros factores que pueden influir son el paso o desplazamiento de la hélice y sus revoluciones por minuto, el grado de vacío ... Cuanto menor sea el grado de vacío mayor movilidad tendrá la arcilla.

Como hemos indicado más arriba al hablar de las funciones del embudo, la entrada de la arcilla al molde debe ser totalmente uniforme para evitar deformaciones elásticas de las espigas y desplazamiento de los tacos a consecuencia de la diferente presión de flujo. Además, si se logra esto, se puede simplificar notablemente el trabajo de equilibrado de los moldes.

Cuando se dispone de un embudo de longitud variable o telescópico, esto se puede conseguir con bastante facilidad.

El procedimiento a seguir es el siguiente:

- 1) Instalar el embudo telescópico completamente replegado, en su posición más cercana a la hélice.
- 2) Antes de colocarle la boquilla hacer circular arcilla por la amasadora / extrusora hasta alcanzar la proporción de humedad correcta. En ese momento se instala el molde.

- 3) A continuación se extrusiona una columna de arcilla de unos 3 m aproximadamente para que la arcilla pule el interior del molde. Acto seguido se para la máquina y se corta con cuidado (con un hilo tirante o una cuchilla larga) el flujo de la columna de arcilla, y se alisa la superficie del molde pero sin sacar arcilla de entre los tacos.
- 4) Seguidamente se pone en marcha unos segundos la monobloc o la extrusora con la amasadora parada, extrusionándose únicamente entre 3 y 5 cm de columna.

Luego se examina la columna.

Si la arcilla tiende a salir a mayor velocidad por los laterales, cerrándose hacia el centro, significa que el molde está demasiado cerca de la hélice. Entonces se desplaza el molde telescópico unos 2 - 3 cm hacia afuera. Para ello basta desatornillar las cuatro grandes tuercas hexagonales de los espárragos que sujetan el embudo telescópico hasta que se pueda medir unos 2 - 3 cm debajo de cada una. Después, al arrancar de nuevo la extrusora, el embudo avanzará 2 - 3 cm hacia las tuercas.

Se corta de nuevo la columna de arcilla como en el punto 3) y se examina la extrusión.

En caso necesario, avanzar otros 2 - 3 cm el embudo hasta que la columna emergente del molde converja solo ligeramente sobre sí misma.

Es decir, que siempre se procura trabajar con algo más de velocidad por la periferia de la pieza, pues, de esta forma se reduce la contracción en esta zona y se equilibra con la menor contracción que se produce en las paredes centrales a causa del retardo que en ellas tiene lugar durante las primeras horas del ciclo.

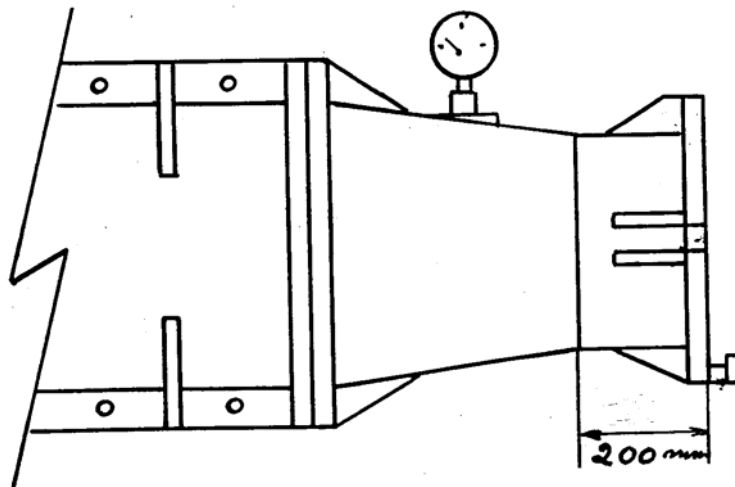
Los embudos telescópicos son particularmente necesarios cuando se extrusionan piezas macizas o con tres perforaciones, en que las posibilidades de regular la velocidad del flujo arcilloso en el mismo molde son muy limitadas.

Un embudo, está formado por un anillo que va atornillado al tubo de la extrusora, y de este anillo, vamos aparar a un rectángulo, que es donde se acopla el molde. Estas dos piezas, se unen mediante un embudo cónico.

La influencia de este cono sobre el equilibrado del molde en muchos casos, resulta nefasta ya que hace confluír excesiva cantidad de barro por la periferia del molde.

Para evitar esta influencia, los últimos 200 mm. del embudo que corresponden a la parte donde va alojado el molde, deberían tener conicidad cero, es decir, ser paralelos al sentido de salida de la arcilla.

**FIGURA 100:**



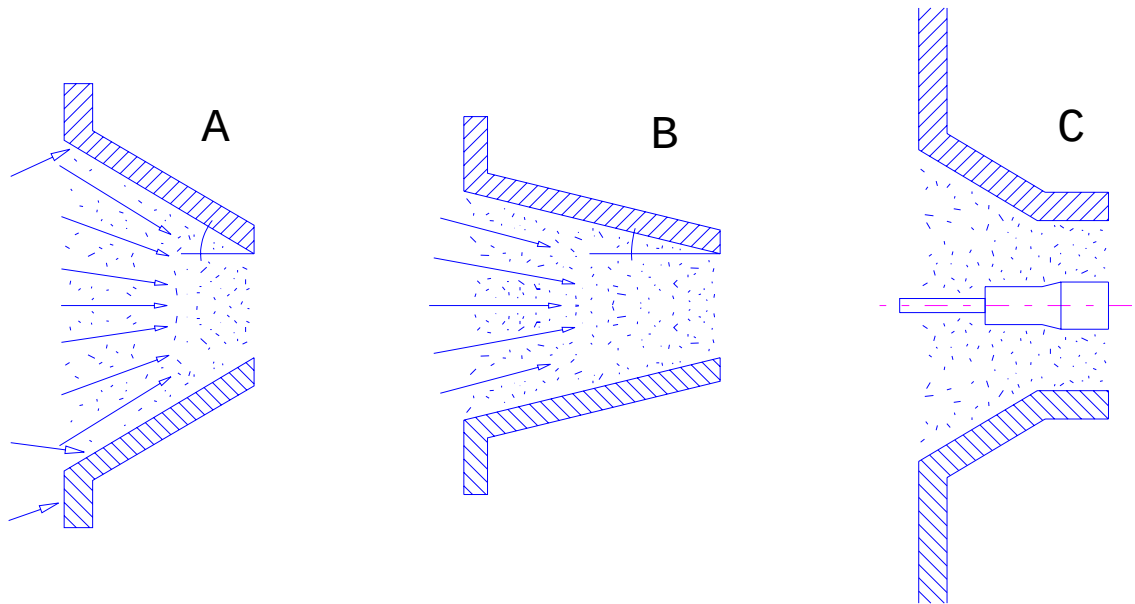
El molde ideal para extrusionar una arcilla sería un tubo cerámico redondo de paredes relativamente finas. Ejemplo un tubo de desagüe con el mismo diámetro exterior que la hélice.

Dicho tubo es simétrico tanto en el eje horizontal como en el vertical y no requiere reducción de diámetro o cambio de forma de la columna de arcilla que sale de la hélice.

Un tubo cuadrado sería el siguiente formato en facilidad de extrusión. En cambio, un tubo rectangular exige una modificación del embudo para tratar de desviar el flujo arcilloso desde el centro hacia los laterales, de forma tal que, incluso en estos casos, el barro entre en el molde a la misma velocidad por todos sus puntos.

Como la velocidad del barro aumenta con la conicidad del embudo (converge más barro), cuando se quiere aumentar la velocidad del barro en una zona del embudo lo que se hace es darle mayor conicidad en dicho punto.

FIGURA 101



A - Embudo de mayor conicidad. Se consigue incrementar la velocidad del barro a la salida pero se reduce la compactación y aumenta la fricción superficial en el punto de salida.

B - Embudo de menor conicidad. Se reduce velocidad del flujo arcilloso a la salida, pero mejora la compactación.

C - Conicidad nula a la salida para reducir fricción superficial y mejorar el acabado de la pieza.

La sección de salida del embudo debe ser entre 1,5 y 2,5 veces mayor que la sección de entrada a la boquilla.

La diferencia de secciones o la altura del escalón a que dicha diferencia da lugar, debe ser mayor en las esquinas que en el centro ya que en dichos puntos el rozamiento es elevado y la velocidad del flujo más baja.

Dicho escalón se llena de arcilla formándose un plano de deslizamiento que hace converger la arcilla hacia la entrada del molde. El ideal sería sustituir dicho plano por una plancha que facilitaría el deslizamiento de la arcilla reduciéndose el consumo.





Laboratorio Técnico Cerámico S.L.

Este escalón, durante la extrusión, queda relleno por la arcilla formándose un plano de deslizamiento, tanto más cónico cuanto mayor es la distancia entre el borde de entrada al molde y el borde de salida del embudo. La mayor conicidad del plano de deslizamiento en las esquinas reducirá la resistencia y aumentará la velocidad de flujo.

Se puede aminorar el rozamiento en las esquinas redondeando y aumentando la sección de entrada del embudo en dichos puntos. Las curvaturas deben trazarse con un radio equivalente al 17 - 25% del grosor de la barra de arcilla. La cuerda trazada entre los extremos de una curvatura no debe cortar la sección transversal de entrada a la correspondiente boquilla.

Lo hasta aquí expuesto choca con la práctica casi general de utilizar el mismo embudo para piezas tan dispares como una bovedilla o un gero.

Obsérvese que los mejores fabricantes de moldes de Europa cuando exponen un molde lo hacen con su correspondiente embudo.

### El molde

En los moldes o boquillas se debe lograr:

- 1) Que la velocidad del flujo arcilloso sea la misma en toda la sección transversal de la barra.
- 2) Que la resistencia que encuentre al barro al salir a través de la boquilla sea suficiente para lograr una buena compactación. Es decir, que la arcilla quede bien compactada ya que de ello va a depender la resistencia y calidad final del producto acabado.

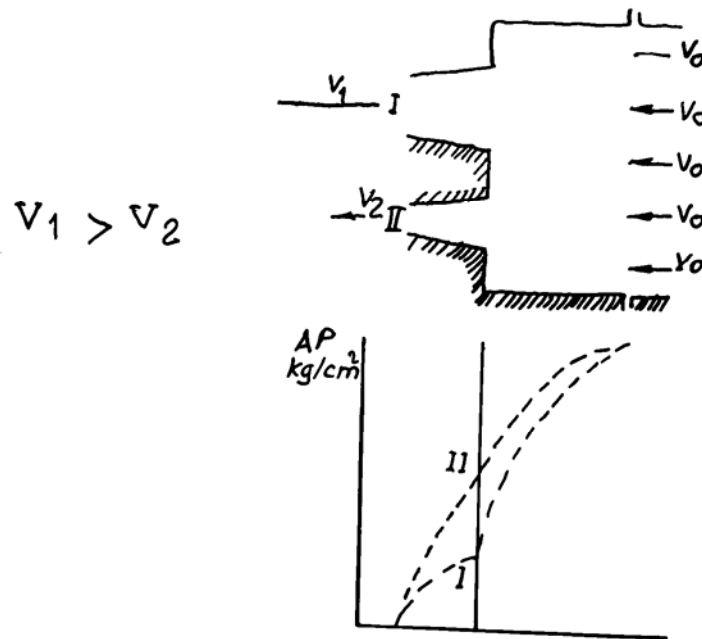
La velocidad del flujo arcilloso se aumenta o disminuye aumentando o disminuyendo la conicidad de las boquillas tal como hemos señalado al hablar de los embudos (ver figura 101).

También se puede modificar la velocidad de salida del barro a través de una boquilla modificando su longitud o su sección.

Cuanto más larga sea la longitud de la boquilla o canal de salida de la arcilla mayor será el rozamiento contra las paredes y más baja la velocidad.

A igualdad de conicidad y longitud, si se reduce la sección de salida disminuye la velocidad tal como se representa en la figura 102.

**FIGURA 102** - Variación de la presión y de la velocidad de salida de la barra de arcilla en función de la sección del embudo (según Pels Leusden)



Suponiendo que el flujo arcilloso inicial llegue a la misma velocidad,  $V_0$ , a los embudos I y II de la misma longitud y conicidad, pero de diferente sección, la resistencia en II es mayor que en I, lo cual da como resultado una diferencia de presiones y de velocidades.

Cuanto mayor sea el diámetro de la barra de arcilla a la salida del embudo o boquilla, a igualdad de conicidad y longitud, con mayor velocidad saldrá el material, produciéndose menor retención y compactación. Además, la caída de presión entre la hélice de punta y la salida será tanto más rápida cuanto más ancho sea el canal de salida, suponiendo que no varía su longitud y conicidad.

En consecuencia la velocidad de salida del flujo arcilloso se puede variar modificando la conicidad, la longitud y la sección del canal por el cual discurre dicho flujo.

En los moldes de ladrillo hueco, cada una de las salidas que forman las paredes, constituirá una boquilla. Por regla general, la conicidad de estas salidas estará entre  $1^\circ$  y  $3^\circ$  y la relación entre el grosor de la placa del molde más las regletas o el grosor de los tacos que es lo que determina la longitud del canal de salida ( $L$ ) y la sección de las perforaciones ( $D$ ) o espesor de las paredes de la pieza será  $> 3$  en arcillas de plasticidad normal.

Con arcillas de baja plasticidad que compactan peor, puede ser necesario aumentar el grosor de la placa hasta valores  $L/D = 4 - 5$ , y si la arcilla fuese muy plástica la relación  $L/D$  podría ser inferior a 3 ya que la compactación sería más fácil.

Como hemos indicado más arriba, no es suficiente que la arcilla salga a la misma velocidad por toda la sección del molde, es necesario además que encuentre una cierta resistencia para llegar a compactar.

Dicha resistencia aumenta con la relación  $L/D$ , es decir, que se incrementa cuando se alarga el canal de salida y se reduce cuando se ensancha.

Al aumentar el coeficiente de resistencia mejora la textura de la pieza y su acabado superficial.

La conicidad también influye en la resistencia que opone el molde al flujo arcilloso. Cuanto mayor sea la conicidad menor será dicha resistencia.

**FIGURA 103:**



Cuando no se tienen en cuenta los principios expuestos, aparecen problemas como el representado en la figura 103. La pieza se agrieta porque no se han llegado a unir las espiras de arcilla formadas por la hélice, por insuficiente longitud del embudo o del molde.

En la aplicación de los principios expuestos, se basa el equilibrado de los moldes, sobre todo los de hueco ya que en éstos se dispone de más elementos

como son puentes, espigas, tacos, frenos, etc., efectuándose el equilibrado principalmente en el molde.

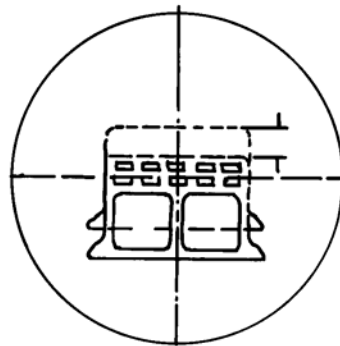
En el caso de ladrillo macizo hay que contar más con el embudo.

Cuando se trata de equilibrar un molde debe verificarse si el flujo en un punto debe frenarse o acelerarse, siendo preferible acelerar a frenar cuando se presentan dos posibles soluciones.

El frenado se produce aumentando la superficie de roce o reduciendo la sección transversal de flujo y la conicidad. La aceleración se produce aumentando la conicidad, reduciendo la superficie de roce y aumentando la sección transversal.

Los moldes deberían colocarse ligeramente desviados del embudo puesto que el centro del flujo arcilloso no se corresponde con el centro del embudo (ver figura 104).

**FIGURA 104:**



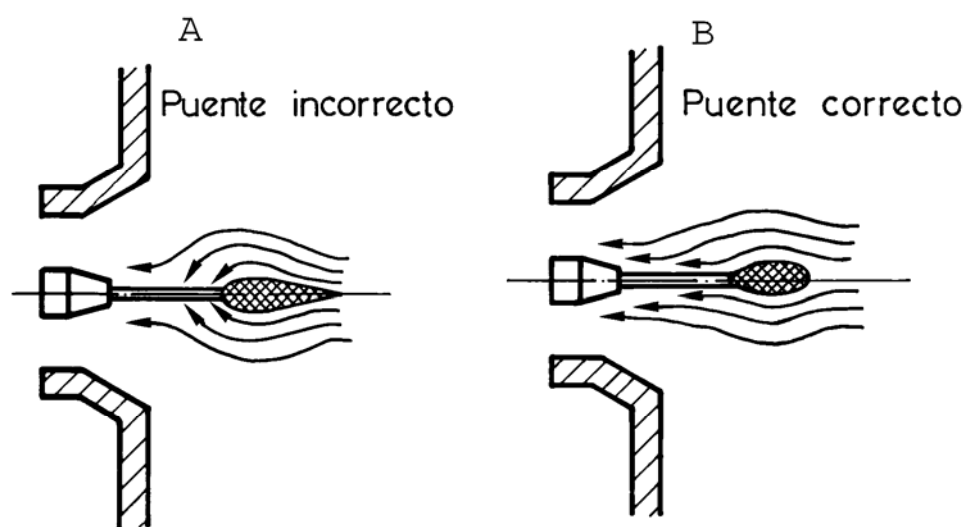
Para conocer la tendencia del flujo arcilloso, basta con examinar el embudo: se observará un mayor desgaste a un lado u otro de la mitad inferior del embudo debido a la mayor presión y desgaste que en dicho punto produce el flujo arcilloso.

El equilibrado del molde también corrige esta tendencia del flujo arcilloso a salir con mayor velocidad a un lado u otro, de ahí que los moldes se deben colocar en una determinada posición sobre el embudo.

Se podría citar el caso de una fábrica que trabajaba sin problemas con un molde equilibrado pero un día, se invirtió su posición sobre el embudo, teniendo que desecharse todas las piezas así moldeadas. Al invertir el molde, al desequilibrio de la hélice, se sumó el del molde.

Los pasamanos que se utilizan para los puentes se afilan con frecuencia dándoles la forma de cuña con el filo dirigido hacia el flujo arcilloso (ver figura 105-A)

**FIGURA 105**



Pues bien, con tal disposición, además de aumentar la resistencia al flujo, el brusco cambio de trayectoria a que se someten las partículas de la arcilla al final del perfil hacen difícil su nueva unión y puede dar lugar a que en el secado aparezca la correspondiente línea de rotura. La forma correcta es la representada en la figura 105-B. También se le puede dar forma cuadrada en la cara por donde llega el barro. El borde de salida del barro debe ser dentado con irregularidades para facilitar la unión del barro.

El puente debe ser totalmente simétrico, tanto longitudinal como transversalmente.

Hay que tratar de reducir al mínimo el número de puentes aplicando soluciones tipo racimo.

Antes de entrar más a fondo en el tema del equilibrado de los moldes expondremos algunos conceptos básicos que nos servirán para comprender mejor lo que resta de este capítulo.

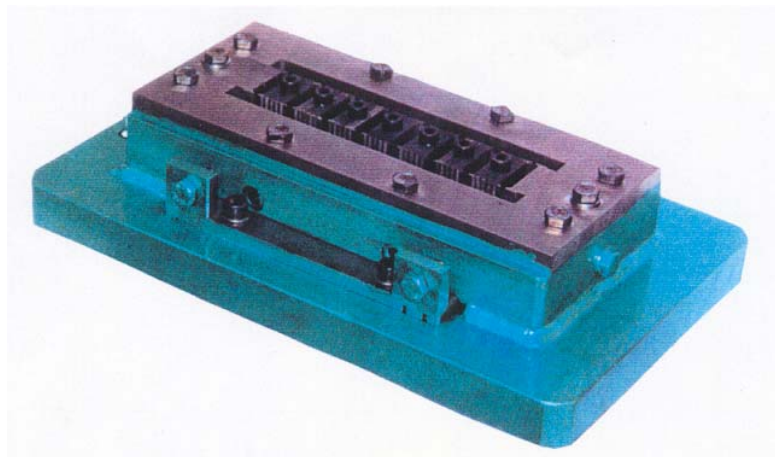
**TIPOS DE MOLDES:** Los moldes, se pueden dividir en tres grupos: moldes con boquilla, moldes aflautados y moldes convencionales.

**MOLDES CON BOQUILLA:** Este tipo de molde, es el que se empleaba en las antiguas extrusoras, en las cuales, al carecer de vacío, se tenía que compactar la arcilla, aumentando el coeficiente de resistencia del molde mediante una especie de embudo de unos diez centímetros de longitud y los tacos cónicos, de ésta forma, se conseguía dar al ladrillo la consistencia necesaria para poder manipularlo, cargarlo en las carretillas y volverlo a descargar en las rimas para su secado al natural. Hoy día, todavía se emplean con algunas arcillas poco plásticas, pues no cabe duda que ayudan a una mejor compactación de la masa.

Algunos fabricantes de moldes, los emplean como remedio a todos los males cuando se encuentran con problemas al extrusionar algún tipo de pieza (deformaciones, roturas). No es que creamos que sea negativo éste tipo de molde, pero si el diseño no es el adecuado, continuaremos con los mismos problemas.

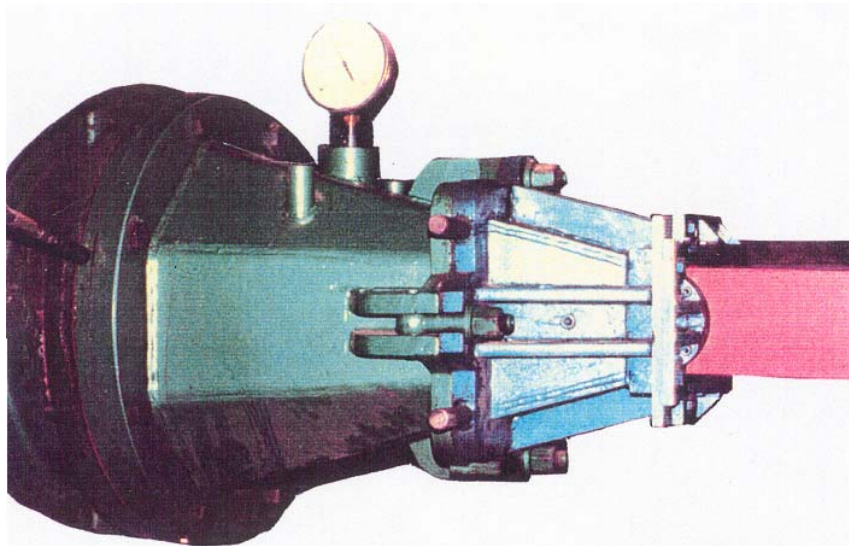
Actualmente, debido al excelente vacío y la dureza que pueden desarrollar las modernas galleteras, creemos que salvo en algunas ocasiones, no es necesario su empleo, de todas formas, si nos decidimos por este tipo de molde: recomendamos un estudio de la arcilla a extrusionar, y de la pieza que queramos fabricar, pues, es posible que baje la producción de la galletera, y nos aumente el consumo del motor.

**FIGURA 106:** Molde con boquilla.



**MOLDES AFLAUTADOS:** Estos moldes, forman un cono que prolonga el embudo hasta la medida de la pieza a extrusionar, evitando así rincones de barro muerto entre el embudo y el molde. Estos moldes, los emplearemos para la fabricación de piezas de una sola salida, como ladrillos macizos, cara vista, o bien spalt platten, no es recomendable emplearlos en moldes de salidas múltiples.

**FIGURA 107:** Molde aflautado.

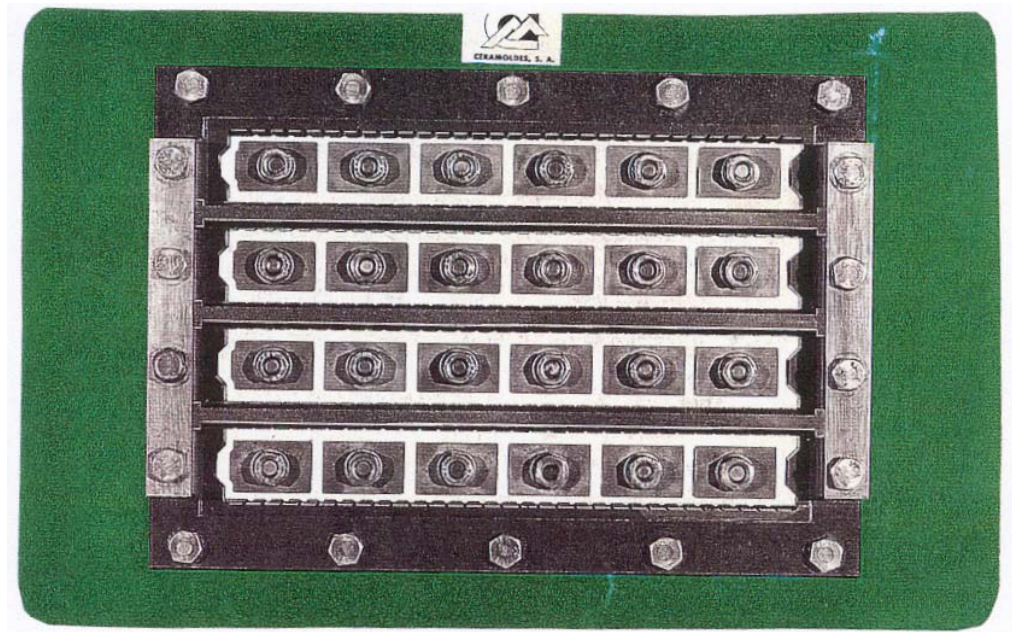


**MOLDES NORMALES:** Este tipo de moldes (ver figura 108), es el más empleado hoy en día, constan de una placa de acero dulce, de un determinado espesor, con un cerquillo de acero tratado, atornillado sobre ésta, para poder recambiarlo cuando esté desgastado. Algunos constructores de moldes, para proteger la placa del desgaste, y así conservar el mayor tiempo posible los ángulos de entrada, con los cuales se ha diseñado el molde, montan una camisa de acero tratado en el interior de la placa con lo que se consigue una mayor estabilidad en el extrusionado.

Los tacos, (piezas que forman los huecos del ladrillo) pueden ser planos de unos quince milímetros de espesor, y sin ningún tipo de entrada o bien según la arcilla a extrusionar sea más arenosa o difícil de compactar, optaremos por unos tacos cónicos, y por lo tanto de mayor espesor.



**FIGURA 108:** Molde normal.



#### DESPIECE DE MOLDES:

Para seguir hablando de moldes, vamos a desmontarlos pieza a pieza, dando nombre a cada una de ellas, así nos será más fácil entendernos al hablar del equilibrado de los moldes.

**PLACA:** Pieza de chapa de acero dulce, de un determinado espesor, donde van montados todos los componentes del molde.

**ENCAMISADO DE LA PLACA:** Son unas piezas de acero tratado que recubren la placa por la parte que roza la arcilla, con el fin de mantener el mayor tiempo posible, los ángulos de entrada originales que el fabricante del molde ha considerado más idóneos al perfil de la pieza a extrusionar.

Las placas protegidas por estas piezas tendrán una duración indefinida, ya que cuando hayan acusado desgaste, cambiando la camisa, la tendremos otra vez en óptimas condiciones de trabajo.

**MARCO O CERQUILLO:** Son las piezas de acero tratado o bien de metal duro (widia) que nos ha de mantener el perfil de la pieza que estamos extrusionando, por eso interesa que sea de un material lo más antidesgaste posible.

En las regletas que lo componen se hace un estriado para que se adhiera el mortero con mayor facilidad.





Laboratorio Técnico Cerámico S.L.

**TACOS, (PASTILLAS O DADOS):** Son las piezas de acero tratado, metal duro (Widia), o también últimamente se construyen en alta alúmina, que sirven para hacer los huecos a los ladrillos.

Como el marco, deberán de construirse de materiales antidesgaste, pues, de no ser así, el ladrillo rápidamente aumentará de peso.

**PUENTE O EMPARRILLADO:** Pieza compuesta de pletinas y espigas (Mechas), donde van atornillados los tacos. Esta pieza queda en la parte interior del embudo de la extrusora cuando el molde está montado y listo para trabajar. De su buen diseño depende el buen funcionamiento del molde.

**CUCHILLAS SEPARADORAS:** Son unas piezas de acero tratado o metal duro (Widia) que en los moldes de salidas múltiples, separan los ladrillos entre sí.

**FRENOS:** Son unas piezas de perfil angular o bien de pletina que normalmente van montados en la parte interior del molde y nos servirán para poder regular el fluido de la arcilla al molde. Un molde bien construido, deberá llevar frenos por todo el contorno, una vez probado el molde, debemos saber ver si interesa trabajar con los frenos puestos, o debemos eliminar alguno. Para mover los frenos, tendremos el inconveniente de que hay que desmontar el molde de la extrusora cada vez que haya de mover alguno, para evitar este inconveniente, algunos fabricantes de moldes, han aplicado un sistema de frenos que se regula desde el exterior.

Este sistema es de una total efectividad, cuando el molde es de una sola salida, pues la pieza a extrusionar podrá llevar un freno en cada costado, que podemos manipular perfectamente sin tener necesidad de desmontar el molde de la galletera, ahora bien, cuando es un molde de salidas múltiples perderemos efectividad, al no poder manipular las salidas interiores y tener que desmontar el molde y así poder frenar o dar entrada donde lo necesite.

Este sistema es empleado con óptimos resultados en moldes para la extrusión de grés (spalt platten).

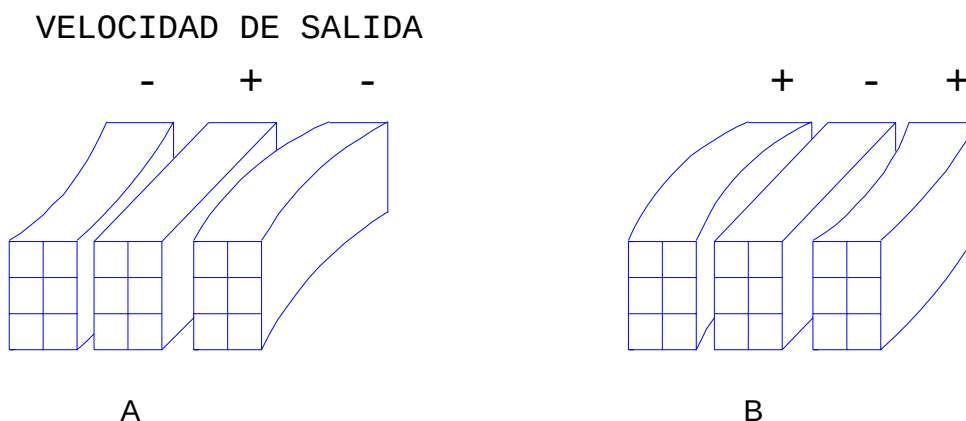
Veamos ahora algunos problemas concretos que pueden presentar los moldes, así como sus posibles soluciones.

- 1) En un molde de tres salidas, en el que se están extrusionando piezas huecas, observamos que la barra del centro avanza más rápidamente que la de los laterales o bien al revés, es decir, que son las dos barras exteriores las que avanzan con mayor rapidez.

Estas piezas después del secado se presentan deformadas tal como puede verse en la figura 109-A y figura 109-B y se aprecian diferencias en dimensiones.

En el primer supuesto, la resistencia externa debida al rozamiento de la arcilla sobre las paredes del molde, es superior a la resistencia interna que se opone al flujo o deslizamiento entre partícula y partícula. En consecuencia, en el supuesto de la figura 109-A la arcilla sale con más velocidad por el centro y en el supuesto de la figura 109-B por los laterales.

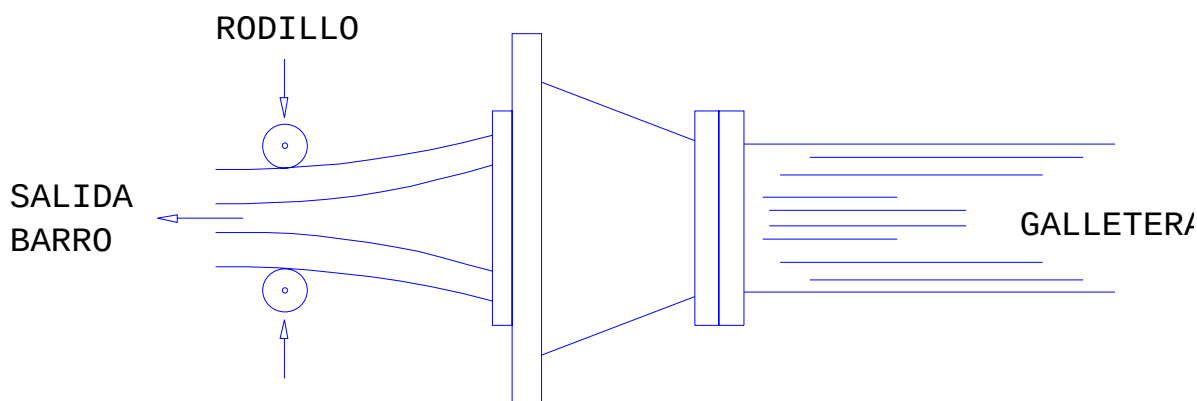
**FIGURA 109**



Las condiciones de flujo sabemos que dependen íntimamente de la plasticidad y cohesión de la arcilla y de su contenido de humedad. Por lo que, ante un problema como el que acabamos de describir, lo primero que hay que hacer es comprobar los dosificadores para ver si se ha producido alguna variación sustancial en la mezcla (aumento del % de desgrasante). En segundo lugar se debe verificar el contenido de humedad de la pasta, pues, si éste aumenta sensiblemente, disminuye la resistencia interna de la arcilla y el barro tiende a irse por el centro.

Si después de haber efectuado las correcciones necesarias en la dosificación de la mezcla y en su contenido de humedad, el problema subsiste, hay que pensar que puede ser debido a un desequilibrio en el molde. De todas las maneras, si las diferencias de velocidad entre la barra del centro y las dos laterales no son excesivas, se pueden corregir por el simple hecho de aplicar unos rodillos laterales sobre el carro cortador, a unos 30 cm de la salida del molde, de tal manera que presionen ligeramente las piezas entre sí, con lo cual se frenará el avance de la barra central (ver figura 110 - 1ª solución a la figura 109-A).

**FIGURA 110** - (1ª solución a la figura 109-A)



Estos rodillos deben orientar el desplazamiento de las dos barras laterales hasta llegar a tocarse con las del centro pero sin presionar excesivamente, pues, de lo contrario se producirían deformaciones, aumentándose la altura de la pieza y resultando un paquete de horno más alto y más estrecho de lo previsto.

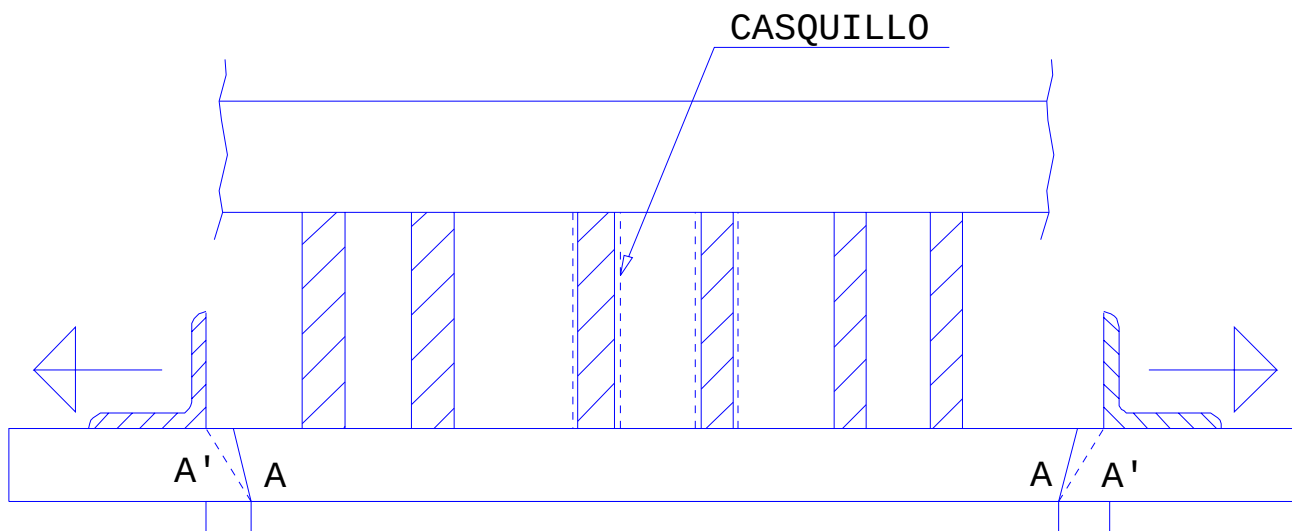
El fuego al no encontrar paso entre el paquete y la bóveda tendería a irse por los laterales que se calentarían rápidamente y se romperían las piezas allí situadas, obligando a reducir el ritmo de impulsiones y la producción.

Por otra parte, durante el precalentamiento, el paquete experimenta una dilatación en torno al 1 - 1,5%, por lo que si entra muy justo en el horno puede llegar a tocar en la bóveda y entonces las consecuencias resultarían desastrosas.

Por lo tanto, se debe vigilar cuidadosamente para que la presión ejercida por los dos rodillos laterales sea la mínima posible.

Otra solución puede consistir en abrir los frenos e incluso quitarlos si fuera necesario, tal como se muestra en la figura 111 (2ª solución a figura 109-A) e incluso rebajar las caras A del molde hasta A', con objeto de facilitar la entrada de barro por los laterales, aumentando la conicidad y por lo tanto la velocidad.

**FIGURA 111** - (2ª solución a la figura 109-A)



Otra solución podría ser el dar mayor grosor a los espárragos de la pieza central mediante la inserción de casquillos que los recubran y aumente la superficie de rozamiento. Se puede finalmente dar mayor altura a los tacos de la pieza del centro con igual fin.

Si la velocidad de salida del material es mayor en los laterales que en el centro, lo cual suele suceder cuando se trabaja con arcillas plásticas, el aspecto de las piezas después del secado es el que se representa en la figura 109-B, apreciándose, además de las deformaciones, una diferencia de dimensiones.

En este caso, el rozamiento externo es menor que el interno y, en consecuencia, el barro tiende a irse por las caras laterales, resultando en dichas caras un mayor ordenamiento laminar de las partículas arcillosas y una menor contracción en secado.

Corregidas las posibles alteraciones que pudieran haberse presentado en la composición de la pasta (aumento de la plasticidad, etc.), las soluciones más aconsejables son las siguientes: