

Equipo de alimentación a la prensa.

Esta ficha es copia de textos y figuras del libro "PRENSAS, MOLDES Y PRENSADO". 2ª Ed. de Rafael Galindo Renau. Ed. Macer. Castellón. 2018.

La carga de los alvéolos.

La carga de los alvéolos es una de las principales operaciones del ciclo de prensado, ya que de la distribución constante y homogénea del polvo depende el mantenimiento de las características técnicas y dimensionales de las baldosas. Debe realizarse uniformemente en todo el volumen de estos y mantenerse constante durante toda la producción, a fin de minimizar las diferencias de compactación, y por lo tanto las diferencias de contracción en una misma pieza, o entre piezas, lo que da lugar, como es sabido, a defectos dimensionales como descuadres y lunetas en el primer caso, o a la fabricación de series con diferentes calibres, en el segundo.

El equipo de dosificación y alimentación de las prensas debe garantizar, por tanto, la correcta carga de los alvéolos y el mantenimiento de ésta con el tiempo.

La evolución de los equipos de alimentación.

La función principal del equipo de alimentación de la prensa es suministrar y repartir correctamente el polvo de prensado en los alvéolos, tomándolo de la tolvieta de alimentación. Esta tolvieta es, a su vez, alimentada desde una tolva mayor, a través de un vibrotamiz que realiza la separación mecánica de los aglomerados de gran tamaño o de los elementos extraños que eventualmente pudieran haber accedido a la tolva.

Sin embargo, los equipos de alimentación de polvo han sufrido una considerable transformación de sus funciones durante los últimos treinta años. Los equipos de las primeras prensas hidráulicas derivaban directamente de los que alimentaban a las prensas de fricción. Básicamente eran carros con parte ciega y tantas rejillas de regleta como alvéolos tenía el molde (figura 1), alimentados con una tolvieta fija y accionados por un motor hidráulico mediante un sistema biela-manivela (figura 2).



Figura 1. Carro tradicional con parte ciega y cuatro alvéolos con regleta.



Figura 2. Sistema de tracción biela – manivela con motor hidráulico.
Fotografía: Rafa Galindo.

A medida que fueron aumentando los formatos de los productos prensados, y por tanto las dimensiones de las prensas empleadas, se hizo necesario mejorar el sistema de carga de polvo a la tolvieta y se incorporaron dosificadores móviles. Posteriormente el carro se simplificó, perdiendo la parte ciega (figuras 2 y 3), se mejoraron los diseños de las rejillas y se modificó su funcionamiento con la introducción de los equipos de rejilla flotante.

Según ha ido aumentando el tamaño de la prensa lo ha hecho, lógicamente, el del equipo de alimentación, que ha mejorado el sistema de tracción del carro mediante motores eléctricos y ha incorporado transductores de posición para que sea posible el control y la programación de todos sus movimientos (figura 3). El equipo, a su vez, ha ido asumiendo nuevas funciones, como la **realización de operaciones de decoración en los alvéolos de la prensa**; y por lo tanto ha ganado en complejidad, incorporando dispositivos de mezcla y alimentación de polvos coloreados, tolvieta para el doble prensado, etc. (figura 4). En este punto, el equipo de alimentación, que nace

conceptualmente como un componente más de la prensa, se convierte en un equipo auxiliar del sistema de prensado.

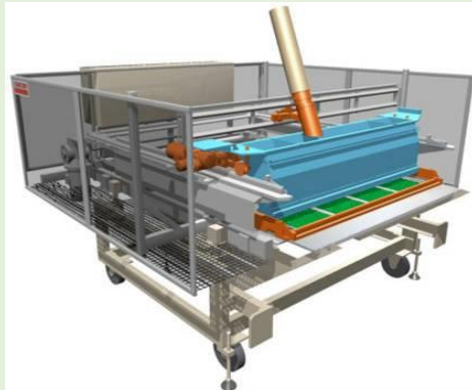


Figura 3. Carro de alimentación ALM de SACMI.
Imagen: SACMI.

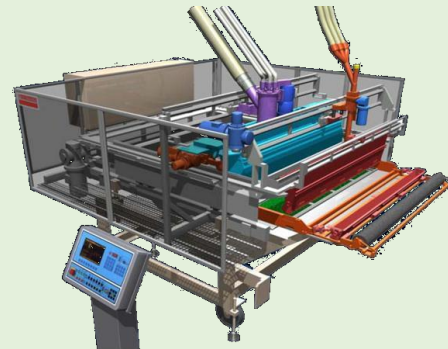


Figura 4. Carro de alimentación MDF de SACMI.
Imagen: SACMI.

Tipologías de los equipos de alimentación

Muchas de las innovaciones incorporadas en las prensas y en los moldes tienen su origen o han sido impulsadas por la fabricación del gres porcelánico. Uno de los ejemplos más llamativos lo constituyen, sin duda, los cambios experimentados por el equipo de alimentación de las prensas, que hemos mencionado, y que se resumen en su evolución desde el sistema tradicional procedente de las antiguas prensas de fricción, hasta los nuevos sistemas de alimentación desarrollados para la obtención de productos decorados en la propia prensa, como son la decoración mediante “carga en masa”, la decoración por “doble carga” y los sistemas de doble prensado.

En la siguiente tabla se muestra la **clasificación de equipos de alimentación para prensas**. En esta clasificación, los equipos se han dividido en dos grandes grupos no excluyentes, según el tipo de tracción y según su funcionalidad.

Según tracción	Carros de tracción hidráulica.		
	Carros de tracción eléctrica.		
	Equipos de alimentación de polvo.	Carro de alimentación tradicional.	Carro con parte ciega.
		Sistema de carga con rejilla flotante.	Carro sin parte ciega.
			Con alimentación estándar.
			Doble y múltiples cargas.
Según funcionalidad.	Líneas de monocompactación con alimentación por medio de cinta	Estaciones de decoración con alimentación con cinta a unidad de prensado de grandes placas.	Carga en masa.
		Estaciones de decoración con alimentación con cinta a unidad de compactación de grandes placas mediante rodillos.	

Los equipos de alimentación que aparecen sombreados en la tabla son, en realidad, componentes de instalaciones de conformado en continuo de grandes placas, encargados de suministrar polvo con decoraciones ya impresas a las unidades de conformado. Como tal se alejan bastante de lo que entendemos como equipo de alimentación de las prensas tradicionales.

Como se muestra en la tabla, según el sistema de tracción empleado los carros de alimentación pueden dividirse en carros de tracción biela – manivela y carros lineales.

Los **carros de tracción biela-manivela** (figura 2) están accionados por un motor hidráulico. El mecanismo biela - manivela está compuesto por una barra rígida, denominada biela, cuyo extremo está articulado unido a una manivela. Este mecanismo transforma el movimiento circular continuo de la manivela en un movimiento rectilíneo discontinuo de la biela. Cuando la manivela se desplaza una vuelta completa, la biela desarrolla un movimiento de acercamiento y alejamiento también completo.

La velocidad del carro se regula actuando sobre una válvula proporcional. La posición se controla mediante un “encoder”.

Los **carros lineales**, (figuras 3 y 4) tienen un accionamiento eléctrico mediante un motor y variador de frecuencia. Estos carros se desplazan a lo largo de unas guías, movidos por unas correas laterales. La posición del carro en cada momento está controlada por “encoders” y es posible definir la velocidad en diferentes zonas de acercamiento y alejamiento, lo que permite un mayor control sobre la carga de los alvéolos.

Carro de alimentación tradicional con rejilla flotante.

En general, los sistemas de alimentación mediante rejillas flotantes incorporan la abertura y cierre automático de la tolva de alimentación mediante un pistón neumático, y montan las rejillas sobre un bastidor que se apoya sobre la placa de deslizamiento, alineada al mismo nivel que la matriz del molde.

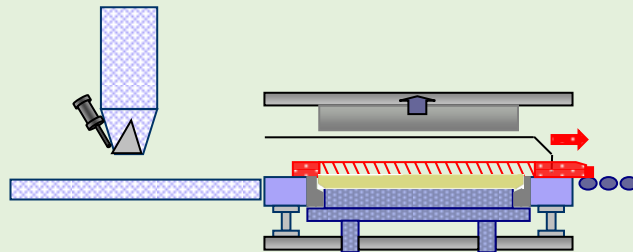
El alimentador consta de una estructura fija en cuyas paredes laterales se alojan las guías para el deslizamiento de la rejilla, de dimensiones variables según el formato que se desea prensar. El carro comprende además dos rascadores, uno delantero y otro colocado detrás de la rejilla, y un tope empujador elástico para situar en la rodillera las piezas ya extraídas de los alvéolos.

La carga de la parrilla puede realizarse de dos formas:

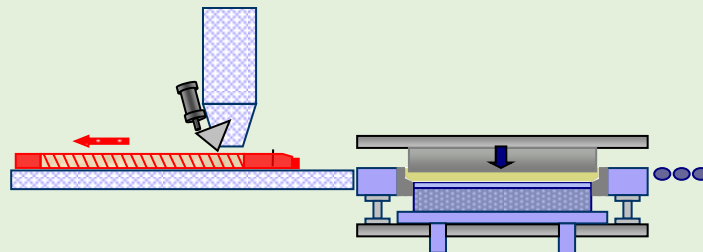
- Carga con tolva fija y rejillas flotantes en movimiento.
- Carga con tolva móvil y rejillas flotantes en reposo.

Sistemas de carga con tolva fija y rejillas flotantes en movimiento.

Es el sistema adoptado por las prensas SITI B&T, WELKO y NASSETTI. La tolva de carga de la parrilla es fija y la carga se realiza al desplazarse la rejilla bajo su vertical. Para regular la carga, deben establecerse, por tanto, la posición del carro en los puntos de apertura y de cierre de la tolva y su velocidad de desplazamiento.



1. Movimiento de carro adelante con carga de alvéolos. La válvula de la tolva de alimentación permanece cerrada.



2. Movimiento de retroceso con carga de rejilla. La válvula de la tolva de alimentación está abierta entre los puntos de carga establecidos.

Figura 5. Funcionamiento del sistema rejillas flotantes con tolva fija.

La carga del polvo para prensado se realiza desde la tolva, que llena las rejillas. Durante el movimiento de ida del carro, descienden los punzones inferiores y se carga parte de los alvéolos. Durante el movimiento de regreso se carga el resto y se enrasa la carga. En la figura 5 se muestra un

esquema del funcionamiento de este tipo de carro, y en las figuras 6 y 7 se muestran estos carros instalados en prensas SITI B&T.



Figura 6. Carro de alimentación con sistema de rejillas flotantes y tolva fija instalado en una prensa SITI B&T.



Figura 7. Carro de alimentación con sistema de rejillas flotantes y tolva fija instalado en una prensa SITI B&T.

Sistemas de carga con tolva móvil y rejilla flotante en reposo.

Es el sistema adoptado por las prensas SACMI. La parrilla flotante permanece en reposo durante la carga del polvo desde la tolva, que se dota de un movimiento longitudinal. Para regular la carga, deben establecerse, por tanto, la posición de la rejilla en los puntos de apertura y de cierre de la tolva y la velocidad de desplazamiento de esta.

En las figuras 8, 9 y 10 se muestran los principales componentes de este sistema de carga en los carros fabricados por SACMI.

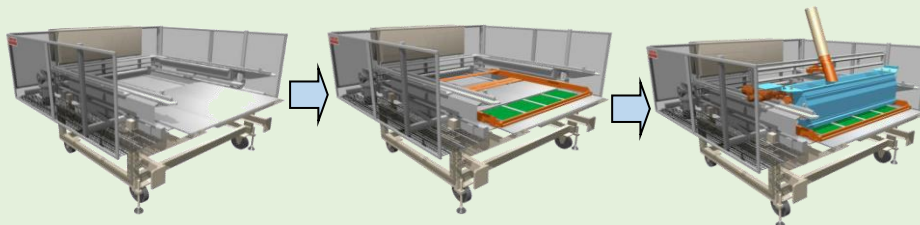


Figura 8. Soporte del carro de alimentación. (Dispositivo CAL de SACMI).

Figura 9. Carro de alimentación mediante parrilla flotante. (Dispositivo CAF, de SACMI).

Figura 10. Alimentador móvil para carro de parrilla flotante (Dispositivo ALM de SACMI).

Estos equipos constan de un soporte (figura 8) que es la estructura del carro y es independiente. Este soporte está equipado con ruedas para liberar el espacio necesario detrás de la prensa para el cambio de molde y para las operaciones de mantenimiento. Se ensambla a la prensa por su parte posterior. Sobre el soporte están montados el motor de accionamiento y un "encoder". El primero transmite el movimiento al carro y el segundo detecta su posición.

En los carros equipados con motorreductores eléctricos, el movimiento se transmite mediante correas dentadas y la velocidad se regula con un variador de frecuencia. La carrera de la parte móvil, su velocidad y el punto de parada del motor hidráulico son regulables desde el panel de control de la prensa. En cambio, en los carros equipados con motor hidráulico el movimiento se regula mediante electroválvulas de tipo proporcional. En ambos casos, el carro va equipado con paredes laterales para impedir el vertido de polvo y con protecciones para evitar accidentes.

El carro de alimentación (figura 9) consta de una rejilla flotante que, al apoyarse directamente sobre una superficie de deslizamiento, minimiza los problemas de rozamiento que tenía el sistema tradicional y disminuye las pérdidas laterales de polvo.

En la actualidad, el carro de alimentación de las prensas se construye de forma modular de manera que pueda funcionar como sistema de alimentación estándar en producciones de productos esmaltados e instalar, cuando sea necesario, elementos que permitan distintos tipos de cargas y configuraciones de rejillas.

La rejilla flotante se monta sobre un bastidor estanco y se apoya sobre la placa de deslizamiento, alineada al mismo nivel que la matriz del molde. Es fácil de montar y desmontar y, además, cuando se cambia de molde solo es necesario sustituir la rejilla flotante, lo que reduce el tiempo de cambio y, por tanto, los costes asociados a la operación.

Alimentador de polvo.

El alimentador (figura 10) está formado por una tolva móvil con dosificador dotado de movimiento transversal (figura 11) para garantizar la homogeneidad en la carga. La tolva está equipada con elementos de apertura y cierre que se corresponden con los alvéolos y todo el conjunto con movimiento longitudinal para la carga de las rejillas. También está equipada con sondas para el control del nivel mínimo de polvo.



Figura 11. Dosificador con desplazamiento transversal.
Imagen: SACMI.

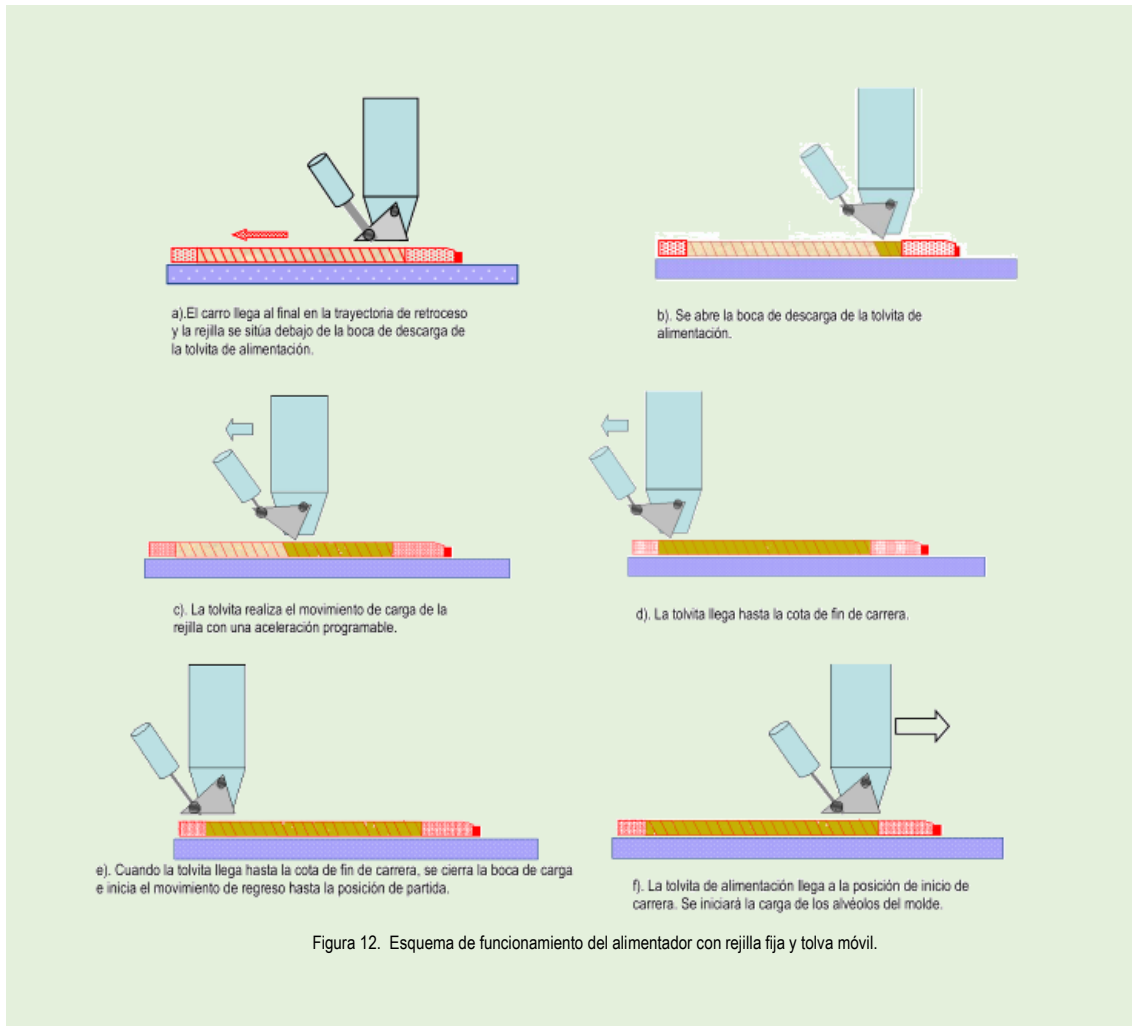
Funcionamiento.

Ya se ha comentado que el sistema de carga de la rejilla varía según el fabricante. En la figura 12 se muestra el esquema del funcionamiento del carro de alimentación con parrilla flotante en prensas SACMI. En estas prensas, el carro, en su movimiento de retroceso, llega al final de carrera y la rejilla se sitúa debajo de la boca de descarga de la tolva de alimentación (12.a). En este momento la prensa inicia la fase de prensado del polvo con el descenso del travesaño móvil y se abre la boca de descarga de la tolva de alimentación (12.b) que está dotada de un movimiento longitudinal de aceleración regulable, para llenar las rejillas del carro mientras este permanece en reposo (12.c). Lógicamente, la carrera de la tolva de alimentación se regula en función del formato de las baldosas a prensar, y por lo tanto de las dimensiones de la parrilla. El dispositivo de carga permanece abierto desde la cota de apertura hasta la cota de cierre en función del formato

Cuando la tolva de alimentación llega al final de carrera (12.d) se cierra (12.e) e inicia el movimiento de de regreso hasta la posición de partida (12.f). La carga de la rejilla puede realizarse sincrónicamente con el prensado.

Cuando se cambia de molde en prensas equipadas con dispositivos de alimentación mediante rejilla flotante, sólo es necesario sustituir ésta, manteniendo el carro y el sistema alimentador - dosificador, lo que reduce el tiempo de cambio.

Sacmi añade a estos dispositivos de alimentación, con carácter opcional, un cepillo fijo para la limpieza de los punzones superiores, accionado mediante un motor, con transmisión del movimiento mediante correa y un cepillo móvil accionado por cilindros neumáticos para la limpieza de los punzones inferiores, con control de la presión ejercida sobre los punzones.



Tipos de rejillas.

Existen tres tipos de rejillas: las formadas por **regletas**, montadas sobre un bastidor, las formadas por **rascadores en V** y las de tipo **alveolar**.

Rejillas de regletas paralelas.

La parrilla de regletas está formada por pletinas metálicas o fabricadas en teflón que establecen las divisiones transversales que conforman la parte del carro destinada a realizar la carga de los alvéolos. Estas regletas llevan una sujeción mecánica al bastidor del carro y pueden ser cambiadas manualmente de posición con el fin de actuar, en la medida de lo posible, sobre la distribución de la carga en el molde y para facilitar su sustitución. En la figura 13 se muestra una parrilla flotante de regletas fabricada por MACER.



Figura 13. Parrilla de regletas paralelas.
Imagen: MACER.

Este es el tipo de rejilla con mayor capacidad de almacenamiento de polvo y la más empleada en las prensas del sector cerámico para la mayoría de cargas. Es un tipo de parrilla muy resistente a la deformación y al desgaste y de muy fácil mantenimiento.

Cuando se emplean regletas en carros con rejillas flotantes dotados con dispositivo de carga y con movimientos apertura y cierre neumático, la rejilla no se llena completamente, y el enrase se produce en el movimiento de retroceso del carro y se completa el llenado de los alvéolos. En estos casos, pierde importancia la selección de las distancias de separación entre las regletas, por lo que se prefiere que estén separadas a distancias regulares.

En este tipo de regletas, la distribución del polvo en el interior del alvéolo es más sensible a la velocidad del carro y a su posición en el momento en el que se inicia la primera caída de platos.

Rejilla de rascadores en V.

MACER ha diseñado un nuevo tipo de parrilla en la que ha sustituido las regletas por rascadores en V (figura 14) con la finalidad de enrasar correctamente la carga de los alvéolos tantas veces como se desee, reduciendo la pérdida de polvo. Este tipo de parrillas puede ser usado para prensar cualquier formato.



Figura 14. Parrilla de rascadores en V.
Imagen: MACER.

Rejilla de tipo alveolar.

Las rejillas de tipo alveolar (figura 15), también llamadas de “nido de abeja” tienen una disposición formando un retículo con módulos generalmente en rombo, diseñadas con la finalidad de homogeneizar la carga y reducir las ondulaciones visibles en productos con esmaltes lisos y brillantes. Estas parrillas presentan una gran superficie de contacto con los gránulos del polvo ya que tienen un diseño con una mayor cantidad de elementos y, además, esta disposición de los alvéolos confina mejor los gránulos. En consecuencia, estas parrillas tienen una alta capacidad de arrastre por lo que la capa de polvo que se arrastra por debajo de la parrilla es relativamente ancha.

Están fabricadas con acero inoxidable teflonado. Son parrillas fácilmente intercambiables, de formas y aberturas fijas. Su forma y disposición juegan un importante papel en la decoración en prensas de algunos tipos de gres porcelánico. Son, también, especialmente adecuadas para productos pulidos y brillantes.

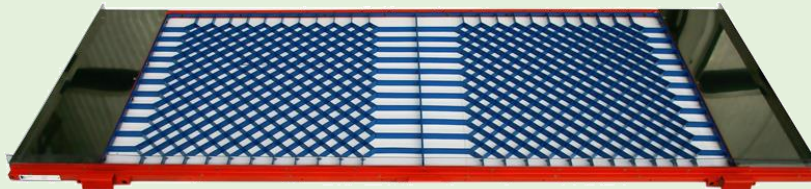


Figura 15. Parrilla de tipo alveolar.
Imagen: MACER.