

## El llenado es lo que importa – Parte 2

A la hora de desarrollar las máquinas bloqueras Masa, especialmente las series XL y XL-R, los ingenieros tenían como objetivo entregarle al fabricante de bloques de hormigón una máquina muy versátil en cuanto a las posibilidades de uso y al rendimiento. El resultado obtenido se traduce en que las máquinas universales de Masa, desde su versión estándar, pueden fabricar toda la gama de materiales de construcción de hormigón de alta calidad como adoquines, bordillos, placas, ladrillos y bloques huecos o elementos para la jardinería y paisajismo con alturas que oscilan entre 40 mm y 500 mm. Con respecto a las tendencias actuales en el mercado de los productos de la industria de los bloques de hormigón, Masa ha lanzado diversos perfeccionamientos en las máquinas bloqueras y, especialmente, en el carro de llenado.

De modo que los equipamientos adicionales ofrecidos para la máquina bloquera universal, las opciones y las soluciones específicas para los clientes abren una serie de posibilidades para fabricar productos que plantean requisitos particulares. Las baldosas de hormigón delgadas o los big blocks son solo algunos ejemplos de los productos especiales conseguidos con éxito que tienen una característica común: El llenado del carro y del molde, así como el proceso de compactación en sí deben estar perfectamente ajustados entre sí para obtener un producto de hormigón que satisfaga de forma permanente los requisitos de calidad específicos.

Los retos que ello conlleva y las posibles soluciones se ilustrarán a continuación de forma detallada tomando como ejemplo los diferentes grupos de productos.

### Materiales de construcción delgados para paredes: con el posicionamiento correcto en la esquina más pequeña

Los bloques huecos y otros materiales de construcción delgados para paredes constituyen un verdadero reto en lo referente al llenado del molde. El hormigón se debe distribuir de forma uniforme en todas las cámaras altas y, sobre todo, estrechas.

#### Parrilla vibratoria con accionamiento excéntrico para un llenado más homogéneo y rápido

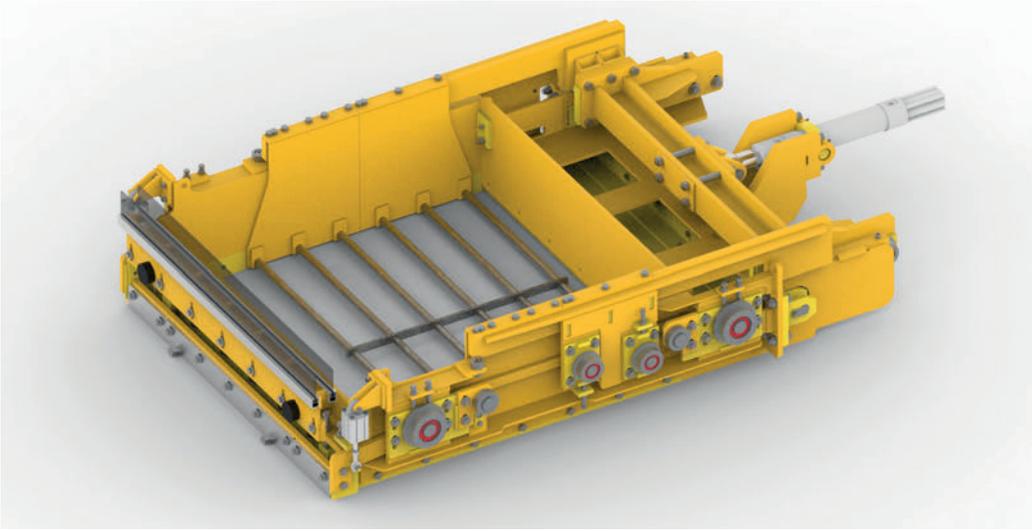
Para mejorar el proceso de llenado, los ingenieros de Masa desarrollaron un carro de llenado con guías exteriores para una parrilla vibratoria, que optimiza notablemente el proceso de llenado. En comparación con la versión de las guías interiores de la parrilla vibratoria, la versión actual garantiza una distribución del hormigón notablemente más uniforme dentro del carro de llenado, lo que se traduce en un llenado homogéneo de todo el molde, con una repetibilidad absoluta. Esto se aprecia especialmente en las zonas exteriores del llenado. En el caso de los materiales de construcción delgados,



Materiales de construcción para paredes en la región árabe



Materiales de construcción para paredes para albañilería de interiores



*Carro de llenado con guías exteriores de la parrilla vibratoria*

una variante de parrilla vibratoria (series XL y XL-R) disponible opcionalmente ofrece un movimiento oscilante de la parrilla más rápido. El accionamiento tiene lugar mediante un motor hidráulico, cuyo movimiento giratorio se transforma en un movimiento lineal a través de un accionamiento excéntrico en combinación con una barra de empuje. La regulación, con velocidad variable, del motor hidráulico se ejecuta a través de una válvula proporcional, de manera que se pueden utilizar ajustes específicos, basados en fórmulas, para cada uno de los productos. Como, a diferencia de un accionamiento

de parrilla vibratoria convencional a través de cilindros hidráulicos, el motor hidráulico no debe cambiar el sentido de rotación durante el servicio, no se originan picos de presión por el cambio.

De modo que el movimiento de la parrilla vibratoria en las posiciones finales es mucho más suave. En combinación con una parrilla vibratoria adaptada al molde, esta variante favorece un movimiento del hormigón ajustado al molde de forma óptima dentro del carro de llenado. El llenado es mucho más homogéneo, el tiempo de llenado se acorta

**masa**  
Milestone to your success.

La calidad final de los productos se determina, en gran medida, durante el proceso de mezcla.

«Gracias a mi hito fabricamos productos en bloque con superficies excelentes».

Marc Blin, mecánico industrial, Masa Andernach

[www.masa-group.com](http://www.masa-group.com)

En Masa, el hormigón es nuestra pasión: pensamos constantemente en cómo darle forma para la industria de materiales de construcción. Las máquinas que diseñamos y construimos se utilizan para producir bloques de hormigón, adoquines, productos paisajísticos, así como ladrillos silicocalcáreos, bloques y paneles de hormigón celular. En otras palabras, somos auténticos cabezas hormigoneros apasionados por las máquinas fiables y de alto rendimiento.



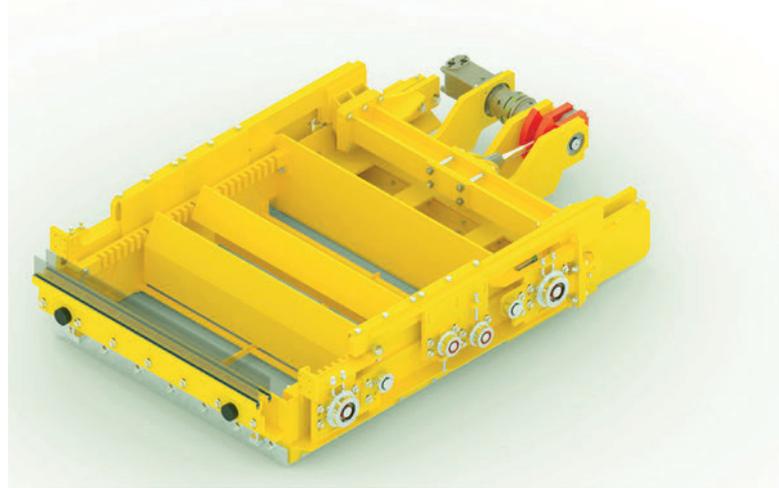
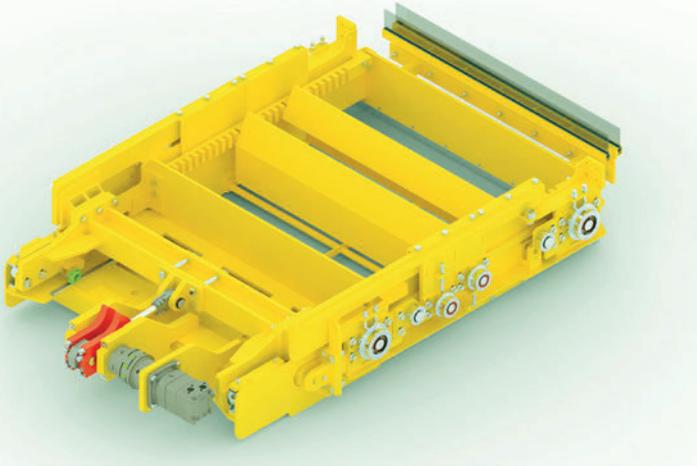
Uno de nuestros cabezas hormigoneros, Marc Blin, presta atención a las tolerancias mínimas durante el montaje de hormigoneras para cumplir nuestra promesa Masa de fiabilidad y durabilidad. Su trabajo reduce, por un lado, el desgaste de la hormigonera y, por otro, obtiene como resultado productos de superficies excelentes.

Masa GmbH (bloques de hormigón)  
Masa-Str. 2 | 56626 Andernach | Germany  
+49 2632 9292-0

Masa GmbH (silicocalcáreos + bloques de hormigón celular autoclavado)  
Osterkamp 2 | 32457 Porta Westfalica | Germany  
+49 5731 680-0



ma-0000365



*Parrilla vibratoria con accionamiento excéntrico*

hasta un 20 % (siempre que haya tenido lugar un llenado óptimo del carro). Otro detalle importante: el inserto de la parrilla vibratoria se puede cambiar rápidamente.

Independientemente del llenado óptimo del molde, la producción cuenta con los siguientes elementos:

- **Rascador de hormigón perimetral**

Este componente se desplaza perfectamente por todo el interior del cajón de llenado del carro y está tensado mediante presión de resorte (ajustable). De este modo, durante el proceso de llenado se reducen los restos de hormigón en el molde y en la mesa del carro de llenado.

- **Servovibración**

La servovibración de Masa ofrece de serie numerosas posibilidades para obtener un ajuste gradual de la fre-

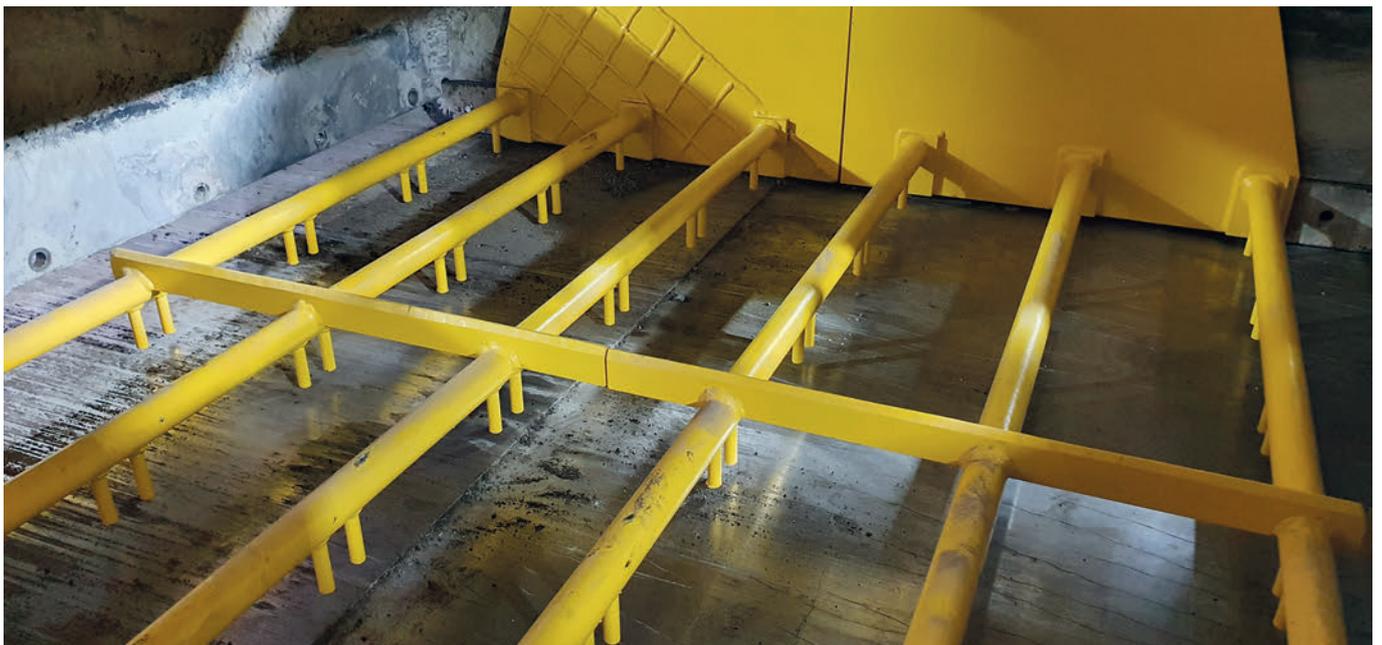
cuencia y de la fuerza de vibración, de modo que el flujo de hormigón y el comportamiento de vibración propio del molde se pueden ajustar entre sí perfectamente.

- **Cilindro de preelevación del molde**

Para alcanzar un par de separación más intenso en el proceso de desencofrado de un producto con muchas cámaras huecas (núcleos), adicionalmente se pueden utilizar cilindros de preelevación del molde que ayuden a los cilindros principales en la primera fase de la elevación que requiere más fuerza.

**Productos de hormigón de gran volumen: elevada compactación uniforme de grandes masas**

En el caso de productos de hormigón de gran volumen, en determinadas circunstancias, el carro de llenado no tiene



*Inserto de parrilla vibratoria específico del producto*

hormigón suficiente para llenar el molde por completo de una sola vez. Por eso, son necesarios dos procesos de llenado. Además, es decisivo alcanzar una elevada precisión de repetibilidad de la vibración. Masa lo consigue tanto a través de una vibración exacta, como también mediante un control preciso de los procesos de llenado.

### Factores de influencia para una vibración vertical exacta

Una amplitud armoniosa y uniformemente distribuida sobre la mesa vibradora es importante tanto para el llenado uniforme del molde como para la compactación posterior del hormigón. Una vibración desigual haría que el molde se llene más o menos en ciertas zonas, dependiendo de la amplitud de la oscilación generada. Además, el hormigón tendería a migrar cuando la vibración es más fuerte en una zona, similar a un canal vibratorio.

Los factores que influyen en la amplitud son:

- Masa de la mesa vibratoria
- Masa del molde
- Masa del hormigón
- Constante de muelle de los elementos oscilantes (topes de goma). La constante del muelle describe la relación entre la fuerza que actúa sobre el muelle y la desviación resultante del muelle.

La construcción simétrica y resistente a la torsión de la mesa vibradora de una sola pieza, de eficacia probada, garantiza una distribución uniforme de la masa y una introducción homogénea de la energía de impacto cuando las barras de impacto golpean la bandeja. La calidad y el estado de los elementos oscilantes son extremadamente importantes. Por este motivo, en el marco de la gestión de calidad de Masa, esta calidad, que en última instancia permite una amplitud armónica, se comprueba al comienzo. La inspección periódica de los elementos oscilantes es esencial para detectar a tiempo desviaciones de los valores requeridos o daños. Sustituyendo a tiempo los elementos oscilantes que ya no cumplen las normas, el operario de la instalación puede evitar vibraciones irregulares y la pérdida de calidad del producto resultante. Opcionalmente, para este fin se puede instalar el analizador de vibraciones Masa en la máquina que apoya al operador de la instalación en el control.

Por último, pero no por ello menos importante, la sincronización angular exacta (servovibración) o el ajuste mecánico exacto de los pesos del vibrador (vibración controlada por frecuencia) son importantes para evitar componentes horizontales en la fuerza de vibración. Sólo se desean fuerzas de vibración verticales que garanticen una oscilación exacta hacia arriba y hacia abajo de la mesa vibratoria.

### Programas secuenciales variables para un llenado con precisión de repetibilidad

El sistema de control de Masa, con diferentes programas eléctricos, ofrece una gran variación de programas secuenciales para llenar moldes con un elevado volumen de llenado. Entre otros, están disponibles los siguientes programas:

- Desplazamiento del carro de llenado con la tapa del silo abierta (cantidad de hormigón máxima en el carro de llenado)
- Llenado doble del carro para llenar el molde con cantidades de hormigón aún más grandes

Mediante una variedad de posibilidades de ajuste es posible optimizar el proceso de llenado. Otro reto a la hora de fabricar productos de hormigón de gran volumen es, a su vez, el llenado uniforme del molde con hormigón. Aquí, el carro de llenado actual con las guías exteriores de la parrilla vibratoria ofrece las ventajas ya mencionadas.

### Productos de hormigón y placas de gran formato: ajuste preciso con las herramientas adecuadas

Especialmente en la producción de productos de hormigón y placas de gran formato se tienen en cuenta varios aspectos que determinan la calidad. El mercado exige cada vez más superficies cerradas de forma uniforme con densidades aparentes y resistencias elevadas. Para satisfacer estos requisitos, en el caso de los productos de gran formato es muy importante conseguir materias primas de alta calidad y condiciones de producción óptimas.

Desde un punto de vista técnico de la máquina, Masa ofrece diferentes herramientas opcionales que favorecen la fabricación de productos de gran formato:

- Rascador en el carro de llenado
- Rodillo aplanador
- Corredera dosificadora
- Guía exterior de la parrilla vibratoria del carro de llenado
- Servovibración
- Cinta dosificadora para el llenado del carro

### Rascador en el carro de llenado para obtener una superficie limpia y homogénea

Debido al proceso, después de cada ciclo de producción queda una cantidad reducida de hormigón sobrante sobre las chapas de la mesa del carro de llenado o en el borde de la parte inferior del molde. Este hormigón se echa de nuevo al molde en el siguiente movimiento de llenado del carro. No obstante, los productos con unos elevados requisitos de calidad, como los productos de hormigón y placas de gran formato, requieren un mayor cuidado para evitar impurezas debido a dichos restos de hormigón. Para obtener una superficie especialmente limpia y homogénea y para evitar que el hormigón bicapa se contamine con restos del hormigón del núcleo, el rascador de accionamiento neumático es un instrumento fiable.

Herramientas, como el rodillo aplanador y la corredera dosificadora disponibles opcionalmente, ofrecen diferentes posibilidades para modificar u optimizar matices del producto. Como en ambos componentes es imprescindible un cierto ajuste preciso hasta poder fabricar productos listos para el mercado, Masa presta ayuda con mucho gusto para que los fabricantes de bloques de hormigón experimenten en su

planta. Al fin y al cabo, ambos componentes les brindan la oportunidad al fabricante de bloques de hormigón para probar y hacer posibles ideas innovadoras.

### Rodillo aplanador para una superficie lisa, cerrada

El rodillo aplanador de acero inoxidable accionado con un motor hidráulico, con el correspondiente ajuste de precisión, puede ser una herramienta que optimice la superficie del producto (siempre en función de la calidad del hormigón). Durante el movimiento hacia delante y hacia atrás del carro de llenado, el componente aplasta el hormigón hacia la parte

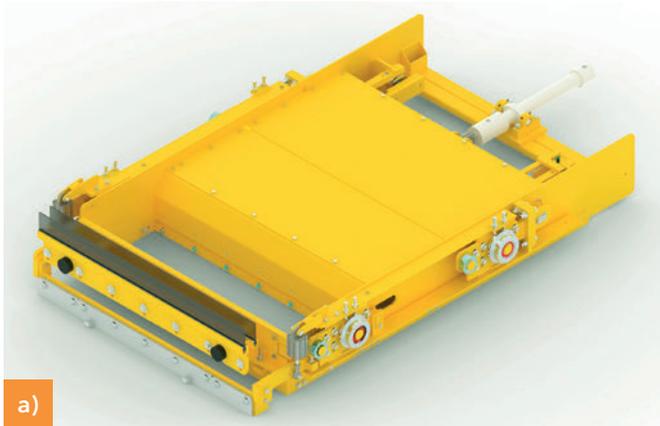
inferior del molde, lo que genera una superficie lisa y cerrada uniformemente. La velocidad de rotación del rodillo aplanador se puede regular mediante una válvula proporcional, de modo que siempre se puede adaptar la velocidad del rodillo a la velocidad del carro de llenado y optimizar el resultado del alisado. Gracias a la construcción modular del carro de llenado de Masa, en la práctica, el rodillo aplanador sustituye de forma sencilla la pared delantera estándar del carro de llenado. Dependiendo de la planificación de la producción del fabricante de bloques de hormigón, puede tener sentido sustituir la unidad por la pared delantera estándar. Aunque la remodelación mecánica no es como un sistema plug & play, para la conexión al sistema hidráulico, Masa ha creado una solución cómoda mediante el uso de acoplamientos rápidos.

### Corredera dosificadora para una capa vista uniforme

La corredera dosificadora accionada mediante cilindros hidráulicos situados en el fondo del carro de llenado (solo el carro del hormigón bicapa) mantiene las cámaras de hormigón cerradas hacia abajo durante el movimiento hacia delante del carro de llenado. Solo cuando comienza el movimiento hacia atrás se abre la corredera dosificadora para llenar el molde. Por regla general, con este componente, el proceso de llenado es uniforme, el espesor del hormigón bicapa es más homogéneo. La corredera dosificadora reduce también el peligro de un nuevo mezclado del hormigón dentro del molde, algo que ocurre durante los movimientos de un carro de llenado convencional. Por lo tanto, especialmente en el caso de productos con superficies de varios colores, se reduce el riesgo de formación de estrías de color no deseadas y aumenta la reproducibilidad del patrón de los productos.

### Parrilla vibratoria para un llenado uniforme

La parrilla vibratoria del carro de llenado puede funcionar exactamente paralela por encima del molde gracias a las guías exteriores. Por eso, la zona de llenado no presenta ninguna



a)

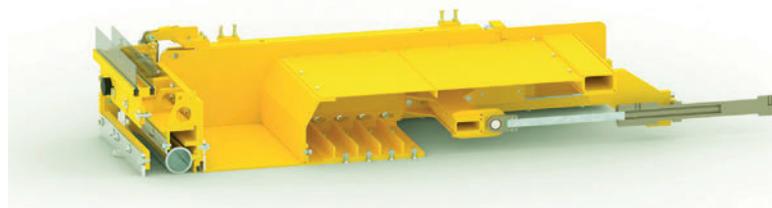


b)



c)

Estructura modular: (a) carro de llenado con pared delantera estándar y rascador, (b) rodillo aplanador por separado, (c) carro de llenado con rodillo aplanador



Vista de la sección del carro de llenado con la corredera dosificadora (abierta y cerrada)

# CPI BUYERS' GUIDE

Guía de compras y directorio de proveedores para los fabricantes de hormigón

[cpi-worldwide.com/es/buyers-guide](https://cpi-worldwide.com/es/buyers-guide)



- || Encuentre a los proveedores adecuados en una plataforma neutral
- || Busque por grupos de productos o por países suministradores
- || Obtenga más información sobre las máquinas de producción para prefabricados de hormigón, productos de hormigón, tubos de hormigón o la tecnología del hormigón más reciente
- || Compare productos y proveedores

chapa de sujeción molesta ni otros bordes molestos, lo que permite rellenar el molde con hormigón de un modo muy uniforme. Como en las baldosas de gran formato se aprecia inmediatamente cualquier irregularidad, en estos productos es de crucial importancia lograr una distribución armónica con una vibración uniforme incluso con grandes cargas.

### Servovibración de ajuste individual

Además de las ventajas generales ya descritas del sistema de vibración de Masa (tanto servo como de frecuencia regulada) y de la atención centrada especialmente en los elementos vibratorios, Masa ve otra ventaja en la producción de placas de gran formato en la servovibración: en la servovibración, el accionamiento de los cuatro motores de la unidad de vibración tiene lugar mediante un árbol cardán con servomotor. Los servomotores están sincronizados mediante el control de los ejes.

Al modificar la posición de fase dentro de un par de vibradores (dos vibradores con sentido de rotación opuesto en cada caso), se pueden originar vibraciones verticales de diferente intensidad manteniendo el mismo número de revoluciones. Con esta técnica se puede ajustar la fuerza de vibración durante el ciclo de producción en función del número de revoluciones. De este modo, la vibración se puede optimizar dependiendo del producto, de modo que se garantiza una vibración homogénea de la bandeja y, en consecuencia, del producto, de manera que se obtiene un llenado y una compactación óptimos.

### Cinta dosificadora para un llenado variable

La cinta dosificadora, disponible opcionalmente para las series XL y XL-R, abre un amplio abanico de posibilidades. Para Masa, desde un punto de vista técnico, se trata del concepto de máquina que permite al operario de la instalación adaptar el llenado del carro de llenado de la forma más variable posible a las necesidades de cada producto. Porque cuanto

mayores son las exigencias con respecto a la calidad de producto, más se demanda una solución de alta calidad en este sector. Con respecto al tiempo de reacción, en comparación con la tapa del silo clásica, la cinta dosificadora ofrece claras ventajas. La reacción de desconexión de la cinta dosificadora es más rápida. La cinta dosificadora está controlada por frecuencia, por lo que su velocidad se puede ajustar de forma continua, sin escalonamientos. Las distintas opciones de ajuste de la velocidad de la cinta permiten una dosificación fina variable. En general, el proceso de dosificación puede ser mucho más repetible, incluso para tiempos de ciclo cortos. El resultado es que los productos de hormigón premium producidos tienen una reproducibilidad muy alta en cuanto a su composición, una característica de calidad decisiva para los clientes finales.

La dosificación del hormigón, al igual que en el caso del equipamiento de la máquina con una tapa del silo, se puede llevar a cabo con el carro de llenado parado. Como alternativa, el carro de llenado también se puede desplazar durante el llenado. En este caso, se persigue una distribución uniforme del hormigón desde delante hacia atrás dentro del carro de llenado. La altura de hormigón uniforme necesaria se puede ajustar con precisión mediante la combinación de la velocidad de llenado del carro, la velocidad de la cinta dosificadora y el tamaño de la abertura de la descarga del silo. En el caso de la dosificación por cinta, también es posible distribuir el hormigón con pequeñas cantidades de llenado ajustando los parámetros de forma correspondiente. Un complemento estandarizado en combinación con la cinta dosificadora es la medición del nivel de llenado láser en el carro de llenado.

### Adoquines con y sin bisel: el desencofrado también debe ser posible

La consideración de los parámetros de la máquina y los requisitos ya mencionados para los otros productos también son de vital importancia para los adoquines. Los adoquines con cantos afilados, altamente sensibles requieren una mani-



*Las cintas dosificadoras permiten un llenado variable y óptimo del carro de llenado de hormigón monocapa y hormigón bicapa*



*Adoquines con cantos afilados*

pulación especial: por un lado, el proceso de desencofrado debe llevarse a cabo de forma extraordinariamente uniforme. Dependiendo del tipo de máquina, el ajuste preciso entre la parte inferior y la superior del molde se garantiza con el mecanismo (serie XL) o el sistema hidráulico servo (serie XL-R). La interacción precisa a la hora de descargar el producto y el posterior proceso de desencofrado es especialmente importante para obtener la calidad correspondiente. Por otro lado, en función de las características de los cantos de los bloques, otros sistemas de limpieza, como un cepillo rotatorio de limpieza de pata, instalado en el carro de llenado o un dispositivo de limpieza transversal, garantizan la limpieza de los sellos.

### Éxito gracias al asesoramiento individualizado

La presentación de los factores de influencia y las herramientas mencionados anteriormente no es más que un extracto breve de una parte del complejo y variado mundo de la producción de bloques de hormigón. Cuanto más exigentes son los requisitos que se les plantean a los productos de hormigón, mayor precisión se requiere: tanto en la propia producción de bloques, como en la selección y el ajuste de la máquina bloquera y de sus elementos. Masa le puede asesorar con mucho gusto de forma individualizada sobre muchos otros planteamientos y componentes. ■



Masa patrocinó la posibilidad de descarga gratuita del archivo pdf de este artículo para todos los lectores de PHI. Visite la página web [www.cpi-worldwide.com/channels/masa](http://www.cpi-worldwide.com/channels/masa) o escanee el código QR con su smartphone para acceder directamente a esta página web.



### MÁS INFORMACIÓN

# masa

Milestone to your success.

Masa GmbH  
Masa-Str. 2  
56626 Andernach, Alemania  
T +49 2632 92920  
[info@masa-group.com](mailto:info@masa-group.com)  
[www.masa-group.com](http://www.masa-group.com)

**masa**  
Milestone to your success.

La calidad de las materias primas disponibles es un factor decisivo para la producción económica.

«Mi hito garantiza una calidad óptima del producto con sus materias primas».

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Björn Gorka, Ingeniero de procesos para hormigón celular y ladrillos silicocalcáreos, Masa Porta Westfalica

[www.masa-group.com](http://www.masa-group.com)

En Masa sólo pensamos en hormigón y en cómo darle forma para la industria de materiales de construcción. Las máquinas que diseñamos y construimos se utilizan para la producción de bloques de hormigón, adoquines, productos paisajísticos, así como ladrillos silicocalcáreos, bloques y paneles de hormigón celular. En otras palabras, somos auténticos expertos en hormigón apasionados por las máquinas fiables y de alto rendimiento.

Masa GmbH Porta Westfalica (centro de competencia AAC + arenisca calcárea)  
Osterkamp 2 | 32457 Porta Westfalica | Alemania | +49 5731 680-0



Escanee el código QR para obtener más información

Uno de nuestros cabezas hormigoneros, Bjoern Gorka, está especializado en el ensayo de las materias primas y la elaboración de muestras de producto en el laboratorio de Masa para evaluar la calidad final. Los clientes de Masa se benefician de su experiencia, tanto para la puesta en marcha de una nueva planta de ladrillos silicocalcáreos o de hormigón celular como para la optimización de plantas y la resolución de problemas. **No dude en consultar a nuestros expertos en Porta Westfalica.**

Masa GmbH Andernach (centro de competencia bloques de hormigón, adoquines + paisajes)  
Masa-Str. 2 | 56626 Andernach | Alemania | +49 2632 9292-0