

## PAVIMENTACIÓN DE ASFALTO

### FACTORES QUE AFECTAN AL REGLÓN

El reglón se colocará en la misma posición siempre que todos los factores que afectan al reglón se mantengan sin cambios.

Un reglón en posición es remolcado por la parte del tractor de la pavimentadora y es soportado por el material bituminoso que pasa bajo la punta del reglón. Cuando la pavimentadora se retira del punto de referencia, alcanza la velocidad planeada y desarrolla una operación uniforme del sistema de alimentación de material, el reglón se colocará en esa posición a menos que uno de los factores haya cambiado.

**Velocidad de pavimentación.** Como se describió en la sección anterior, la velocidad de la pavimentadora afecta la posición del reglón. El reglón puede alcanzar su ángulo planificado y su punto de equilibrio a cualquier velocidad. Mientras la velocidad sea la misma, el reglón mantendrá su posición vertical. Cuando la velocidad cambie, el reglón reaccionará porque el factor de cizallamiento también cambia.

#### Factores que afectan al reglón:

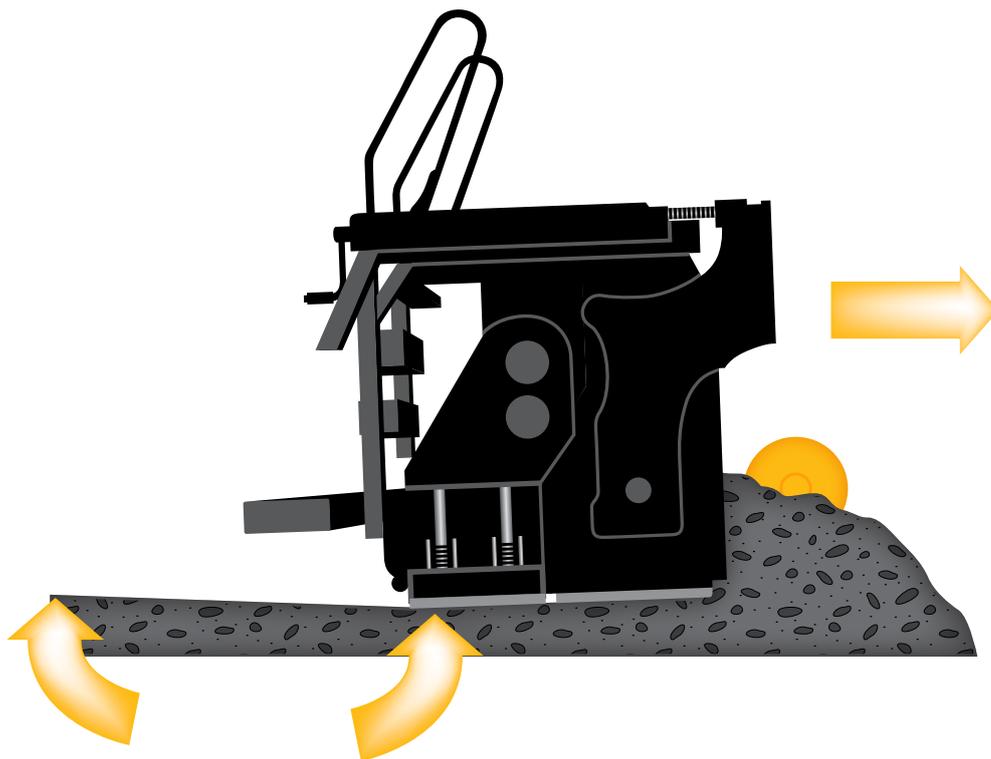
1. Velocidad de pavimentación
2. Carga de material
3. Ajustes del reglón
4. Tipo de mezcla
5. Temperatura de la mezcla
6. Condiciones de la nivelación



Consejo de usuario: Un momento común para que el operador aumente la velocidad de pavimentación es cuando las unidades de acarreo comienzan a acumularse frente a la pavimentadora. O el operador puede aumentar la velocidad de pavimentación al final de una tracción cuando se esté pavimentando con el material del último camión. Caterpillar recomienda pavimentar a una velocidad continua y calculada con el entendimiento de que puede haber momentos en que se acumulen muchas unidades de acarreo frente a la pavimentadora. Resista la tentación de pavimentar más rápido. Una pavimentación a una alta velocidad no aumentará la producción. La pavimentadora simplemente se detendrá con mayor frecuencia esperando la mezcla, y la calidad sufrirá las consecuencias.

**Aumentar la velocidad de pavimentación hará que el reglón se baje.**

Cuando se aumenta la velocidad de pavimentación, hay más energía disponible para empujar la carga de material al frente del reglón. Fluye menos material bajo la punta del reglón y el grosor de la capa disminuye. Si el sistema automático de control de nivelación está en uso, el sistema detectará el cambio en el grosor de la capa y solicitará una corrección. Aún así, habrá una pendiente en la capa bituminosa, lo que causará un aumento en la aspereza.

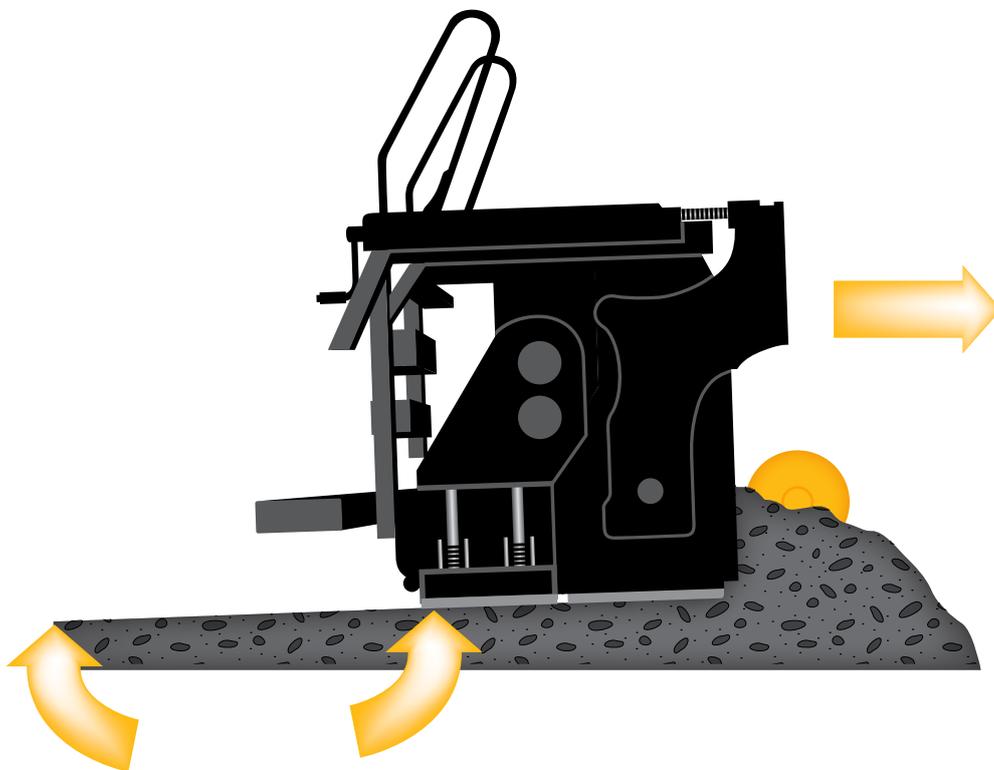


Nota para reglones de barra de pisón: Si la velocidad de pavimentación aumenta y las velocidades de pisón y de vibración se mantienen constantes, la distancia entre los impactos del pisón aumentará. Se concentrará menos material bajo el pisón y el grosor disminuirá. Para mantener el grosor adecuado a mayor velocidad de trabajo, aumente las velocidades de pisón y de vibración como corresponda.

### Reducir la velocidad de pavimentación hará que el reglón se suba.

Cuando se disminuye la velocidad de pavimentación, hay menos energía disponible para empujar la carga de material a la cámara del sinfín. El reglón tiene una tendencia de subir la carga de material y así pasa más mezcla bajo el reglón.

Nota para reglones de barra de pisón: Cuando la velocidad de trabajo disminuya, los impactos efectuados por la barra de pisón serán más cercanos y pasará más mezcla bajo el reglón. Para restaurar el balance entre la velocidad de trabajo y la energía del pisón, se debe reducir la velocidad de la barra de pisón.



Consejo de usuario: Un momento común para que el operador disminuya la velocidad de pavimentación es cuando solamente haya un camión frente a la pavimentadora y no haya más a la vista. O el operador puede disminuir la velocidad de pavimentación durante los intercambios de camiones para evitar quedarse sin material en la tolva mientras sigue pavimentando. Las paradas cortas durante los intercambios de camiones o para esperar más material no son necesariamente malos eventos. Pero muchos operadores han sido capacitados para evitar, en la medida de lo posible, las paradas de la pavimentadora. Caterpillar recomienda pavimentar a una velocidad continua y calculada con el entendimiento de que las paradas cortas son a menudo inevitables.

**Sistema de alimentación de material.** Otro factor que afecta la manera en que el reglón se posiciona es la operación del sistema de alimentación de material. La meta del equipo de pavimentación es

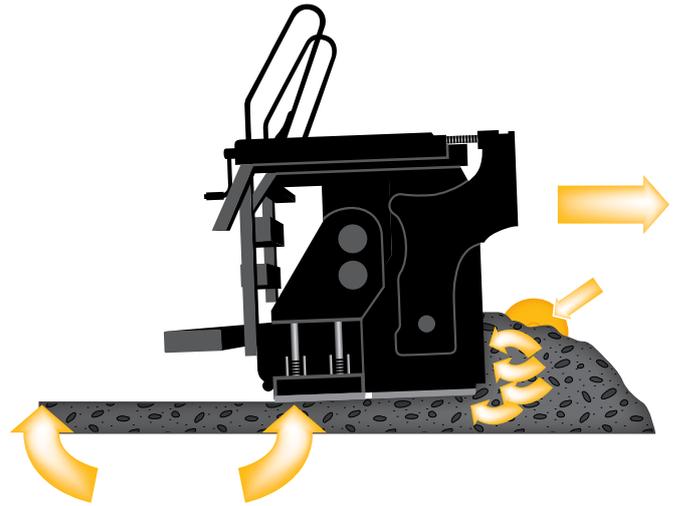
ajustar el sistema de alimentación de material para crear un flujo continuo a una velocidad uniforme a través de la pavimentadora y al frente del reglón.

**La carga de material en la cámara del sinfín debería cubrir la mitad, o un poco más de la mitad, de los sinfines**

El objetivo del operador de la pavimentadora y de los operadores de los reglones es cubrir una mitad o un poco más de una mitad de los sinfines. Una vez que se haya creado la carga de material correcta, el personal tiene la obligación de mantenerla. Recuerde, la carga de material en la cámara del sinfín es el peso o la resistencia que el reglón sienta.

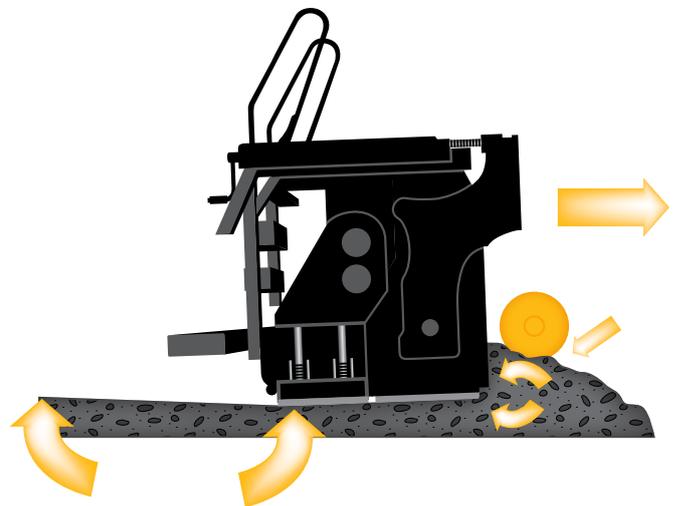
Cuando la resistencia a la energía de pavimentación se mantenga igual, entonces el reglón permanecerá en equilibrio y mantendrá su posición vertical. La calidad del camino mejorará, así como la apariencia de la capa bituminosa.

Cubrir una mitad de los sinfines con material permite que la mezcla se desplace de manera eficiente hacia las compuertas de extremo a un ancho total de pavimentación. Si los sinfines se sobrecargan, el material comenzará a compactarse en la cámara del sinfín por su propio peso y no se moverá. La sobrecarga del sinfín también requiere más potencia e incrementa el desgaste en los segmentos del sinfín.



**La altura del reglón se reduce cuando la carga de material disminuye.**

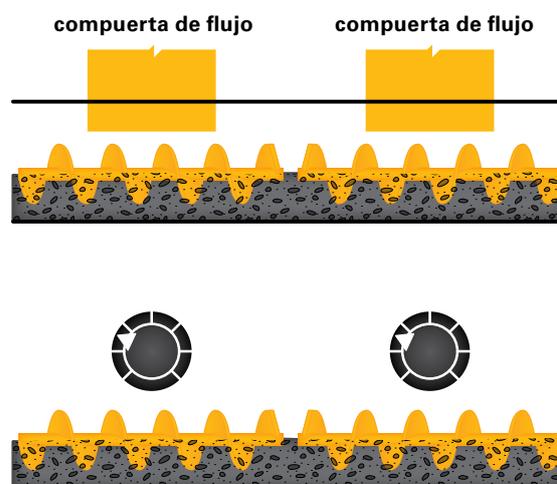
El reglón se bajará si la carga de material en la cámara del sinfín disminuye. Rápidamente habrá pérdida de grosor en la capa y posiblemente el reglón comience a arrastrar agregados. Muchas veces, el personal puede evitar que esto ocurra. Pueden escuchar que la hidráulica del sistema alimentador comienza a girar rápidamente los sinfines a medida que los sensores del alimentador detectan la falta de material. Quedarse sin mezcla en la cámara del sinfín se considera un gran error – uno de los factores que tiene una gran afectación en la calidad.



**Consejo de usuario:** Hay muchos momentos en que la carga de material puede disminuir mientras se está pavimentando. Uno es cuando se pavimenta bajo control automático de nivelación, porque el reglón seguirá produciendo la nivelación correcta en la superficie de la capa. El reglón puede estar colocando una capa muy delgada o una capa muy gruesa si está corrigiendo errores de nivelación en la base. Una capa muy gruesa requiere más material y puede ocasionar temporalmente una reducción en la carga de material hasta que el sistema alimentador dé alcance. La segunda posibilidad de quedarse sin mezcla en la cámara del sinfín es pavimentar durante los intercambios de camiones. Algunos operadores están capacitados para no detenerse jamás entre una y otra unidad de acarreo. Si la unidad de acarreo con suministro fresco de material tarda en posicionarse frente a la pavimentadora, se acabará el material que hay en la tolva, los transportadores funcionarán de manera lenta, y la carga de material se acabará.

Controlar la carga de material en la cámara del sinfín y proporcionar un flujo continuo de material a través de la pavimentadora requiere coordinación por parte de los operadores de la pavimentadora y del reglón.

El operador de la pavimentadora tiene el control principal del envío del material desde la tolva, pasando por los túneles, hacia la cámara del sinfín. El material que lleven los transportadores hacia la cámara del sinfín puede ser regulado de dos formas, dependiendo del tipo de pavimentadora.



La posición de las compuertas de flujo o la configuración de los diales de control de relación determina el nivel de material en el centro de la cámara del sinfín.

Algunas pavimentadoras tienen compuertas de flujo que están localizadas encima de los túneles de los transportadores izquierdo y derecho, en la pared posterior de la tolva. Las compuertas de flujo son dispositivos de nivelación empleados para medir la cantidad de material que fluye hacia la cámara del sinfín. La altura de cada compuerta de flujo se ajusta independientemente.

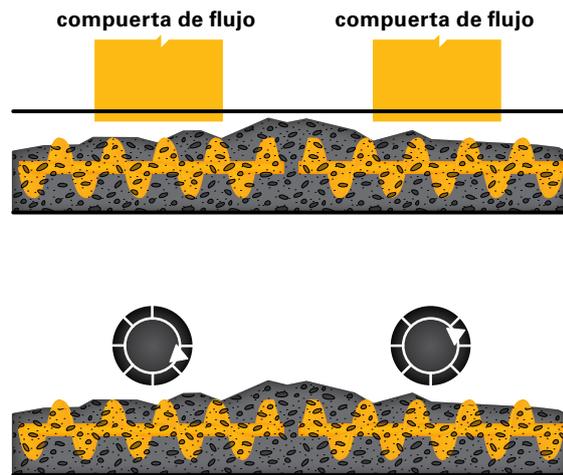
Hay otras pavimentadoras que no cuentan con compuertas de flujo, por lo que los túneles de los transportadores izquierdo y derecho están completamente

abiertos. Esas pavimentadoras tienen diales de control de relación en la

estación del operador. Al ajustar los diales de control de relación se regula la velocidad de los transportadores.

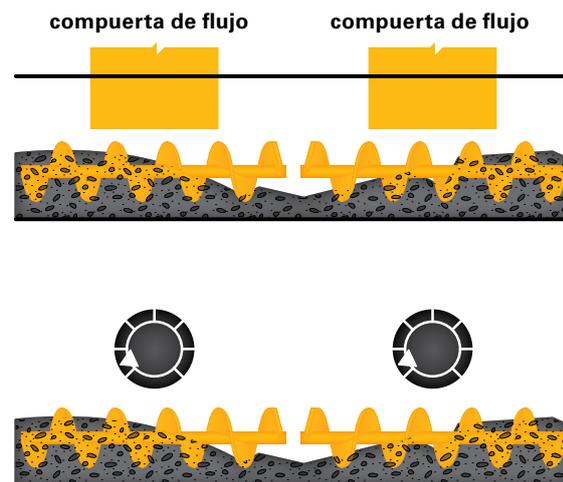
Tanto las compuertas de flujo como los diales de control de relación afectan de la misma forma al sistema de alimentación de material. Controlan el volumen de material que ingresa a la cámara del sinfín y, por lo tanto, controlan la carga de material en el centro de la cámara del sinfín.

Si el operador levanta mucho las compuertas de flujo o gira demasiado los diales de control de relación de relación, la cámara del sinfín se desbordará y la carga de material en el centro del sinfín será demasiada. Cuando haya demasiada material desplazándose por los transportadores, la velocidad giratoria de los sinfines izquierdo y derecho disminuirá. Los sinfines podrían detenerse por completo o funcionar demasiado lentos. Los sinfines no deberían detenerse u operar en modo ENCENDIDO / APAGADO durante las operaciones normales de pavimentación. Baje las compuertas de flujo o baje los diales de control de relación para acelerar la rotación de los sinfines.



La carga de material en el centro del sinfín será demasiada si las compuertas de flujo están abiertas y muy arriba, o si los diales de control de relación están ajustados a un alto nivel.

En cambio, si las compuertas de flujo están muy abajo o los diales de control de relación están ajustados a un nivel muy bajo, el centro de la cámara del sinfín se quedará sin mezcla y la carga de material se reducirá. Cuando no haya suficiente material fluyendo hacia los transportadores, la rotación de los sinfines será muy alta.



La carga de material en el centro del sinfín será demasiado baja si las compuertas de flujo están muy abajo o si los diales de control de relación están ajustados a un bajo nivel.

El rango ideal de velocidad del sinfín es entre 20 y 40 rotaciones por minuto. Si la velocidad del sinfín es demasiado alta, podrían aparecer franjas de agregados segregados en la capa bituminosa. Si la velocidad del sinfín es demasiado baja o está en ENCENDIDO y APAGADO, podrían aparecer de manera aleatoria parches de agregados segregados. (Encontrará más información sobre la segregación de franjas y segregación de parches en la Unidad 8.)

Además de la aparición de diversos tipos de segregación, una velocidad incorrecta en el sinfín también puede causar variaciones en la precompactación de la mezcla en la cámara del sinfín. Mantener la velocidad correcta en el sinfín requiere trabajo en equipo por parte del operador de la pavimentadora y del operador (u operadores) del reglón.

Consejo de usuario: En la mayoría de las pavimentadoras, los controles para la altura de las compuertas de flujo y la velocidad de los transportadores (diales de control de relación) se encuentran en la estación del operador, en la parte superior de la pavimentadora. El operador de la pavimentadora tiene la responsabilidad final de controlar el volumen del material que ingresa a la cámara del sinfín y, por lo tanto, el control final de la cámara del sinfín. Los controles disponibles para los operadores del reglón pueden afectar temporalmente la velocidad del sinfín. El personal debe comprender esta relación.

Los operadores del reglón controlan la carga de material en el extremo exterior de las barras del sinfín ajustando los diales de altura de la mezcla en los paneles de control del reglón. Para aumentar la carga de material en el extremo de las barras del sinfín, gire el dial de altura de la mezcla en el sentido de las manecillas del reloj. Para disminuir la carga de material en el extremo de las barras del sinfín, gire el dial en sentido contrario a las manecillas del reloj. Ajustar el dial de altura de la mezcla afecta la sensibilidad de los sensores de alimentación de material que están enfocados en el material que emerge de la cámara del sinfín.



Los diales de altura de la mezcla de los paneles de control del reglón regulan la carga de material en los extremos de las barras del sinfín.

Hay dos tipos de sensores de alimentación: mecánicos y sónicos. Los sensores mecánicos tienen contacto con la carga de material a medida que fluye a través de la cámara del sinfín. A medida que el material avanza hacia la paleta, ésta hace girar un interruptor de tipo reóstato. A medida que la paleta gira hacia afuera, el sensor comienza a reducir la velocidad del sistema alimentador. A medida que la paleta gira hacia dentro, el sensor acelera la entrega de material. Ajustar el dial de altura de la mezcla controla el punto donde el sensor comienza a reducir la velocidad del sistema de alimentación o el punto en el que el sistema se apaga.



Los sensores mecánicos de alimentación tienen contacto con el material a medida que fluye hacia la cámara del sinfín.

Consejo de usuario: A menudo, las mezclas que incluyen cemento de asfalto modificado son pegajosas. Se puede acumular mezcla en la compuerta del tractor y puede interferir con el movimiento del sensor mecánico de alimentación. El personal necesita limpiar periódicamente la compuerta del tractor para evitar una operación errática del sistema de alimentación.

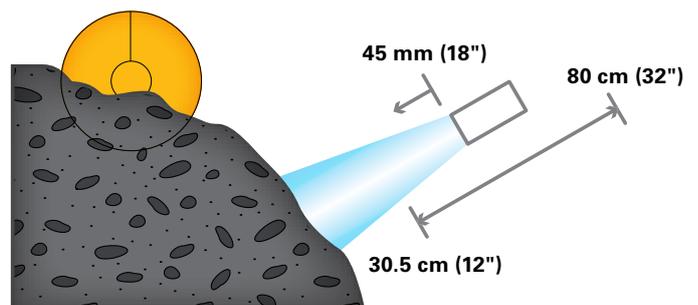
El otro tipo de sensor de alimentación es un sensor de tipo sónico. Este sensor emite pulsos de sonido. Los ecos rebotan en el material que sale de la cámara del sinfín. El sensor sónico monitorea el tiempo que le toma a los ecos regresar para medir la distancia entre el sensor y el objetivo. Existen muchos principios que es importante conocer sobre los sensores sónicos de alimentación.

El rango de funcionamiento de un sensor sónico de alimentación es de 30-80 cm (12-32"). Si el objetivo está a menos de 30 cm (12"), el sistema de alimentación de ese lado de la pavimentadora se apagará. Si el objetivo de un sensor sónico de alimentación está a más de 80 cm (32"), el sistema de alimentación de ese lado de la pavimentadora funcionará a su velocidad total. La distancia recomendada del objetivo para los sensores sónicos de alimentación es de 45 cm (18").



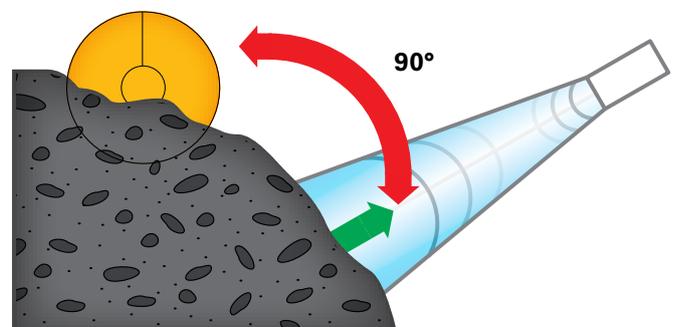
Los sensores sónicos de alimentación emiten pulsos de sonido que rebotan en el material que sale de la cámara del sinfín y regresan hacia el sensor.

Es extremadamente importante enfocar un sensor sónico de alimentación. Emite un determinado número de pulsos de sonido por segundo. Para ser preciso como dispositivo de medición, el sensor debe recibir el mismo número de ecos de regreso. Si el sensor está enfocado a un ángulo incorrecto, algunos de los ecos no regresarán al sensor y el sistema de alimentación operará de manera errática.



**Los sensores sónicos de alimentación deben estar posicionados a la distancia correcta del objetivo previsto.**

Consejo de usuario: Si tiene dificultades para que el sistema de alimentación funcione sin problemas a la velocidad deseada y con la carga de material deseada, el primer paso para resolver problemas debería ser enfocar nuevamente el sensor sónico hasta que el sistema opere adecuadamente. Para ayudar a enfocar el sensor, utilice una cinta de medición o una regla plegable extendida a 45 cm (18"). Mantenga la regla en el extremo del sensor y vea qué toca la regla a esa distancia. Revise el ángulo y asegúrese de que el sensor esté apuntando directamente hacia el objetivo.



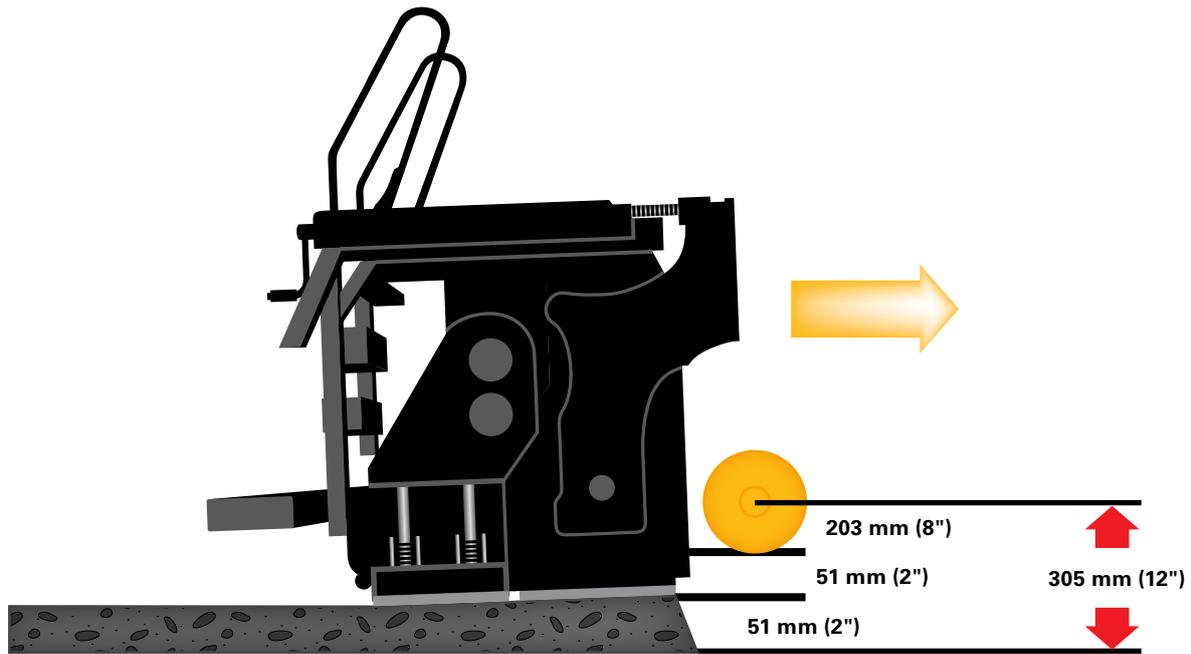
**Los sensores sónicos de alimentación deben estar enfocados de manera perpendicular al objetivo previsto.**

Seleccionar el mejor objetivo es otra clave para una correcta operación del sistema de alimentación al usar sensores sónicos de alimentación. Lo ideal es que el sensor debería estar enfocado hacia el material que sale de la parte frontal de la barra del sinfín. Este material se mueve hacia la compuerta de extremo del reglón, que es el borde externo de la capa bituminosa. Si se enfoca en este material, el dial de altura de la mezcla ayudará a controlar la manera en que el material fluye y donde tiene contacto con la compuerta de extremo. No enfoque el sensor en el nivelador o demasiado lejos en material estancado. Siempre enfoque el sensor hacia el material en movimiento.

**El objetivo del sensor sónico debería ser la carga de material activa que sale de la parte frontal de la barra del sinfín.**



Consejo de usuario: Una de las aplicaciones más difíciles a la hora de usar un sensor sónico de alimentación es pavimentar a un ancho que sea igual al ancho básico del reglón. En otras palabras, la compuerta de extremo en el extensor del reglón es arrastrada hacia dentro, y no fluye material desde la cámara del sinfín. En esa situación, el sensor no tendrá que estar enfocado directamente. Trate de mantener el sensor a una distancia del objetivo de al menos 30 cm (12"). O si cuenta con sensores mecánicos, instálelos. Los sensores mecánicos facilitarán el control del sistema de alimentación en anchos estrechos de pavimentación.



Ajuste la altura del sinfín para evitar crear sombras del sinfín en la superficie de la capa bituminosa.

En muchas pavimentadoras, se puede ajustar la altura de la barra del sinfín. Al preparar la pavimentadora para la operación, baje los sinfines hasta que estén a 5 cm (2") de la superficie de la capa para mezclas con un tamaño máximo de agregado de 13 mm (0.5") o menor. Para diseños de mezcla con agregados de 19 mm (0.75") o mayores, posicione los sinfines a 8 cm (3") por encima de la capa.

Si los sinfines están demasiado bajos, dejarán sombras oscuras en la superficie de la capa bituminosa. La capa se verá estrecha en el centro y tendrá una textura abierta (sombras) en uno de los lados del centro, de la misma longitud que las barras del sinfín izquierda y derecha. Luego, la capa se verá estrecha de nuevo en los bordes. Si se desarrolla este patrón de textura, levante gradualmente los sinfines hasta que la apariencia de la capa sea uniforme.

Consejo de usuario: Hay una manera sencilla de medir la altura del sinfín. Suponga que los sinfines tengan 40 cm (16") de diámetro. El centro de la barra del sinfín será de 20 cm (8") por encima de la parte inferior de los sinfines. La parte inferior de los sinfines debería estar a 5 cm (2") por encima de la capa. Suponga que la capa tiene 5 cm (2") de grosor. Baje los sinfines antes de llenar la cámara del sinfín. Mida desde el centro de la barra del sinfín hacia el nivelador. Cuando la distancia sea de 30 cm (12"), la altura del sinfín estará correcta para ese grosor de capa. Añada 2,5 cm (1") a la altura del sinfín cuando use una mezcla con piedras grandes.