

- Una cuadrilla inexperta que coloca la pluma de distribución puede causar obstrucciones al doblar la manguera final. Este tipo de obstrucción puede resultar en accidentes serios, ya que la manguera puede enderezarse en forma violenta debido a la fuerza de la bomba.
- Los componentes del concreto se separan en la tolva. Cuando llueve fuerte, el cemento y los materiales finos son lavados y separados de las piedras y arena gruesa. Esta mezcla no se puede bombear. Tape la tolva para protegerla de la lluvia. ¡Es también debido a esta razón que Ud. nunca debe permitir que un camión mezclador sea lavado en su tolva!

8.22

⚠ ADVERTENCIA Nunca trate de eliminar una obstrucción de una tubería aplicándole alta presión, ya que ello hará que la obstrucción se convierta en taponamiento. Si existe una obstrucción, pare inmediatamente la bomba. Haga funcionar la bomba hacia atrás unas dos carreras. Haga mover la bomba lentamente hacia adelante y trate de hacer aflojar la obstrucción. Si hace desplazar la obstrucción, continúe haciéndolo lento y suavemente. Mientras intenta eliminar la obstrucción haga salir a todo el personal del área de descarga, ya que podría haber entrado aire dentro de la tubería de distribución durante este proceso.

8.23

⚠ ADVERTENCIA Si la bomba o equipos conexos desarrollan un problema que crea una condición insegura, ¡Ud. debe dejar de bombear inmediatamente! No vuelva a arrancarla hasta que la condición insegura haya sido solucionada.

8.24

⚠ ADVERTENCIA Se deben seguir los siguientes pasos para localizar una obstrucción.

- Bombee para atrás por lo menos dos vueltas y, a continuación, pare la bomba. No permita que nadie abra la tubería hasta que haya hecho esto (Figura 48).
- Use equipo personal de protección cuando vaya a abrir una tubería con una obstrucción.
- Haga retirar personal no esencial antes de abrir la tubería.
- Los taponamientos se encontrarán (en orden de probabilidad) en los reductores, las mangueras, los codos y los tubos.
- Si Ud. golpea el tubo para encontrar el taponamiento, el sonido será un ruido sordo (tic-tic) en vez de un sonido resonante/estruendoso (tong-tong) en el lugar del taponamiento, debido a que el material atascado no permitirá que la tubería vibre. (Este método no encontrará un taponamiento en una manguera).

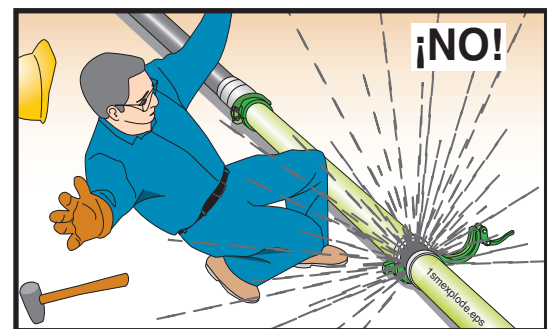


Figura 48
Nunca abra una tubería presurizada

8.25

⚠ ADVERTENCIA Es posible que algo de presión permanezca en la tubería después de hacer mover hacia atrás la bomba. Use una pala o barra de apalancar para abrir las abrazaderas en una tubería con una obstrucción. Use protección facial y mire en dirección opuesta a la tubería cuando abra la abrazadera.

MANUAL DE SEGURIDAD

8.26 **⚠️ ADVERTENCIA** Sería mejor dejar que el tubo sea arruinado por el concreto que se está fraguando que arriesgar causar daños ignorando procedimientos seguros. Use siempre prácticas seguras al limpiar tuberías. Recuerde, la tubería es reemplazable, usted no.

8.27 **⚠️ ADVERTENCIA** **No doble las mangueras.** Doblarlas hará que la bomba cree la máxima presión en el concreto. **¡La bomba puede hacer enderezar la manguera con fuerza!** (Vea la Figura 49.)



Figura 49
Doblar la manguera crea un peligro

8.28 **⚠️ ADVERTENCIA** ¡Nunca use aire comprimido para eliminar una obstrucción! Es peligroso e innecesario. La bomba puede desarrollar mucha más presión que un compresor de aire. Si la presión de la bomba no la puede mover, el aire comprimido tampoco la podrá mover.

8.29 **⚠️ ADVERTENCIA** Nunca se pare, se siente o se monte a horcajadas sobre una tubería que está en uso o cuando está bajo presión. La tubería se desgasta con cada carrera de la bomba. Si la bomba revienta, Ud. querrá estar al costado de ella y no sobre ella (Figura 50).

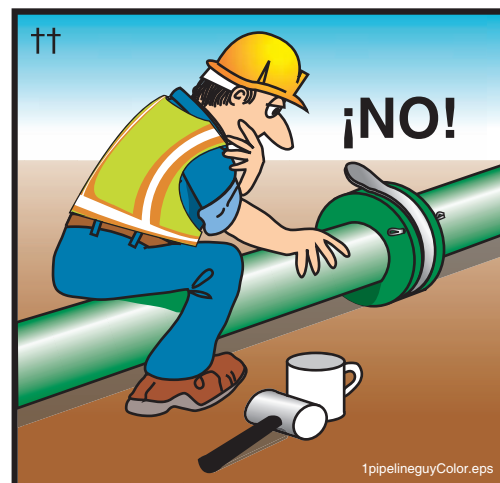


Figura 50
Nunca se ponga a horcajadas o se siente sobre una tubería presurizada

8.30 **⚠️ ADVERTENCIA** Peligro de aplastamiento/amputación. No quite las tapas de la caja de agua o las rejillas cuando la máquina esté en funcionamiento (Figura 51). Si debe quitar la tapa de la caja de agua (para agregar agua, por ejemplo) y no hay una rejilla

atornillada sobre la caja de agua, detenga la bomba, saque la transmisión del cambio y bloquee la cabina de manera que no se puede poner el marcha la bomba hasta que usted haya terminado y las tapas estén de nuevo en su lugar. Si hay instalada una rejilla atornillada, Ud. simplemente puede parar la bomba para que deje de bombear antes de sacar las tapas de la caja de agua. Vuelva a instalar las tapas antes de volver a arrancar la bomba.

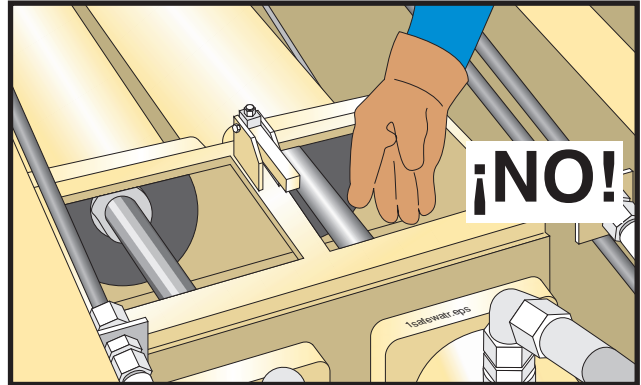


Figura 51
Mantenga su cuerpo
alejado de la caja de agua

- 8.31** **⚠ ADVERTENCIA** ¡Nunca deje desatendida la máquina! Antes de dejar sola la máquina con un obrero, chofer del camión de concreto premezclado o cualquier otro trabajador por cualquier motivo, asegúrese que esta persona conoce:
- las reglas de seguridad aplicables a una persona estacionada en la bomba (las reglas están enumeradas en este Manual de Seguridad, comenzando en la página 57)
 - cómo parar la bomba
 - la ubicación de los interruptores de parada de emergencia
 - cómo hacerle señas a Ud.
- 8.32** **⚠ ADVERTENCIA** Para evitar movimientos accidentales o no intencionales de la máquina, **todos** los dispositivos de control del panel del operador y de la caja de control remoto deberán ser desactivados antes de cambiar de control remoto a control local o viceversa. Toda vez que conecte o desconecte el cable del control remoto, oprima el botón de parada de emergencia.
- 8.33** **⚠ ADVERTENCIA** Peligro de aplastamiento/amputación. ¡Nunca ponga las manos, pies u otra parte del cuerpo en la caja del agua, válvula de concreto o tolva si el sistema hidráulico está en marcha o listo para funcionar! (Vea la Figura 52.)
- 8.34** **⚠ ADVERTENCIA** ¡No trabaje en la tolva, caja del agua, válvula de concreto o sistema hidráulico a menos que el motor impulsor haya sido detenido y se haya descargado la presión del acumulador (si tiene uno)! En unidades con motores de combustión interna, se debe sacar la llave. Si existe más de una llave se debe poner un cartel en la ignición. En unidades accionadas por motores eléctricos, se deberá desconectar y trabar el interruptor principal siguiendo las instrucciones de las normas correspondientes.



Figura 52
No coloque el cuerpo en la máquina

8.35

⚠️ ADVERTENCIA Nunca haga funcionar la pluma "a ciegas". Si no puede ver el punto de colocación, establezca un sistema de comunicación con los trabajadores que puedan verlo. Establezca comunicación por radio, mediante un sistema de señales visuales o auditivas (luces o campanas) o un observador. Si usa un observador, **¡pónganse de acuerdo de antemano sobre el significado de las señales antes de comenzar el vertido!** (Se recomienda mucho utilizar las señales de mano estandarizadas de la ACPA). Si se va a mover mucho la pluma, sería preferible hacer que un trabajador se quede junto a la bomba y que usted se ponga en una posición donde pueda ver la punta de la pluma (Figura 53).

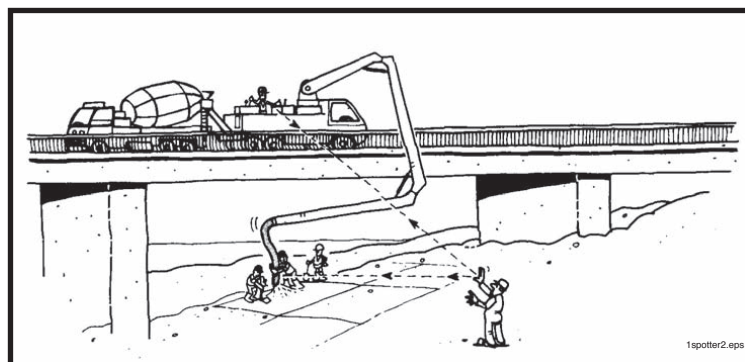


Figura 53
Nunca bombee a ciegas

8.36

⚠ ADVERTENCIA Bloquee siempre el extremo de descarga cuando deba hacer girar la pluma cargada sobre trabajadores o propiedad. Debe impedir que el concreto se caiga de la pluma. Esto se puede lograr mediante una válvula de cierre de la manguera o quitando la manguera e instalando un tapón de cierre en el último codo (Figura 54) o doblando la manguera final y asegurándola en la posición doblada. Sírvase tomar nota — las mangueras que pueden ser dobladas fácilmente podrían no ser lo suficientemente fuertes como para soportar la presión de la bomba. Compare la presión de trabajo de la manguera con la máxima presión de la bomba antes de utilizar este tipo de manguera.

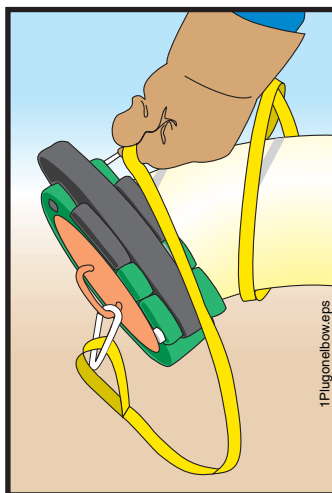












Figura 54
Un tapón de extinción (blanking plug) instalado en un codo de punta con una eslinga de seguridad

IV. Limpieza de la bomba y del sistema

9. Reglas de seguridad para la limpieza de la pluma

- 9.1  **ADVERTENCIA** No se descuide después de haber terminado el vertido. Los accidentes también suceden durante la limpieza y el trayecto de regreso al patio. Es importante no relajar la seguridad en el trabajo hasta que ya no esté ya en él.
- 9.2  **ADVERTENCIA** ¡Tenga cuidado con los cables eléctricos cuando esté moviendo la pluma para limpiarla o la esté plegando para transportarla!
- 9.3  **ADVERTENCIA** Se deberá usar aire comprimido para limpiar el sistema de distribución de concreto de la pluma solamente cuando no haya otro método que sea práctico o recomendado por el fabricante.
- 9.4  **ADVERTENCIA** Si tiene que usar aire comprimido para limpiar la pluma, **deberá** contar con todos los accesorios necesarios. Lea y entienda las reglas completas de seguridad relacionadas con los procedimientos de limpieza utilizando aire comprimido (punto 12.4 en la página 47 de este Manual de Seguridad). La limpieza con aire comprimido deberá ser realizada solamente por una persona calificada.
- 9.5  **ADVERTENCIA** ¡**Nunca** use aire comprimido para limpiar el interior de mangueras de caucho o de secciones cortas de tubos. En el caso de las mangueras de caucho, su flexibilidad hará que “den latigazos” violentos con la fuerza del aire y del concreto en movimiento. Las secciones cortas de tubos no tienen suficiente masa como para permitir que el concreto pase lentamente, lo que hará que el material sea expulsado rápidamente.
- 9.6  **ADVERTENCIA** Si la bola o el diablo de limpieza no salen del sistema de descarga después de aplicar el aire comprimido, usted deberá **eliminar la presión del aire antes de abrir la tubería**. Si la válvula de purga se tapa cuando saca el aire, la única manera segura de proceder es haciendo agujeros pequeños en la tubería que permitirán que el aire escape. Póngase una máscara de cara completa cuando perforo los agujeros. Los tubos a los que les han hecho agujeros están arruinados y deben ser reemplazados. Perfore los agujeros para aliviar la presión del aire aun cuando el concreto haya comenzado a fraguarse en el tubo. El tubo es peligroso hasta tanto la presión haya sido reducida.
- 9.7  **ADVERTENCIA** Tenga cuidado cuando “da golpecitos” en la tubería para localizar la ubicación de la bola de limpieza. Si aplica demasiada fuerza puede abollar una tubería regular (dejándola débil e inservible) y en el caso de las tuberías reforzadas de doble pared podría romper el inserto de carburo de la tubería de dos paredes.
- 9.8  **ADVERTENCIA** Es preferible dejar que el tubo sea arruinado por el concreto fraguado que arriesgar lastimarse ignorando procedimientos seguros. Recuerde, la tubería es reemplazable, usted no.

10. Reglas de seguridad para la limpieza de la válvula de concreto y de la tolva

- 10.1  **ADVERTENCIA** ¡Peligro de vuelco! Antes de mover la unidad para limpiarla, **pliegue la pluma y fije los estabilizadores en la posición de transporte**.
- 10.2  **ADVERTENCIA** Póngase ropa y equipo de protección personal cuando vaya a limpiar la bomba de concreto. Protéjase contra quemaduras y envenenamiento producidos por el concreto, poniéndose botas y guantes de goma durante la limpieza o en cualquier otro momento en que vaya a estar **en** contacto con el concreto.

10.3 **⚠️ ADVERTENCIA** ¡Peligro de aplastamiento y de amputación! **¡Nunca ponga las manos ni ninguna otra parte del cuerpo dentro de la válvula de concreto!** En vez, utilice chorros de agua y el rastrillo provisto (Figura 55).

10.4 **⚠️ ADVERTENCIA** **Nunca ponga las manos ni cualquier otra parte del cuerpo dentro de la máquina cuando el sistema hidráulico esté en funcionamiento.** Si debe quitar la rejilla para romper el concreto seco, primero deberá desactivar el sistema sacando de la marcha la transmisión y bloqueando la puerta de la cabina, o deteniendo el motor, aliviando la presión del circuito del acumulador (si tiene uno) y trabando los controles contra el funcionamiento involuntario. Instale nuevamente la rejilla antes de volver a poner en funcionamiento el motor (Figura 55).

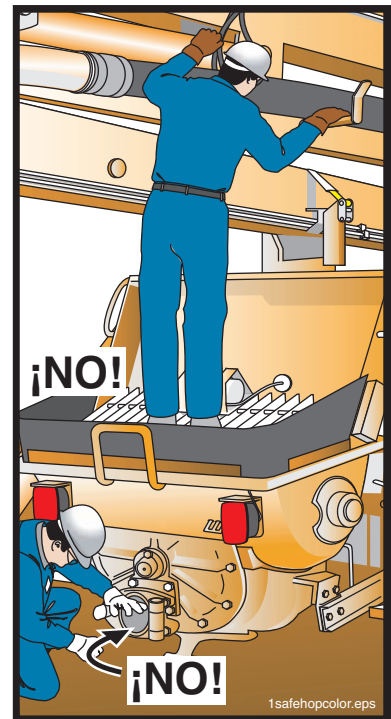


Figura 55
Mantenga las partes de su cuerpo fuera de la máquina

11. Reglas de seguridad para la limpieza de la caja de agua

11.1 **⚠️ ADVERTENCIA** ¡Peligro de aplastamiento y de amputación! Pare la bomba de concreto antes de sacar las tapas de la caja de agua. Si su unidad tiene guardas atornilladas no las saque para hacer la limpieza. Si no hay una rejilla atornillada sobre la caja de agua, entonces pare la bomba, saque de la marcha la transmisión, y cierre con llave la cabina de manera que no se pueda volver a arrancar la bomba hasta que haya terminado de limpiarla y las tapas estén de nuevo en su sitio. Si hay instalada una rejilla atornillada, simplemente puede parar la bomba para que deje de bombear antes de sacar las tapas de la caja de agua. Vuelva a instalar las tapas antes de volver a arrancar la bomba.

11.2 **⚠️ ADVERTENCIA** Si es posible, ubique la pluma plegada en una posición ligeramente levantada cuando esté limpiando la caja de agua (tenga cuidado con los cables cuando esté levantando la pluma). Los estabilizadores deben estar extendidos y elevados. Si la pluma está levantada no es necesario inclinarse sobre la caja de agua para limpiar.

MANUAL DE SEGURIDAD

11.3 **⚠️ ADVERTENCIA** ¡Peligro de caerse! Asegúrese que está bien parado cuando limpia la caja de agua.

11.4 **⚠️ ADVERTENCIA** ¡Peligro de aplastamiento y de amputación! No saque las guardas de la caja de agua para limpiar. Limpie la caja de agua con chorros de agua únicamente. **No ponga ni las manos ni ninguna otra parte del cuerpo dentro de la caja de agua para limpiar, ni en cualquier otro momento en la máquina esté funcionando o esté lista para arrancar.**

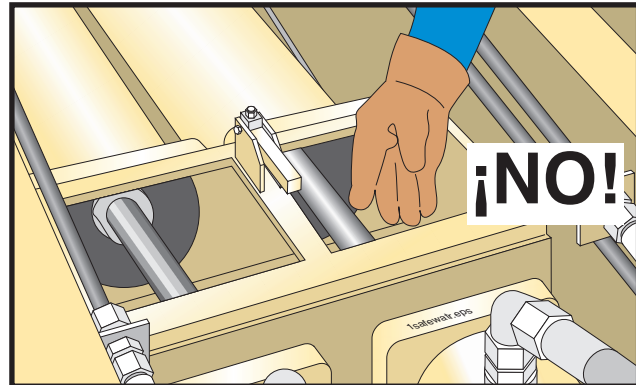


Figura 56
Mantenga las manos fuera de la caja de agua

12. Reglas de seguridad para la limpieza de una tubería independiente

12.1 **⚠️ ADVERTENCIA** ¡Peligro de partículas voladoras! Mantenga alejados del área de descarga al personal y al equipo antes de forzar una bola o un diablo de limpieza a través de la tubería, incluso cuando utiliza agua para limpiar. Algo de aire quedará atrapado en la tubería y se comprimirá antes de ser expulsado.

12.2 **⚠️ ADVERTENCIA** Las tuberías cortas y las secciones de tubo individuales deberán ser limpiadas quitando las abrazaderas y vaciando las secciones de tubos. Recuerde levantar haciendo fuerza sobre sus piernas y no con su espalda.

12.3 **⚠️ ADVERTENCIA** El punto de descarga debe ser controlado. Use un captor de la bola o algún otro dispositivo de contención en el punto de descarga, aún cuando esté limpiando con agua.

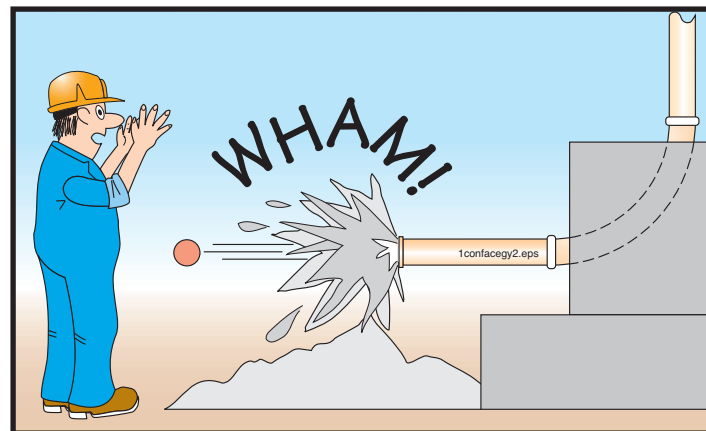


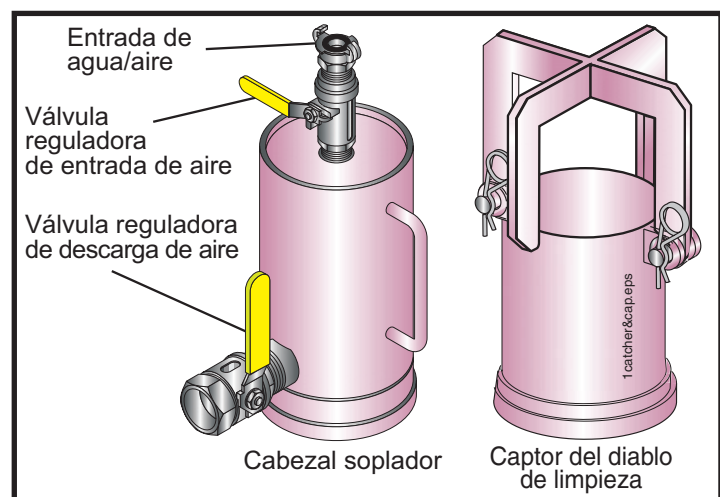
Figura 57
Limpiar con aire comprimido puede ser sumamente peligroso si no se siguen las reglas de seguridad

12.4

⚠ ADVERTENCIA ¡Limpiar con aire comprimido crea peligros potenciales! Puede ocasionar heridas graves o la muerte si no se respetan las reglas de seguridad indicadas a continuación:

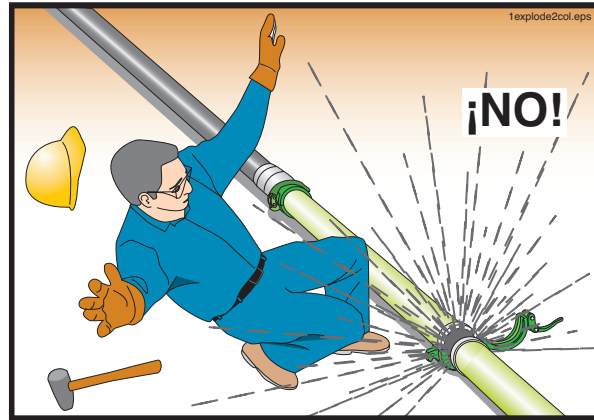
- **La limpieza por soplado deberá realizarse bajo la supervisión de una persona calificada.** (Vea el glosario para obtener la definición de *persona calificada*).
- **¡La limpieza por soplado requiere dos personas!** Una persona con capacitación se situará en el extremo de la entrada de la tubería para hacer la inserción de aire, y la otra persona entrenada deberá estar cerca (pero alejada a una distancia segura) del punto de descarga, para controlar la descarga y asegurarse que nadie entre en la zona de peligro.
- **Durante el proceso de soplado no se podrán conectar ni codos ni mangueras de descarga flexibles al extremo de la tubería** a menos que se haya preparado una estación de limpieza planificada para encaminar la descarga dentro del camión de concreto premezclado.
- **El punto de descarga debe ser controlado. Despeje el área de descarga de personas y equipo** antes de iniciar el proceso de limpieza por soplado. No permita que nadie entre al área durante el proceso de limpieza por soplado. Si se utiliza un captor de bola, sepa qué tipo está usando y ajuste su procedimiento como corresponda. Los tipos de captores de bola están descritos en el párrafo 7.23 en la página 31.
- **La salida de concreto deberá estar a una altura lo suficientemente alta como para permitir la fácil descarga del material.**
- Si se va a descargar en un sistema de tubería de descarga, **se debe lubricar la tubería de descarga con lechada de cemento o podría producirse un taponamiento.**
- **El cabezal de soplado para la limpieza de los tubos debe estar equipado con una válvula reguladora de aire de tamaño adecuado y una entrada separada para el agua y el aire.** Las dos aberturas deberán estar separadas lo suficientemente como para que una bola de soplado no pueda cubrir o tapar ambas aberturas al mismo tiempo (Figura 58).

Figura 58
Captor de la bola y cabezal soplador



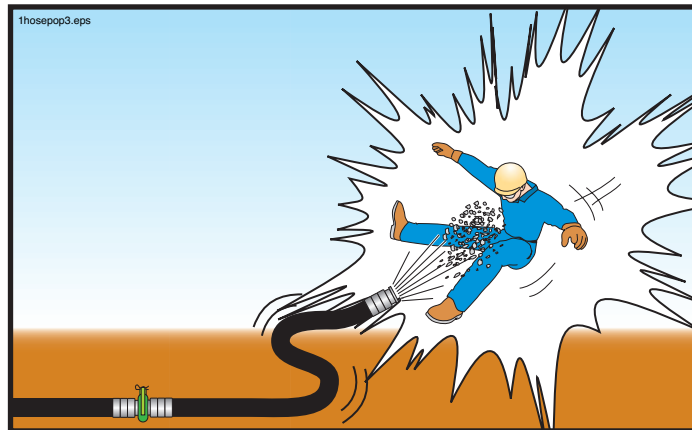
- El tapón o diablo de limpieza debe ser lo suficientemente grueso como para prevenir que aire comprimido circule alrededor del tapón en el concreto.
- **No se deberá desarmar la tubería hasta que no se haya sacado el aire por completo.** ¡Asegúrese de que así sea! (Vea la Figura 59.)

Figura 59
Nunca abra una
tubería presurizada



- No use aire comprimido para limpiar por soplado mangueras de descarga de concreto, secciones de un solo tubo, y tuberías cortas de una longitud de hasta 13 metros (40 pies). Las mangueras saltarán y se moverán impredeciblemente; las tuberías cortas no tienen suficiente concreto como para resistir la fuerza del aire, ocasionando que lo descargue demasiado rápido, como cuando se dispara la bala de un cañón (Figura 60).

Figura 60
Nunca utilice aire
comprimido para limpiar
por soplado mangueras
o tuberías cortas



- Cuando la presión del aire comience a bajar rápidamente, cierre el suministro de aire que viene desde el compresor y comience inmediatamente purgar/sacar aire de la tubería. (La baja en la presión significa que la tubería está casi vacía de concreto.)

12.5

⚠️ ADVERTENCIA

Cuando vaya a limpiar por soplado una línea vertical se requiere contar con una válvula de cierre para evitar que suceda lo siguiente.

1. (Vea el diagrama A en la Figura 61.) Si no se instala una válvula de cierre se debe desconectar la tubería de la bomba. Inmediatamente, el concreto drena de las secciones verticales de tubo dejando concreto en ambas secciones horizontales y aire atrapado en el medio.
2. (Vea el diagrama B en la Figura 61.) Se introduce la bola y se la empuja con aire comprimido. Esto también hace que se comprima el aire que se encuentra atrapado en las secciones verticales del tubo. Se despedirá violentamente el

aire atrapado cuando llegue al final del tubo pero éste, sin embargo, todavía no estará vacío.

Una válvula de cierre instalada en la parte inferior del tramo vertical evitará esta situación peligrosa. La válvula de cierre debe ser capaz de aguantar la máxima presión del concreto de la bomba y, por supuesto, debe instalarse antes de comenzar el vertido. Se encuentran disponibles varios estilos distintos que van desde una compuerta plana que se acciona manualmente y que se instala con un martillo a tipos totalmente hidráulicos que también desvían el concreto a una tubería diferente. Teniendo instalada una válvula de cierre, Ud. puede proceder como se indica abajo.

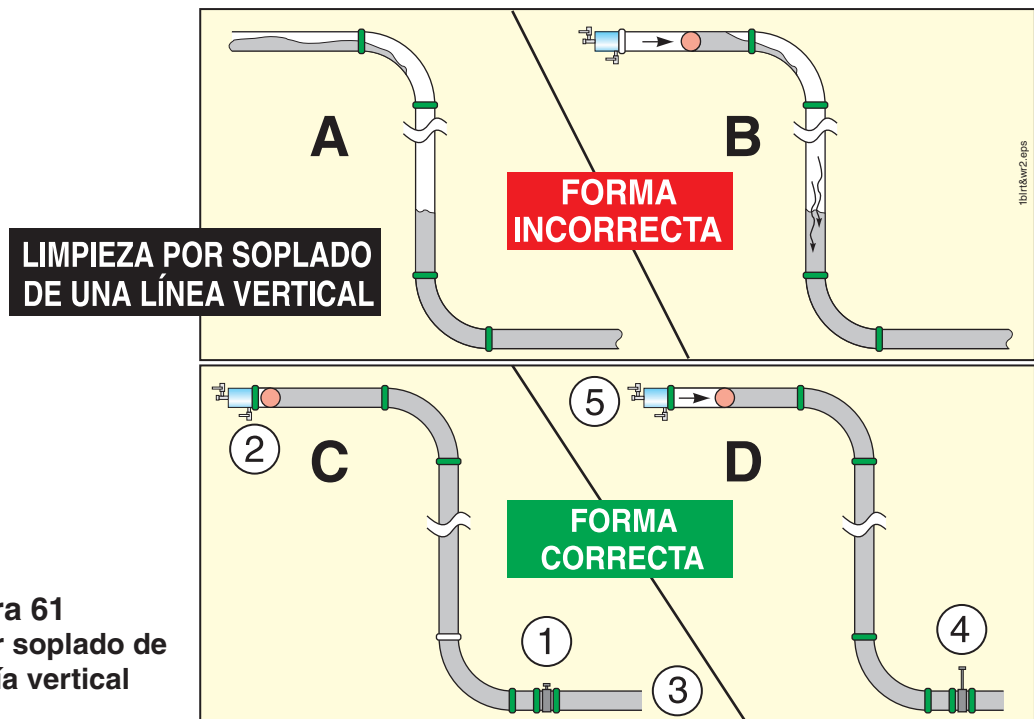


Figura 61
Limpieza por soplado de una tubería vertical

12.6


⚠ ADVERTENCIA La limpieza por soplado de secciones verticales de tubería (por ejemplo en un edificio de muchos pisos) requiere que se tomen precauciones de seguridad adicionales.

1. **Sepa de antemano donde va a estar el área de descarga de la limpieza por soplado antes de comenzar a verter.** Prepare el área y los accesorios antes de comenzar el vertido de manera que no tenga que perder tiempo después que se haya terminado de bombear.
2. **La limpieza por soplado utilizando aire comprimido requiere la participación de dos personas calificadas.**
3. **Las personas a ambos extremos de la tubería deben ser capaces de poderse comunicar sin demoras,** lo que significa que Ud. debe establecer el medio de comunicación (por ejemplo, mediante una radio).
4. **Cuando se haya terminado de bombear, cierre la válvula de cierre antes de desconectar la tubería de la bomba** (artículo 1, Figura 61). Si no se hace esto, el concreto se caerá de las secciones verticales de los tubos, dejando concreto en las secciones horizontales de tubo y un bolsillo de aire en las

secciones verticales. Esto no se aplica si Ud. usa una válvula de tres vías (de desviación).











5. Instale la o las bolas en la tubería, asegure el cabezal de soplado y conecte el compresor de aire. **¡No aplique el aire todavía!** (Artículo 2, Figura 61.)
6. Si Ud. va a desviar la descarga a un área de limpieza, lubrique la línea de descarga con lechada o podría producirse un taponamiento.
7. **Haga que el camión de concreto premezclado se ubique donde está el final del tubo de limpieza** o instale el captor de la bola u otro dispositivo de contención al final de la tubería de descarga. (Artículo 3, Figura 61.)
8. **Despeje de personal el área de descarga.** Ud. no debe permitir que nadie entre en el área de descarga hasta tanto la tubería ya no esté presurizada.
9. **Desvíe la línea vertical de tubos al área de limpieza, o abra la o abra ahora la válvula de cierre en la tubería de descarga.** Permita que la gravedad haga que el concreto comience a moverse a través de la tubería de descarga. A medida que el concreto cae de las secciones verticales se llevará la bola consigo haciendo imposible que se atrape aire en la tubería. (Artículo 4, Figura 61.)
10. **Aplique el aire comprimido a la tubería.** En este momento se deben mantener comunicación estrecha. Agregue solamente suficiente aire como para mantener el concreto en movimiento. No permita que el movimiento del concreto se acelere. (Artículo 5, Figura 61.)
11. **Cuando el movimiento del concreto comience a acelerar, cierre el suministro de aire que viene desde el compresor y abra el regulador de aire para purgar aire de la tubería.** El movimiento del concreto que se acelera rápidamente indica que la tubería está casi vacía. Después que la bola haya sido expulsada de la tubería, deje abierto el regulador de aire para asegurarse que se haya sacado todo el aire del sistema.
12. Todas las reglas sobre soplado que se encuentran en el punto 12.4 en la página 47 se aplican también para el soplado de tuberías verticales. Estas reglas son suplementarias a las reglas generales sobre “limpieza de una tubería con aire comprimido”.

12.7

 **ADVERTENCIA** **¡Nunca use aire comprimido para intentar eliminar una obstrucción!** Es peligroso e innecesario. Si la presión de la bomba no puede moverla, el aire comprimido tampoco podrá.

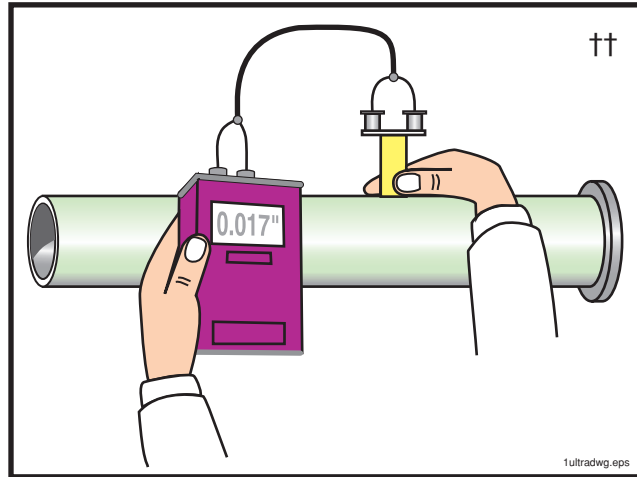
V. Mantenimiento de la maquinaria

13. Reglas de seguridad para la inspección

- 13.1**  **ADVERTENCIA** Es imprescindible que un inspector de plumas certificado inspeccione periódicamente la pluma, los estabilizadores y otras partes estructurales. Los resultados deberán ser bien documentados y registrados. Consulte las recomendaciones del fabricante del equipo para averiguar los intervalos de las inspecciones de su máquina.
- 13.2**  **ADVERTENCIA** Inspeccione visualmente su unidad todos los días antes de ponerla en funcionamiento. Si encuentra algún problema que pudiera afectar el funcionamiento seguro de la bomba, ¡no la use hasta que haya sido reparada!
- 13.3**  **ADVERTENCIA** Cualquier problema estructural que se encuentre en la pluma de distribución, los estabilizadores, o la sección de la torre de la unidad deberá ser informado al fabricante para que se puedan diseñar e implementar los procedimientos de reparación que sean necesarios. No es necesario informar nuevamente un problema estructural que haya sido informado previamente y para el cual un procedimiento de reparación haya sido diseñado e implementado.
- 13.4**  **ADVERTENCIA** Si alguna calcomanía de seguridad está borrosa, dañada o de otra manera ilegible, o si falta, deberá ser reemplazada lo antes posible. Comuníquese con el fabricante de su unidad para obtener las calcomanías de reemplazo.
- 13.5**  **ADVERTENCIA** Si cuando se está haciendo una inspección se desmontan los dispositivos o las guardas de seguridad, estos deberán ser instalados nuevamente antes de que alguien vuelva a usar la máquina.
- 13.6**  **ADVERTENCIA** Manténgase actualizado con respecto al *Manual de Funcionamiento* y a los boletines de servicio del fabricante relacionados con los procedimientos de mantenimiento e intervalos de las inspecciones.
- 13.7**  **ADVERTENCIA** Si una inspección revela algo que luce mal o sospechoso, notifique al fabricante para que lo tome en cuenta. No suponga simplemente que todo está bien.
- 13.8**  **ADVERTENCIA** Inspeccione regularmente el cable de seguridad de la punta de la manguera y los herrajes de montaje Reemplácelos si están viejos, gastados u oxidados.
- 13.9**  **ADVERTENCIA** Inspeccione regularmente los conjuntos de amarre de la pluma y del soporte de descanso de la pluma (si la pluma está equipada con ellos). No se debe permitir que la pluma se balancee durante su transporte.
- 13.10**  **ADVERTENCIA** La inspección visual de los circuitos y dispositivos de seguridad de la bomba de concreto debe hacerse diariamente. La inspección más detallada y la documentación de dichos resultados se llevarán a cabo una vez por semana o por lo menos cuando se realice el mantenimiento preventivo.

13.11

⚠️ ADVERTENCIA No deje de inspeccionar también la tubería de descarga, las abrazaderas y las mangueras. Revíselas a menudo para ver que no estén gastadas, abolladas o agrietadas. Nunca envíe a una obra una unidad que tenga el sistema de descarga gastado o dañado. Los probadores ultrasónicos de espesor son más precisos que el método de golpear la tubería.

**Figura 62**

Mida el espesor de las paredes de las tuberías con un probador ultrasónico de espesor

14. Reglas de seguridad relacionadas con los calendarios de mantenimiento

14.1

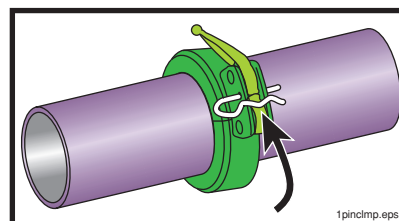
⚠️ ADVERTENCIA El mantenimiento adecuado y oportuno es importante para el funcionamiento seguro de la bomba de concreto y de la pluma de distribución. Los procedimientos apropiados se describen en el manual de funcionamiento proporcionado junto con la bomba. No los posponga. Tómelo en serio. No “altere” los resultados. Las vidas del operador, lubricadores y trabajadores en la obra dependen del buen mantenimiento.

14.2












⚠️ ADVERTENCIA ¡Mantenga limpia la máquina! Los derrames de aceite o grasa, las herramientas sueltas y los accesorios fuera de lugar pueden causar accidentes.

14.3

⚠️ ADVERTENCIA Se deberán utilizar pasadores en todas las abrazaderas del sistema de descarga. Las abrazaderas que cuelgan sobre trabajadores y las utilizadas en el sistema que sean arrastradas deben tener pasadores (Figura 63).

**Figura 63**

Póngale pasador a todas las abrazaderas

- 14.4**  **ADVERTENCIA** Asegúrese de usar la abrazadera correcta para cada tipo de extremo de tubo utilizado. Nunca trate de aparear extremos de tubo distintos a menos que utilice una abrazadera específicamente hecha para este propósito. Consulte la comparación de extremos soldados que se encuentra en la página 72 en el *apéndice* de este manual.
- 14.5**  **ADVERTENCIA** Cuando instale en la máquina un tubo y/o manguera nuevos, asegúrese de que sean capaces de soportar la máxima presión de concreto de la bomba.
- 14.6**  **ADVERTENCIA** Recuerde que los tubos de la pluma no pueden pesar más de 10,14 libras por pie, vacíos. Ciertos modelos y marcas podrán tener distintos requisitos. Consulte el manual de funcionamiento correspondiente a su máquina.
- 14.7**  **ADVERTENCIA** En caso de haber sacado los dispositivos o guardas de seguridad para el mantenimiento, ellos deberán ser instalados nuevamente antes de poner en servicio la máquina de nuevo.
- 14.8**  **ADVERTENCIA** No cambie la graduación máxima de la válvula de alivio de ningún circuito hidráulico sin antes obtener el permiso del fabricante. **Nunca** cambie la graduación de presión del circuito del acumulador sin antes recibir instrucciones específicas del fabricante.
- 14.9**  **ADVERTENCIA** Nunca haga modificaciones no autorizadas a los miembros estructurales o circuitos de presión.
- 14.10**  **ADVERTENCIA** Ud. debe **reemplazar y no reparar** las mangueras y tubos de concreto o hidráulicos dañados.
- 14.11**  **ADVERTENCIA** Nunca trate de reparar una máquina utilizando para hacer la reparación componentes gastados, dañados o defectuosos.
- 14.12**  **ADVERTENCIA** Las soldaduras realizadas en la pluma, estabilizadores, torre o en cualquier otro componente estructural **solamente** podrán ser hechas por un soldador certificado según las normas A.W.S. D1.1 (American Welders Society) (Secciones 3, 5, y párrafo 9.25 de la Sección 9). Todas las soldaduras estructurales deben ser hechas conforme a las especificaciones del fabricante.
- 14.13**  **PRECAUCIÓN** **Nunca permita que la corriente de la soldadura sea transmitida a través de los cojinetes o de los cilindros hidráulicos.** Mantenga la toma a tierra en el componente que va a soldar.
- 14.14**  **PRECAUCIÓN** Los componentes electrónicos pueden ser destruidos por la corriente de la soldadura. Antes de hacer soldaduras en la unidad, es necesario desconectar los cables de la batería y desenchufar los cables de alimentación del control remoto por radio. Si Ud. tiene un sistema de pluma proporcional, se deberán sacar los amplificadores proporcionales del tablero madre (mother board) antes de comenzar a soldar. En caso de duda, póngase en contacto con el centro de servicio del fabricante para obtener más instrucciones **antes** de seguir adelante.

15. Reglas de seguridad cuando se presta servicio a la maquinaria

- 15.1 **⚠️ ADVERTENCIA** Las reparaciones deberán ser realizadas únicamente por personal calificado del taller (Vea la definición de *personal calificado* en el glosario).
- 15.2 **⚠️ ADVERTENCIA** Lea y entienda los procedimientos de mantenimiento contenidos en el *Manual de Funcionamiento* de la máquina antes de intentar hacer reparaciones. En caso de duda, llame al fabricante. Las reparaciones mal hechas afectan el funcionamiento seguro de la máquina.
- 15.3 **⚠️ ADVERTENCIA** ¡Peligro de quemarse! Nunca trabaje en un sistema hidráulico caliente.
- 15.4 **⚠️ ADVERTENCIA** Si es necesario desplegar la pluma de distribución para realizar tareas de mantenimiento, los estabilizadores deberán estar desplegados y levantados como si la máquina estuviera en la obra. Si Ud. no es un operador haga que el operador prepare la máquina. La necesidad de reparar la máquina no lo capacita a Ud. para manejarla.
- 15.5 **⚠️ ADVERTENCIA** ¡Peligro de electrocución! Si es necesario desplegar la pluma de distribución para realizar tareas de mantenimiento, Ud. debe prestar atención a la proximidad de cables de electricidad. Ud. debe mantener un mínimo de 5 metros de distancia (17 pies) entre los cables y cualquier parte de la unidad.

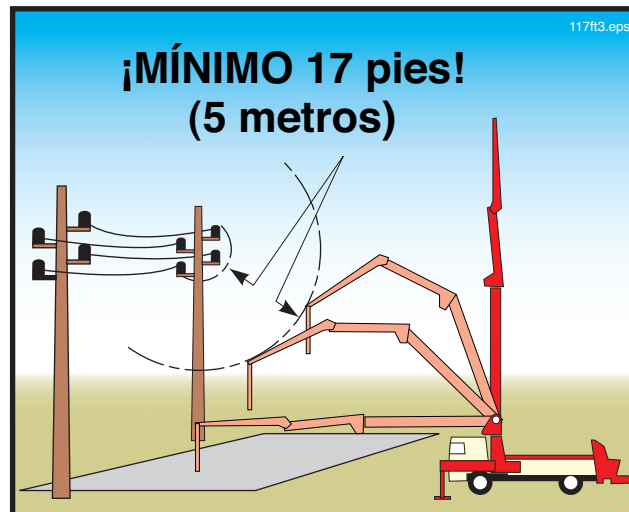


Figura 64
Tenga cuidado con las líneas eléctricas si debe desplegar la pluma

- 15.6 **⚠️ ADVERTENCIA** ¡Peligro de caerse! Si no puede trabajar a nivel del piso, debe encontrar una plataforma de trabajo apropiada, un sistema de arnés de sujeción o debe sujetarse de alguna manera para evitar caerse.
- 15.7 **⚠️ ADVERTENCIA** Si el trabajo de mantenimiento requiere el uso de una grúa, montacargas, horquilla elevadora, o equipo similar, lea y entienda las normas de seguridad pertinentes a dicho equipo. Recuerde, **¡nunca deberá usar la pluma como si fuera una grúa o montacargas!**

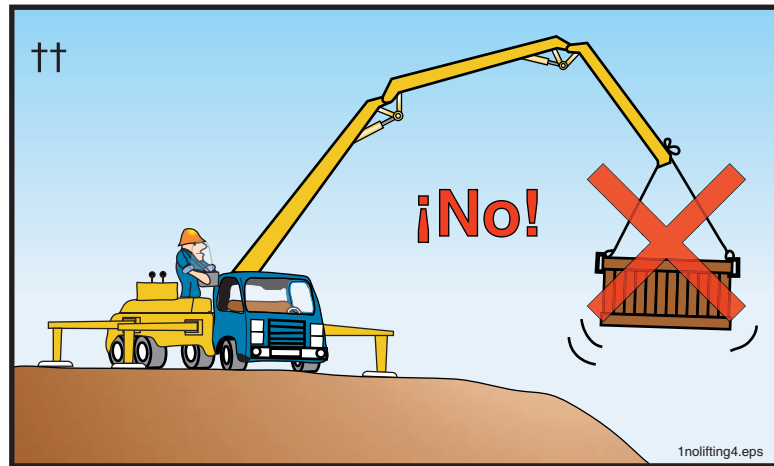


Figura 65
No levante cosas con la pluma

- 15.8 **⚠️ ADVERTENCIA** ¡Peligro de aplastamiento! Antes de trabajar en el sistema hidráulico de la pluma de distribución asegúrela y elimine toda la presión del sistema.
- 15.9 **⚠️ ADVERTENCIA** Solamente los operadores deberán manejar la máquina. Si el trabajo que se vaya a hacer en la máquina requiere que se la maneje y usted no es un operador calificado, llame a alguien que esté calificado para que lo ayude.
- 15.10 **⚠️ ADVERTENCIA** ¡Peligro de electrocución! El trabajo de reparación de los sistemas eléctricos de alto voltaje deberá ser hecho por electricistas calificados. Para los efectos de esta regla, se considera alto voltaje al voltaje superior a 24 voltios.
- 15.11 **⚠️ ADVERTENCIA** ¡Peligro de explosión! Asegúrese de entender el peligro potencial de los componentes cargados a resorte o por gases comprimidos antes de efectuar tareas de mantenimiento en los mismos. (Ejemplos: acumuladores de nitrógeno, resortes a gas para puertas de herramientas, neumáticos, cámaras de frenos.) Si no sabe cuáles son los peligros a los que se expone, ¡llame al fabricante antes de empezar!
- 15.12 **⚠️ ADVERTENCIA** Si va a trabajar en un área escondida no visible de dentro de la máquina, trabaje la máquina como se describe a continuación:
- En el caso de los motores a gasolina o Diesel, saque la llave del encendido y coloque un cartel en el panel de controles que diga *No Encender*. Llévase la llave con Ud.
 - En el caso de las bombas eléctricas, desconecte el cortacircuito principal y ponga un cartel en los controles.
- Las reglas mencionadas arriba son procedimientos simples de “desconectar y poner un cartel” Podrán existir reglamentaciones estatales o locales que exijan un programa de desconexión y aviso más avanzado o riguroso. Conozca cuáles son las reglamentaciones/normas que rigen en su área.
- 15.13 **⚠️ ADVERTENCIA** Nunca active el sistema hidráulico sin antes asegurarse de que no haya alguna otra persona en una posición no visible. Siempre grite “libre” (o palabra similar, para asegurarse que el área esté despejada) antes de poner en marcha el motor eléctrico, dando tiempo para que le respondan.

- 15.14** **⚠️ ADVERTENCIA** **Nunca trabaje en un sistema hidráulico presurizado.** Antes de abrir el sistema hidráulico, pare el motor principal o el motor eléctrico y alivie el circuito del acumulador (si lo hay).
- 15.15** **⚠️ ADVERTENCIA** **Nunca use gasolina o combustible Diesel como solvente de limpieza.** Esto es crítico cuando se vayan a limpiar los tanques de aceite hidráulico, dado que los combustibles de gasolina y de diesel son muy explosivos y **¡los restos de éstos que queden en el aceite pueden incendiarse al comprimirse!**
- 15.16** **⚠️ ADVERTENCIA** Recuerde subir y bajar de la unidad utilizando la “regla de 3 puntos”. Las dos manos y un pie o una mano y los dos pies deberán estar en contacto con una superficie segura en todo momento (Figura 66).

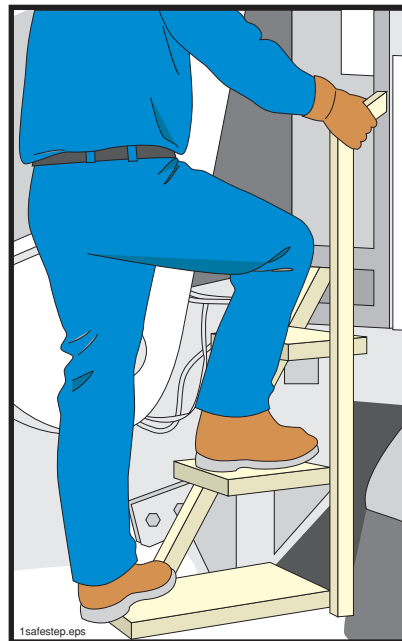


Figura 66
La regla de los 3 puntos de apoyo

- 15.17** **⚠️ ADVERTENCIA** **Inspeccione las reparaciones.** Después de realizar las modificaciones hechas a los componentes estructurales (pluma, estabilizadores, torre, etc.), el trabajo de reparación realizado deberá ser inspeccionado por personal calificado antes de su uso.
- 15.18** **⚠️ ADVERTENCIA** **Use siempre las herramientas apropiadas para el trabajo dado.** Consérvelas siempre limpias y en buen estado.
- 15.19** **⚠️ ADVERTENCIA** Si nota que un compañero de trabajo está haciendo algo peligroso, adviértale sobre los peligros involucrados. ¡La seguridad siempre está en las manos de aquellos que están realizando el trabajo!
- 15.20** **⚠️ ADVERTENCIA** Después de terminar de hacer una reparación, pruebe el funcionamiento de la pieza que se reparó para asegurarse que la reparación fue hecha correctamente.

VI. Seguridad de los compañeros de trabajo

16. Reglas de seguridad para los trabajadores asignados a la bomba.

- 16.1 **⚠️ ADVERTENCIA** Ud. deberá saber cómo parar la bomba y la pluma. Haga que el operador le muestre las ubicaciones de los interruptores para paradas de emergencia (Figura 67).

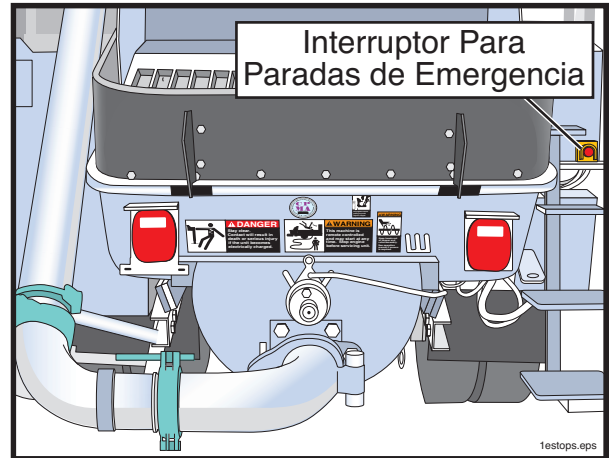


Figura 67
Sepa cómo parar la unidad si ocurre una emergencia

- 16.2 **⚠️ ADVERTENCIA** Usted debe usar el mismo equipo personal de protección que usa el operador. Gafas de seguridad, casco, protectores de los oídos y guantes de caucho son especialmente importantes cuando esté trabajando cerca de la tolva (Figura 68).



* Hace falta una mascarilla protectora de la respiración cuando hay polvo de cemento (u otro polvo tóxico) presente en el aire.

Figura 68
Use el mismo equipo personal de protección que el operador

MANUAL DE SEGURIDAD

16.3

⚠️ ADVERTENCIA ¡Peligro de electrocución! Si la bomba o la pluma se electrizan con alto voltaje y Ud. está en contacto con **cualquier** parte de ellas, ¡Ud. corre el riesgo de ser electrocutado! Deberá vigilar el movimiento de la pluma y **alertar al operador si la pluma se acerca a más de 5 metros (17 pies) de un cable eléctrico.** (Vea la Figura 69.)

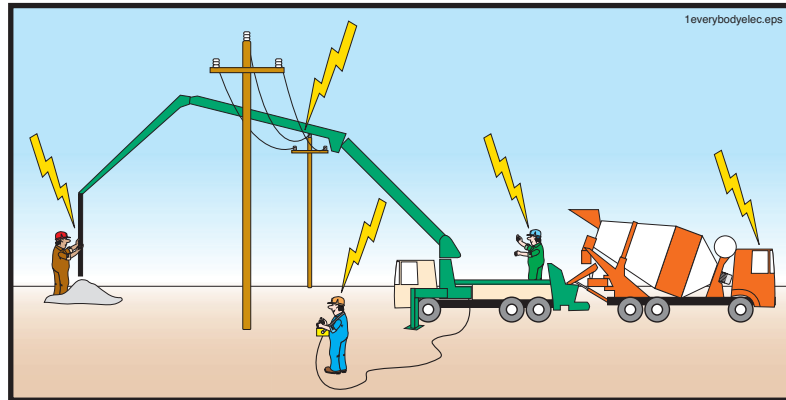


Figura 69
Si la bomba se electriza, cualquier cosa que ésta toque también se electricizará

16.4

⚠️ ADVERTENCIA Mantenga los ojos puestos en los movimientos de la pluma incluso cuando no hayan cerca cables eléctricos. Avísele al operador si la pluma se está acercando demasiado a cualquier obstrucción o peligro. En lo que se refiere a la seguridad del lugar de trabajo, dos pares de ojos y de oídos son mejores que uno.

16.5

⚠️ ADVERTENCIA ¡Peligro de aplastamiento! ¡Nunca, pero nunca se coloque entre el camión de concreto premezclado y la bomba! Póngase a un costado donde el conductor pueda verlo (Figura 70).



Figura 70
Nunca se interponga entre el camión del concreto y la bomba

16.6

⚠️ ADVERTENCIA Cuando haga retroceder camiones de concreto premezclado, use señales de mano claras y concisas (Figura 71).

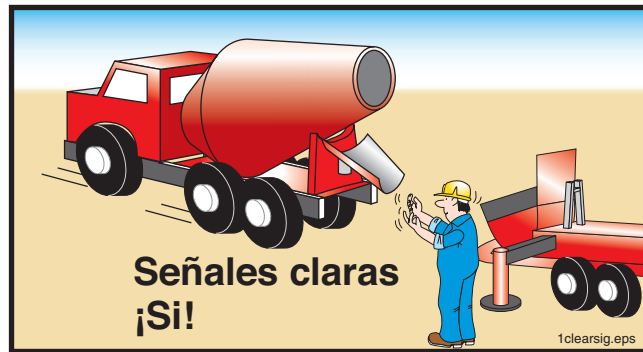


Figura 71

Use señales de mano claras y concisas

- 16.7** **⚠️ ADVERTENCIA** No permita que el chofer del camión de concreto premezclado ponga concreto en la tolva de la bomba antes de que el operador de la bomba lo autorice. Si llena la tolva antes de tiempo puede hacer que la bomba se tape.
- 16.8** **⚠️ ADVERTENCIA** Si ve salir materiales extraños del camión de concreto premezclado que pudiera causar una obstrucción, avísele al operador para que pare la bomba. No intente sacar el material de la tolva o de la rejilla mientras el sistema hidráulico esté listo para trabajar. (Vea el punto 16.17 en la página 62.) Si es necesario, presione el botón de parada de emergencia para detener la bomba y alertar al operador.
- 16.9** **⚠️ ADVERTENCIA** **Nunca permita que el chofer del camión de concreto premezclado limpie su tambor en la tolva**, porque si lo hiciera podría crear una obstrucción. (El agua lavará el cemento y la arena fina del agregado grueso causando la separación de los elementos.)
- 16.10** **⚠️ ADVERTENCIA** No haga funcionar la bomba o la pluma a menos que Ud. también sea un operador capacitado y el operador regular le haya cedido los controles. **No deberá haber más de un operador al mismo tiempo.** Esto último no se aplica para parar la bomba o la pluma si hay una situación donde haya necesidad de dos operadores.
- 16.11** **⚠️ ADVERTENCIA** ¡No deje bajar demasiado el nivel de concreto que hay en la tolva! Si aire es absorbido en los cilindros de materiales, la bomba comprimirá el aire. El aire comprimido siempre representa un peligro cuando es expulsado a través de la tolva o de la tubería (Figura 72). Si entra aire en los cilindros de material, siga los pasos siguientes para eliminarlo:
1. Pare inmediatamente la bomba. Oprima el botón de parada de emergencia si ésta es la manera más rápida de parar la bomba. Se producirá una expulsión de aire comprimido la próxima vez que se desplace la válvula de concreto. Si es posible, llene la tolva con concreto para ayudar a contener la expulsión.
 2. Avísele al operador sobre el problema. Es la responsabilidad del operador conocer los procedimientos a seguir para remover aire de la bomba y del sistema de distribución. Estos procedimientos incluyen bombeo hacia atrás durante un par de carreras.
 3. Las personas que se encuentren en el extremo de descarga o cerca de la línea de distribución deberán ser advertidos que se alejen hasta tanto todo el aire haya sido

MANUAL DE SEGURIDAD

purgado. Avíseles que permanezcan a una distancia razonable y prudente mas allá del alcance de la manguera de extremo o del punto de descarga (Figura 72).

4. Cuando se haga arrancar de nuevo la bomba, se debe utilizar a la menor velocidad posible hasta que se haya eliminado **todo** el aire de la tubería. No suponga que las primeras burbujas de aire que salen es el final del aire comprimido.
 5. No permita que nadie esté cerca del lugar de descarga hasta que el concreto fluya en forma constante por el final de la manguera y que no haya movimiento del sistema de descarga.
- Si los trabajadores están ubicados en lugares altos o de equilibrio precario, adviértales que va a haber un gran estruendo cuando el aire salga de la tubería. (Adviértales aunque ellos se encuentren bien lejos del punto de descarga.) De esta manera, se evita que los trabajadores se caigan al ser sobresaltados por el fuerte ruido.

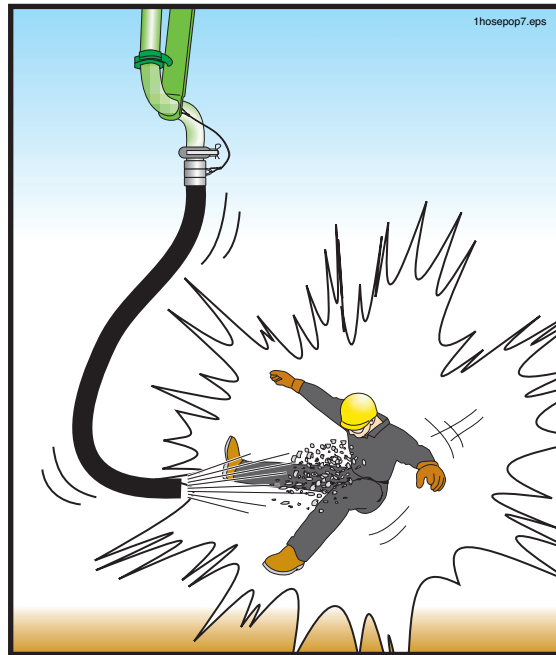


Figura 72

Advierta a todos los que se encuentren en el área de descarga que se vayan de allí cuando se arranca la bomba por primera vez, se la arranca después de moverla o si entró aire en la tubería

16.12

⚠ ADVERTENCIA Cuando esté cebando inicialmente el sistema de distribución, volverá a arrancar después de mover la máquina, volverá a arrancar la máquina después de agregar o quitar mangueras o si el aire ha entrado en la tubería, advierta a todos que se mantengan alejados del extremo de descarga hasta tanto el concreto esté fluyendo constantemente y no haya movimiento del sistema de distribución. El personal debe permanecer alejado a una distancia prudente más allá del alcance de la manguera de extremo o del punto de descarga (Figura 72). Habrá aire en la línea cuando se esté arrancando por primera vez, se esté volviendo a arrancar después de mover la máquina, cuando se haya eliminado exitosamente una obstrucción al “balancear” el concreto y después que la línea haya sido desarmada o abierta por cualquier razón.

16.13

⚠️ ADVERTENCIA ¡Nunca use aire comprimido para eliminar una obstrucción! El operador es responsable de conocer los procedimientos seguros de eliminación de obstrucciones. Es peligroso e innecesario utilizar aire comprimido. Si la presión de la bomba no la puede mover, el aire comprimido tampoco la podrá mover.

16.14

⚠️ ADVERTENCIA Nunca se pare, se siente o se monte a horcajadas sobre una tubería que está en uso o cuando está bajo presión. La tubería se desgasta con cada carrera de la bomba. Si la bomba revienta, Ud. querrá estar al costado de ella y no sobre ella (Figura 73).



Figura 73
Nunca se ponga a horcajadas o se siente sobre una tubería presurizada

16.15

⚠️ ADVERTENCIA ¡Peligro de expulsión! (Vea la Figura 74.) **Nunca abra una tubería que está bajo presión.** Se deberá hacer funcionar la bomba hacia atrás durante por lo menos dos carreras y, a continuación, se la deberá detener antes de abrir una tubería. Si Ud. no sabe como hacer andar la bomba hacia atrás, pida al operador que lo haga. Si la tubería está presurizada con aire, no la abra. El operador es responsable de saber cómo reducir en forma segura la presión del aire.

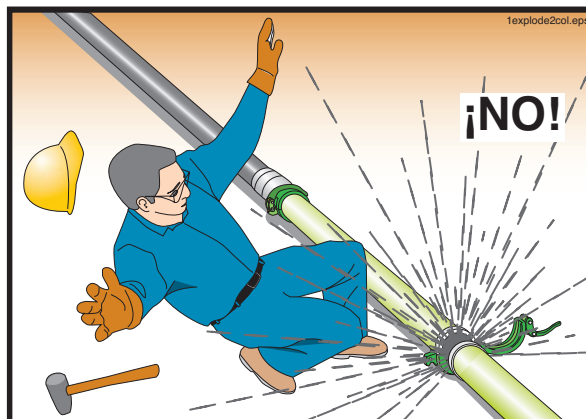


Figura 74
Nunca abra una tubería presurizada

16.16

⚠️ PRECAUCIÓN Tenga cuidado cuando manipule tuberías o cualquier otro objeto pesado. Aprenda cómo levantarlos sin usar su espalda. Obtenga ayuda si necesita.

MANUAL DE SEGURIDAD

16.17

⚠️ ADVERTENCIA ¡Peligro de aplastamiento y de amputación! ¡Nunca ponga las manos, pies u otra parte del cuerpo en la caja del agua, válvula de concreto o tolva si el sistema hidráulico está en marcha o listo para funcionar! ¡Nunca se pare sobre la rejilla de la tolva! (Vea la Figura 75.)

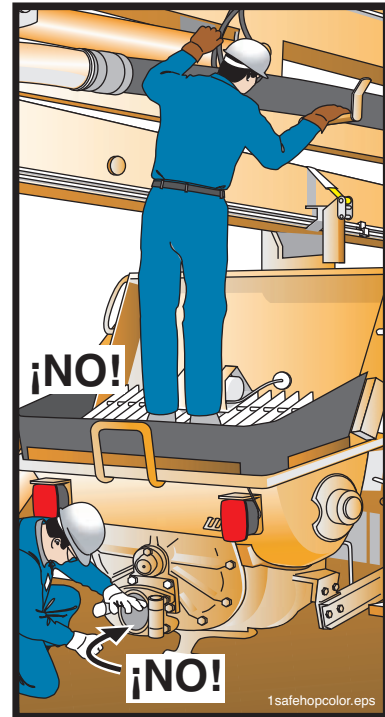


Figura 75
¡Nunca ponga su cuerpo en la máquina!

16.18

⚠️ ADVERTENCIA Nunca levante o saque la rejilla de la tolva, cualquiera que sea la razón (Figura 76).



Figura 76
Levantando la rejilla de la tolva se expone el agitador y la válvula de concreto

16.19

⚠️ ADVERTENCIA No quite las tapas de la caja de agua o las rejillas cuando la máquina esté bombeando (Figura 77). Si debe quitar la tapa de la caja de agua (para añadir agua, por ejemplo) y no hay una rejilla atornillada sobre la caja de agua, entonces pare la bomba y el motor y ponga la llave de la máquina en su bolsillo para que no pueda volver a arrancar hasta que haya terminado y las tapas vuelvan a estar en

su lugar. Si hay instalada una rejilla atornillada, simplemente puede parar la bomba para que deje de bombear antes de sacar las tapas de la caja de agua. Vuelva a instalar las tapas antes de volver a arrancar la bomba.

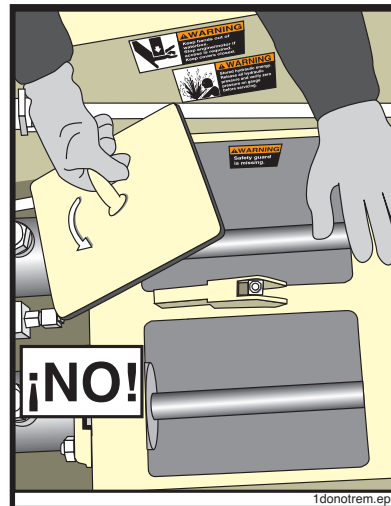


Figura 77
No retire las tapas de la caja de agua cuando la máquina esté bombeando

16.20

⚠ ADVERTENCIA Suba a o baje de la bomba o del camión siguiendo la *regla de los 3 puntos*. Las dos manos y un pie o una mano y los dos pies deberán estar en contacto con una superficie segura en todo momento (Figura 78).

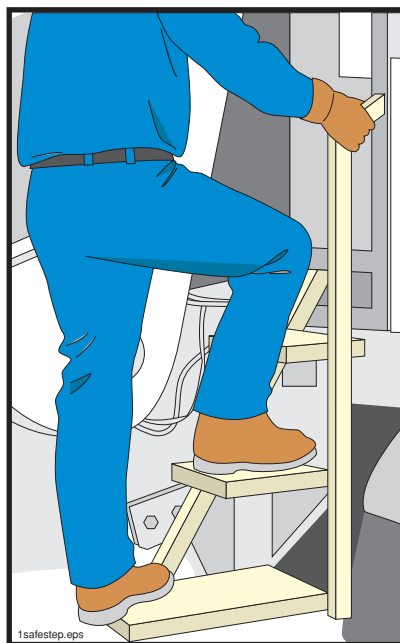


Figura 78
La regla de los 3 puntos de apoyo

16.21

⚠ ADVERTENCIA Mantenga alejado de la bomba a todo personal no autorizado.

17. Reglas de seguridad para la cuadrilla que bombea la mezcla en el punto de descarga

17.1

⚠️ ADVERTENCIA ¡Peligro de electrocución! Si la bomba o la pluma se electrizan con alto voltaje y Ud. está en contacto con **cualquier** parte de ellas, ¡Ud. corre el riesgo de ser electrocutado! Ud. deberá vigilar el movimiento de la pluma y **alertar al operador si la pluma se acerca a más de 5 metros (17 pies) de un cable eléctrico.** (Vea la Figura 79.)

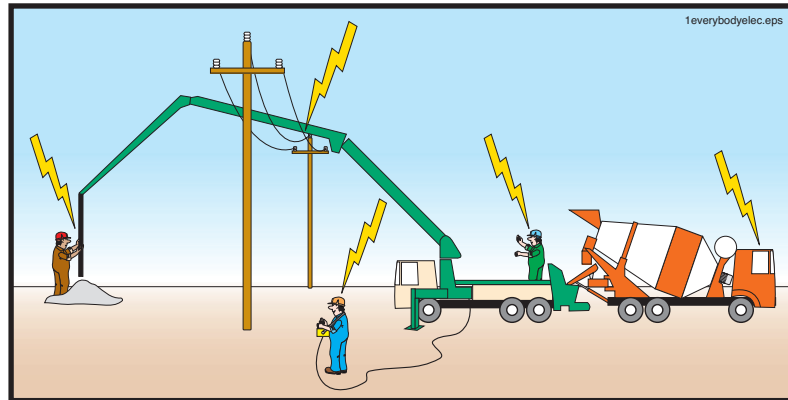


Figura 79

Si la bomba se electriza, cualquier cosa que ésta toque también se electrizará

17.2

⚠️ ADVERTENCIA Si la pluma de distribución puede tocar cables aéreos, se deberá contar con la ayuda de un observador para que advierta al operador si éste se acerca demasiado a los cables (Figura 80).

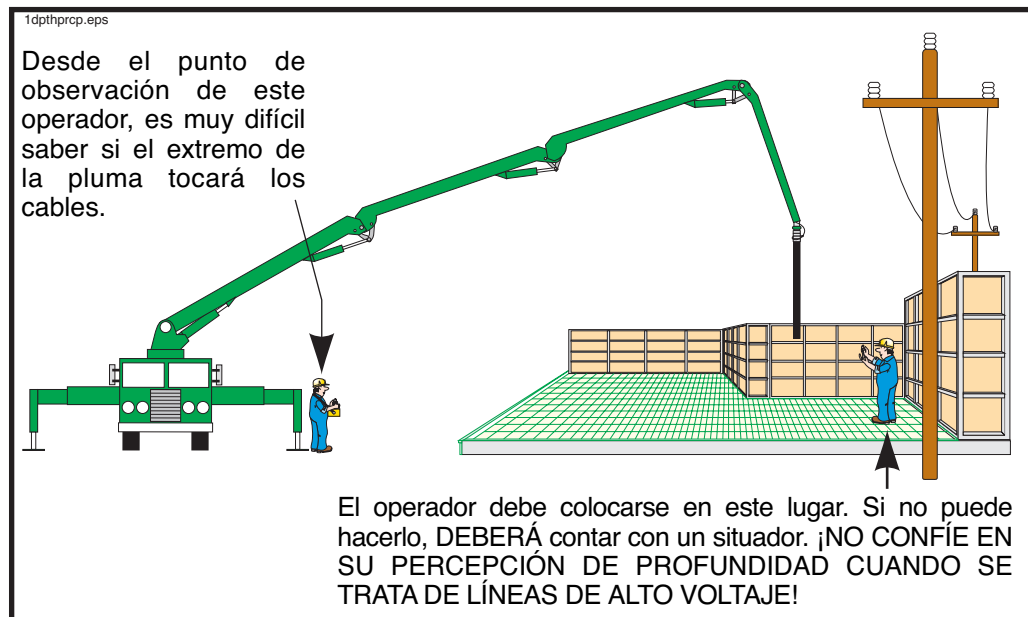


Figura 80

Utilice un observador cerca de obstrucciones o cables

17.3

⚠️ ADVERTENCIA Mantenga los ojos puestos en los movimientos de la pluma incluso cuando no hayan cerca cables eléctricos. Avísele al operador si se está acercando demasiado a cualquier obstrucción o peligro. En lo que se refiere a la seguridad del lugar de trabajo, dos pares de ojos y de oídos son mejores que uno.

17.4

⚠️ ADVERTENCIA Cuando esté trabajando alrededor de una bomba de concreto, use equipo de protección personal (Figura 81). Los guantes deberán ser capaces de resistir las quemaduras causadas por la cal. Si Ud. va a trabajar **en** el concreto, proteja sus pies y manos con botas y guantes de caucho.



Figura 81
Use Equipo Personal de Protección (P.P.E.)

17.5

⚠️ ADVERTENCIA Cuando el operador esté cebando inicialmente el sistema de distribución, cuando vuelva a arrancar después de mover la máquina, cuando vuelva a arrancar la máquina después de agregar o quitar tuberías o mangueras o en cualquier momento en que haya aire en la tubería de distribución, manténgase a una distancia razonable y prudente alejado de la manguera de la punta o del punto de descarga. No se ponga cerca del extremo de descarga hasta que el material esté fluyendo constantemente y no haya movimiento del sistema de descarga (Figura 82). El aire comprimido que pueda haber en la línea podrá hacer que la manguera de caucho se mueva violentamente. Si el operador le previene que viene aire por el sistema de descarga, proceda como sigue:

- Baje al nivel del suelo (si está en un lugar alto) y permanezca bien alejado del lugar de descarga o por lo menos protéjase.
- Manténgase alejado del lugar de descarga. Asegúrese que **todo** el aire haya salido antes de volver de nuevo al punto de descarga. Es la responsabilidad del operador saber cuándo es seguro volver a bombear normalmente.

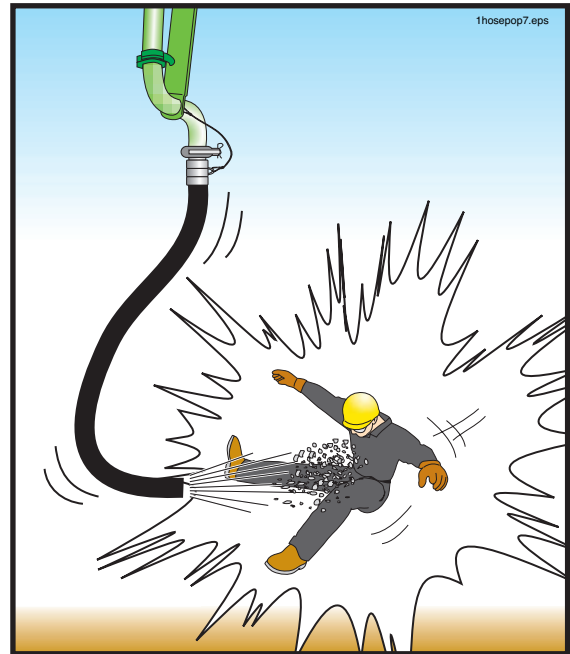


Figura 82
Manténgase alejado del punto de descarga cuando esté arrancando o vuelva a arrancar y cuando haya aire en la tubería

- 17.6 **⚠️ ADVERTENCIA** ¡Nunca use aire comprimido para eliminar una obstrucción! Es peligroso e innecesario. Si la presión de la bomba no la puede mover, el aire comprimido tampoco podrá. Aléjese de la descarga y de la tubería si alguien intenta utilizar aire comprimido de esta manera.
- 17.7 **⚠️ ADVERTENCIA** ¡No mire dentro del extremo de una manguera o tubo taponado!
- 17.8 **⚠️ ADVERTENCIA** Cuando la cuadrilla de bombeo esté utilizando aire comprimido para limpiar la tubería de la pluma o del sistema, manténgase alejado del área de descarga. **Nunca trate de sujetar un tubo o una manguera que están siendo limpiados con aire.**
- 17.9 **⚠️ ADVERTENCIA** Nunca abra una tubería presurizada (Figura 83). El operador de la bomba debe descargar la presión antes de que Ud. abra la tubería. Si la línea está presurizada con aire comprimido, deje que el operador descargue la presión y verifique que el aire haya escapado antes de que Ud. siga adelante.

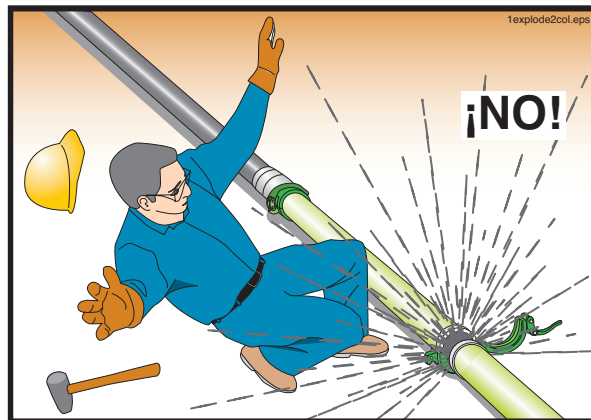


Figura 83
Nunca abra una tubería presurizada

17.10 **⚠️ ADVERTENCIA** Después de remover secciones de tubos, usted debe **volverlas a armar utilizando juntas y abrazaderas**. Las tuberías armadas sin utilizar juntas dejarán escapar cemento y agua, lo que puede causar una obstrucción.

17.11 **⚠️ ADVERTENCIA** Al concreto se lo mueve por presión a través del sistema de distribución. La falla de un tubo, de una abrazadera, manguera o codo es posible. Por esta razón, pase la menor cantidad de tiempo que pueda estando parado debajo de la pluma y póngase ropa de protección personal.

17.12 **⚠️ ADVERTENCIA** El encargado de la manguera no deberá agarrarla abrazándose a ella, sino que deberá sostenerla con ambas manos, para permitir que la manguera se mueva libremente (Figura 84).



Figura 84

No agarre la manguera de la pluma de distribución abrazándose a ella

17.13 **⚠️ ADVERTENCIA** El encargado de la manguera no deberá caminar retrocediendo (Figura 85). Caminar hacia adelante le permitirá ver los obstáculos y le evitará tropezar.

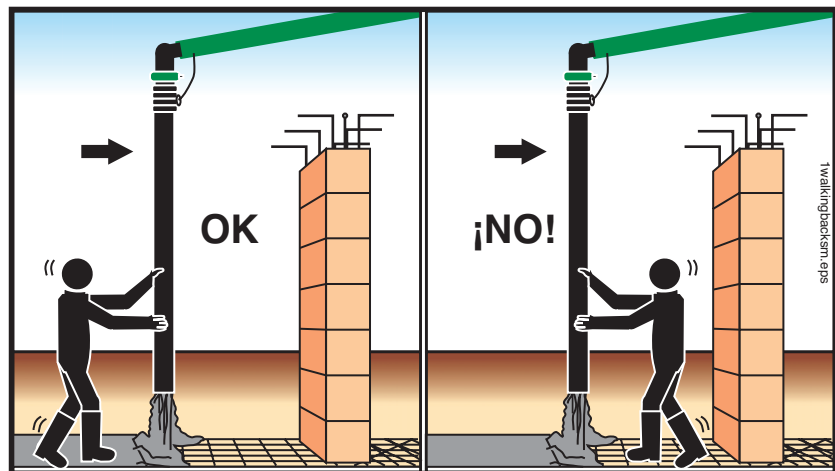


Figura 85

No camine hacia atrás, manténgase fuera del trayecto de la pluma de distribución

17.14 **⚠️ ADVERTENCIA** El encargado de la manguera nunca deberá situarse entre la pluma de distribución o la manguera de la pluma de distribución y cualquier objeto fijo, como por ejemplo una pared o columna (Figura 85).

MANUAL DE SEGURIDAD

17.15

⚠️ ADVERTENCIA No doble la punta de la manguera. Doblarla hará que la bomba cree la máxima presión de concreto. ¡La bomba puede enderezar la manguera con la fuerza! (Vea la Figura 86.)

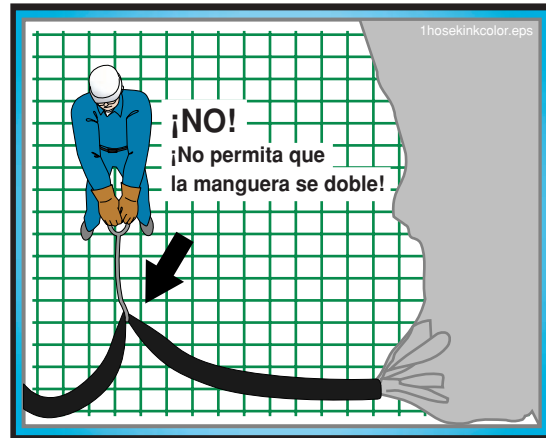


Figura 86
¡Nunca retuerza la manguera!
Nunca sostenga la manguera con su hombro

17.16

⚠️ ADVERTENCIA Nunca trate de sostener la punta de la manguera con su espalda u hombros. Deje que la manguera cuelgue de la pluma (Figura 86).

17.17

⚠️ PRECAUCIÓN Tenga cuidado cuando manipule tuberías o cualquier otro objeto pesado. Aprenda cómo levantarlos sin usar su espalda. Obtenga ayuda si necesita.