



Toma de fuerza, protección y cadena de sujeción correcta.



No existe la cadena de fijación en el árbol de la máquina.



Protección incompleta o sin protección.



Dos sistemas de sujeción del eje de la toma de fuerza cuando este no está conectado.



La cadena que impide la rotación del resguardo no debe utilizarse para sujetar el eje de transmisión de potencia.



Caudal nominal de la bomba según las especificaciones de la placa.



Caudalímetros específicos para la medida del caudal total de la bomba.

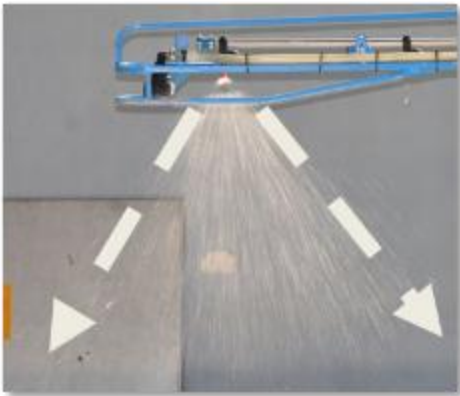


A régimen de trabajo nominal con el máximo caudal y a la máxima presión de trabajo debe observarse una buena agitación en el depósito.





Presencia y presión correcta de los compensadores de presión (calderín).



No deben apreciarse pulsaciones en el flujo ni en el ángulo de los chorros producidos por las boquillas.



Estabilidad de la aguja indicadora de presión.



Presencia de válvula de seguridad. Rango nominal de trabajo.



Se recomienda una revisión periódica y un adecuado mantenimiento de la válvula de seguridad.





Bomba en funcionamiento y sin fugas.



Se detectan fugas en la bomba estando ésta parada o bien en funcionamiento.



Agitación correcta en todo el depósito a régimen nominal de la TDF.



Dificultades en la agitación.



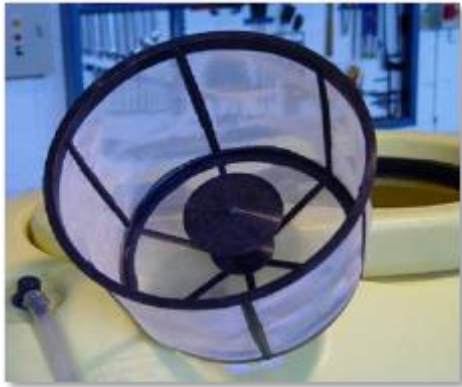
Depósito sin fugas.



Cierre deficiente de la tapa del depósito.



Fugas visibles e importantes en el depósito.



Estado correcto del filtro de llenado.



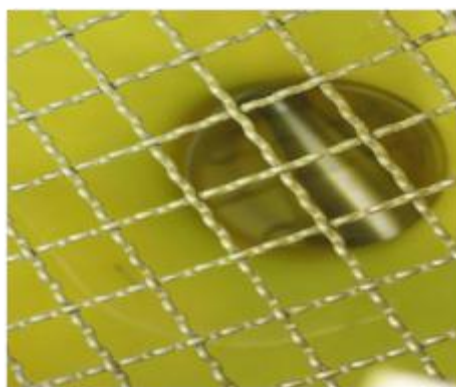
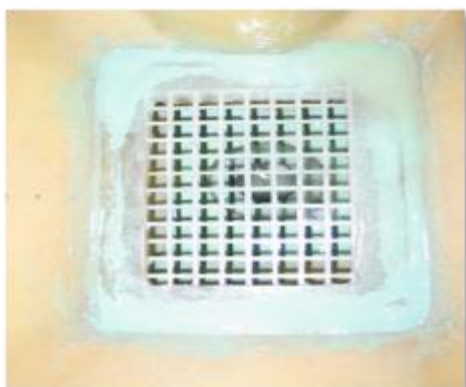
Posible necesidad de sustitución del filtro de llenado.



Filtro de llenado en condiciones claramente no aceptables.



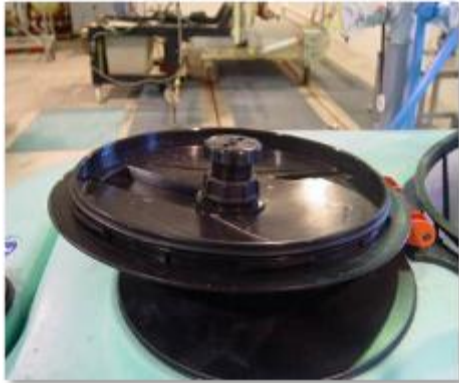
Debe existir la misma rejilla (o de características similares) que se suministró en el equipo.



Distintos tipos de rejilla según la tipología de producto utilizado.



Algunos equipos disponen de sistemas alternativos para evitar la agregación del compuesto a diluir.



Sistema de compensación de presión en buen estado y con funcionamiento adecuado.



Ausencia de un sistema de compensación de presión en la tapa del depósito.



Indicador de nivel correcto y visible desde el punto de conducción y desde el punto de llenado.



Estado del indicador del nivel tal que impide conocer la cantidad de líquido en el depósito.



Vaciado correcto con válvula de vaciado del depósito.



Sistema de vaciado de accionamiento difícil.



Depósito sin sistema de vaciado o con sistema poco funcional.



Existe un sistema antiretorno en el orificio de carga del depósito.



El sistema antiretorno funciona correctamente.



De existir el incorporador de producto, éste debe presentarse en buen estado y funcionar correctamente.



El estado del incorporador debe garantizar su correcto funcionamiento.



El sistema de limpieza de envases debe funcionar correctamente.



Comprobar con un recipiente el buen funcionamiento del sistema de limpieza de envases.



Identificar los controles específicos de la máquina, sobre todo los referentes a apertura y cierre general y por sectores.



Accionar indistintamente todos los controles de la máquina. Comprobar el funcionamiento y localizar posibles fugas.





Situación adecuada de los mandos del pulverizador.



No se permite la presencia de circuitos a presión dentro de la cabina del tractor.



Dificultad para acceder a los controles desde el puesto de conducción.



*Se debe comprobar el cierre del sistema antigoteo **5 segundos** después del accionamiento de la válvula correspondiente al sector o bien la válvula del distribuidor principal.*



Casos claramente desfavorables donde la boquilla sigue goteando tras el cierre de la válvula principal.



Escala fácil de leer a 1 m de distancia.



Resulta difícil leer la escala de este manómetro.



Dificultad para leer este manómetro de debida a la tipología de su escala.



Escala/resolución de 0,2 bar para presiones de trabajo <5 bar



Escala/resolución de 1,0 bar para presiones de trabajo de 5 bar a 20 bar



Escala/resolución de 2,0 bar para presiones de trabajo >20 bar



Manómetros cuya escala/resolución es menor a la de la norma española.



Diámetro mínimo de la esfera del manómetro de 63 milímetros.



Un manómetro pequeño y en situación incorrecta dificulta la lectura desde la cabina de conducción.





Desmontando el manómetro de la máquina y realizando la contrastación.



Si el manómetro del equipo no puede desmontarse y/o se trata de un instrumento electrónico, la contrastación se puede realizar instalando un manómetro contrastado en la máquina y haciendo la contrastación pertinente.



Contrastación de otros dispositivos; en estas imágenes vemos distintos tipos de caudalímetros. El error máximo permitido es del 5%.





Las tuberías en buen estado garantizan un trabajo seguro y sin riesgos de contaminación por fugas.



Es preciso comprobar el estado de las tuberías para detectar posibles fugas.





La ubicación de las tuberías es correcta.



Existen problemas de curvatura o abrasión en algunos puntos de la tubería.





Existen todos los filtros necesarios y se encuentran en su posición correcta.



El filtro es correcto pero aparecen problemas graves en las juntas o su estado denota falta de limpieza.



Filtros defectuosos.



El dispositivo de aislamiento del filtro nos permite operar en él con el depósito lleno sin problemas de derrame de agua.



Si el sistema de aislamiento no funciona correctamente representa un problema para operar correctamente en el filtro con el depósito lleno.



Es posible extraer las mallas de los filtros.



Aún desmontando el filtro es imposible extraer la malla para su sustitución.



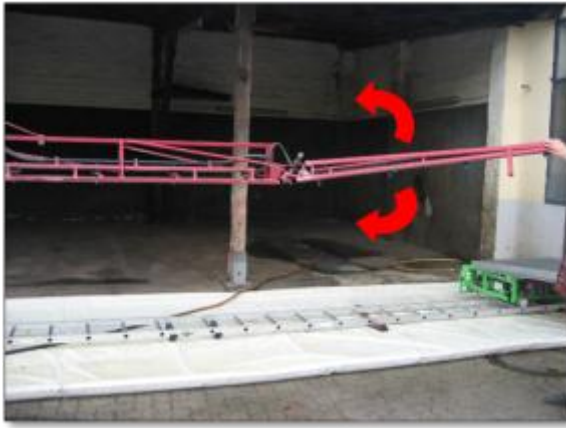
La barra debe mantenerse horizontal y estable.



Hay que comprobar su estabilidad.



La barra no presenta la estabilidad necesaria. Alguno de los tramos no mantiene su posición horizontal.



En el caso de existir elementos que permitan el retorno de la barra hay que comprobar su correcto funcionamiento.



Comprobación del funcionamiento del dispositivo de retorno.



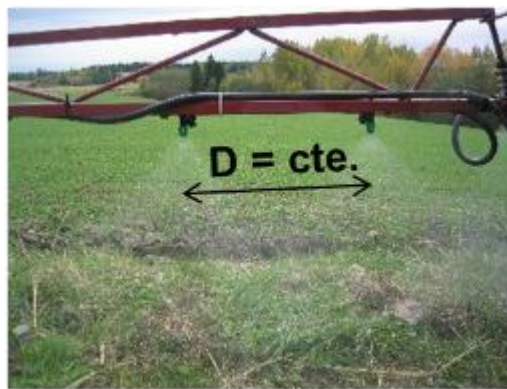


Comprobar la existencia y buen funcionamiento del dispositivo de seguridad para el transporte de la barra.





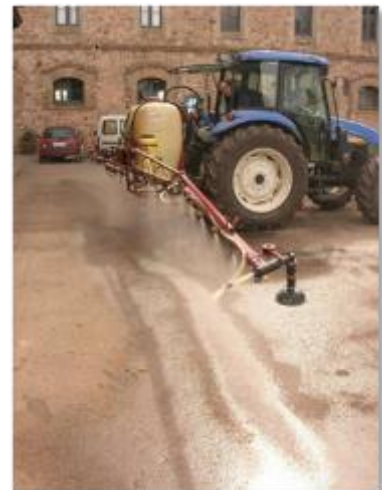
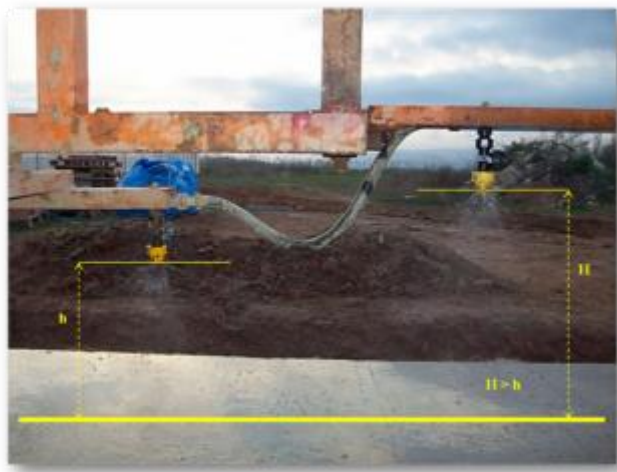
Comprobar la separación entre boquillas en todo el ancho de la barra.



La separación entre boquillas en la barra debe ser constante.



Se debe comprobar la uniformidad de la altura de la barra en toda su longitud.



Las variaciones en la altura de la barra dificultan enormemente una distribución uniforme en el campo.



Situación óptima, sin impacto directo del líquido pulverizado sobre elementos de la barra.



El abanico de distribución de las boquillas es interceptado por algún elemento de la barra afectando gravemente a la uniformidad de distribución.



Las barras con ancho de trabajo igual o superior a 10 m deben disponer de un elemento de protección de las boquillas.



La ausencia de elementos protectores de boquillas extremas o de protectores inadecuados incrementa el riesgo de roturas.



Controles de los sectores.



Abrir y cerrar los sectores independientemente.



Comprobar el correcto funcionamiento de los dispositivos que permiten la regulación de la altura de la barra.





Comprobar los dispositivos de amortiguación de la barra, simulando un cambio en inclinación de la barra y observando su retorno a la posición inicial.



Una descompensación en el retorno a la posición inicial supone un defecto grave.



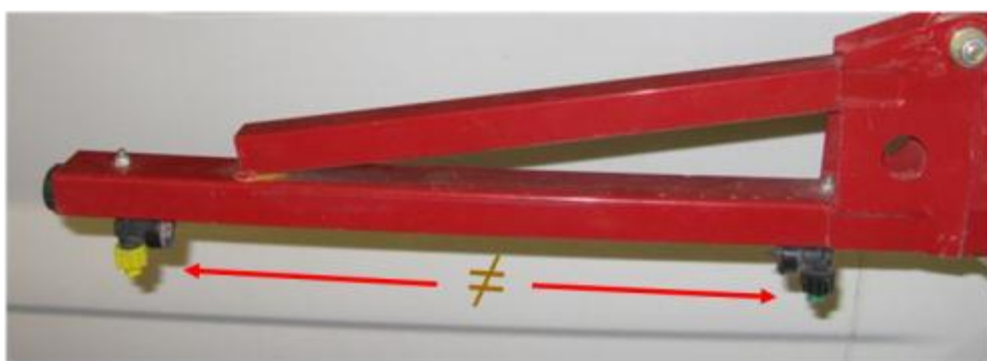
Situación de los manómetros de comprobación en cada uno de los sectores independientes de la barra.



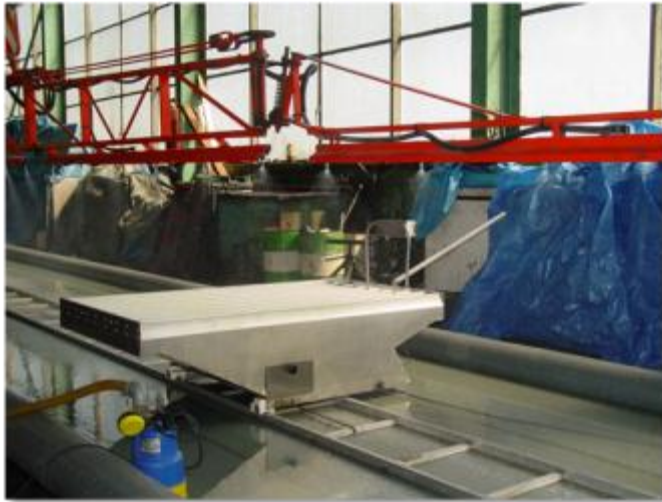
La colocación de un manómetro certificado conectado al inicio de cada sección de la barra nos permite comprobar si la variación de presión en cerrar y abrir sectores supera el límite del 10% tolerado.



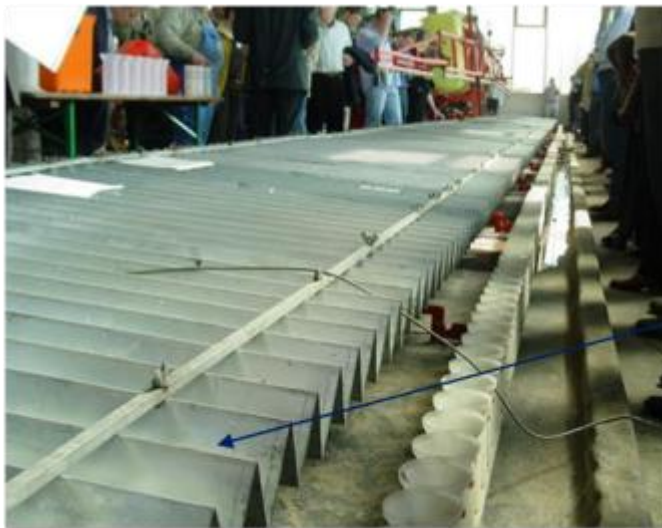
Se deben comprobar exhaustivamente las características de las boquillas instaladas en toda la barra. Algunas barras disponen de sistemas tipo revólver para el intercambio rápido de boquilla.



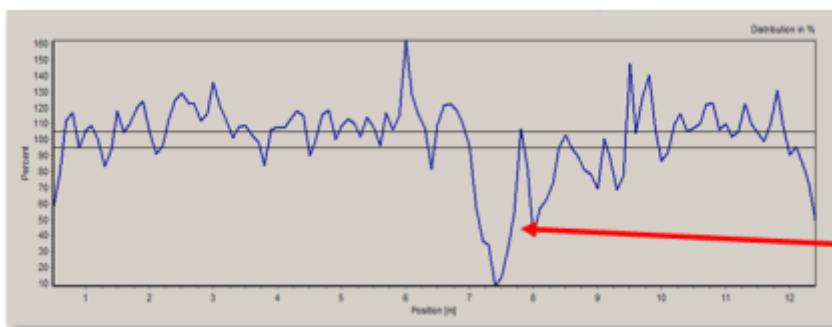
*Comprobar si existen diferencias entre las boquillas de la misma barra.
Comprobar posibles diferencias también entre filtros y sistemas antigoteo.*



Se determinará la distribución transversal utilizando un sistema de scanner (primera foto) o un sistema fijo (segunda foto).



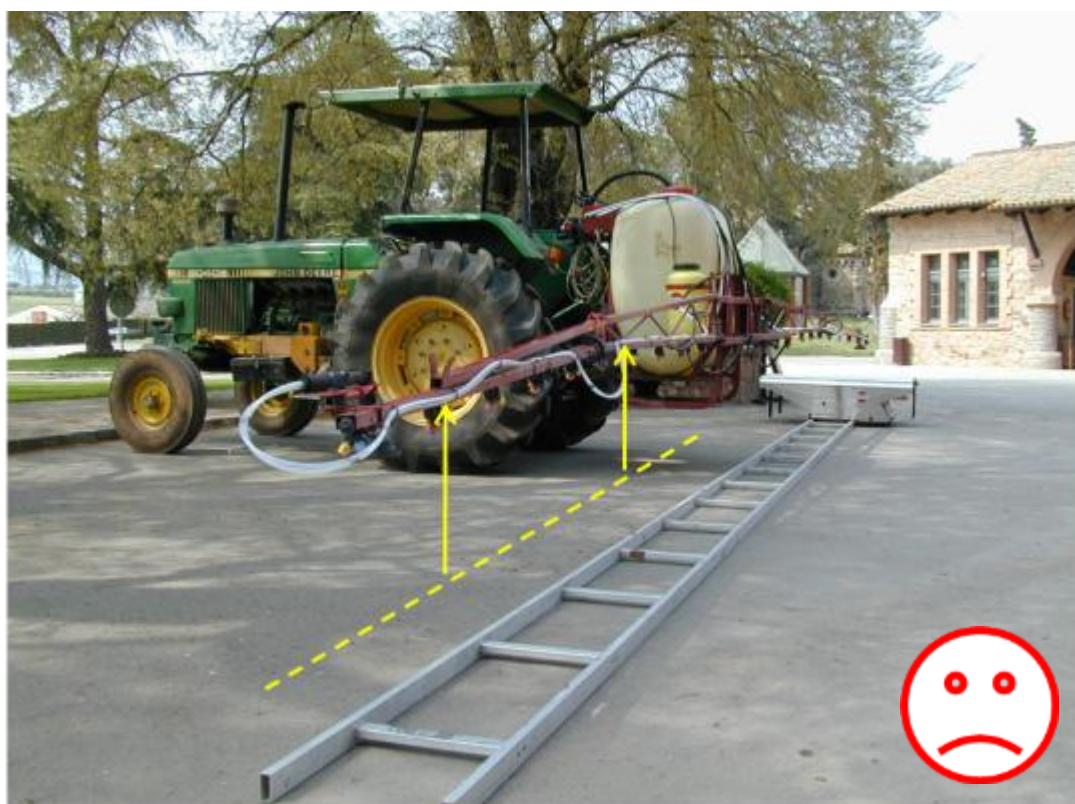
El caudal en cada tramo de 10 cm no puede variar más del 20%.



*Distribución transversal en todo el tramo de solapamiento. Máxima variación permitida **10%**.*



Las boquillas en mal estado generan distribuciones horizontales heterogéneas y, como consecuencia, problemas a la hora de las aplicaciones en campo. En la imagen de la derecha se observan defectos de aplicación (foto Bayer Cropscience).



Una correcta uniformidad de distribución transversal es requisito imprescindible para una adecuada aplicación.

*En la **metodología a)** se utilizará un recipiente graduado para recoger el caudal de cada boquilla durante un tiempo de recogida controlado con un cronómetro.*



Alternativamente se puede utilizar un banco para la determinación del caudal de múltiples boquillas.



*Siguiendo la **metodología b)** se desmontan todas las boquillas y se mide el caudal en un banco de comprobación de caudal.*



Vista interior de la furgoneta de inspecciones del Centre de Mecanització Agrària de Lleida (Generalitat de Catalunya) en la que se observa, al fondo, un banco automático para la determinación del caudal de las boquillas.



Analizar la variación de presión entre el manómetro de la máquina (ya contrastado) y el manómetro situado en el extremo de la barra.



Variación <10%



Variación entre el 9% y el 10 %



Variación >10 %



La unidad de aire se presenta si deformaciones y funciona correctamente.



Se observa alguna deformación.



Las protecciones y el equipo de aire presentan deficiencias y/o no cumplen los requisitos de seguridad.



El sistema se puede controlar perfectamente.



Se observan algunas dificultades a la hora de controlar el sistema.

*Sistema abierto
12 bar*



*Sistema cerrado
0 bar*



*Sistema abierto
 ≈ 11 bar*



Variación admitida $\pm 10\%$

*Comprobar la recuperación y estabilidad de la presión al volver a
abrir el sistema.*



Se puede cerrar y trabajar con normalidad con un solo lado de la máquina.



No se puede cerrar uno de los lados y nos vemos obligados a trabajar siempre con toda la máquina.



No existen tuberías que interfieren en la direccionabilidad del líquido pulverizado.



Esta tubería interfiere en el trabajo correcto de la máquina pero es fácil modificar su situación.



Las boquillas son perfectamente identificables y son una solución adecuada para la aplicación deseada.



Las boquillas instaladas no se adaptan al tipo de aplicación objetivo.



Las boquillas instaladas no se adaptan al tipo de aplicación objetivo, o es imposible su identificación para comprobar su caudal.



El patrón de las boquillas instaladas en ambos lados es simétrico.



Se observa una configuración de colocación de boquillas ilógica y difícil de modificar.



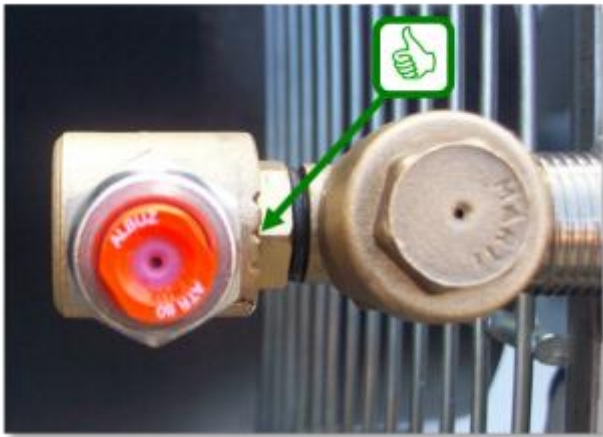
Comprobamos el cierre y ausencia de goteo en todas las boquillas.



En sistemas de boquillas múltiples comprobar la capacidad de cierre individual de cada una de ellas.



Esta boquilla no permite el cierre individual.

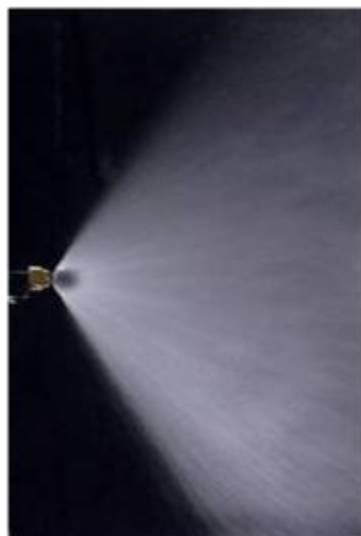


El sistema permite la orientación de las boquillas correctamente y asegurar la posición adecuada para su buen funcionamiento.

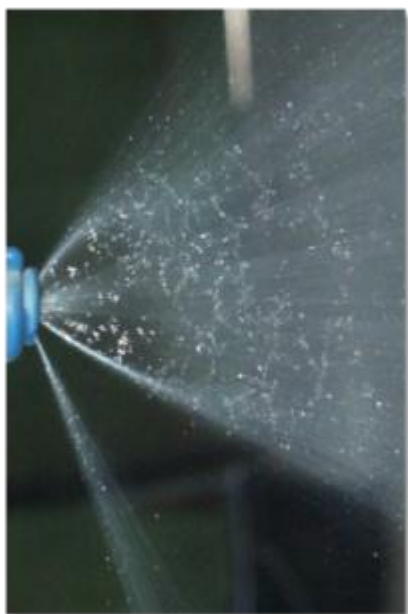


Resulta difícil o imposible la orientación correcta de las boquillas, afectando directamente la orientación con el caudal de salida.





Con el ventilador del equipo parado y trabajando a régimen de presión correcto comprobaremos el chorro que genera cada boquilla.



Efectos no deseados son los que se muestran en estas imágenes: conos de pulverización no uniformes.



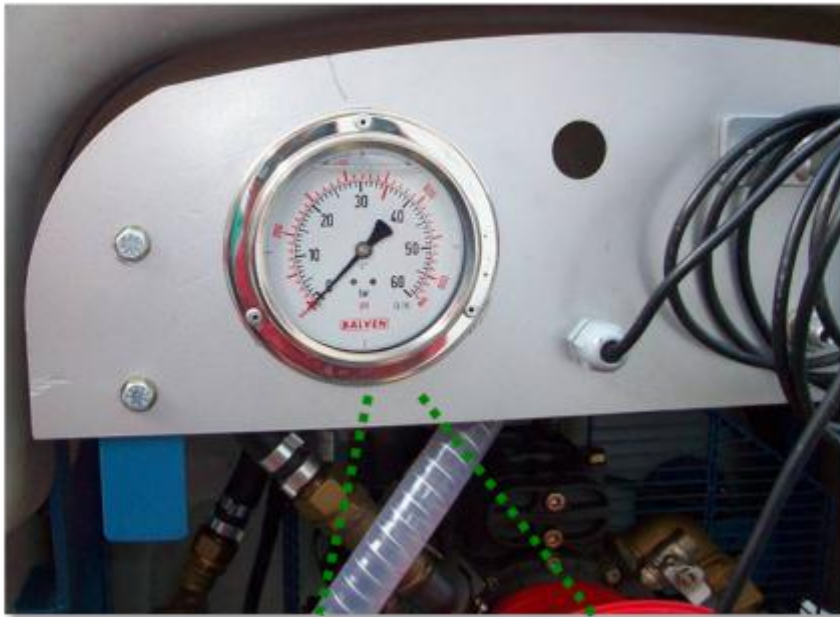
Mediante un banco de medición de caudal de cada boquilla se realiza la prueba y se compara el resultado con el caudal nominal de la boquilla que aparece en el catálogo del fabricante.

| Bar | | l/min | Bar | | l/min |
|------------------------------|----|-------|------|----|-------|
| 1285-12 Nozzle 371510 | | | | | |
| 3.0 | F | 0.57 | 3.0 | F | 1.16 |
| 5.0 | MF | 0.74 | 5.0 | F | 1.50 |
| 8.0 | MF | 0.87 | 8.0 | F | 1.64 |
| 8.0 | MF | 0.94 | 8.0 | F | 1.90 |
| 10.0 | MF | 1.05 | 10.0 | MF | 2.12 |
| 15.0 | MF | 1.28 | 15.0 | MF | 2.50 |
| 1285-14 Nozzle 371511 | | | | | |
| 3.0 | F | 0.70 | 3.0 | F | 1.37 |
| 5.0 | MF | 0.98 | 5.0 | F | 1.77 |
| 8.0 | MF | 1.07 | 8.0 | F | 1.94 |
| 8.0 | MF | 1.24 | 8.0 | F | 2.24 |
| 10.0 | MF | 1.39 | 10.0 | MF | 2.50 |
| 15.0 | MF | 1.70 | 15.0 | MF | 3.07 |



Variaciones máximas admitidas:

- 10% respecto al caudal medio.
- 15% respecto al caudal nominal.
- 10% de variación entre lados de la máquina.



*Se comprueba la variación de presión en los puntos más desfavorables de la máquina. Variación máxima permitida **15%**.*



Si se dispone del banco de medición vertical correspondiente y el usuario requiere la prueba se realiza de esta forma.



Se pone en marcha el equipo a régimen nominal la TDF, con el ventilador activado, y se comprueban los regímenes a las diferentes velocidades de giro.



Comprobación del régimen de giro del ventilador utilizando un tacómetro.



Se comprueba el funcionamiento de la palanca que permite escoger velocidad del ventilador.



La palanca, aun existiendo, puede estar atascada o no permitir el cambio de velocidad.



Se comprobará la posibilidad de dirigir los deflectores.



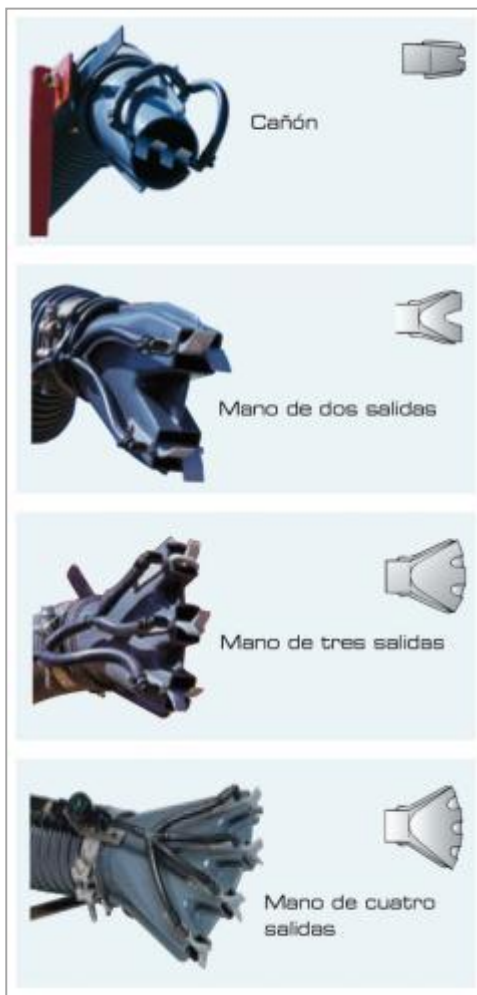
Si existen estos deflectores estos deben funcionar correctamente. La imagen de la derecha se produce como consecuencia de un mal ajuste de estos deflectores.



Con el equipo en funcionamiento no se observan impactos directos del flujo de las boquillas en la máquina.



Aparecen impactos directos en partes de la máquina.



FUENTE FOTO: Catálogo Hardi.



Lo difusores son perfectamente identificables y son una solución adecuada para la aplicación deseada.



Los difusores instalados no se adaptan al tipo de aplicación objetivo. O es imposible su identificación para comprobar su caudal.



El patrón de los difusores instalados en ambos lados es simétrico.

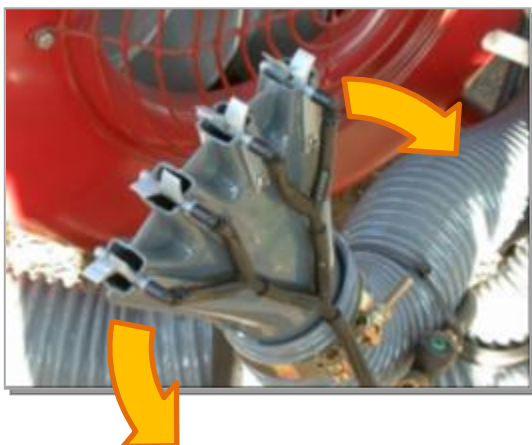


*Debe ser posible
cerrar
individualmente
cada uno de los
difusores.*



*Con el difusor
cerrado no debe
mostrarse goteo.*





*Debe ser posible
la regulación de la
posición de los
difusores.*



*La configuración
escogida debe
poder ser
reproducida
idénticamente en
los dos lados de la
máquina.*

FUENTE FOTO: Catálogo Hardi.



*Todos los chorros
formados son
correctos y
homogéneos.*



*Los chorros
formados no son
uniformes.*



El caudal se puede medir con una jarra directamente a la salida del difusor (foto inferior) o quitando el tubo que alimenta al difusor.

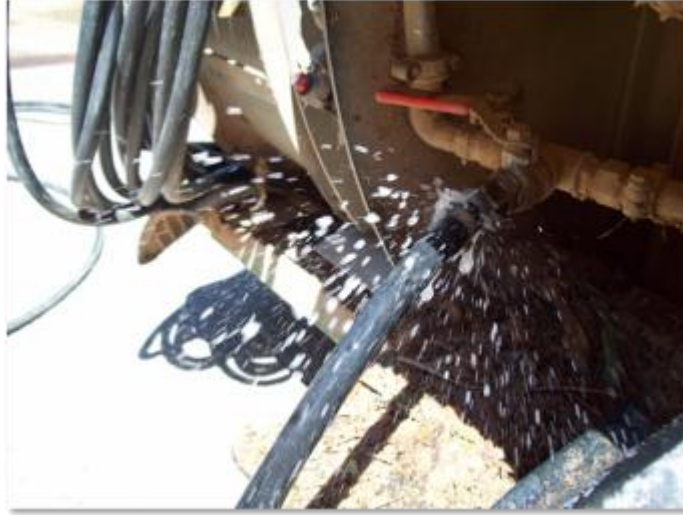


El caudal medido depende del restrictor de caudal del equipo y debe compararse con las especificaciones del fabricante.



Medir la diferencia de presión en ambos lados del pulverizador. Ajustar bien el rango de escala del manómetro a las presiones de trabajo del equipo.





Fuga en la conexión de la manguera.





Manómetro instalado al final de la manguera para cuantificar las pérdidas de carga.





Diferentes tipos de pistolas de pulverización.





Chorro abierto uniforme.



Chorro abierto no uniforme



Recogida del líquido de una pistola de pulverización con una probeta graduada.



Recogida del líquido de una pistola de pulverización con una probeta graduada.



Resguardos adecuados de la turbina.





Comprobación del régimen de giro de la turbina utilizando un tacómetro.



Se comprueba el funcionamiento de la palanca que permite escoger velocidad del ventilador.



La palanca, aun existiendo, puede estar atascada o no permitir el cambio de velocidad.



*Cadenas para la unión de las partes metálicas del equipo.
Cadenilla de arrastre.*



Partes metálicas del equipo conectadas entre si.



Depósito sin grietas ni deformaciones y con tapas y cierres en buen estado.



Tapa, cierres y junta en buen estado.



Comprobación, mediante anemómetro, de la hermeticidad del depósito, tapa y cierres.



Comprobación con anemómetro de simetría en los caudales de aire para salidas opuestas.



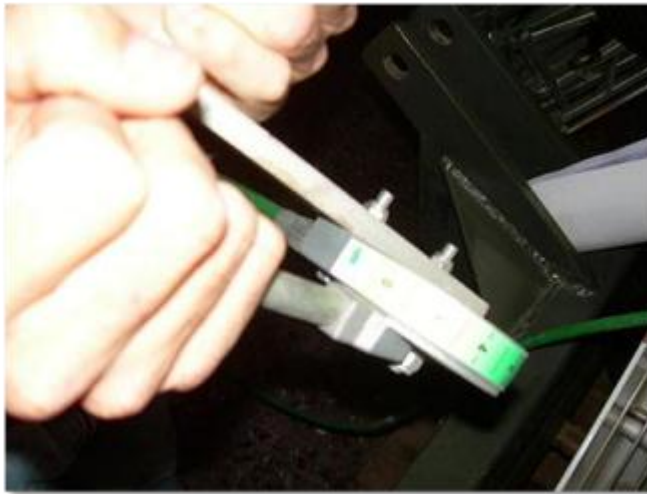
Equipo con ausencia de pliegues o deformaciones excesivos que puedan dificultar el paso del aire.



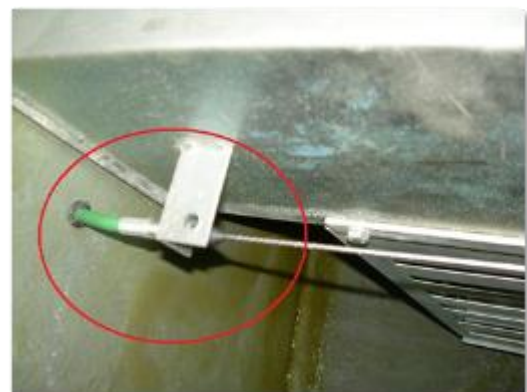
Movimiento de la palanca y correspondencia con la compuerta de salida.



Movimiento de la palanca y correspondencia con la compuerta de salida.



Posicionamiento del mando regulador en posiciones mínima y máxima.



Comprobación del recorrido de la compuerta desviadora de flujo en el interior del depósito.





Instrumentación para la medida de la capacidad de la bomba.



Diferentes tipos de contrastadores de manómetros.

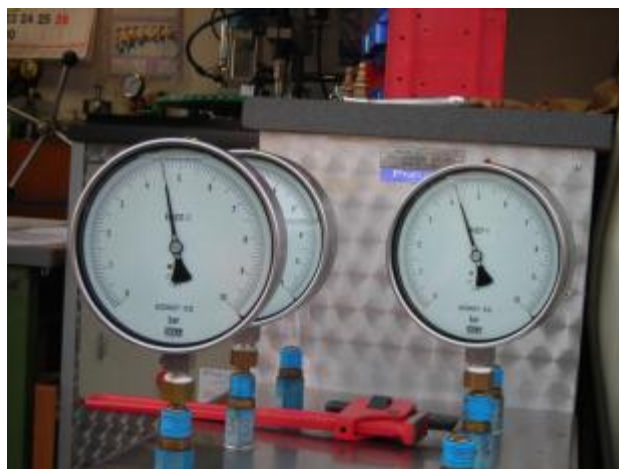




Manómetros para la comprobación del equilibrio de presiones entre los diferentes sectores de la barra.



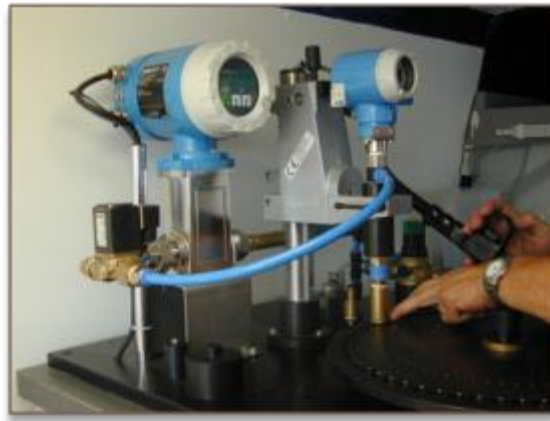
Consola de múltiples manómetros para el control simultáneo de la presión en los diferentes sectores de una barra.



Instrumentación para la determinación del caudal unitario de las boquillas:



a) equipos manuales individuales.



b) equipos que requieren la extracción de las boquillas de la máquina.



c) equipos que realizan la lectura sobre la misma máquina.

Instrumentación para la determinación de la distribución horizontal:



Instrumentación para la determinación de la distribución vertical:

