



PULVERIZADORES PARA CULTIVOS BAJOS



**MANUAL DE USO
Y SEGURIDAD**



INTRODUCCIÓN	3
1. NORMAS DE SEGURIDAD	4
1.1. TRANSPORTE Y DESPLAZAMIENTO DE LA MÁQUINA	4
1.2. SEGURIDAD PERSONAL	4
1.3. SEGURIDAD DEL PULVERIZADOR	6
1.4. PICTOGRAMAS DE SEÑALIZACIÓN	8
2. VERIFICACIONES ANTES DE COMENZAR	10
3. INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO	11
3.1. UNIÓN PULVERIZADOR – TRACTOR	11
3.1.1. UNIÓN MECÁNICA SUSPENDIDOS	11
3.1.2. UNIÓN MECÁNICA REMOLCADO	12
3.1.2.1. ENGANCHE TIPO PINZA	12
3.1.2.2. ENGANCHE TIPO ANILLO	12
3.1.4. UNIÓN ELÉCTRICA	17
3.1.5. UNIÓN HIDRÁULICA	17
3.2. LLENADO DEL PULVERIZADOR	17
3.2.1. SEGURIDAD	17
3.2.2. LLENADO NORMAL	18
3.2.3. LLENADO POR ASPIRACIÓN	19
3.2.4. LLENADO CON HIDROINYECTOR	19
3.3. BOMBA	20
3.4. AGITACIÓN HIDRÁULICA	21
3.5.1. MEZCLADOR DE PRODUCTO HIDRÁULICO	22
3.6. SISTEMA DE FILTRADO	23
3.6.1. FILTRO DE LLENADO	24
3.6.2. FILTRO DE ASPIRACIÓN	24
3.6.3. FILTROS EN LÍNEA	24
3.6.4. FILTRO DE BOQUILLAS	24
3.6.5. LIMPIEZA DE LOS FILTROS	24
3.7. REGULACIÓN Y DISTRIBUCIÓN	25
3.7.1. VÁLVULA DE REGULACIÓN DE AGITACIÓN HIDRÁULICA	25
3.7.1.1. REGULACIÓN	26
3.7.2. GRUPO DE MANDO A PRESIÓN CONSTANTE · CD-7	26
3.7.2.1. REGULACIÓN	26



3.7.3. GRUPO DE MANDO PROPORCIONAL AL MOTOR	27
3.7.3.1. REGULACIÓN GRUPO MANUAL · CD-7V	27
3.7.3.2. REGULACIÓN DE LOS COMPENSADORES	28
3.7.3.3. REGULACIÓN GRUPO ELÉCTRICO.....	29
3.7.4. GRUPO DE MANDO PROPORCIONAL AL AVANCE.....	30
3.8. DEPÓSITOS AUXILIARES	30
3.8.1. DEPOSITO AUXILIAR LAVA-MANOS	30
3.8.2. DEPOSITO AUXILIAR LIMPIA-CIRCUITO	31
3.9. VACIADO DEL PULVERIZADOR	31
3.9.1. VACIADO NORMAL.....	31
4. AJUSTE Y CALIBRACIÓN DEL PULVERIZADOR	33
4.1. BOQUILLAS Y PORTA-BOQUILLAS	33
4.1.1. PORTA-BOQUILLAS.....	33
4.1.2. TIPOS DE BOQUILLAS. ELECCIÓN	34
4.1.2.1. BOQUILLAS DE ABANICO	34
4.1.2.2. BOQUILLAS DE TURBULENCIA O CÓNICAS	35
4.1.2.3. BOQUILLAS DE TRES ORIFICIOS.....	36
4.2. CALIBRACIÓN DEL PULVERIZADOR	36
4.2.1. DISTRIBUCIÓN POR UNIDAD DE SUPERFICIE	37
4.2.2. VELOCIDAD DE TRATAMIENTO.....	37
4.2.3. CALCULO DEL CAUDAL DE BOQUILLA	38
4.2.4. PRESIÓN DE TRABAJO	38
4.2.5. ELECCIÓN DE LA BOQUILLA.....	38
4.2.6. AJUSTE DE LA PRESIÓN DE TRATAMIENTO	39
4.2.7. EJEMPLO DE CALIBRACIÓN	40
5. MANTENIMIENTO DEL PULVERIZADOR	42
5.1. LIMPIEZA	42
5.2. PARADAS IMPREVISTAS	43
5.3. MANTENIMIENTO FINAL DE CAMPAÑA.....	43
6. COMPROBACIONES PERIODICAS DEL PULVERIZADOR.....	44
7. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	44
8. RUIDO E ILUMINACIÓN	46
9. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	47
10. CONDICIONES DE GARANTÍA	48



INTRODUCCIÓN

Le felicitamos por la elección compra de su nuevo equipo para tratamientos fitosanitarios.

Esta publicación contiene las normas de seguridad, funcionamiento y mantenimiento de los pulverizadores para cultivos bajos.

Le aconsejamos que conserve esta publicación en buen estado y en un lugar fácilmente accesible con el fin de permitir una rápida consulta en caso de necesidad. Por otro lado también le aconsejamos leer atentamente todas las operaciones aquí descritas, antes de la puesta en funcionamiento.

j.g.m. Gama s.l.u., **declina toda responsabilidad por daños causados por el uso indebido del equipo.**



1. NORMAS DE SEGURIDAD

Esté seguro de leer y comprender estas instrucciones, tanto usted como el personal con el que trabaja.

Todos los equipos deben ser puestos en funcionamiento exclusivamente por personal responsable y capacitado. El incumplimiento de estas indicaciones puede provocar daños muy importantes para el operario y su entorno.

1.1. TRANSPORTE Y DESPLAZAMIENTO DE LA MÁQUINA

Si fuera necesario transportar el pulverizador, utilizar eslingas resistentes, aparejos o grúas con capacidad de carga apropiada.

Sobre la placa identificativa está impreso el peso en vacío (TARA) de la máquina con todos los accesorios.

Es necesario verificar que el tractor pueda soportar con seguridad el peso del equipo cargado. El peso total del pulverizador será la tara más el peso del líquido que contenga más el peso de las barras de tratamiento.



NO LEVANTAR NI DESPLAZAR MANUALMENTE LOS EQUIPOS CON EL DEPÓSITO LLENO YA QUE EL MOVIMIENTO DEL LÍQUIDO PUEDE VARIAR EL CENTRO DE GRAVEDAD DE LA MÁQUINA. BAJO NINGÚN MOTIVO PERMANEZCA BAJO LA MÁQUINA CUANDO ÉSTA SE ENCUENTRA ELEVADA, YA SEA PARA SU TRANSPORTE, POR TRABAJO O REPARACIÓN.

1.2. SEGURIDAD PERSONAL

Cuando manipule productos fitosanitarios, con el fin de evitar una intoxicación accidental, deberá extremar las precauciones. Es muy importante manipular los productos con extrema atención.

Leer siempre las etiquetas del producto, las instrucciones de utilización y aplicación.

Durante la utilización de productos fitosanitarios, utilizar los siguientes equipos y ropa protectora:



Traje impermeable con las mangas largas, homologado de acuerdo a la ley.



Guantes lo suficientemente largos para proteger los brazos además de las manos.



Gafas de protección facial.



Casco o mascarilla de protección equipada con filtro de carbón activo.



Calzado apropiado que proteja lo suficiente los pies.

- Verifique siempre la fecha de cambio del filtro. El filtro o el casco debe ser remplazado al menos una vez por año. En todo caso respete las indicaciones para una utilización correcta, recogidas en el manual del casco.
- Lave siempre su equipo y vestimenta de protección después de cada utilización. Los equipos de protección deben estar homologados según la ley.
- Los elementos contaminados deben ser inmediatamente lavados. Las ropas de protección manchadas por dichos productos deberán ser inmediatamente retiradas.
- No continuar nunca el trabajo con ropas impregnadas o bañadas por productos fitosanitarios.
- No ponga en marcha el equipo ni lo mantenga en funcionamiento en sitios cerrados, podría inhalar gases tóxicos.
- Durante el llenado del depósito con productos químicos tenga agua limpia cerca para un posterior lavado de cara y manos (utilice el depósito auxiliar para agua limpia que incorpora el equipo).
- Evite en cualquier caso el contacto directo de la piel con estos productos.
- Después de cada operación deberá cuidar especialmente su aseo personal.
- Si se derramase líquido, limpiar cuidadosamente el área afectada hasta que este totalmente seca, no poner en marcha hasta que los gases se disipen totalmente.
- Nunca coma, beba o fume durante las operaciones de llenado limpieza y funcionamiento del equipo.
- Asegúrese siempre, antes de iniciar la aplicación de fitosanitarios, que no se encuentran personas o animales en la zona a tratar.
- Nunca tocar las partes calientes del motor (escape del motor, cilindros o aletas) ya que, aunque protegidas, su contacto podría causar quemaduras.
- Nunca utilice el motor en áreas cerradas o sin ventilación, los gases de escape contienen monóxido de carbono, un veneno inodoro y letal para el hombre.



1.3. SEGURIDAD DEL PULVERIZADOR



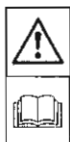
- Antes de poner en marcha el pulverizador, lea atentamente el presente manual de instrucciones, seguridad y mantenimiento.
- Utilizar siempre con precaución la máquina, teniendo en cuenta que la falta de atención es una causa frecuente de accidentes.
- Mantener las manos y la ropa, lejos de todas las partes en movimiento. Está absolutamente prohibido subirse o aproximarse a las partes giratorias de la máquina durante su funcionamiento.
- Antes de avanzar con el pulverizador y durante su desplazamiento, asegurarse que ninguna persona está detrás o en las proximidades del mismo.
- No dejar nunca máquinas en funcionamiento sin vigilancia.
- Además del freno de estacionamiento del tractor, utilice calzos (u otro dispositivo de sujeción que considere oportuno) en las ruedas de forma que el tractor no pueda ponerse en movimiento de forma accidental.
- Antes de circular por vías públicas, verificar que el conjunto tractor-equipos esté puesto al día en la legislación del país donde vaya a ser puesto en funcionamiento.
- Está prohibido realizar cualquier operación de manutención o reparación con la máquina en movimiento y/o sobre órganos de la misma en movimiento.
- Está absolutamente prohibido quitar o desplazar las protecciones de los órganos en movimiento, como pueden ser las protecciones de la unión cardan o las protecciones del grupo de aire.
- Observar y leer atentamente todos los pictogramas de seguridad que hay sobre el pulverizador. Asegúrese que todos los adhesivos estén siempre en buen estado y legibles. En caso de deterioro, replácelos.
- Está absolutamente prohibido entrar en el depósito.
- Utilizar el equipo únicamente para los productos fitosanitarios y no para otros usos.
- No utilizar el equipo con líquidos o ácidos corrosivos o con otro líquido que no sea de acuerdo con usos fitosanitarios.



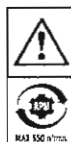
- No coloque objetos sobre la máquina ni deposite cerca productos inflamables, podrían ocasionar obturaciones o incendios.
- Procure poner el equipo en marcha y mantenerlo en terrenos nivelados evitando derrames de líquido y pérdida de equilibrio.
- El llenado de depósitos se efectuará siempre en lugares ventilados dejando al menos el cinco por ciento de la capacidad del depósito sin llenar. No olvide cerrar correctamente una vez lleno.
- Tras la utilización del equipo debe lavarlo con abundante agua limpia y hacer funcionar la bomba con las llaves abiertas a fin de mantenerlo limpio de productos que pueden ser corrosivos. Este tipo de operaciones deben realizarse en lugares preparados al efecto, donde no exista riesgo de contaminación.
- Especialmente en zonas con temperaturas inferiores a 0°C dejar trabajar la bomba hasta que no salga agua para vaciarla totalmente, ya que de otra manera la bomba podría llegar a reventar al intentar ponerla en marcha con los conductos obstruidos por el hielo.
- NUNCA debe trabajar la bomba sin filtro de aspiración.
- LEA detenidamente los manuales de instrucciones de la bomba y del motor que acompañan a su equipo.



1.4. PICTOGRAMAS DE SEÑALIZACIÓN



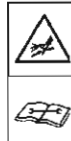
Lea atentamente el presente manual de instrucciones antes de poner en funcionamiento la máquina



No supere jamás las 550 revoluciones/minuto



Peligro de aspirar gases y humos tóxicos



Lea atentamente el manual de instrucciones antes de desconectar los tubos o mangueras de presión



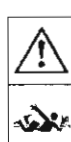
Está absolutamente prohibido entrar en el depósito



Presión máxima de utilización



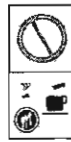
Lea atentamente las instrucciones de los productos químicos utilizados



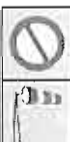
Peligro de arrastre por cardan de rotación



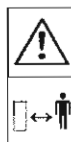
Está absolutamente prohibido realizar cualquier operación de manutención con la máquina en marcha



Está prohibido fumar, comer o beber durante la aplicación de productos químicos



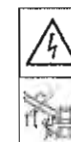
Está absolutamente prohibido realizar el tratamiento en presencia de viento



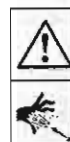
Preste atención para que no haya nadie cerca de la máquina



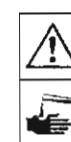
No transportar personas sobre el tractor o sobre la máquina



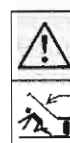
Atención a las líneas aéreas de alta tensión



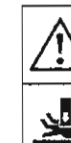
No desempalmar los tubos o mangueras de presión



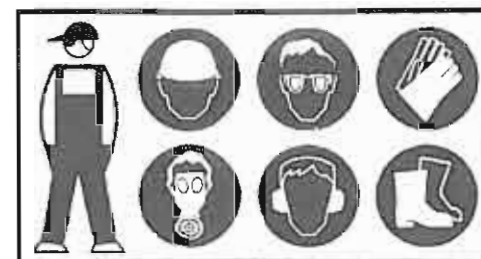
Peligro de contacto con gases y humos tóxicos



Atención a la barra herbicida en movimiento



Atención mantenga las manos lejos de las articulaciones de la barra y del pulverizador



Indumentaria y accesorios de seguridad para el operador

RESPONSABILIDAD CIVIL:

j.g.m. Gama s.l.u., declina toda responsabilidad y obligación de todo accidente de personas o cosas que pueda producirse de cualquier forma durante la utilización de la máquina o partes de la misma. Lea este manual atentamente y siga las instrucciones que aquí se le indican.



2. VERIFICACIONES ANTES DE COMENZAR

LEA detenidamente todos los manuales de instrucciones de los elementos que acompañen al pulverizador.

VÁLVULA DE REGULACIÓN: Comprobar posición de las palancas del mando, la presión y el correcto funcionamiento del manómetro.



SI EL EQUIPO INCORPORA UN MANÓMETRO DE BAJA PRESIÓN (6 ó 10 bar).
NO PONER EN FUNCIONAMIENTO EL EQUIPO MIENTRAS EXISTA PRESIÓN EN EL CIRCUITO.
EL GOLPE DE PRESIÓN PODRÍA DAÑAR EL MANÓMETRO.

AGITADOR: Comprobar el funcionamiento del agitador hidráulico, es indispensable para un buen tratamiento.

FILTROS: Comprobar que no haya impurezas en el interior del depósito ni en los filtros de admisión que dificulten el trabajo de la bomba. Limpiar periódicamente todos los filtros del pulverizador.

BOQUILLAS Y PORTA BOQUILLAS: Comprobar que estén en buen estado y que no estén obstruidas. Si las boquillas están desgastadas sustítuyalas por otras nuevas. El buen estado de los pulverizadores le hará ahorrar producto y le evitará molestias desagradables.

MANGUERAS: Deben estar limpias interiormente, sin dobladuras y flexibles. Compruebe que no existen poros ni fisuras a lo largo de la manguera.

BOMBA: Con la bomba en funcionamiento, comprobar el nivel de aceite en la mirilla o en el vaso de control. Añadir aceite (el indicado en el manual de la bomba) en el caso de que el nivel este por debajo de la marca. No haga trabajar nunca la bomba en seco.

Lea atentamente el manual de la bomba que acompaña a esta documentación.



CON TEMPERATURAS INFERIORES A 0°C COMPROBAR QUE NO EXISTE HIELO EN NINGÚN COMPONENTE DE LA BOMBA NI EN LAS MANGUERAS, LAS OBSTRUCCIONES PUEDEN DESTRUIR SU EQUIPO.



3. INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

3.1. UNIÓN PULVERIZADOR – TRACTOR

Según el modelo, el pulverizador irá suspendido a los tres puntos del hidráulico del tractor o remolcado, lea la sección que corresponda a su modelo.

3.1.1. UNIÓN MECÁNICA SUSPENDIDOS

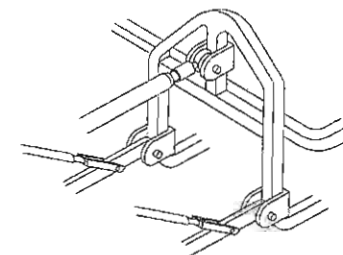
Para asegurar un correcto funcionamiento, lea atentamente las siguientes instrucciones antes de unir la toma de fuerza del equipo al tractor.

No observar estas instrucciones puede provocar una grave situación de peligro, ya que el tractor pierde sensibilidad en la dirección y en presencia de pendientes podría volcar.



REALICE LAS SIGUIENTES OPERACIONES CON EL TRACTOR Y LA MÁQUINA PARADA.

1. Introduzca los brazos hidráulicos inferiores en las bridas inferiores del pulverizador y coloque los bulones y el pasador de seguridad.
2. Ajustar la longitud del tercer punto (hidráulica o manualmente), introdúzcalo en la brida superior del pulverizador, coloque el bulón y el pasador de seguridad.
3. Eleve el hidráulico del tractor junto con el pulverizador y regule correctamente la longitud del tercer punto, de modo que el pulverizador quede paralelo al suelo.



El equipo debe ser unido a un tractor de peso apto para garantizar un transporte y una parada con total seguridad.



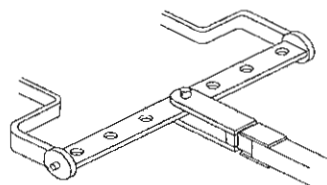
3.1.2. UNIÓN MECÁNICA REMOLCADO

Los pulverizadores remolcados disponen de distintos tipos de enganche, dependiendo del tipo de vehículo tractor, lea la sección que corresponda a su modelo.

Téngase en cuenta el peso del pulverizador (ver las características técnicas), puede ser preciso añadir contrapesos al tractor y aumentar la presión de los neumáticos (Ver manual de instrucciones del tractor).

3.1.2.1. ENGANCHE TIPO PINZA

Los pulverizadores con barra de tiro (lanza) con enganche tipo pinza (boca de pez) están preparados para el anclaje, por medio de un bulón, sobre la barra transversal de agujeros montada en los brazos del hidráulico del tractor.



Es imprescindible que en los equipos con este tipo de enganche la barra transversal del hidráulico esté sujeta, colocando un tope de altura en el mando del elevador, evitando así el peligro de un posible movimiento tanto lateral como de bajada y subida, ya que existe el peligro de romper la toma de fuerza o arrancar la bomba.

Si el enganche es giratorio, ajuste los tornillos (A) que se encuentran junto a la pinza para que la lanza del pulverizador y la barra del tractor estén perpendiculares.

3.1.2.2. ENGANCHE TIPO ANILLO

Los pulverizadores con barra de tiro (lanza) con enganche tipo anillo (ojo de buey) según UNE 68015, están diseñados para el anclaje, por medio de un bulón, al enganche fijo tipo brida de la parte trasera del tractor.



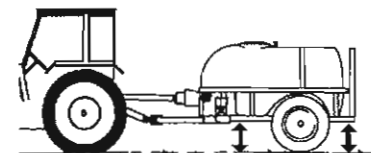
La longitud de la barra de tiro (lanza) puede variarse aflojando la contratuerca y el tornillo y sacando el bulón situado en el lateral de la barra. Girando la barra, también puede cambiarse la altura del enganche.



NUNCA DEBE ENCARAR CON LOS DEDOS EL AGUJERO DEL BULÓN, NI INTRODUCIR LAS MANOS EN LAS ZONAS DE ENGANCHE, YA QUE PODRÍA SECCIONARSE LOS DEDOS O CAUSARSE DAÑOS.

Una vez enganchado el equipo, colocar la rueda de soporte en sus anclajes sobre la barra de tiro.

No olvide ajustar la barra de tiro o el hidráulico del tractor en altura, de forma que el chasis del equipo quede paralelo al suelo.



PARA CIRCULAR POR VÍAS PÚBLICAS DONDE DEBE CUMPLIRSE LA NORMATIVA DE TRÁFICO SU EQUIPO DEBE IR PROVISTO OBLIGATORIAMENTE CON JUEGO DE LUCES TRASERAS, CATADIÓPTICOS (DELANTEROS, TRASEROS Y LATERALES) Y FRENOS DE ESTACIONAMIENTO Y DE SERVICIO.



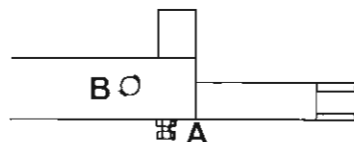
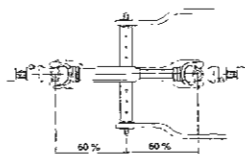
SI NO ADQUIRIÓ ESTOS ELEMENTOS AL COMPRAR SU EQUIPO, DEBERÁ HACERLO OBLIGATORIAMENTE AL SOLICITAR LA TARJETA DE INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS (ITV).

3.1.3. TRANSMISIÓN CARDAN

Antes de enganchar la unión cardan, asegúrese que se encuentra en buenas condiciones de uso.

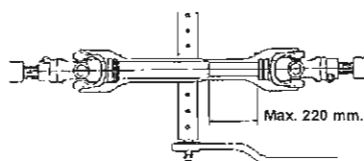
Al enganchar el equipo al tractor, deberá ajustarse la longitud del eje de T. de F., y, en caso necesario, se acortará.

Es muy importante que la boca del enganche esté centrada con relación a los nudos de la transmisión, para ello variaremos la longitud de la barra de tiro (lanza) aflojando la contratuerca y tornillo (A) y sacando el bulón situados en el lateral de la barra (B).

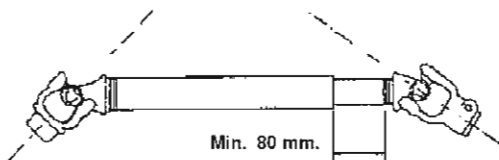


Caso de no estar centrada se recargará un nudo cardan más que el otro haciendo ruido el equipo, con lo que se forzaría y podría llegar a romperse. Ahora bien si se centra, conseguiremos un giro a 70° entre tractor y equipo sin necesidad de desconectar la toma de fuerza, ya que ésta, siempre trabaja con la carga repartida en ambos lados de la transmisión.

Colocando tractor y equipo en línea recta, como podrán observar en el dibujo. Debe disponer de tal manera que pueda encogerse, dejando de unión entre las dos partes un mínimo de 220 mm.

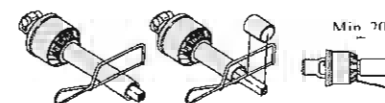


Una vez realizadas estas operaciones, comprobar, maniobrando con el tractor girando máximo a derecha e izquierda, que la transmisión quede abierta un mínimo de 80 mm.



Si no se cumplen estos porcentajes se debe:

1. Si es corta, cambiar por una transmisión más larga y seguir los puntos de nuevo.
2. Si es larga, cortar los tubos (macho y hembra) hasta lograr el porcentaje descrito.



CORTAR LOS TUBOS SIEMPRE ANTES DE ENGRASAR.

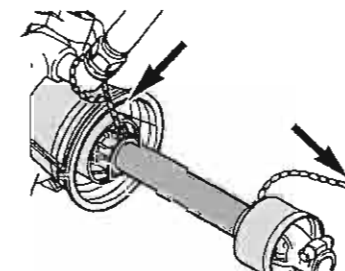
En terrenos con gran desnivel evite trabajar con la transmisión en las circunstancias detalladas en la figura de abajo, ya que estas posturas podrían causar importantes destrozos en el equipo.



La transmisión consta de dos partes de longitud L , insertadas una sobre la otra. La longitud idónea de trabajo es con una penetración de $2/3 L$ y la penetración mínima es de $1/3 L$.

Para el correcto anclaje del nudo de transmisión los pasadores del mismo deben encontrarse totalmente insertados.

La transmisión lleva dos cadenas que deben de ser fijadas a anclajes estáticos y sólidos tras la colocación de la misma para evitar que el resguardo móvil que lo cubre gire.





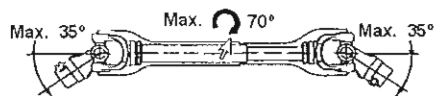
ES MUY IMPORTANTE E IMPRESCINDIBLE QUE EL TUBO CENTRAL MACHO-HEMBRA DE LA TRANSMISIÓN SE ENGRASE PERIÓDICAMENTE.

POR FALTA DE ENGRASE SE PUEDE ATASCAR O AGARROTAR EL DESLIZAMIENTO DEL MISMO LLEGÁNDOSE A DOBLARSE O ARRANCAR LA BOMBA.

EL NUDO DEL TUBO HEMBRA DEBE ENGANCHARSE A LA TOMA MÁS ALTA, CON LO QUE EVITARNOS ENTRADAS DE AGUA Y POLVO.

SEGURIDAD

- Asegúrese de que la transmisión cardan va cubierta con un resguardo fijo de plástico para evitar el atrapamiento, tanto en los nudos como en el propio eje. No utilizar la transmisión Cardan sin protecciones, comenzar a trabajar solo si todas las protecciones se encuentran presentes y funcionan perfectamente.
- Antes de comenzar a trabajar comprobar que la transmisión este firmemente anclada a la toma de fuerza del tractor y del pulverizador.
- Pare el motor y quite las llaves del tractor antes de cualquier operación en la transmisión cardan.
- Trabaje con ángulos reducidos y procurando que sean iguales en los extremos. Desconectar la toma de fuerza durante las maniobras en las que los ángulos de los nudos superen los 35 grados en las transmisiones normales o los 70 grados en las homocinéticas.



- No utilice la transmisión como apoyo o peldaño.
- Limpiar y engrasar la toma de fuerza del tractor y del pulverizador antes de instalar la transmisión.
- Lea atentamente el manual de instrucciones que acompaña a la transmisión.



3.1.4. UNIÓN ELÉCTRICA

Si el pulverizador va equipado con luces para la circulación vial, conecte la toma de corriente del pulverizador a la toma para luces de remolques del tractor.

Recuerde que para circular por vías públicas debe cumplir la normativa de tráfico.

Si el pulverizador incorpora algún elemento que deba conectarse a una toma de corriente, compruebe que las características eléctricas del equipo y del tractor son compatibles.

Utilice siempre fusibles de protección.

3.1.5. UNIÓN HIDRÁULICA

Si el pulverizador incorpora algún elemento que necesite conexión al circuito hidráulico del tractor, compruebe que este funciona correctamente.

Para su funcionamiento conecte los enchufes rápidos del pulverizador a los correspondientes en el tractor. Si encuentra resistencia para conectar el enchufe, actúe sobre esa toma hidráulica del tractor (con la palanca o el mando) para descargar la presión.

El circuito hidráulico del tractor trabaja a alta presión, en su manipulación extreme las precauciones y ante dudas consulte el manual de instrucciones del tractor.

3.2. LLENADO DEL PULVERIZADOR

3.2.1. SEGURIDAD

Se sabe que la mayor parte de los accidentes con productos fitosanitarios se producen en el momento de preparación de la mezcla de tratamiento y afecta:

- a) Al mismo operario, por contacto o inhalación del producto fitosanitario o la mezcla.
- b) Al ambiente, debido a desbordamientos de las mezclas, escapes de residuos sobrantes, etc.

Con el fin de disminuir estos riesgos, las operaciones de llenado y preparación, se deberán realizar, en lugares apropiados para tal fin, como una superficie plana con losa de cemento (u otro material impermeable) sobre la cual se preparará la mezcla del producto fitosanitario.



Se deberá tener cuidado de equipar dicho lugar de manera que se puedan parar escapes sin control de producto o mezcla.

Ya sea un lugar fijo o móvil, dicho lugar deberá tener todas las herramientas necesarias para seguir las operaciones previstas para la preparación de la mezcla de productos fitosanitarios.

El lugar de llenado deberá contener todos los equipos necesarios para medir y dosificar con precisión:

- La cantidad de agua vertida en el depósito del pulverizador.
- La cantidad de producto fitosanitario que se introducirá en el depósito.

Siga las siguientes indicaciones:

1. Introduzca únicamente el líquido necesario para la pulverización.
2. No llene el depósito por encima de la indicación de máximo, para ello, el depósito está dotado con un nivel graduado.
3. Compruebe que el pulverizador este lo mas horizontal posible.
4. Llene de forma que no se produzca derrame del líquido. Antes de proceder con el llenado, se ha de comprobar que el desagüe se encuentra totalmente cerrado.
5. Cuando realice un llenado a través de una red hídrica, no sumergir la manguera de llenado en el líquido del depósito. Se deberá hacer siempre a través del filtro instalado en la parte superior del mismo.
6. La toma de aguas superficiales no debe hacerse sin la autorización de los órganos competentes, y en todo caso, evitando contaminar el agua.

3.2.2. LLENADO NORMAL

Para proceder a este tipo de llenado del depósito:

1. Verifique que el equipo no está en funcionamiento y que el desagüe se encuentra cerrado correctamente.
2. Retire la tapa (sin retirar el filtro de la boca de llenado) y coloque la manguera sobre el filtro.
3. Solo llenar mediante el filtro, NUNCA introduciendo la manguera directamente.



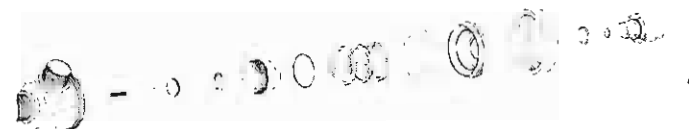
4. Recuerde que debe dejar al menos un 5% de la capacidad del depósito sin llenar.
5. Una vez lleno, no olvide cerrar correctamente.

3.2.3. LLENADO POR ASPIRACIÓN

Este tipo de llenado esta formado por un filtro de aspiración con válvula que le permite aprovechar el agua de embalses, pozos o ríos para llenar su equipo, contribuyendo de esta manera al ahorro de agua.

Para realizar el llenado siga los siguientes pasos:

1. Suelte la tapa amarilla o roja (**A**) que se encuentra en el filtro de aspiración apretando y girándola en el sentido que indica.
2. Conecte la manguera suministrada con el cargador en el lugar donde estaba la tapa (**A**) y el otro extremo equipado con filtro se introduce en la balsa o pozo.
3. Cierre todas las salidas de la válvula de regulación y ponga en funcionamiento la bomba.
4. Sitúe la palanca de la válvula de regulación en la posición de descarga, comprobando que entra agua en el depósito por el retorno.
5. Una vez llenado el depósito, (dejando al menos el 5% libre) pare la bomba, suelte la manguera de llenado y vuelva a colocar la tapa (**A**).



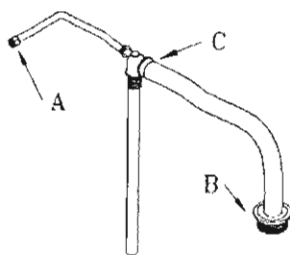
3.2.4. LLENADO CON HIDROINYECTOR

Si el pulverizador incorpora un hidroinyector para el llenado del depósito siga los siguientes pasos:

1. Llene el depósito con aproximadamente 10 litros de agua.



2. Conecte la manguera negra, suministrada con el cargador (A), a una de las salidas de presión de la bomba.
3. Conecte un extremo de la otra manguera a la aspiración del cargador (C) y el otro extremo equipado con filtro (B) se introduce en la balsa o pozo.
4. Abra el grifo donde ha conectado la manguera negra, (los demás deben estar cerrados) ponga en funcionamiento la bomba, sitúe la palanca del mando en la posición de presión y regule el manómetro a la presión correcta, comprobando que el cargador aspira el agua.
5. Una vez llenado el depósito, (dejando al menos el 5% libre) cierre el grifo y desconecte la bomba.



A ser posible se recomienda el llenado de la máquina en lugares con agua en reposo. Si el llenado se efectúa en lugares con posibles absorciones de arena, recomendamos que se introduzca el filtro del cargador (B) en un cubo.

3.3. BOMBA

Para el uso de la bomba atenerse escrupulosamente al manual adjunto que viene en la dotación del fabricante.

La bomba se identifica por la placa que hay sobre sí misma. Los principales datos de presión y capacidad se pueden visionar fácilmente sobre ella.

Normalmente las bombas no pueden superar las 550 R.P.M.; un régimen mayor no mejora la prestación de la misma pero si incrementa el riesgo de rotura.

Si sobre la bomba está presente una válvula de seguridad, no intente modificarla por ningún motivo y no obstruir en ningún modo las salidas de la válvula.



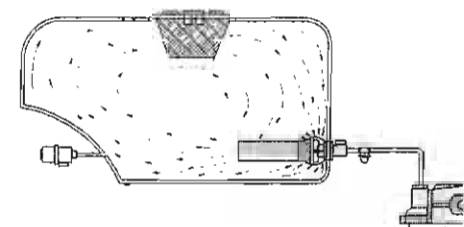
3.4. AGITACIÓN HIDRÁULICA

La misión del agitador es evitar que el producto se pose en el fondo del depósito y la mezcla pierda homogeneidad.

Su funcionamiento, basado en el efecto Venturi, consiste en aprovechar la presión que proporciona la bomba para provocar una turbulencia en el interior del depósito, evitando que el producto se pose.

En caso de que el agitador deje de funcionar, deberá comprobar si la boquilla se ha obstruido, para ello debe cerrar la llave que alimenta al agitador y proceder a desmontar este.

Para su regulación lea el apartado “VÁLVULA DE REGULACIÓN PARA AGITACIÓN HIDRÁULICA” en este mismo manual.



El agitador hidráulico por presión necesita de un 5 a un 10% del caudal de la bomba.



NO INTENTE DESEMBOZAR EL AGITADOR SOPLANDO, CONTIENE PRODUCTOS TÓXICOS.
EN CASO DE ROTURA DEL AGITADOR, LA BOMBA PIERDE PRESIÓN, SI ESTO OCURRE DETENGA EL TRATAMIENTO.
NO DESMONTE EL AGITADOR SI QUEDA PRODUCTO EN EL DEPÓSITO.

3.5. PREPARACIÓN Y MEZCLA DEL PRODUCTO

Llene 2/3 del depósito con agua y ponga en marcha la agitación hidráulica antes de añadir el producto.

Los productos líquidos pueden echarse directamente al depósito.

Los productos en polvo deben disolverse previamente en agua hasta convertirlos en pasta antes de echarlos al depósito.

Siga estrictamente las instrucciones del fabricante del producto.



Cuando el producto a utilizar sea polvo o líquido muy denso recomendamos el uso de un dispositivo pre-mezclador.

3.5.1. MEZCLADOR DE PRODUCTO HIDRÁULICO

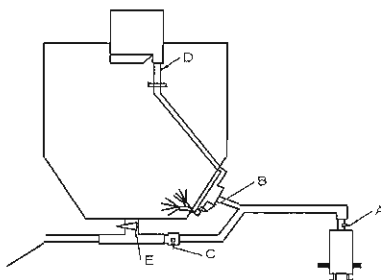
Use el mezclador para evitar que los productos densos o en polvo se posen en el fondo del depósito.



NO REALICE LA MEZCLA PREVIA EN CUBOS O SIMILARES, ÉSTA PRÁCTICA PUEDE DAÑAR SERIAMENTE SU SALUD Y SU ENTORNO.

Para el correcto funcionamiento, siga los pasos siguientes:

1. Verifique que todas las llaves de paso se encuentran cerradas. Cierre la llave de descarga (**E**).
2. Llene el depósito del pulverizador con al menos el 25% de su volumen (la cuarta parte de la capacidad máxima).
3. Abra la tapa del depósito del mezclador, introducir el producto a mezclar y volver a colocar la tapa.
4. Ponga en funcionamiento la bomba, abra la llave que alimenta al mezclador (**A**) y regule la presión aproximadamente a 12 bares.
5. Abra la llave (**B**), la entrada de agua a presión comienza a mezclar el producto.
6. Cuando el nivel del depósito este llegando al límite abra la llave (**C**) y la (**E**). El depósito auxiliar comenzará a vaciarse y la mezcla pasará al depósito principal. Compruebe la presión.
7. En caso necesario repita los pasos anteriores.



Para el lavado del recipiente de producto, actuar del siguiente modo:



1. Abra la tapa del depósito mezclador.
2. Ponga en funcionamiento la bomba, abra la llave que alimenta al mezclador (**A**) y regule la presión aproximadamente a 4 bares.
3. Cambie la llave de entrada de agua para que la bomba tome el agua del "depósito auxiliar limpia-circuito" (ver apartado).
4. Introduzca el bidón invertido, con la cruceta (**D**) en el interior de la boca, empujando hacia abajo, el agua a presión entrará en el bidón y caerá en el interior del depósito.
5. Una vez limpio, retire el bidón, cierre la tapa del depósito y abra la llave (**B**), la entrada de agua a presión comienza a limpiar el depósito (si el mezclador incorpora robot de limpieza abra la llave que lo alimenta).
6. Cuando el nivel del depósito este llegando al límite abra la llave (**C**) y la (**E**). El depósito auxiliar comenzará a vaciarse y el agua pasará al depósito principal. Aumente si es necesario la presión.
7. Una vez terminado, cierre todas las llaves, detenga la bomba y vuelva a llenar el depósito auxiliar limpia-circuito.

Para la eliminación de contenedores de productos fitosanitarios infórmese en las Oficinas de Medio Ambiente sobre las normativas existentes para la eliminación de estos envases.

Si el lava-envases no se puede alimentar con agua limpia, se hace necesario un posterior enjuague con agua limpia que deberá realizarse manualmente.

3.6. SISTEMA DE FILTRADO

Este equipo está dotado de un sistema de filtrado múltiple, lo que garantiza una ausencia total de partículas que pudieran ser perjudiciales en el circuito del líquido.

Para inspeccionar el cartucho filtrante o para su limpieza se deben utilizar guantes de goma ya que existe el riesgo de que se produzcan salpicaduras de fitosanitarios sobre las manos.

No realizar dicha operación, ni cualquier otra con la bomba en movimiento pues la descompresión producida bloquea la tapa impidiendo su extracción.



3.6.1. FILTRO DE LLENADO

Un primer filtro se encuentra en la boca de llenado, así como en la aspiración del cargador ecológico, para evitar que entren en el depósito trozos de tela, hojas u otros obstáculos que tapen la salida hacia la bomba.

3.6.2. FILTRO DE ASPIRACIÓN

El segundo filtro se encuentra en el exterior del depósito, antes de la aspiración de la bomba, con una malla suficientemente fina para que prácticamente la totalidad de las impurezas se quede en el, evitando atascamientos en las válvulas de la bomba.

3.6.3. FILTROS EN LÍNEA

En tercer lugar se encuentra un filtro en cada una de las entradas hacia las secciones de las barras que evitan que ninguna partícula llegue hasta las boquillas, evitando la posible obstrucción de las mismas.

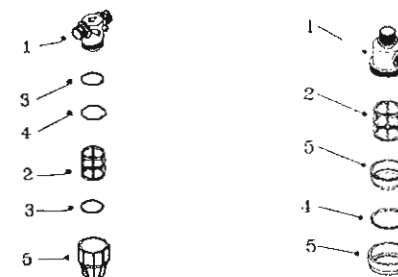
3.6.4. FILTRO DE BOQUILLAS

Por ultimo, cada porta-boquillas incorpora un filtro en su interior, junto a la boquilla, que asegura un rendimiento óptimo.

3.6.5. LIMPIEZA DE LOS FILTROS

Para mantener su equipo en óptimas condiciones recuerde limpiar los filtros cada llenado de la máquina, para ello:

1. Soltar la tapa del filtro (5) y limpiar el filtro por dentro y el cartucho filtrante (2).
2. Engrasar las juntas (3 y 4) para evitar entrada de aire a la bomba.
3. Encarar correctamente la tapa (5) con su rosca para evitar roturas.
4. En caso de rotura sustituir inmediatamente el filtro o el cartucho.



Si tiene que abrir el filtro de aspiración, el depósito contiene producto, y el filtro de no tiene válvula para llenado no olvide cerrar la llave de paso, de lo contrario se vaciaría el depósito.

Antes de abrir cualquiera de los filtros coloque un recipiente debajo para evitar que el producto que queda en el filtro caiga al suelo.

Recuerde dejar los filtros abiertos en invierno.

3.7. REGULACIÓN Y DISTRIBUCIÓN

En este apartado le indicamos las características de los diferentes grupos de mando que puede encontrar dependiendo del modelo de equipo.

Identifique su modelo y lea su sección.

Los grupos de mando están contruidos para su empleo en tratamientos fitosanitarios agrícolas.

Los materiales utilizados son resistentes a la mayoría de los productos que se utilizan normalmente para la pulverización de herbicidas, desinfectantes, etc.

El empleo de productos densos, agresivos o adherentes, pueden perjudicar el buen funcionamiento del mando y reducir su duración.

Preste especial atención a la limpieza de estos elementos. Lea el apartado de limpieza en este manual.

3.7.1. VÁLVULA DE REGULACIÓN DE AGITACIÓN HIDRÁULICA

Esta válvula se encuentra a la salida de presión de la bomba, su misión es proporcionar al agitador hidráulico la presión suficiente para su correcto funcionamiento.



3.7.1.1. REGULACIÓN

Afloje la válvula de regulación al máximo, ponga en funcionamiento el equipo y gire el mando para aumentar la presión de trabajo del agitador de acuerdo con el tipo de producto y la capacidad del depósito. Compruebe el manómetro.



Una presión demasiado baja podría producir una falta de homogeneidad en la mezcla, por el contrario un exceso de presión puede provocar la formación de espuma.

Esta válvula va siempre asociada a un grupo de mando, descargue la presión del grupo antes de regular la válvula de agitación.



PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO 20 bar.

3.7.2. GRUPO DE MANDO A PRESIÓN CONSTANTE · CD-7

Este grupo al ser la mas simple suele ser de accionamiento manual. En este tipo de distribuidor la válvula de máxima presión es también la válvula reguladora.

El caudal de agua suministrado es siempre constante, por lo que para poder obtener una distribución del producto constante por unidad de superficie (l/ha constantes) la velocidad de avance debe ser constante.

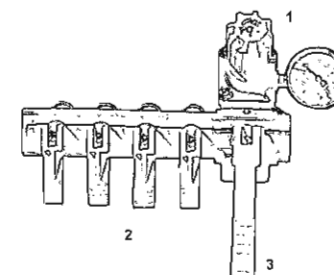
3.7.2.1. REGULACIÓN

Para la correcta regulación de este grupo siga los siguientes pasos:

1. Desconectar la toma de fuerza de la bomba.
2. Levantar la palanca de descarga de presión (3).
3. Aflojar la válvula de seguridad (1).
4. Poner en funcionamiento la bomba.
5. Bajar la palanca de descarga de presión (3) para trabajar.
6. Apretar la válvula de seguridad (1) hasta que el manómetro marque la presión de trabajo que deseamos.



7. Abrir las palancas de sección de las barras (2).
8. Si hay variación de presión, reajustar con la válvula (1).



3.7.3. GRUPO DE MANDO PROPORCIONAL AL MOTOR

Estos grupos de mando pueden ser de accionamiento manual o eléctrico, realice las operaciones indicados para su modelo.

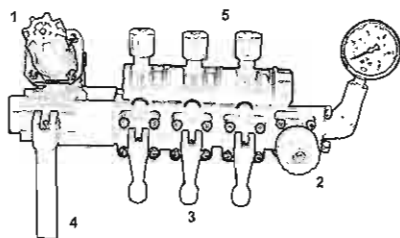
Este grupo esta formado por una válvula de máxima presión, una válvula reguladora proporcional y un conjunto de válvulas de sección con retornos calibrados.

Este grupo se regula de forma automática ante una variación de $\pm 20\%$ en las revoluciones de la toma de fuerza (debido a una variación de velocidad de avance), con lo que se mantendrá constante la distribución (siempre dentro de $\pm 20\%$ de variación).

3.7.3.1. REGULACIÓN GRUPO MANUAL · CD-7V

Para la correcta regulación de este grupo siga los siguientes pasos:

1. Desconectar la toma de fuerza de la bomba.
2. Levantar la palanca de descarga de presión (4).
3. Aflojar la válvula de seguridad (1).
4. Apretar la válvula proporcional (2) cerrándola a fondo (sin hacer tope).
5. Bajar la palanca de descarga de presión (4) para trabajar.
6. Abrir las palancas de sección de las barras (3).
7. Apretar la válvula (1) hasta que el manómetro marque una presión bastante por encima de la de trabajo (ejemplo: 10 bares).
8. Aflojar la válvula (2) hasta que el manómetro marque la presión de trabajo que deseamos (ejemplo: 2'5 bares).



Ejemplo:

Si trabajando a 4'5 Km/h y a una presión de 2 bar pasamos a avanzar a 5'4 Km/h, la válvula regulará automáticamente la presión a 2'6 bar para mantener los L/ha. Igualmente si pasamos a avanzar a 3'6 Km/h la presión se regulará automáticamente a 1'4 bares.

De esta manera el equipo queda regulado y en los sucesivos tratamientos solo habrá que actuar sobre válvula (2) para fijar la presión de trabajo.

El proceso completo de regulación tendrá que repetirlo cada vez que cambie algún elemento principal, como las boquillas o la barra completa.

3.7.3.2. REGULACIÓN DE LOS COMPENSADORES

Cuando por necesidad de trabajo cerramos una o más válvulas de sección, este caudal sobrante tiene que volver al depósito, por lo que la presión puede variar, lo que se apreciará en el manómetro de presión.

Para evitar esto vamos a calibrar los compensadores (5) tal como se indica a continuación:

Cada válvula de sección tiene su propio compensador. Para su calibrado ajustaremos el grupo de mando como se indica en el apartado anterior y pondremos el pulverizador en funcionamiento con todas las secciones de la barra abiertas.

A continuación cerramos una de las válvulas de sección y actuamos como se indica:

Si la presión en el manómetro sube, aflojar el compensador (5) hasta que el manómetro marque la presión de trabajo.



Si la presión baja, apretar el compensador hasta que consigamos la presión trabajo.

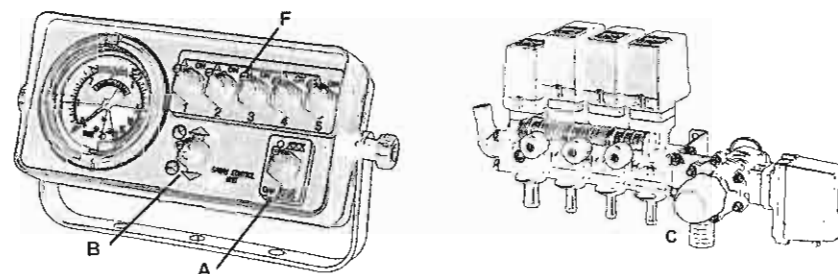
Esta operación se realizará con todas las válvulas de sección que lleve el distribuidor, cerrando solo uno cada vez.

Regulando el grupo de la forma indicada está listo para empezar el tratamiento.

3.7.3.3. REGULACIÓN GRUPO ELÉCTRICO

Para la correcta regulación de este grupo siga los siguientes pasos:

1. Desconectar la toma de fuerza de la bomba.
2. Aflojar la válvula (C) totalmente (sin sacarlo de la rosca).
3. Cerrar todas las válvulas de sección (F) (OFF).
4. Conectar la caja de control con el interruptor (A).
5. Mantener subido el pulsador (B) hasta que deje de oírse el ruido del motor de la electro-válvula.
6. Conectar la toma de fuerza de la bomba.
7. Abrir todas las válvulas de sección (F) (ON).
8. Apretar el regulador (C) hasta que el manómetro marque una presión bastante por encima de la de trabajo.
9. Bajar el pulsador (B) hasta que el manómetro marque la presión de trabajo que deseamos.
10. Regular los compensadores como se indica en el apartado 3.7.3.2.



De esta manera el equipo queda regulado y en los sucesivos tratamientos solo habrá que actuar sobre el pulsador (B) para fijar la presión de trabajo.



El proceso completo de regulación tendrá que repetirlo cada vez que cambie algún elemento principal, como las boquillas o la barra completa.



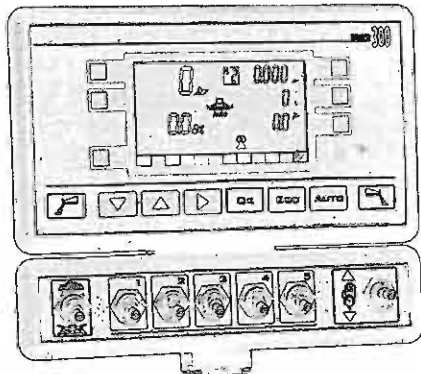
NO BAJE LA PALANCA (4) CON EL MANDO REGULADOR TOTALMENTE ROSCADO, YA QUE EL EXCESO DE PRESIÓN PODRÍA CAUSAR DAÑOS.
NO SOBREPASE LA PRESIÓN INDICADA EN LA BOMBA COMO MÁXIMA.

3.7.4. GRUPO DE MANDO PROPORCIONAL AL AVANCE

Los grupos de mando con sistema DPA son del tipo electrónico.

Estos equipos están compuestos de un medidor de caudal, un sensor de velocidad y un transductor de presión, estos elementos envían sus lecturas de datos al ordenador, el cual se encarga de regular la presión de trabajo para mantener constante la distribución por unidad de superficie.

Para la puesta en funcionamiento y regulación de este equipo lea detenidamente el manual de uso que le acompaña.



3.8. DEPÓSITOS AUXILIARES

3.8.1. DEPOSITO AUXILIAR LAVA-MANOS

El pulverizador esta dotado de un depósito auxiliar para agua limpia.

Utilice este depósito para la limpieza personal y de pequeños utensilios como boquillas.



Este recipiente debe estar limpio y mantenerse siempre lleno para permitir en caso de necesidad, el lavado de partes del cuerpo que hayan entrado en contacto con el producto químico.

3.8.2. DEPOSITO AUXILIAR LIMPIA-CIRCUITO

El pulverizador esta dotado de un depósito para agua limpia para la limpieza del depósito y del circuito hidráulico.

Este deposito va unido a la bomba a través de una válvula de 3 vías que se encarga de seleccionar de que deposito aspirara la bomba, deposito principal o deposito de limpieza (vea el apartado de limpieza del pulverizador).



NO UTILICE ESTE DEPÓSITO PARA ALMACENAR OTROS PRODUCTOS QUE NO SEAN AGUA.
NO UTILICE EL AGUA DE LOS DEPÓSITOS PARA BEBER.

3.9. VACIADO DEL PULVERIZADOR

Compruebe cual es el sistema de vaciado de su equipo y lea el apartado correspondiente.

3.9.1. VACIADO NORMAL



Para proceder al vaciado del equipo retire el tapón de rosca (A) que se encuentra debajo del depósito, espere al vaciado total del mismo y vuelva a colocar el tapón en su lugar.

Compruebe periódicamente las juntas de goma del desagüe (B), evitando de esta manera las fugas.



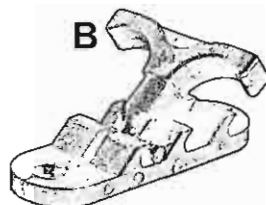
AL RETIRAR EL TAPÓN EL PRODUCTO SALDRÁ CON LIBERTAD, POR LO QUE DEBERÁ PROTEGERSE, CON ROPA ADECUADA, CONTRA POSIBLES SALPICADURAS.



3.9.2. VACIADO DE SEGURIDAD

Para proceder al vaciado del equipo opere como se indica:

1. Retire el tapón de rosca (A) que se encuentra debajo del depósito.
2. En la parte superior del deposito se encuentra un tirador (B) unido a un hilo, tire hacia arriba de el y fije el tirador en su apoyo.
3. Finalizado el vaciado suelte el tirador y coloque el tapón de rosca (A).



LA ELIMINACIÓN DE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS DEBE REALIZARSE EN LUGARES PREPARADOS AL EFECTO, DONDE NO EXISTA RIESGO DE CONTAMINACIÓN. RECUERDE QUE SON PRODUCTOS TÓXICOS PERJUDICIALES.



4. AJUSTE Y CALIBRACIÓN DEL PULVERIZADOR

En este apartado se determina el proceso para realizar una correcta elección de los elementos del pulverizador y de los datos para realizar un tratamiento correcto.

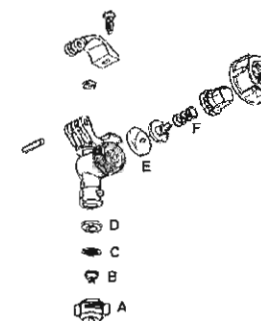
4.1. BOQUILLAS Y PORTA-BOQUILLAS

Las boquillas pulverizadoras y los elementos para fijarlas y orientarlas (porta-boquillas) son, junto con una correcta calibración, el elemento mas importante para realizar un buen tratamiento.

4.1.1. PORTA-BOQUILLAS

Los porta-boquillas son los elementos que sustentan a las boquillas, incorporan una tuerca (A) con cierre tipo bayoneta en el interior de la cual esta alojado el filtro de boquilla (C) y la boquilla (B).

Para abrirlo gire la tuerca un cuarto de vuelta, realice las operaciones necesarias (limpieza o cambio de boquilla, limpieza de filtro, etc.) y vuelva a cerrarlo firmemente. Compruebe que la junta de goma (D) esta en perfecto estado.



El porta-boquillas incorpora un sistema antigoteo, el cual evita perdidas de producto cerrando el paso de liquido cuando la presión esta por debajo de 0'7 bar. En caso de mal funcionamiento compruebe la membrana (E) y el muelle (F) quitando la tuerca roscada (G).



Al usar boquillas de abanico (vea apartado) la tuerca (A) de la boquilla lleva ajustada una desviación de 3 grados para evitar que se crucen los chorros en abanico.

Estos porta-boquillas pueden llevar mas de una boquilla instalada, de modo que para realizar un cambio de boquilla solo es necesario girar el revolver.

Para trabajar a presiones por encima de 20 bar use porta-boquillas para alta presión.

4.1.2. TIPOS DE BOQUILLAS. ELECCIÓN

Las boquillas son las encargadas de hacer la distribución. A diferentes tratamientos se precisan boquillas diferentes.

Las boquillas sufren un desgaste, que afecta a una buena distribución, por lo que es necesario comprobar con frecuencia su estado desechando las que presenten variaciones en más o menos al 10%.

El caudal y tamaño de las boquillas en cada tratamiento se conseguirá con distintas combinaciones de boquillas a su elección. No olvide que el agitador hidráulico por presión necesita de un 5 a un 10% del caudal de la bomba.

4.1.2.1. BOQUILLAS DE ABANICO

Pulverización plana que proporciona un espectro de pulverización elíptica, ligeramente disminuida en los extremos, teniendo que estar montadas a 0'50 cm. y ligeramente inclinadas (3°) con respecto al plano transversal.



El esquema señala la forma en que deben solaparse los espectros, para conseguir una uniforme distribución.

Altura correcta para boquillas de 110°: 50 cm. mínimo.

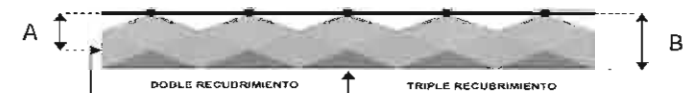
Altura correcta para boquillas de 80°: 60 cm. mínimo.



Se utilizan con los herbicidas y abonos sobre suelo desnudo.

En tratamientos con herbicidas, usar exclusivamente las boquillas de abanico (pulverización plana), con presiones comprendidas entre 2 y 3 bares, siendo aconsejable no pasar estas presiones. Orientar las boquillas de manera que los chorros de las boquillas contiguas no choquen, para lo que se les dará una ligera inclinación respecto al plano transversal en que estén situadas.

En el caso de boquillas montadas con montura a bayoneta, esta inclinación está ya calculada.



Se recomienda que el equipo esté dotado de una boquilla cada 0'50 m. (dos por metro) y trabajar a una altura comprendida entre 50 y 70 cm. para boquillas de 110° y una altura de 60 a 80 cm. para boquillas de 80°.

4.1.2.2. BOQUILLAS DE TURBULENCIA O CÓNICAS

Las características de pulverización dan un rociado tipo cono hueco, con grandes gotas a bajas presiones.



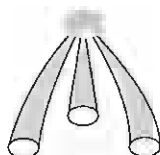
Cuando la presión se incrementa, la pulverización se vuelve más fina. Estas boquillas son utilizadas para la aplicación de insecticidas, fungicidas y otros productos químicos similares. Son excelentes para el uso de polvos mojables de gran penetración. No son recomendadas para herbicidas en cobertura total, aunque si para bandas.

En tratamientos con fungicidas insecticidas, con pulverización fina que penetre bien en la vegetación es conveniente el empleo de las boquillas de turbulencia cónicas, con presiones de 3 a 6 bares. En cualquier caso, la separación entre boquillas ha de ser de 0'50 m.



4.1.2.3. BOQUILLAS DE TRES ORIFICIOS

Están constituidas por una placa perforada con orificio calibrado, sobre el que se coloca un cuerpo de plástico con tres perforaciones. Por éstas sale el abono en forma de tres chorros, produciéndose una sucesión de gotas gruesas.

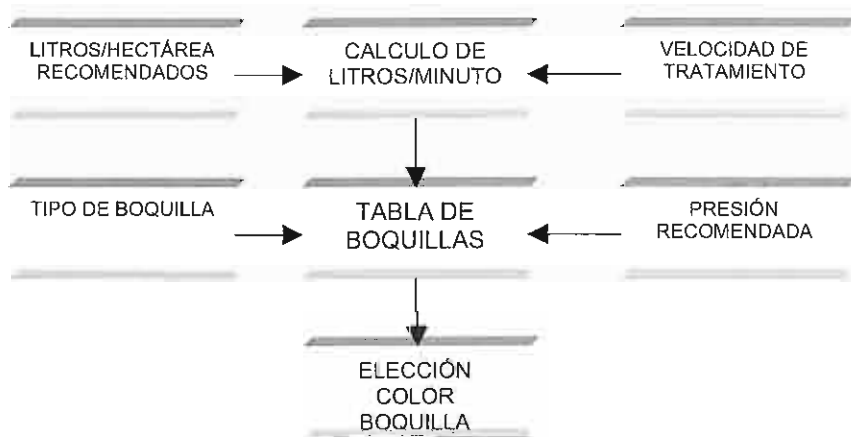


En tratamientos con abonos líquidos, usar las boquillas de tres chorros. Existen otras en forma de lluvia gruesa, pero sea cual sea, siempre con una separación entre boquillas de 0'50 m.

4.2. CALIBRACIÓN DEL PULVERIZADOR

Debido a que cada tipo de tratamiento requiere unas condiciones de caudal por unidad de superficie y de presión, es preciso hacer una serie de cálculos referentes a velocidad, presión, l/min., boquilla a utilizar, etc. para conseguir las dosis exactas para cada aplicación y el tamaño de gota necesario.

Lea atentamente las recomendaciones del fabricante del producto fitosanitario.



4.2.1. DISTRIBUCIÓN POR UNIDAD DE SUPERFICIE

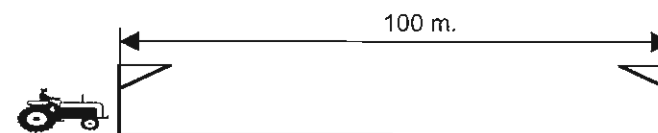
Para determinar el volumen a distribuir por unidad de superficie (litros por hectárea) déjese guiar por personas cualificadas.

Un mal tratamiento puede arruinar una cosecha.

4.2.2. VELOCIDAD DE TRATAMIENTO

Si su tractor no cuenta con el instrumental adecuado para controlar la velocidad de avance, se deberá determinar la misma mediante el método que se describe a continuación.

1. Se marcan 100 metros sobre un suelo similar al que se va a tratar.
2. Se traslada el tractor hasta alinearlos con estas marcas, colocándolo a unos 25 m antes de llegar a la primera marca y parándolo después de pasar por la segunda marca.
3. Se engrana en la caja de cambios la marcha que se considere adecuada para efectuar el tratamiento. Esta marcha tiene que dar la velocidad de avance deseada.
4. Se cronometra el tiempo que tardará el tractor en recorrer los 100 metros.



La velocidad de avance del tractor vendrá dada por la siguiente expresión:

$$\frac{D \times 3'6}{T} = V$$

Donde:

D: Distancia recorrida, en metros.

T: Tiempo empleado, en segundos.

V: Velocidad del tractor, en Km/h.

Para una mayor rapidez en la conversión, puede consultar la tabla adjunta, para obtener la velocidad del tractor según el tiempo tardado.



TIEMPO (segundos) PARA 100 m.	90	80	72	65,5	60	55,5	51,5	48	45	42,5	40	38
VELOCIDAD Km/h.	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5

4.2.3. CALCULO DEL CAUDAL DE BOQUILLA

Una vez determinado el volumen de aplicación y la velocidad a la que realizara el tratamiento, calcule el caudal de cada boquilla con la ecuación siguiente:

$$\frac{S \times D \times V}{600} = Q$$

Donde:

S: Separación entre las boquillas, en metros.

D: Volumen por unidad de superficie, en litros por hectárea

V: Velocidad de tratamiento, en kilómetros por hora

Q: Caudal de cada boquilla, en litros por minuto

4.2.4. PRESIÓN DE TRABAJO

La presión de trabajo vendrá determinada por el tipo de tratamiento, déjese asesorar por personal cualificado.

Como dato de referencia tenga en cuenta que:

Presión alta: gota pequeña, deriva alta

Presión baja: gota grande, baja deriva

4.2.5. ELECCIÓN DE LA BOQUILLA

En función de los litros por minuto necesarios para cada boquilla calculados anteriormente, y una vez que se determina la presión de trabajo deseada, se elige la boquilla que más se ajuste a las condiciones de trabajo de entre las tablas proporcionadas por los fabricantes de boquillas.



Presión (bar)	NARANJA	VERDE	AMARILLO	AZUL	ROJO	MARRÓN
1		0,30	0,46	0,68	0,91	1,14
1,5		0,42	0,56	0,85	1,13	1,41
2		0,49	0,66	0,98	1,31	1,63
2,5		0,54	0,73	1,10	1,46	1,82
3		0,60	0,80	1,20	1,60	2,00
3,5		0,64	0,86	1,30	1,73	2,16
4	0,46	0,69	0,91	1,39	1,85	2,30
6	0,55	0,83	1,12	1,67	2,23	2,79
8	0,65	0,98	1,33	1,98	2,64	3,31
10	0,75	1,13	1,54	2,29	3,05	3,83
12	0,85	1,28	1,75	2,6	3,46	4,35
14	0,95	1,43	1,96	2,91	3,87	4,87
16	1,05	1,58	2,17	3,22	4,28	5,39
18	1,15	1,73	2,38	3,53	4,69	5,91
20	1,25	1,88	2,59	3,84	5,10	6,43

4.2.6. AJUSTE DE LA PRESIÓN DE TRATAMIENTO

Cuando sobre la tabla no se indica la presión necesaria para conseguir el caudal requerido, ajústela con la siguiente ecuación.

$$P_1 = \left(\frac{Q_1}{Q_2} \right)^2 \times P_2$$

Donde:

P₁: presión necesaria.

Q₁: Caudal necesario.

Q₂: Caudal indicado en tabla.

P₂: presión indicada en tabla.



4.2.7. EJEMPLO DE CALIBRACIÓN

Vamos a realizar un tratamiento de pre-emergencia con herbicida, para lo cual emplearemos boquillas de abanico de 110° con una separación entre boquillas de 50 cm.

Nos recomiendan trabajar a una presión de 3 bares y distribuir 250 litros por hectárea.

El tractor avanza a 6 Km/h.

Con estos datos de partida, calculamos el volumen teórico de aplicación

$$\frac{0'5 \times 250 \times 6}{600} = 1'25 \rightarrow l/min.$$

Entramos en la tabla de boquillas con una presión de 3 bares y buscamos que boquilla nos da el valor más próximo a 1'25 l/min.

Vemos que el valor más próximo es el de 1'20 con la boquilla AZUL.

Obtenemos los litros por hectárea que distribuiremos con la presión y la boquilla calculadas utilizando una variación de la ecuación del punto 4.2.3:

$$\frac{Q \times 600}{S \times V} = D$$

$$\frac{1'20 \times 600}{0'5 \times 6} = 240 \rightarrow l/ha$$

Ajustamos la presión utilizando la ecuación:

$$\left(\frac{Q_1}{Q_2} \right)^2 \times P_2 = P_1$$

$$\left(\frac{250}{240} \right)^2 \times 3 = 3'25 \rightarrow bar$$



Por lo tanto los parámetros para esta aplicación de ejemplo serían:

- Boquilla de abanico de 110° AZUL ISO.
- Distancia entre boquillas: 50 cm.
- Velocidad de avance: 6 Km/h.
- Distribución: 250 l/ha.
- Presión de trabajo: 3'25 bares.



5. MANTENIMIENTO DEL PULVERIZADOR

Le recomendamos que siga las siguientes instrucciones para conservar su equipo en perfecto estado.

5.1. LIMPIEZA

Después de cada tratamiento, es conveniente limpiar el equipo cuidadosamente lavándolo por dentro y por fuera.

La eliminación de los residuos de lavado en el ambiente sin las debidas precauciones está prohibida, pueden ser causa contaminación en las capas freáticas

Para el correcto lavado del equipo, realice lo siguiente:

1. Diluir el remanente de líquido en el depósito, por lo menos con 10 partes de agua y pulverizar sobre la zona que ya han sido tratada. Es recomendable aumentar la velocidad de avance (al doble si es posible) y reducir la presión.
2. Seleccionar y usar la ropa de protección adecuada, como guantes de goma, mascarilla, botas de goma, etc. Seleccionar un detergente apropiado para limpieza y un desactivador, si es preciso.
3. Lavar tractor y pulverizador con detergente por fuera.
4. Cambie la palanca de la válvula de tres vías para que la bomba tome agua del depósito de limpieza.
5. Ponga en funcionamiento la bomba, si el pulverizador incorpora robot de limpieza del depósito, póngalo en funcionamiento.
6. Abra las secciones de las barras y pulverice el agua por una zona ya tratada o en una zona adecuada para depositar productos fitosanitarios.
7. Sacar los filtros y limpiarlos. Tenga cuidado de no dañar la malla. Volver a montar los filtros cuando la máquina esté limpia.
8. Compruebe periódicamente si se produce corrosión y actúe en consecuencia. Guarde el equipo con la tapa del depósito quitada.

Un pulverizador en buenas condiciones asegura un tratamiento correcto.



5.2. PARADAS IMPREVISTAS

Si tiene que interrumpirse un tratamiento de forma imprevista (mal tiempo, avería, etc.), y aún queda líquido en el depósito, se recomienda limpiar el circuito, para ello siga estos pasos:

1. Cambie la palanca de la válvula de tres vías () para que la bomba tome agua del depósito de limpieza.
2. Abra las secciones de las barras y pulverice el agua por una zona ya tratada o en una zona adecuada para depositar productos fitosanitarios.
3. Recuerde guardar el equipo en un lugar seguro.
4. Antes de reanudar el trabajo mantenga el agitador hidráulico funcionando hasta que la mezcla vuelva a ser homogénea.

5.3. MANTENIMIENTO FINAL DE CAMPAÑA

Es aconsejable que una vez finalizada su campaña de aplicaciones de fitosanitarios, siga los consejos que a continuación se le detallan, para que tenga el pulverizador en óptimas condiciones de trabajo para la siguiente campaña.

1. Limpie el pulverizador como se indica en el punto 5.1.
2. Saque los filtros, limpiarlos bien y una vez secos, guardarlos en una bolsa atada al propio pulverizador.
3. Compruebe el estado de las boquillas y sustituir en caso de desgaste, dejarlas desmontadas.
4. En el grupo de mando ponga la palanca de descarga en posición de retorno y afloje las válvulas de regulación de presión.
5. Dejar abierta la tapa del depósito.
6. COMPROBAR nivel del aceite de la bomba.
7. NO deje su máquina en la intemperie.



EN CASO DE HELADAS, ECHAR 10 LITROS DE ANTICONGELANTE EN EL DEPÓSITO Y DEJAR EN MARCHA LA BOMBA UNOS MINUTOS, PARA QUE SE LLENE TODO EL CIRCUITO.

Si observara alguna anomalía, no dude en ponerse en contacto con nuestros representantes o bien llamando a fábrica, donde muy gustosamente le atenderemos.



Se recomienda efectuar periódicamente una revisión por nuestros servicios técnicos.

6. COMPROBACIONES PERIODICAS DEL PULVERIZADOR

COMPROBACIÓN DE

¿CUÁNDO REALIZAR EL CHEQUEO?	VELOCIDAD	CAUDAL DE TODAS LAS BOQUILLAS	CAUDAL DE LAS BOQUILLAS POR SECCIÓN	PÉRDIDAS EN EL CIRCUITO	DISTRIBUCIÓN DE AIRE Y DERIVA	DISTRIBUCIÓN DE LÍQUIDO CON PAPEL HIDROSENSIBLE
ANTES DE EMPEZAR LA CAMPAÑA	X	X		X	X	X
FRECUENTEMENTE DURANTE LA CAMPAÑA			X	X	X	X
ANTES DE PULVERIZAR CON:						
NUEVO JUEGO DE BOQUILLAS		X		X		
NUEVO VOLUMEN DE APLICACIÓN			X		X	X
NUEVA VELOCIDAD	X				X	X
NUEVOS NEUMÁTICOS	X					
AL VARIAR LA DENSIDAD DE MASA FOLIAR	X		X		X	X

7. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIÓN
La bomba no se carga	Aspiración de aire	Revisar el conducto de aspiración, eliminando la aspiración de aire
	El mando de presión se encuentra abierto	Cerrar el mando de presión
	Los asientos de las válvulas o las válvulas de presión se encuentran sucias o gastadas	Limpiar o reemplazar

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIÓN
La bomba no alcanza la presión de trabajo	La válvula de regulación o su asiento se encuentra desgastada	Limpiar o reemplazar
	La válvula de aspiración o de impulsión está desgastada	Limpiar o reemplazar
	Las revoluciones de la bomba son insuficientes	Conseguir entre 350 y 550 R.P.M.
	Las boquillas están desgastadas	Reemplazarlas
	Un grifo abierto	Cerrarlo
La presión de la bomba va a impulsos	La válvula de aspiración o de impulsión está sucia o desgastada	Limpiar o reemplazar
	Aspiración de aire	Revisar el conducto de aspiración, eliminando la aspiración de aire
Se producen vibraciones en la impulsión	La presión de aire del acumulador de la bomba no es la correcta o se encuentra desgastada	Corregir la presión, ver manual de la bomba
Se produce ruido y el nivel de aceite es bajo	El conducto de aspiración está estrangulado	Revisar el conducto de aspiración
Presencia de agua en el aceite (color blanquecino del aceite)	Rotura de una o más membranas de la bomba	Llevar la bomba a su proveedor para la sustitución de ésta por un técnico especializado
El depósito contiene espuma en el caldo	Entrada de aire en el conducto de aspiración	Localizar la entrada de aire por el conducto y repararla
	Presión de agitación elevada	Bajar la presión
El manómetro indica una subida de presión y el caudal se distribuye mal	Los filtros de las boquillas están sucios	Limpiarlos
	El manómetro funciona mal	Con el pulverizador parado la presión tiene que estar a 0, si no es así sustituir el manómetro
El manómetro baja de presión después de unos segundos de trabajar normal y se mantiene baja de continuo. Se para de trabajar, y al comenzar de nuevo se repite lo mismo	Filtro de aspiración obstruido	Limpiar el filtro
	Obstrucción en el recorrido del depósito a bomba	Eliminar la obstrucción en el tramo de aspiración
	Algunas boquillas o sus filtro están obstruidas	Desmontarlas, limpiarlas y volver a montarlas
La pulverización es irregular en algunas zonas de la barra	Hay montadas boquillas de distintos diámetros	Comprobar todas las boquillas y cambiar las que sean diferentes
	Boquillas desgastadas	Comprobar su caudal y cambiarlas si no es el correcto



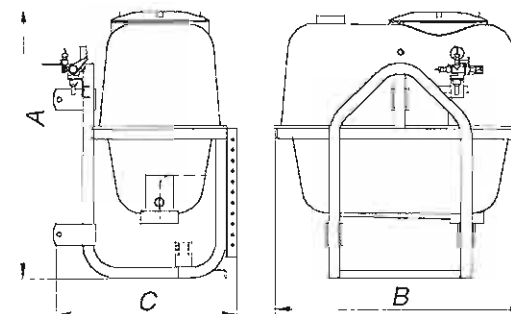
8. RUIDO E ILUMINACIÓN

El nivel de presión acústica equivalente ponderado A en los puestos de trabajo L_{eq} es de 85 dB (A). El nivel de pico es de 97 dB.

Dicho nivel puede variar dependiendo de las condiciones del lugar de trabajo donde se instale. Por ello siempre se tendrá en cuenta las disposiciones establecidas en el Real Decreto 1316/1989 de 27 de Octubre, sobre protección a los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición a ruido durante el trabajo, así como otras disposiciones legales que resulten de aplicación. El lugar donde se instale la máquina deberá estar iluminado de manera tal que se distingan claramente el panel de mando y la zona de trabajo. Para el mantenimiento ordinario es necesario que la iluminación permita realizar las operaciones necesarias con total seguridad.



9. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS



CAPACIDAD (litros)	A(mm)	B(mm)	C(mm)	PESO(Kg.)
200				
300				
400				
500				
600				
800				
1000				
1200				
1500				



10. CONDICIONES DE GARANTÍA

- Garantizamos todos los equipos nuevos por ella fabricados contra cualquier defecto de fabricación o montaje, durante el plazo de DOS años a partir de la fecha de entrega.
- La garantía no cubre las piezas desgastadas por el uso ni las partes afectadas o dañadas por negligencia o incorporación de recambios o accesorios no originales.
- La mano de obra, portes y desplazamientos no están incluidos.
- La garantía quedará anulada cuando el usuario no cumpla las indicaciones recogidas en el manual de instrucciones o el equipo sea manipulado por personal ajeno.
- Reservado el derecho de efectuar cambios en el diseño o añadir nuevas características, sin obligación alguna con respecto a los equipos adquiridos antes o después de producirse tales cambios.



Autovía MURCIA-GRANADA, salida 635
Polígono Industrial Vistabella
C/. Dionisia Martínez, s/n.
30892 LIBRILLA (MURCIA) – ESPAÑA
Telfs.: 902 255 344 (Centralita) + 968 657 690
Fax: 968 659 360
e-mail: gama@gamaespaciosverdes.com
www.gamaespaciosverdes.com