

GUÍA DE INSPECCIÓN

de equipos de aplicación de granulado



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

Catálogo de publicaciones oficiales de la
Administración General del Estado:

<https://cpage.mpr.gob.es/>

NIPO: 003-24-016-7

GUÍA DE INSPECCIÓN

de equipos de aplicación de granulado

Esta guía de inspección ha sido elaborada por

**Silvia Arazuri Garín, Pedro Arnal Atarés, Carmen Jarén
Ceballos, Ainara López Maestresalas y Txuma Mangado Ederra**

Grupo de Investigación Mecatrónica Agraria
Departamento de Ingeniería
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y Biociencias
Universidad Pública de Navarra

upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

*y coordinada por el Laboratorio Nacional de Referencia para las
inspecciones de equipos de aplicación de productos fitosanitarios:*

**Núria Montagut Casanovas, Francesc Solanelles Batlle,
Alexandre Estadella Servalls**

Centre de Mecanització Agrària
Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació
Generalitat de Catalunya



Generalitat de Catalunya
**Departament d'Agricultura,
Ramaderia, Pesca i Alimentació**

*Aviso Legal: los contenidos de esta publicación podrán ser reutilizados, citando la
fuente y la fecha, en su caso, de la última actualización*

Versión vigente: noviembre 2023.

Versión anterior: enero 2020

Registro de cambios

Revisión	Apartado	Fecha de Modificación	Motivo del cambio
1.00	General	3/11/2023	Se modifica el término aplicación de microgranulos por “aplicación de granulado”.
1.00	3.2	3/11/2023	Caso particular de apertura y cierre de la aplicación de producto con las ruedas de la sembradora
1.00	6.1	3/11/2023	Recomendación de materiales granulados para la realización de la medida de distribución

Contenido

Introducción	6
Requerimientos generales antes de la inspección	7
I General	9
II Lugar de inspección	11
III Preinspección	13
IV Limpieza	15
V Partes móviles	17
VI Transmisión oleohidráulica	19
VII Bastidor y elementos estructurales	21
VIII Elementos plegables	23
Inspección	24
1. Fugas	27
2. Tolva(s)	29
2.1. Estado de la tolva(s)	29
2.2. Tapa (s)	31
2.3. Vaciado de la tolva(s)	33
2.4. Accesibilidad de la tolva(s)	35
2.5. Agitación	37
2.6. Dispositivo cerrado de transferencia de producto fitosanitario	39
3. Sistemas de medida, controles y sistemas de regulación	41
3.1. Dosificadores	41
3.2. Dispositivos de control (accesibilidad y cierre simultáneo)	43
4. Conducciones rígidas y flexibles	45
5. Sistema de aplicación (tubos, colas de pez, discos, etc.)	47
6. Distribución	49
6.1. Uniformidad de distribución del producto	49
6.2. Sistema de distribución neumática	51
7. Requerimientos adicionales para equipos de aplicación en toda la superficie	53
7.1. Sistema de distribución	53
7.2. Discos de distribución	55
7.3. Distribución transversal	57

Introducción

Los equipos para la aplicación de granulado se usan para la distribución de fitosanitarios en forma sólida. Los principales componentes son una o varias tolvas, un dispositivo para el control de la dosificación y un sistema para la distribución del fitosanitario. Hay equipos diseñados para la aplicación en bandas y otros para el tratamiento en toda la superficie. Un ejemplo de tratamientos en bandas son los equipos montados en las sembradoras, que aplican fitosanitario en forma de granulado en el momento de la siembra. Por otra parte, el tratamiento de fumigantes al suelo en forma granulada requiere una distribución uniforme del producto en toda la superficie tratada.

Existen diferentes tipos de equipos para la aplicación de granulado. Las variaciones en el diseño dependen de los diferentes sistemas de distribución, de la cantidad y el tamaño de las tolvas, del número de salidas de producto fitosanitario y del sistema de accionamiento. La capacidad de las tolvas suele variar de 30 a 150 l, aunque pueden ser mayores en equipos de gran anchura de trabajo. En algunos equipos para la aplicación de granulado en toda la superficie la anchura puede alcanzar los 24 m.

Los equipos para la aplicación de granulado pueden ir montados en la parte frontal o posterior del vehículo de tracción (tractor, quad, todo terreno, etc.) o estar instalados sobre otras máquinas, como las sembradoras.



Sembradora con distribuidores de granulado

*Requerimientos generales antes
de la inspección*



El operador deberá estar presente en la inspección

I General

El operador deberá estar presente en la inspección. Los defectos visibles y otros defectos conocidos se deben reparar antes de la inspección.

El equipo de inspección se debe revisar, y en su caso calibrar, de forma periódica.

Los certificados y otros documentos de calibración deben estar disponibles.

Actuación del inspector

El inspector no iniciará la inspección hasta que el operador esté presente y se hayan reparado los defectos visibles.

Resultados de la verificación

Estado	Valoración
El operador está presente y se han reparado los defectos visibles antes de la inspección.	✓
El operador no está presente. No se han reparado los defectos visibles antes de la inspección.	✗



La inspección se debe realizar en un lugar donde se evite el riesgo de contaminación de las personas y del entorno

II Lugar de inspección

La inspección se debe realizar en un lugar donde se evite el riesgo de contaminación de las personas y del entorno. Para asegurar la repetitividad de las medidas se tiene que minimizar la influencia de las condiciones externas, como la lluvia o el viento.

Nota: se deben seguir las regulaciones locales referentes a la polución y a la contaminación de las aguas.

Actuación del inspector

El inspector deberá asegurarse de que el lugar donde se realiza la inspección no supone un riesgo de contaminación para el entorno o terceras personas. Debe tener en cuenta también que las condiciones externas no afectan al resultado de la inspección.

Resultados de la verificación

Estado	Valoración
No hay riesgo de contaminación y no hay influencia de las condiciones externas en el resultado de la inspección.	✓
Hay riesgo de contaminación del entorno o de las personas. Las condiciones externas pueden influir en el resultado de la inspección.	✗



Toma de fuerza en perfectas condiciones



Toma de fuerza sin protección

III Preinspección

Se tiene que realizar una inspección preliminar por parte del inspector para evitar:

- incidentes que puedan resultar en riesgos para la salud del inspector.
- pérdida de tiempo por realizar medidas en equipos con defectos evidentes.

Actuación del inspector

El inspector realizará una inspección preliminar del equipo de aplicación y observará si hay o no defectos evidentes que aconsejen seguir con la inspección o si se pueden producir situaciones de riesgo para su salud, como por ejemplo elementos móviles sin protección.

Resultados de la verificación

Estado	Valoración
El inspector no detecta defectos evidentes que desaconsejan seguir con la inspección y comprueba que no hay riesgo para su salud.	✓
El inspector detecta defectos evidentes que aconsejan no seguir con la inspección. El inspector comprueba que corre peligro durante la inspección.	✗



El equipo de aplicación está limpio tanto en su interior como en su exterior



No se debe realizar la inspección de equipo que presenten residuos en su interior o en su exterior

IV Limpieza

El equipo de aplicación debe estar limpio. La limpieza hace referencia tanto a la parte interna del equipo, como a las tolvas, y a las superficies externas, con especial atención a las áreas de contaminación a las que el inspector puede estar expuesto durante la inspección.

Actuación del inspector

El inspector comprobará si todos los elementos interiores y exteriores de la máquina están limpios, con especial atención a aquellas zonas contaminadas a las que el inspector se puede ver expuesto.

Resultados de la verificación

Estado	Valoración
El equipo de aplicación está limpio tanto en su interior como en su exterior.	✓
El equipo de aplicación no está limpio en su interior. El equipo de aplicación no está limpio en su exterior.	✗



Toma de fuerza con protección y cadena correctas



La protección de la toma de fuerza presenta defectos importantes. Las transmisiones de la potencia no presentan las debidas protecciones

V Partes móviles

Todos los dispositivos necesarios para la protección del operador deben estar en correcto estado. Cuando sea posible y no interfiera en la función del aplicador, el acceso a otras partes móviles se debe evitar con dispositivos específicos de protección para prevenir cualquier riesgo para el inspector.

Actuación del inspector

El inspector comprobará que existen y funcionan correctamente tanto los dispositivos de protección como cualquier elemento de la transmisión.

Resultados de la verificación

Estado	Valoración
Las protecciones de los elementos móviles y de la transmisión de la potencia funcionan correctamente.	✓
Las protecciones de los elementos móviles y de la transmisión de la potencia no funcionan correctamente.	✗



Las conducciones de la transmisión oleohidráulica se encuentran en buen estado y no presentan fugas



Las conducciones de la transmisión oleohidráulica no se encuentran en buen estado

VI Transmisión oleohidráulica

No deben existir fugas de aceite del sistema de transmisión oleohidráulica. Las mangueras no deben presentar dobleces excesivos ni muestras de abrasión por contacto con las superficies circundantes. No deben presentar tampoco signos de excesivo desgaste superficial, cortes o grietas. Las conducciones rígidas deben estar fijadas y no presentar señales de corrosión u otros daños.

Actuación del inspector

El inspector comprobará si hay fugas en el sistema oleohidráulico de la transmisión y si las conducciones flexibles y rígidas se encuentran en buen estado.

Resultados de la verificación

Estado	Valoración
Las conducciones de la transmisión oleohidráulica se encuentran en buen estado y no presentan fugas.	✓
Las conducciones de la transmisión oleohidráulica no se encuentran en buen estado. Las conducciones de la transmisión oleohidráulica presentan fugas.	✗



El inspector debe comprobar que el bastidor y los otros elementos estructurales se encuentran en buen estado



El bastidor o los otros elementos estructurales presentan muestras significativas de corrosión



VII Bastidor y elementos estructurales

Todas las partes de la estructura deben estar en buen estado, sin deformaciones permanentes, muestras de corrosión u otros defectos que puedan afectar a su rigidez o a la estabilidad del equipo de aplicación.

Actuación del inspector

El inspector comprobará que el bastidor y todos los elementos estructurales están en buen estado.

Resultados de la verificación

Estado	Valoración
El bastidor y los otros elementos estructurales se encuentran en buen estado.	
El bastidor o los otros elementos estructurales no se encuentran en buen estado. El bastidor o los otros elementos estructurales presentan deformaciones permanentes. El bastidor o los otros elementos estructurales presentan muestras significativas de corrosión. El bastidor o los otros elementos estructurales presentan otros defectos que afectan a la resistencia del equipo.	



Las partes móviles plegables, tales como el marcador, se mantienen aseguradas en la posición plegada



Las partes móviles plegables, tales como el marcador, no se mantienen aseguradas en la posición plegada y se encuentran deformadas

VIII Elementos plegables

Las partes móviles plegables deben quedar aseguradas en la posición plegada.

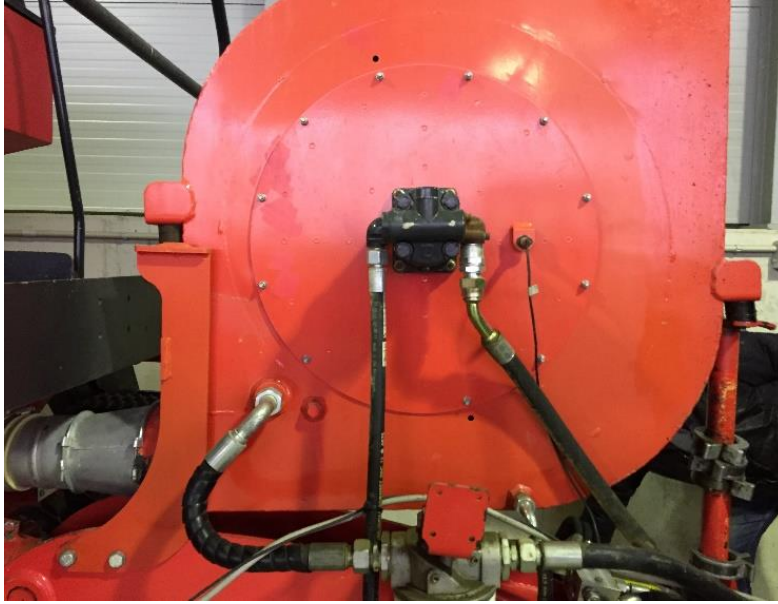
Actuación del inspector

El inspector comprobará que las partes móviles plegables se mantienen aseguradas cuando están en la posición plegada.

Resultados de la verificación

Estado	Valoración
Las partes móviles plegables se mantienen aseguradas en la posición plegada.	✓
Las partes móviles plegables no se mantienen aseguradas en la posición plegada.	✗

Inspección



El equipo no presenta fugas en las tolvas, en las conducciones, ni en ninguna otra parte



El equipo presenta fugas

1. Fugas

Fugas estáticas

Con el equipo parado se debe comprobar que no existen fugas de ninguna parte de la máquina.

Fugas dinámicas

Cuando el equipo está en funcionamiento:

- No debe haber fugas en ninguna parte de las conducciones de la máquina.
- No debe haber fugas en los sistemas de dosificación presentes en la máquina.
- No debe haber fugas en ninguna otra parte de la máquina

Actuación del inspector

El inspector buscará posibles fugas en depósitos, bombas, conducciones asociadas, o en cualquier otro elemento del equipo. Además, con el equipo en funcionamiento y con todos los distribuidores aplicando, se comprobará que el producto fitosanitario no impacta con ninguna parte del equipo.

Resultados de la verificación

Estado	Valoración
No se detectan fugas en las tolvas, en las conducciones, ni en ninguna otra parte del equipo de aplicación.	✓
Se detectan fugas en las tolvas. Se detectan fugas en las conducciones. Se detectan fugas en algún otro elemento del equipo.	✗



Las tolvas están instaladas correctamente y las juntas ajustan correctamente. Las tolvas no presentan defectos ni obstrucciones aparentes



En el interior de la tolva se encuentran elementos que impiden el funcionamiento correcto del agitador. Las tolvas presentan defectos aparentes

2. Tolva(s)

2.1. Estado de la tolva(s)

Ninguna de las tolvas del equipo debe presentar defectos como agujeros, grietas, etc. Todas las tolvas han de estar correctamente instaladas en el equipo y las juntas deben ajustar correctamente.

Actuación del inspector

Se comprobará que todas las tolvas del equipo de aplicación estén instaladas de forma adecuada y que las juntas de las conexiones ajusten correctamente. Las tolvas no deben presentar defectos visibles como perforaciones o grietas.

Resultados de la verificación

Estado	Valoración
Las tolvas están instaladas correctamente y las juntas ajustan correctamente. Las tolvas no presentan defectos aparentes.	✓
Las tolvas no están instaladas correctamente y las juntas no ajustan correctamente. Las tolvas presentan defectos aparentes.	✗



Las tapas de las tolvas están en buen estado, se adaptan bien sin deformaciones y no pueden abrirse de forma involuntaria



La tapa de la tolva puede abrirse de forma involuntaria y se encuentra cerrada incorrectamente

2.2. Tapa(s)

La tapa de todas y cada una de las tolvas de la máquina debe adaptarse bien y estar en buen estado sin deformaciones.

La tapa de la tolva no deberá poder abrirse de forma involuntaria.

Actuación del inspector

Se comprobará que la tapa se adapte bien a la tolva y que esté en buen estado y sin deformaciones. También se comprobará que no pueda abrirse de forma involuntaria.

Resultados de la verificación

Estado	Valoración
La tapa está en buen estado y se adapta bien sin deformaciones. La tapa no puede abrirse de forma involuntaria.	✓
La tapa no está en buen estado o no se adapta bien. La tapa puede abrirse de forma involuntaria.	✗



Es posible vaciar la tova sin usar herramientas especiales, recogiendo el contenido sin contaminar al operador y sin que suponga un riesgo para el medio ambiente. La tolva dispone de una ventana de vaciado



La ventana de vaciado no se cierra correctamente y se puede producir salida incontrolada del granulado

2.3. Vaciado de la tolva(s)

Debe ser posible vaciar la tolva(s) sin usar herramientas especiales ni desmontar componentes del equipo. Se debe poder recoger el contenido de la tolva sin contaminar ni al operador ni al medio ambiente.

Actuación del inspector

Se comprobará que es posible vaciar fácilmente la tolva, recogiendo el contenido sin riesgo de contaminación del operador ni del medio ambiente.

Resultados de la verificación

Estado	Valoración
Es posible vaciar la tolva sin usar herramientas especiales, o con las herramientas que aporte el fabricante y que se deberán llevar a la inspección, recogiendo el contenido sin contaminar al operador y sin que suponga un riesgo para el medio ambiente.	✓
No es posible vaciar la tolva sin usar herramientas especiales. No es posible recoger el contenido sin contaminar el medio ambiente. No es posible recoger el contenido sin que suponga un riesgo potencial de contaminación al operador.	✗



A la tolva se puede acceder de forma segura

2.4. Accesibilidad de la tolva(s)

Cada una de las tolvas debe ser accesible de forma segura para el operario.

Actuación del inspector

Se comprobará que el operario puede acceder de forma segura a la tolva, o tolvas, del equipo de aplicación.

Resultados de la verificación

Estado	Valoración
La tolva es accesible de forma segura.	✓
La tolva no es accesible de forma segura.	✗



Los dispositivos de agitación se encuentran en buen estado y funcionan correctamente



Los dispositivos de agitación se encuentran en mal estado

2.5. Agitación

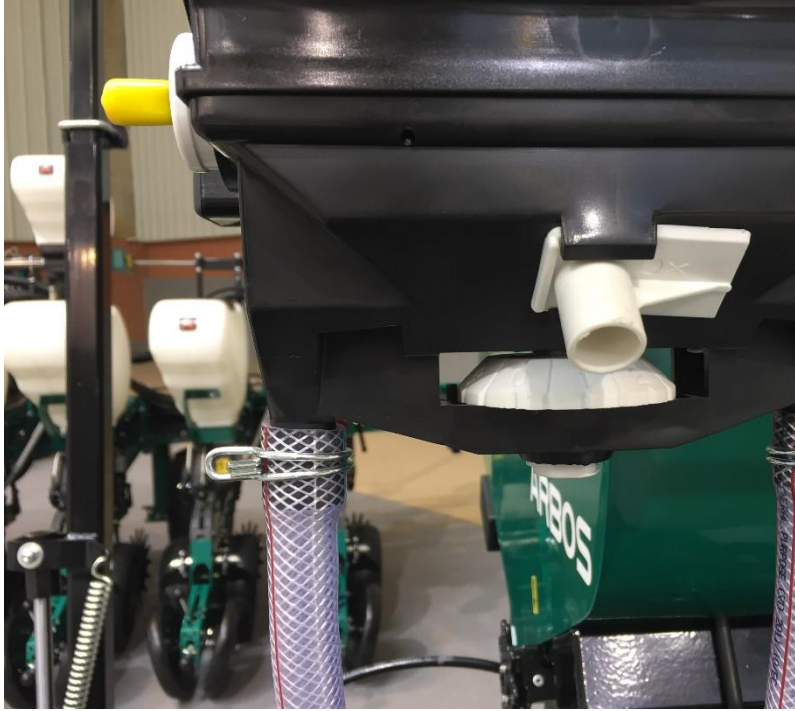
Si existe un dispositivo de agitación en la tolva(s), éste debe funcionar correctamente.

Actuación del inspector

Se comprobará que el dispositivo de agitación para evitar el apelmazamiento del producto dentro de la tolva funciona correctamente.

Resultados de la verificación

Estado	Valoración
Los dispositivos de agitación funcionan correctamente.	✓
Los dispositivos de agitación no funcionan correctamente.	✗



Dispositivo de vaciado de la tolva abierto.



Dispositivo de vaciado de la tolva cerrado.

2.6. Dispositivo cerrado de transferencia de producto fitosanitario

Si existe, el dispositivo cerrado de transferencia debe estar instalado de acuerdo con las especificaciones del fabricante y estar correctamente alineado. Las juntas deben estar presentes y en buen estado.

Actuación del inspector

En el caso en que el equipo de aplicación disponga de un dispositivo cerrado de transferencia de producto fitosanitario se comprobará que éste esté correctamente instalado y alineado. Se prestará especial atención a la presencia y al estado correcto de las juntas.

Resultados de la verificación

Estado	Valoración
El dispositivo cerrado de transferencia está correctamente instalado y las juntas están presentes y en buen estado.	✓
El dispositivo cerrado de transferencia no está correctamente instalado. El dispositivo cerrado de transferencia no dispone de las juntas o no están en buen estado.	✗



Distintos dispositivos de regulación de la dosis en perfecto estado

3. Sistemas de medida, controles y sistemas de regulación

3.1. Dosificadores

El sistema de accionamiento de los dosificadores, incluida la transmisión, tiene que funcionar correctamente y no presentar defectos visibles.

El mecanismo para desconectar el accionamiento, si existe, debe estar operativo.

El mecanismo del dosificador (rueda dentada, cilindro, etc.) tiene que funcionar de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

La apertura del dosificador se tiene que corresponder con las especificaciones del fabricante.

El material de los dosificadores tiene que ser compatible con el producto aplicado.

Actuación del inspector

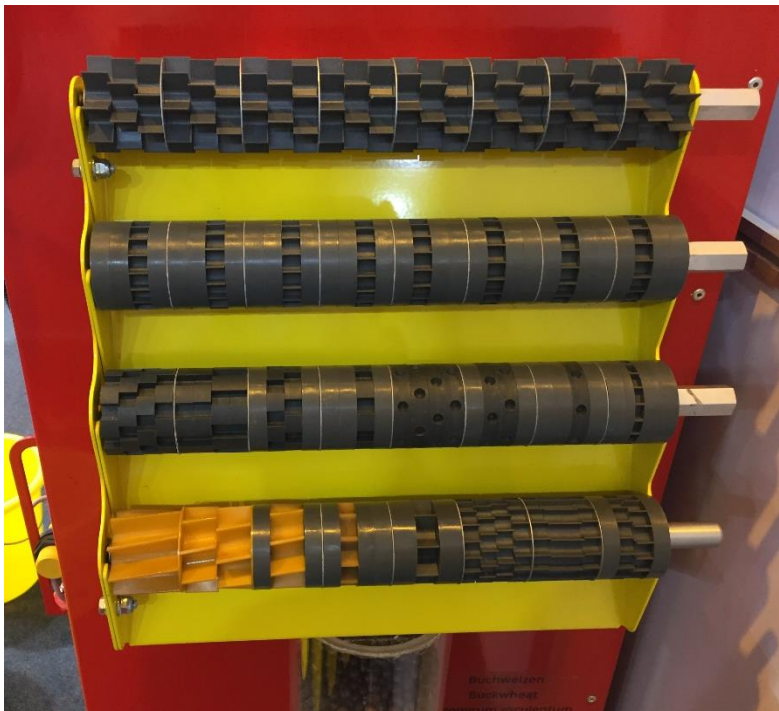
En los equipos de aplicación de granulado, es frecuente que el mecanismo de dosificación esté accionado por una rueda motriz de la propia máquina, con lo que la cantidad de producto aplicada se mantiene proporcional a la velocidad de avance (velocidad de giro variable). Se comprobará que todo el dispositivo funciona correctamente y no presenta defectos visibles. La parte interna del mecanismo, como la rueda dentada, también debe estar en buen estado. En el caso de sistemas de regulación de apertura variable, se comprobará que la apertura máxima, intermedia y mínima corresponden a las especificaciones del fabricante. El material de fabricación de los dosificadores debe ser compatible con el producto aplicado.

Resultados de la verificación

Estado	Valoración
El sistema de accionamiento de los dosificadores, incluida la transmisión, funciona correctamente y no presenta defectos visibles. El mecanismo para desconectar el accionamiento está operativo. El mecanismo del dosificador (rueda dentada, cilindro acanalado, etc.) funciona de acuerdo con las especificaciones del fabricante. La apertura del dosificador se corresponde con las especificaciones del fabricante. El material de los dosificadores es compatible con el producto aplicado.	✓
El sistema de accionamiento de los dosificadores, incluida la transmisión, no funciona correctamente y presenta defectos visibles. El mecanismo para desconectar el accionamiento no está operativo. El mecanismo del dosificador (rueda dentada, cilindro acanalado, etc.) no funciona de acuerdo con las especificaciones del fabricante. La apertura del dosificador no corresponde con las especificaciones del fabricante. El material de los dosificadores no es compatible con el producto aplicado.	✗



Los dispositivos de control funcionan correctamente, todos los mandos son accesibles desde el puesto de control de la máquina y se pueden abrir y cerrar simultáneamente



Distintos dispositivos de dosificación para fitosanitarios granulados en función de su granulometría.

3.2. Dispositivos de control (accesibilidad y cierre simultáneo)

Los dispositivos de control del equipo deben funcionar correctamente. Los dispositivos de control necesarios durante la aplicación deben poder accionarse desde la posición del operador. Debe ser posible abrir y cerrar simultáneamente todos los distribuidores de producto.

Actuación del inspector

Se comprobará que todos los dispositivos de control funcionan correctamente y que todos los mandos necesarios durante la aplicación son accesibles desde el puesto de control de la máquina. También se comprobará si se pueden abrir y cerrar simultáneamente todos los distribuidores de producto o, en su caso, que no sale producto cuando la rueda de accionamiento no está accionando (aunque el dispositivo de apertura y cierre no esté accionado por el operador)

Resultados de la verificación

Estado	Valoración
Los dispositivos de control del equipo funcionan correctamente. Los dispositivos de control necesarios durante la aplicación se pueden accionar desde la posición del operador. Es posible la apertura y el cierre simultáneo de todos los distribuidores de producto.	✓
Los dispositivos de control del equipo no funcionan correctamente. Los dispositivos de control necesarios durante la aplicación no se pueden accionar desde la posición del operador. No es posible la apertura y el cierre simultáneo de todos los distribuidores de producto.	✗



Las conducciones están montadas para que no se acumule producto en su interior. Las conducciones no presentan dobleces excesivos, ni corrosión o abrasión, ni su superficie está excesivamente desgastada



Las conducciones presentan dobleces excesivos

4. Conducciones rígidas y flexibles

Las conducciones no deben presentar un desgaste evidente ni estar excesivamente dobladas. No deben tener defectos visibles, como cortes o grietas. Deben estar instaladas de forma que se evite el riesgo de daños o acumulaciones de producto en su interior.

Las conducciones entre la salida del dosificador y los distribuidores no deben estar obstruidas.

Actuación del inspector

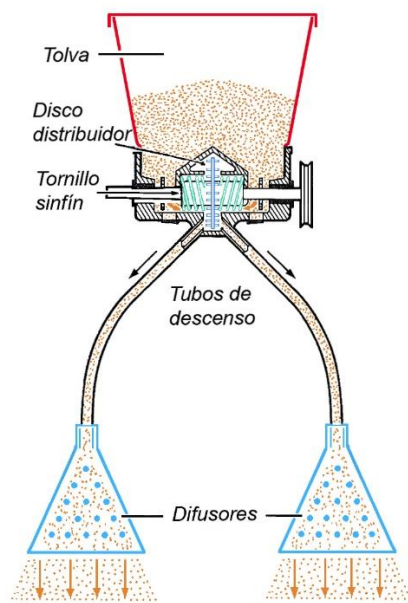
Se comprobará que las conducciones no presentan dobleces excesivos ni corrosión o abrasión por contacto con las superficies circundantes. También revisará que las conducciones no presenten defectos tales como un desgaste excesivo de la superficie ni cortes. Las conducciones deben estar montadas de forma que no se acumule producto en su interior. Hay que detectar también posibles obstrucciones entre la salida del dosificador y los distribuidores.

Resultados de la verificación

Estado	Valoración
Las conducciones no presentan dobleces excesivos, ni corrosión o abrasión, ni su superficie está excesivamente desgastada. Las conducciones no presentan riesgo de acumulación de producto en su interior. Las conducciones entre la salida del dosificador y los distribuidores no están obstruidas.	✓
Las conducciones presentan dobleces excesivos, corrosión o abrasión, o su superficie está excesivamente desgastada. Las conducciones presentan riesgo de acumulación de producto en su interior. Las conducciones entre la salida del dosificador y los distribuidores están obstruidas.	✗



Los dispositivos de salida del producto de distribución están en buen estado



Esquema de aplicador de granulado con salidas en forma de cola de pez

5. Sistema de aplicación (tubos, colas de pez, discos, etc.)

La separación entre los dispositivos de aplicación y el objetivo del tratamiento se debe poder regular de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

Los dispositivos de salida del producto como tubos o discos de distribución han de estar en buen estado.

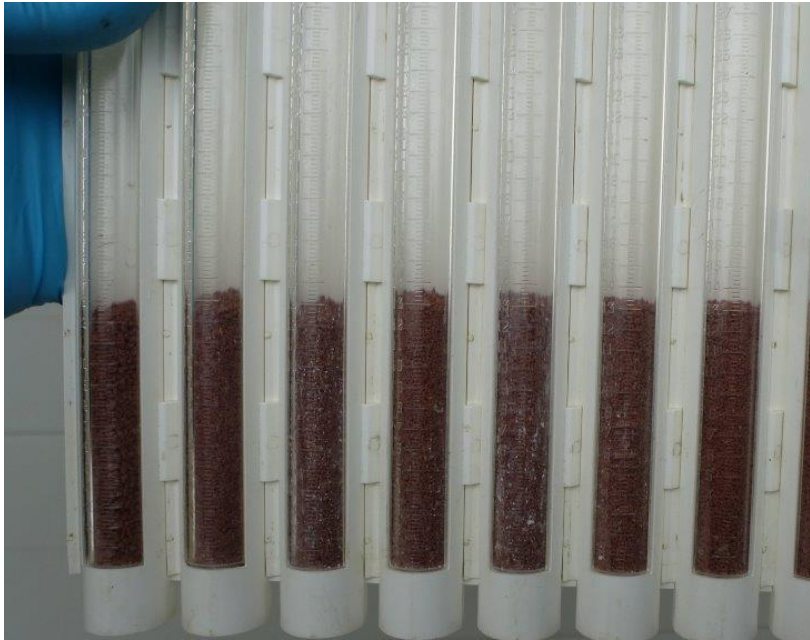
En el caso de salidas en forma de cola de pez, los conductos internos han de poder ajustarse de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

Actuación del inspector

Se comprobará que la distancia entre los dispositivos de aplicación y el objetivo del tratamiento, que normalmente es el suelo, se puede ajustar de acuerdo con las especificaciones del fabricante. Todos los dispositivos de salida del producto deben estar en buen estado. En el caso de salidas en forma de cola de pez, los conductos internos de estos dispositivos han de poder ajustarse para conseguir una distribución correcta del producto.

Resultados de la verificación

Estado	Valoración
La separación entre los dispositivos de aplicación y el objetivo del tratamiento se puede regular de acuerdo con las especificaciones del fabricante. Los dispositivos de salida del producto han de estar en buen estado. En el caso de salidas en forma de cola de pez, los conductos internos se pueden ajustar de acuerdo con las especificaciones del fabricante.	✓
La separación entre los dispositivos de aplicación y el objetivo del tratamiento no se puede regular de acuerdo con las especificaciones del fabricante. Los dispositivos de salida del producto no están en buen estado. En el caso de salidas en forma de cola de pez, los conductos internos no se pueden ajustar de acuerdo con las especificaciones del fabricante.	✗



Aplicación de granulado correctamente distribuida



Aplicación de granulado incorrectamente distribuida

6. Distribución

6.1. Uniformidad de distribución del producto

La cantidad de producto aplicada por cada una de las salidas no debe desviarse $\pm 10\%$ del valor medio de todas las salidas.

Actuación del inspector

Para comprobar la uniformidad de distribución del producto es necesario disponer de unas bolsas o recipientes para recoger el granulado en cada una de las salidas. La medida de la cantidad de producto aplicada no debe realizarse con producto fitosanitario, sino con un material de características similares, que no presente riesgos para el operario. Se recomienda el uso de sepiolita, por los buenos resultados obtenidos en ensayos de comparación con otros materiales. Las principales características de este producto son: dureza 2 en la escala de Mohs, densidad $0,818 \text{ kg/m}^3$ y tamaño de los gránulos $< 2\text{mm}$. También se puede usar granulado de caucho, aunque tiene el inconveniente de que en algunos casos se adhiere a las paredes de la tolva y los conductos. Otro producto que ha dado buenos resultados en algunas inspecciones es la arena de sílice filtrante.

La medida debe realizarse durante el tiempo equivalente a una longitud de tratamiento de 100 m, o en su caso, durante el tiempo que permita recoger un mínimo de 100 g de producto por salida. El equipo debe ajustarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. En el caso de sistemas de distribución con asistencia de aire, el material debe recogerse en un recipiente que no obstruya el flujo de aire.

Resultados de la verificación

Estado	Valoración
La cantidad de producto aplicada por cada una de las salidas no se desvía más de un 10% del valor medio de todas las salidas.	✓
La cantidad de producto aplicada por cada una de las salidas se desvía más de un 10% del valor medio de todas las salidas.	✗



Conjunto de probetas para controlar que el sistema de distribución neumática aplica una dosis uniforme



Sepiolita

6.2. Sistema de distribución neumática

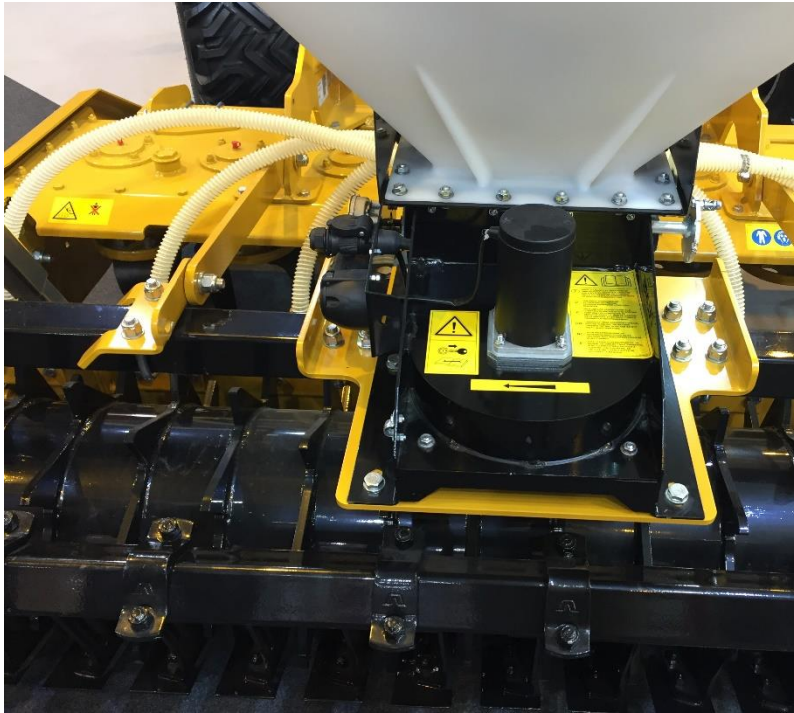
En caso de estar presente, el sistema de distribución neumática debe estar en buen estado y funcionar correctamente.

Actuación del inspector

Se debe comprobar que el ventilador funciona correctamente, que los álabes no están dañados y que la velocidad de giro y la presión de aire disponible se ajusta a las especificaciones del fabricante. El dispositivo Venturi del sistema de distribución debe ser operativo y no presentar obstrucciones. Las salidas de producto deben estar situadas correctamente de acuerdo con el diseño del equipo y se comprobará que la altura de trabajo se pueda ajustar correctamente.

Resultados de la verificación

Estado	Valoración
El sistema de distribución neumática está en buen estado y funciona correctamente.	✓
El sistema de distribución neumática no está en buen estado o no funciona correctamente.	✗



Equipo de aplicación centrífugo para aplicar granulado en toda la superficie.



Múltiples salidas para el granulado cuya posición y orientación deben ser adecuadas para aplicar en todo el ancho de trabajo.

7. Requerimientos adicionales para equipos de aplicación en toda la superficie

7.1. Sistema de distribución

El número de salidas (colas de pez, discos de distribución, etc.) y su posición y orientación deben ser adecuados para cubrir toda la anchura de aplicación.

Actuación del inspector

El inspector comprobará el número de salidas del sistema de distribución, su posición y su orientación, de tal forma que todo ello permita una correcta aplicación en toda la superficie de trabajo.

Resultados de la verificación

Estado	Valoración
El número de salidas (colas de pez, discos de distribución, etc.) y su posición y orientación son adecuados para cubrir toda la anchura de aplicación.	✓
El número de salidas (colas de pez, discos de distribución, etc.) y su posición y orientación no son adecuados para cubrir toda la anchura de aplicación.	✗



Sistema de distribución y tubos en buen estado.



Máquina de aplicación de granulado con disco de distribución y detalle del disco.

7.2. Discos de distribución

Los discos de distribución deben estar en buen estado y funcionar correctamente. Los mecanismos de apertura y cierre deben funcionar de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Los tubos de descarga del granulado sobre los discos deben estar instalados correctamente.

En el caso de discos rotativos, el sistema de accionamiento (por ejemplo, motor eléctrico) debe funcionar correctamente.

Actuación del inspector

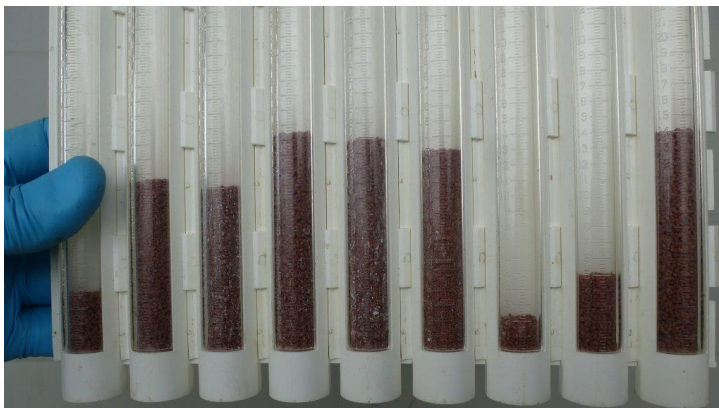
En los equipos provistos de discos de distribución de granulado, se comprobará que estén en buen estado, y que no presentan obturaciones. Los mecanismos para la apertura y cierre del producto deben poderse ajustar de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Los tubos que conducen el granulado a los discos deben estar instalados de acuerdo con las instrucciones del fabricante y no deben presentar obturaciones que impidan la circulación del producto. Si los discos de distribución son rotativos, se comprobará que giran correctamente y que el dispositivo de accionamiento funciona adecuadamente.

Resultados de la verificación

Estado	Valoración
Los discos de distribución están en buen estado y funcionan correctamente. Los mecanismos de apertura y cierre funcionan de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Los tubos de descarga del granulado sobre los discos están instalados correctamente. En el caso de discos rotativos, el sistema de accionamiento (p.e. motor eléctrico) funcionan correctamente.	✓
Los discos de distribución no están en buen estado y no funcionan correctamente. Los mecanismos de apertura y cierre no funcionan de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Los tubos de descarga de granulado sobre los discos no están instalados correctamente. En el caso de discos rotativos, el sistema de accionamiento (p.e. motor eléctrico) no funciona correctamente.	✗



Aplicación de granulado correctamente distribuida



Aplicación de granulado incorrectamente distribuida



Bandejas situadas de forma equidistante en toda la anchura de trabajo para comprobar la distribución transversal.

7.3. Distribución transversal

La desviación de la cantidad de producto aplicada a ambos lados de la máquina no debe ser superior a $\pm 15\%$.

Actuación del inspector

La medida de la distribución transversal de producto se realizará recogiendo el producto aplicado en bandejas situadas de forma equidistante en toda la anchura de trabajo. Si la cantidad de producto recogido en una pasada no es suficiente para el cálculo correcto de la distribución, se realizarán más pasadas con el equipo funcionando en las mismas condiciones de trabajo. Una vez medido el peso de producto recogido en cada bandeja, se comprobará que la distribución a derecha e izquierda se ajusta al requerimiento establecido. Este ensayo permite también estimar la anchura de trabajo del equipo de aplicación. Esta información es importante para evitar la aplicación de producto fitosanitario fuera de la zona de tratamiento.

Resultados de la verificación

Estado	Valoración
La desviación de la cantidad de producto aplicada a ambos lados de la máquina no es superior a $\pm 15\%$.	✓
La desviación de la cantidad de producto aplicada a ambos lados de la máquina es superior a $\pm 15\%$.	✗