

Guia SPISE

Procediments estandarditzats per a la inspecció de polvoritzadors a Europa

Guia de requisits d'un polvoritzador



QUÈ CAL TENIR EN COMPTE EN COMPRAR UN POLVORITZADOR NOU?

QUÈ CAL TENIR EN COMPTE EN COMPRAR UN POLVORITZADOR NOU?

Guia de requisits d'un polvoritzador

Aquest document està basat amb el SPISE ADVICE "What to be considered when you buy a new sprayer? Guideline for stakeholders – demands on a modern environmental sprayer" (Febrer 2023) elaborat pel Grup de Treball Tècnic 1 de SPISE.

El grup de treball SPISE treballa en mesures addicionals per a l'harmonització i acceptació mútua de les inspeccions d'equips d'aplicació de fitosanitaris.

www.spise.julius-kuehn.de 

Autors

Emilio Gil (Universitat Politècnica de Catalunya, Espanya)
Christoph Schulze Stentrop (Hardi Internatinonal, Dinamarca)

Edició

Centre de Mecanització Agrària del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural.

www.agricultura.gencat.cat/maquinaria 

Traducció

Malcolm Hayes

Grafisme i maquetació

laGràfica Creative Experience S.L.

Primera edició en català: setembre de 2023

© Generalitat de Catalunya



CONTINGUT



1

Introducció

2

Requisits mediambientals i de seguretat per a polvoritzadors nous

3

Principals aspectes a exigir als polvoritzadors nous

[3.1. Característiques necessàries del dipòsit de polvorització](#)

[3.2. Bomba](#)

[3.3. Barra de polvorització \(polvoritzadors per a conreus extensius\)](#)

[3.4. Filtres](#)

[3.5. Broquets](#)

[3.6. Dispositius per evitar la deriva](#)

[3.7. Sistemes de mesura](#)

[3.8. Requisits per connectar els equips d'assaig](#)

[3.9. Ajust d'aire i líquid](#)

[3.10. Dispositius de neteja](#)

[3.11. Sistemes de mescla i agitació](#)

[3.12. Incorporador de fitosanitaris](#)

[3.13. Requisits especials dels polvoritzadors per aplicació en bandes](#)

[3.14. Manual d'instruccions](#)

4

Utilitzar un polvoritzador certificat/inspeccionat

5

ENTAM: garantia per als polvoritzadors nous

6

STEP-WATER: assessorament en línia sobre tecnologia de polvorització

7

Referències





1

Introducció

La Directiva 2006/42/CE relativa a les màquines (substituïda, a partir del gener de 2027, pel Reglament (UE) 2023/1230) i la Directiva 2009/128/EC per l'ús sostenible de productes fitosanitaris, constitueixen el marc legal dels equips d'aplicació de fitosanitaris que ha contribuït de manera significativa a la seguretat, a la salut humana i a la protecció del medi ambient.

La Directiva de màquines estableix els requisits de seguretat i de salut harmonitzats per a totes les maquinàries noves venudes a la UE, i les especificitats en el cas dels equips d'aplicació de productes fitosanitaris.

Un bon disseny i un adequat estat i bona regulació dels equips d'aplicació ajuden a realitzar una correcta aplicació fitosanitària en els conreus agrícoles i espais verds, gràcies a una aplicació millor i més precisa que permet reduir la quantitat de productes fitosanitaris utilitzats.

Segons la normativa europea, els polvoritzadors només es poden posar al mercat si disposen d'un protocol d'autocertificació que realitza el propi fabricant. Això significa que el polvoritzador ha de complir amb tots els requisits que estableix la norma, no ha d'afectar a la seguretat ni a la salut de les persones i dels animals, ni contribuir a la contaminació ambiental per productes fitosanitaris. També s'ha de garantir que s'hagin pres totes les mesures necessàries per a reduir aquest riscs. Aquest procés d'autocertificació condueix a la Declaració de Conformitat (inclòs el marcatge CE) que oficialment es pot considerar com una garantia oficial del compliment de tots els requisits esmentats a la normativa.

Aquest document ha estat desenvolupat per la comunitat SPISE amb l'objectiu principal de servir com a guia per als usuaris dels equips d'aplicació de productes fitosanitaris. El grup de treball SPISE treballa en mesures addicionals per a l'harmonització i acceptació mútua de les inspeccions d'equips d'aplicació de fitosanitaris.

La guia ofereix informació pràctica sobre les principals característiques que haurà de tenir un polvoritzador nou i què cal saber a l'hora de comprar-lo. No obstant això, s'ha de considerar que aquest document és només una orientació pràctica, i el seu seguiment no substitueix el compliment complet de la normativa vigent.



2 Requisits mediambientals i de seguretat per a polvoritzadors nous

El seguiment complet de les normes internacionals harmonitzades específiques garanteix el compliment dels requisits establerts en la Directiva 2009/127/CE. La sèrie EN ISO 16119 estableix els requisits mediambientals concrets que ha de complir un polvoritzador nou.

Aquesta sèrie ISO defineix els requisits mínims que han de complir els polvoritzadors nous per evitar problemes mediambientals durant el procés d'aplicació de fitosanitaris. La part 1 inclou generalitats sobre els polvoritzadors, la part 2 fa referència als polvoritzadors de barra, la part 3 als polvoritzadors de cultius arboris i la part 4 als equips fixos i semimòbils. Per aquest motiu, s'ha definit una llista de requisits obligatoris per als polvoritzadors nous abans de la seva comercialització.

La Taula 1 mostra un resum dels principals requisits:

Aspecte	Requisits segons ISO 16119-1
Inspecció dels polvoritzadors	Els polvoritzadors comptaran amb dispositius adequats per facilitar la connexió d'elements especials per a la inspecció obligatòria dels polvoritzadors en ús (sèries ISO 16122).
Ajust del polvoritzador	Els polvoritzadors hauran de poder ajustar-se al volum d'aplicació previst. El polvoritzador es subministrarà amb sistemes de mesura adequats i fiables.
Distribució de la polvorització	Les característiques del polvoritzador hauran de permetre una distribució uniforme del líquid polvoritzat segons l'objectiu previst, minimitzant les pèrdues i la deriva i evitant la contaminació de zones no destinàries.
Informació	El polvoritzador contindrà un lloc específic on l'operari escriurà el nom i les especificacions del producte fitosanitari en ús.
Emplenat, buidat i neteja	Tots els polvoritzadors disposaran de sistemes fiables i segurs per omplir i buidar el dipòsit sense risc mediambiental. Els polvoritzadors incorporaran dispositius per netejar tota la màquina (interior i exterior) després del procés d'aplicació.
Marcat	Les peces de recanvi específiques, com broquets i filtres, hauran d'estar clarament identificats (fabricant, mida, tipus...).
Manual d'instruccions	És obligatori proporcionar un manual d'instruccions, precís i útil amb tots polvoritzadors. Es facilitarà informació sobre calibratge, neteja i manteniment.

Taula 1. Principals requisits dels polvoritzadors.





3 Principals aspectes a exigir als polvoritzadors nous

3.1. Característiques necessàries del dipòsit de polvorització

La Figura 1 mostra les principals característiques que han d'exigir-se al dipòsit d'un polvoritzador nou. La rugositat de les parets del dipòsit (interior i exterior) haurà de ser la mínima possible per tal de facilitar el procés de neteja.

El dipòsit disposarà d'un orifici d'emplenat adequat. Les dimensions s'ajustaran a la grandària del dipòsit. Haurà de tenir una tapa per evitar fuites o vessaments quan el dipòsit estigui tancat. El diàmetre de l'orifici d'emplenat haurà de permetre omplir totalment el dipòsit en un temps raonable.

L'operari haurà de poder buidar completament el dipòsit accionant un dispositiu específic situat en la part inferior (Fig. 2) sense risc de contaminació (ambiental o d'altres components de l'equip). Aquest dispositiu haurà d'estar protegit per evitar la contaminació involuntària.

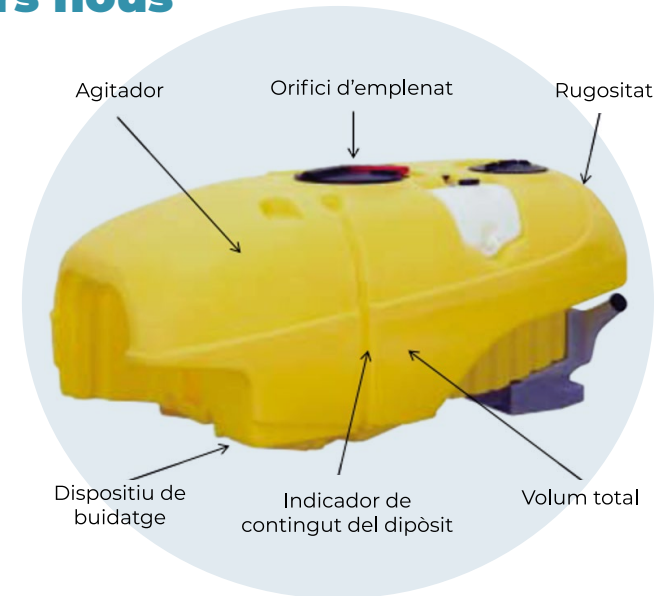


Figura 1. Principals aspectes a tenir en compte en el dipòsit del polvoritzador.



Dispositiu de buidatge



Figura 2. Exemples de dispositius de buidatge.

| Indicador de contingut del dipòsit

En el dipòsit hi haurà d'haver un indicador de nivell durador, fàcilment llegible des del lloc del conductor i des del lloc d'emplenat del polvoritzador (Fig. 3). Les toleràncies acceptables s'indiquen en la figura següent.

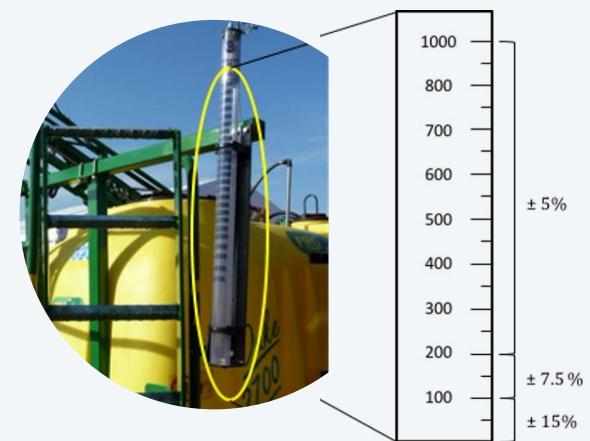


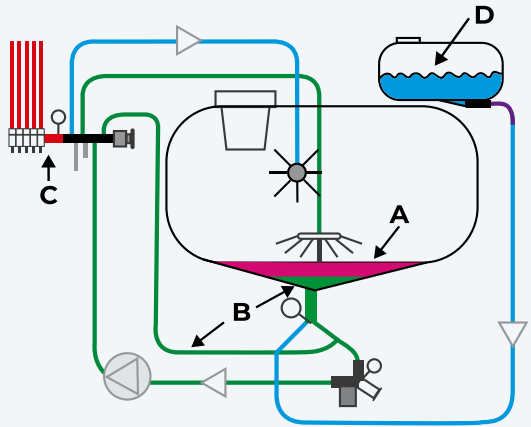
Figura 3. Exemple d'indicador de palanca en el dipòsit i toleràncies mínimes exigides.

| Volum residual

Per tal d’evitar la contaminació creuada i facilitar el procés de neteja, es limitarà el volum residual del dipòsit (Fig. 4). Per als polvoritzadors de barra, el valor màxim no haurà de superar el 0,5 % del volum nominal del dipòsit més 2 l/m de la barra. En el cas dels polvoritzadors de conreus arboris, el valor màxim del volum residual es calcularà tal com s’indica en la Taula 2. El fabricant del polvoritzador haurà d’incloure la informació detallada sobre el volum residual en el manual d’instruccions.

Volum nominal del dipòsit N (L)	Volum residual màxim (L)
N < 400	4 % del volum nominal (4 % N)
400 ≤ N ≤ 1000	3 % del volum nominal (3 % N)
N > 1000	2 % del volum nominal (2 % N)

Taula 2. Valor màxim del volum residual per als polvoritzadors de conreus arboris.



- A) Volum en excés: produït per un procés de calibratge inadequat o a causa d'un emplenat excessiu del dipòsit.
- B) Volum diluït: quantitat de líquid que es pot retornar al dipòsit principal i, com a conseqüència, pot diluir-se.
- C) Volum mort: quantitat de líquid que no pot retornar-se al dipòsit principal.
- B+C) Volum residual total: quantitat de líquid que queda en el polvoritzador i que no es pot polvoritzar.
- D) Dipòsit d'aigua neta: dispositiu per netejar el polvoritzador.

Figura 4. Definició de volum residual i altres conceptes, segons estableix la norma ISO 13440.

Seguint els requisits anteriors, les Taules 3 i 4 donen alguns exemples de com calcular el volum residual màxim per a polvoritzadors de barra i polvoritzadors d’de conreus arboris, respectivament.

Volum residual màxim (L)				
Dipòsit		Barra		Total (L)
Capacitat (L)	0,5%	Longitud (m)	2 L/m	
400	20	12	24	44
600	30	15	30	60
800	40	18	36	76
1000	50	24	48	98
2000	100	36	72	172

Taula 3. Exemples de càlcul del volum residual màxim per a polvoritzadors de barra.

Capacitat del dipòsit	Volum residual màxim (L)
400	12
600	18
1000	30
1500	30
2000	40

Taula 4. Exemples de càlcul del volum residual màxim dels polvoritzadors de conreus arboris.



El volum nominal del dipòsit és el volum indicat pel nivell màxim d'emplenat marcat en l'indicador de nivell del dipòsit del polvoritzador quan es situa sobre una superfície horitzontal anivellada. És diferent del volum total, que ha de ser al menys un 5 % superior (volum addicional) al volum nominal del dipòsit (Fig. 5).

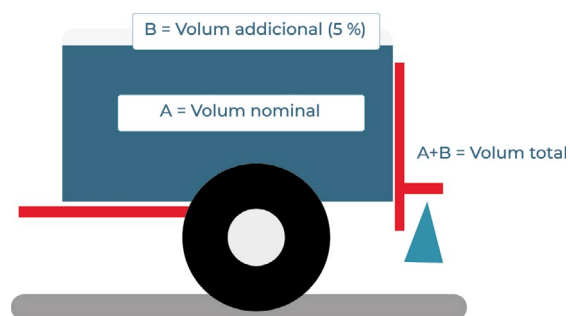


Figura 5. El dipòsit principal del polvoritzador ha de tenir una capacitat addicional per raons mediambientals (vessaments, emplenat excessiu...).

| Sistema d'agitació

El sistema d'agitació dels polvoritzadors és un dels dispositius més importants i el seu funcionament incideix directament en la qualitat de la distribució del producte fitosanitari durant el procés de polvorització. En general, el sistema d'agitació instal·lat en els polvoritzadors està connectat a un circuit hidràulic alimentat per la bomba principal del polvoritzador (Fig. 6). S'admet com a màxim una desviació del 15 % de la concentració del producte al líquid (ISO 5682-2). El sistema ha de garantir una concentració uniforme del contingut del dipòsit durant tot el procés de polvorització. Per tant, s'haurà de comprovar la capacitat de la bomba principal del polvoritzador per poder garantir el cabal màxim a la pressió de treball màxima recomanada pel fabricant del polvoritzador, més el cabal necessari per alimentar el sistema d'agitació.



Figura 6. El sistema d'agitació és un dispositiu important per garantir la qualitat durant el procés de polvorització, ja que assegura una concentració uniforme del líquid al llarg de tot el procés.

3.2. Bomba

La capacitat de la bomba principal del polvoritzador ha de ser prou gran per garantir el cabal màxim a la pressió de treball màxima recomanada pel fabricant del polvoritzador, més el cabal sol·licitat per alimentar el sistema d'agitació. Durant els processos d'emplenat i agitació no cal utilitzar la bomba per polvoritzar.





3.3. Barra de polvorització (polvoritzadors per a conreus extensius)

En aquesta secció es recullen les principals característiques tècniques que ha de complir la barra (Fig. 7).

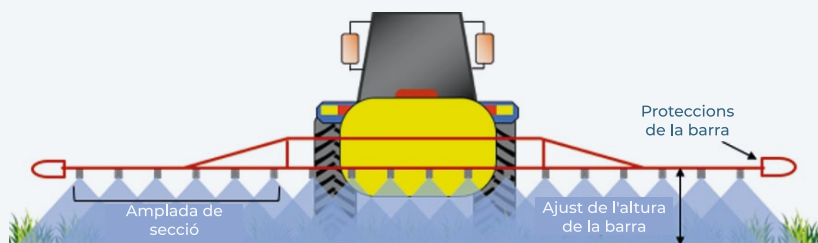


Figura 7. Principals característiques a avaluar del polvoritzador de barra.

En el cas dels polvoritzadors de barra, les amplades màximes de la secció de polvorització es dissenyaran en funció de la longitud total de la barra. En la Taula 5 es recullen els requisits.

Longitud de la barra L (m)	Longitud màxima de la secció de la barra (m)
$L < 24$	4,5
$L \geq 24$	6,0

Taula 5. Amplades màximes de les seccions de polvorització.

S'ha de poder ajustar l'altura de la barra dins d'un rang d'almenys 1,0 m. Aquest ajust es pot fer de manera contínua o pas a pas, amb intervals inferiors a 0,1 m.

A més, l'altura mínima de la barra ha de ser de 50 cm (Fig. 8).



Figura 8. Principals requisits/funcionalitats dels ajustos de la barra del polvoritzador.

Per tal d'evitar danys en la barra en cas de contacte accidental amb algun obstacle, la barra del polvoritzador ha de permetre un moviment cap endarrere. En cas que la longitud de la barra sigui superior a 10 m, aquest moviment haurà de ser possible cap endavant i cap endarrere. A més, la barra ha de disposar d'un sistema d'auto-retorn per evitar danys irreversibles en tocar qualsevol obstacle. (Fig. 9). L'últim broquet de les barres de més de 10 m comptarà amb un dispositiu de protecció per evitar danys en cas de cop accidental contra el sòl.

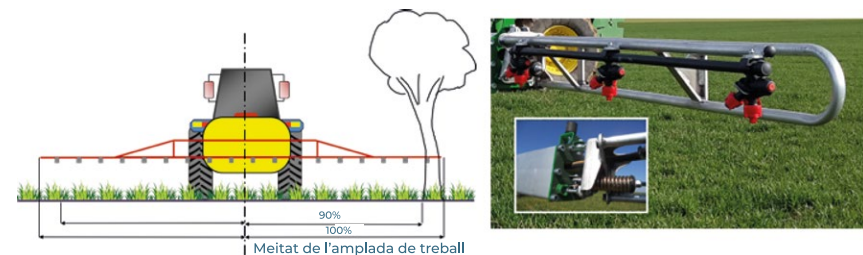


Figura 9. S'han d'evitar danys a la barra en cas que toqui algun obstacle.



3.4. Filtres

El polvoritzador comptarà amb un sistema de filtrat complet. S'hauran d'instal·lar filtres en els costats d'aspiració i pressió de la bomba. En aquest últim cas, s'hauran d'instal·lar filtres centrals o filtres de secció individual en el polvoritzador. Només els polvoritzadors sense bomba de desplaçament positiu (pistons o membrana) poden utilitzar-se sense filtre d'aspiració. El filtre principal del polvoritzador s'ha de poder extreure per a la seva neteja i manteniment, fins i tot amb el dipòsit principal del polvoritzador ple. Per a això, la càmera del filtre haurà d'incloure un dispositiu d'aïllament (Fig. 10).

La grandària de la malla correspondrà a la grandària del broquet. Tots els filtres es muntaran en un lloc accessible que permeti a l'usuari desmuntar-los per al seu manteniment i neteja.



Figura 10. Dispositiu d'aïllament que permet desmuntar el filtre, fins i tot amb el dipòsit ple.

3.5. Broquets

Els broquets hauran d'estar clarament identificats (fabricant, tipus, grandària i material) i el seu cabal nominal haurà d'estar clarament definit (Fig. 11). La col·locació dels broquets i l'ajust de posició a la barra hauran de ser fàcils. A més, s'haurà de poder mesurar el cabal individual de cada broquet.

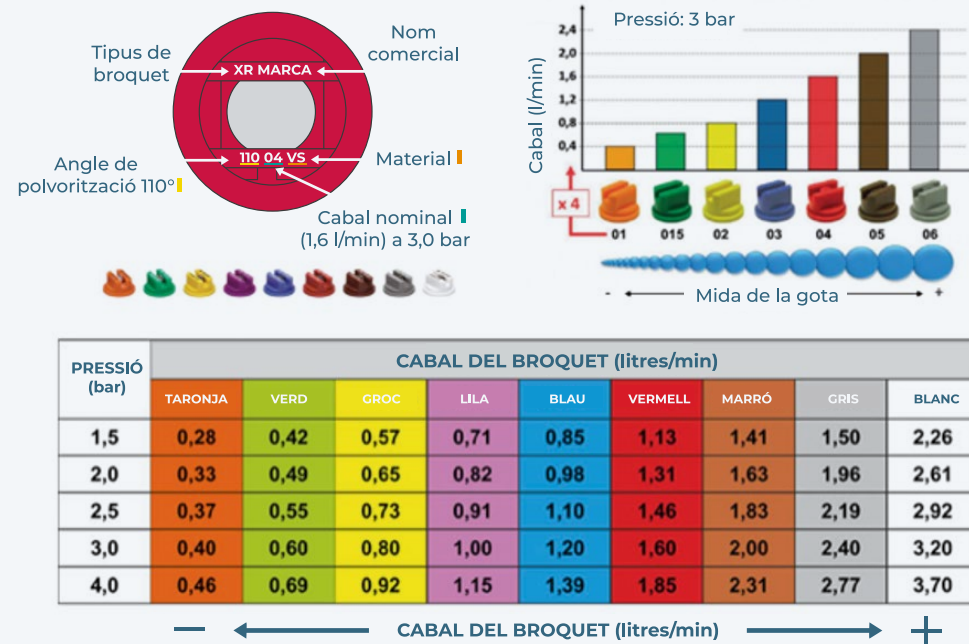


Figura 11. Els broquets hauran d'estar clarament identificats. Es recomana usar broquets amb codis de colors ISO.





3.6. Dispositius per evitar la deriva

El polvoritzador haurà d'estar dissenyat per reduir la deriva en la mesura del possible. S'hauran de respectar les normatives i homologacions nacionals relatives a la reducció de la deriva. En el cas dels atomitzadors, s'ha de demanar la possibilitat d'adoptar mesures senzilles per al control de la deriva (ús de broquets antideriva, possibilitat d'ajustar el cabal d'aire, control individual de les sortides d'aire...) (Fig. 12).



Figura 12. Dispositiu per al control lateral individual de l'assistència neumàtica en polvoritzadors d'e conreus arboris. Es pot reduir la deriva tancant el costat exterior

En el cas dels polvoritzadors de barra, l'equip nou ha d'assajar-se seguint els normes oficials per a la mesura de la deriva (ISO 22866 o ISO 22401). En aquest cas, els valors de deriva obtinguts mitjançant qualsevol de les normes internacionals esmentades anteriorment han de ser iguals o inferiors als obtinguts amb un polvoritzador de barra de referència amb els paràmetres de treball de referència, tal com es defineixen en la norma ISO 22369-3 (veure la Taula 6).

Característiques tècniques del polvoritzador de referència (ISO 22369-3)

Tipus de polvoritzador	Suspès
Tipus de broquets	Ventall pla 110°
Distància entre broquets	50 cm
Mida del broquet	Fina/Mitjana
Altura de la barra	50 cm
Velocitat d'avanç	6 a 8 km/h

Taula 6. Característiques tècniques i paràmetres de treball del polvoritzador de referència durant les proves de deriva, segons estableix la norma ISO 22369-3.

3.7. Sistemes de mesura

L'indicador de pressió haurà de complir els requisits mínims per a un calibratge precís. En la Figura 13 es recullen l'escala, la precisió i altres requisits del manòmetre.

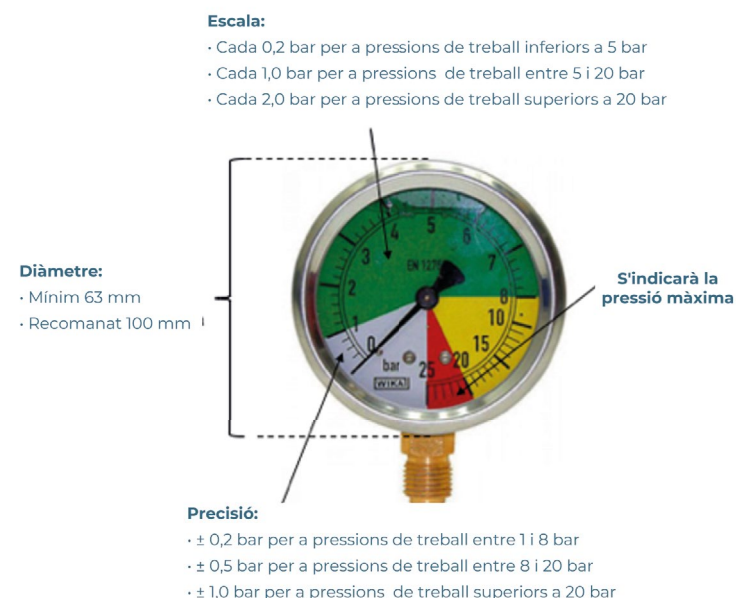


Figura 13. Requisits mínims que ha de complir el manòmetre instal·lat en un polvoritzador nou.



3.8. Requisits per connectar els equips d'assaig

El polvoritzador (tant per a conreus extensius com per a conreus arboris) haurà de permetre un procediment d'inspecció obligatòria complet i senzill d'acord amb la norma ISO 16122 (Fig. 14). Concretament, s'haurà de poder connectar un manòmetre de referència i un cabalímetre entre la bomba i el regulador de pressió. Amb aquests dos dispositius es podrà fer una avaluació periòdica fàcil i ràpida del manòmetre i de la bomba del polvoritzador, respectivament.



Figura 14. El polvoritzador comptarà amb un dispositiu per connectar fàcilment els instruments utilitzats durant la inspecció obligatòria dels polvoritzadors en ús segons la norma ISO 16122. Esquerra: adaptador de fàcil connexió per comprovar la bomba; dreta: adaptador de fàcil connexió per comprovar el manòmetre.

3.9. Ajust d'aire i líquid

Haurà de ser possible ajustar de forma adequada el volum d'aplicació previst en funció de la massa foliar. En el cas dels polvoritzadors de conreus arboris, s'hauran de poder obrir i tancar individualment tots dos costats del polvoritzador. Juntament amb el polvoritzador, es subministrarà un dispositiu auxiliar de calibratge: un recipient d'almenys 1 l de capacitat i amb una escala marcada cada 20 ml (Fig. 15).

En el cas dels polvoritzadors de conreus arboris dissenyats per a una aplicació simètrica a banda i banda, la distribució de l'aire generada pel ventilador haurà de ser simètrica i equilibrada.

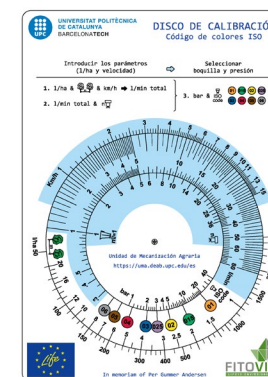


Figura 15. Amb el polvoritzador es subministrarà un joc de calibratge senzill i fiable

3.10. Dispositius de neteja

El polvoritzador haurà de tenir un dipòsit d'aigua d'esbandit per a la seva neteja, que haurà de permetre el procés de neteja complet (extern i intern) i haurà de ser independent del dipòsit principal del polvoritzador. El dipòsit d'aigua neta estarà operatiu fins i tot amb el dipòsit principal ple (Fig. 16) i serà totalment independent del dipòsit d'aigua neta per rentar-se les mans (Fig. 18). El dipòsit d'aigua neta per a la neteja no és obligatori per als polvoritzadors de conreus arboris amb un volum del dipòsit principal inferior a 400 l. El polvoritzador també haurà de comptar amb un dispositiu de connexió per a la neteja externa, així com un dispositiu de neteja interna (Fig. 17).



Figura 16. És obligatori que hi hagi un dipòsit d'aigua per a la neteja de tots els polvoritzadors de barra i de conreus arboris (excepte per als polvoritzadors de conreus arboris de amb un dipòsit principal de 400 l o inferior).

El dipòsit d'aigua d'esbandit per a la neteja ha de complementar-se amb diversos dispositius per a la neteja completa interna i externa del polvoritzador (Fig. 17). S'hi inclouran pistoles polvoritzadores específiques per a la neteja externa a pressió o dispositius per a la connexió ràpida dels dispositius apropiats. Aquests dispositius permetran netejar els residus de fitosanitaris de la part interna del dipòsit en almenys un 80 % dels residus totals.

El fabricant haurà de descriure el procediment de neteja del polvoritzador en el manual d'instruccions. I seguint aquest procediment, serà possible netejar el polvoritzador per complet.

Una vegada completat el procés de neteja seguint el procediment del manual d'instruccions, s'aplicarà un dels següents requisits, a) o b):

a) La concentració del residu es reduirà en un factor de 400 (o 99,75 %), en comparació amb la concentració abans d'iniciar el procés de neteja, assajat d'acord amb la norma ISO 22368-1;

b) La concentració del líquid escorregut per la sortida del dipòsit principal haurà d'haver-se reduït al 2 % de la concentració original del dipòsit.

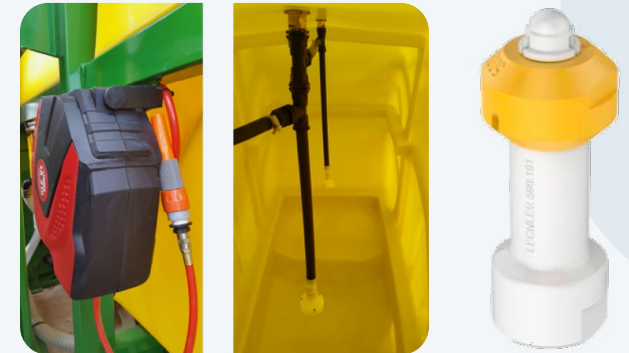


Figura 17. Eina específica per a la neteja externa del polvoritzador (esquerra); dispositiu per a la neteja interna automàtica del dipòsit del polvoritzador (centre); broquet especial per a la neteja interna del dipòsit (dreta).

Tots els polvoritzadors han de comptar amb un dipòsit d'aigua neta d'una capacitat mínima de 15 l (Fig. 18) per a usos de seguretat en cas de vessament/contaminació de l'operari durant el procés de manipulació dels productes fitosanitaris.



Figura 18. En els polvoritzadors s'instal·larà un dipòsit d'aigua neta (mínim 15 l) per motius de seguretat.





3.11. Sistema d'agitació

És important que la concentració de la barreja en el dipòsit de polvorització sigui uniforme. Per tant, en el dipòsit hi ha d'haver un bon sistema d'agitació (Fig. 19) per garantir una concentració uniforme de productes fitosanitaris en l'aigua. És important que els productes es barregin correctament i que la concentració es mantingui uniforme durant la polvorització.

Un sistema d'agitació ben dissenyat permet mantenir constant la concentració de plaguicida durant tot el procés d'aplicació, independentment de la quantitat de líquid que hi hagi en el dipòsit.

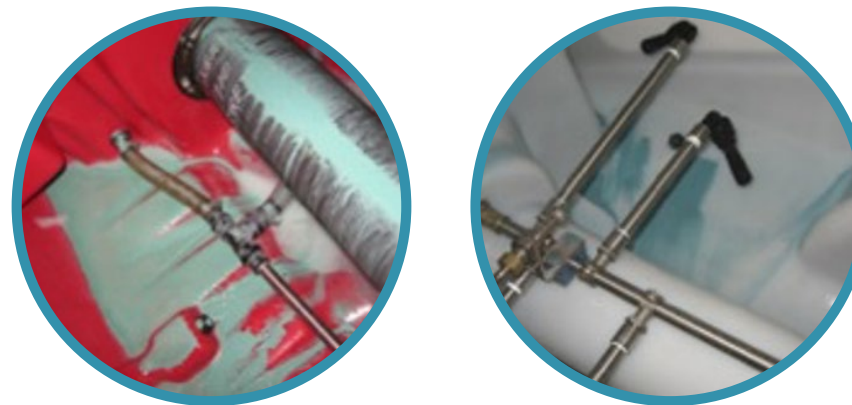


Figura 19. Els polvoritzadors han de disposar d'un sistema d'agitació ben dissenyat

3.12. Incorporador de fitosanitaris

Si el polvoritzador compta amb un dispositiu per a la introducció segura de productes fitosanitaris (incorporador de fitosanitaris), haurà de funcionar correctament d'acord amb les especificacions establertes en la norma ISO 21278-2.

El sistema incorporador haurà de tenir un sistema de neteja, tant per a netejar els envasos buits de productes fitosanitaris, com per netejar les parets interiors i les mànegues del propi incorporador de fitosanitaris. S'instal·larà una malla de protecció en el fons del dipòsit d'inducció per evitar que entrin objectes no desitjats de més de 20 mm a través de l'orifici d'emplenat (Fig. 2017).

Els dispositius d'activació i control de tot el procés es col·locaran en una posició adequada i que resulti còmoda per a l'operari durant el procés d'emplenat. L'incorporador de fitosanitaris no és obligatori per als polvoritzadors nous. Tanmateix, és molt recomanable per evitar el risc de contaminació, tant per a l'operari com per al medi ambient, durant la fase de barreja i incorporació del producte fitosanitari.



Figura 20. Incorporador de fitosanitaris.



3.13. Requisits especials dels polvoritzadors per a aplicació en bandes

En un polvoritzador per a aplicació en bandes, els broquets han de col·locar-se de manera que es pugui mantenir uniforme l'altura respecte a l'objectiu. Cada broquet ha de poder ajustar-se individualment. L'altura dels broquets, la distància entre ells i l'angle de polvorització s'ajustaran en funció dels requisits específics de l'objectiu previst (Fig. 21).



Figura 21. En un polvoritzador per a aplicació en bandes, l'altura dels broquets, la distància entre ells i l'angle de polvorització han de ser paràmetres ajustables.

La distribució del líquid de polvorització, mesurada segons les indicacions del fabricant, haurà de permetre obtenir l'amplada de treball desitjada. La distància màxima entre el primer punt sense líquid i el punt amb el 100 % del volum previst haurà de ser inferior a 50 cm (Fig. 22).

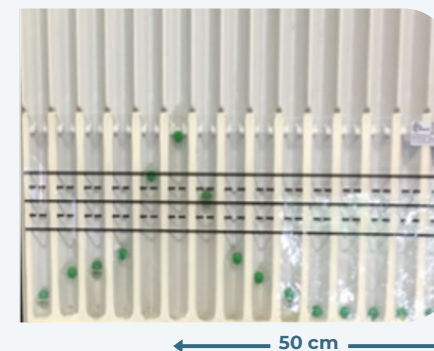
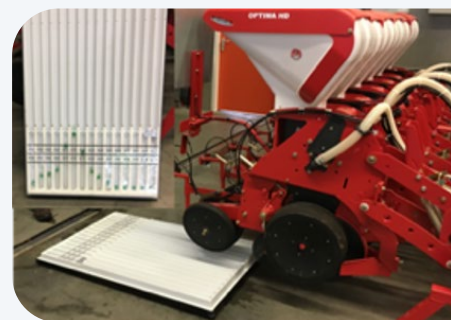
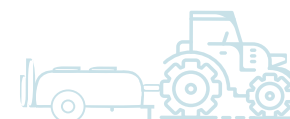


Figura 22. Mètode de mesura de la distribució horitzontal amb un polvoritzador de barra.

3.14 Manual d'instruccions

El fabricant proporcionarà als clients un manual d'instruccions complet, que haurà d'incloure informació clara sobre el procés de calibratge, manteniment i ajust, així com aspectes de seguretat. En el cas dels polvoritzadors de barra, s'inclourà informació sobre el volum residual, el procés de dilució, el procés de neteja i el procés de recuperació. En el cas dels polvoritzadors per a conreus arboris, també s'inclourà informació sobre l'ajust del polvoritzador en funció de l'estructura de la massa foliar i el procés d'ajust del cabal d'aire. La Taula 7 mostra la informació obligatòria que ha de contenir el manual d'instruccions.

A més del contingut obligatori del manual d'instruccions que ha de lliurar-se juntament amb el polvoritzador, a continuació s'adjunta una llista addicional d'informació que el fabricant ha d'incloure en el manual d'instruccions.



Assumpte	Informació que ha de figurar en el manual d'instruccions
Procés d'ajust i calibratge	• Explicació detallada de com ajustar la pressió de treball. • Informació completa sobre el procediment de calibratge. • Mètode de plegat/desplegat del polvoritzador de barra. • Com actuar en cas que el broquet estigui oburat o d'altres problemes durant el procés de polvorització en el camp.
Manteniment	• Procés de manteniment i actualització del polvoritzador després de l'aturada hivernal. • Informació pràctica sobre com preparar el polvoritzador per l'aturada hivernal. • Precaucions a tenir en compte durant el procés de neteja, especialment en relació a la contaminació ambiental. • Informació detallada sobre el procediment de manteniment i les mesures de seguretat abans de desmuntar les components. • Informació pràctica sobre la substitució de bombes.
Seguretat	• Recomanacions pràctiques per evitar el contacte directe amb els productes fitosanitaris o la inhalació de vapors perillosos. • Informació pràctica sobre l'ús segur de la barra de polvorització frontal (si s'escau). • Informació sobre el risc d'una entrada completa en el dipòsit del polvoritzador. • Comprovació de la presència d'altres persones a prop del polvoritzador abans de posar-lo en marxa; s'han d'indicar els problemes específics relatius al ventilador. • Informació sobre possibles accidents amb les línies elèctriques. • Informació sobre la pressió de treball màxima del circuit.

Taula 7. Principals aspectes que ha d'incloure el manual d' instruccions

En el cas dels polvoritzadors de barra, la informació addicional inclourà:

- Volum residual que es pot diluir.
- Mètode pràctic per netejar la part interna dels tubs/mànegues de la barra, sense dilució involuntària de la barreja del dipòsit.
- Procediment per a una dilució completa del volum residual en el dipòsit.
- Procediment per al procés de recuperació del líquid dels filtres d'aspiració/pressió, sense contaminació ambiental.
- Relació clara entre el cabal del broquet i les marques fixades a efectes de regulació, en cas de llances o pistoles polvoritzadores.

En el cas dels polvoritzadors de conreus arboris, s'ha d'incloure la informació addicional següent en el manual d'instruccions:

- Informació relativa al procés de calibratge de l'atomitzador, per tal d'adaptar la distribució de la polvorització a les característiques de la massa foliar (tipus, grandària i altura dels arbres), inclosa informació sobre els ajustos del ventilador, per evitar la deriva involuntària o danys al cultiu.
- Criteris clars per ajustar l'assistència d'aire (ventilador) per tal d'aconseguir una distribució simètrica (esquerra i dreta).

Aquesta última informació fa referència a determinats ajustos específics que han d'aplicar-se sobre determinats polvoritzadors per compensar el sentit de rotació del ventilador, i la consegüent distribució asimètrica generada.





4 Utilitzar un polvoritzador certificat/inspeccionat

La inspecció dels polvoritzadors en ús és obligatòria des de la publicació de la Directiva europea per a un ús sostenible dels fitosanitaris. Per evitar problemes inesperats, es recomana comprovar que el polvoritzador s'hagi fabricat seguint els requisits oficials. Per això, és important garantir una bona qualitat durant el procés de fabricació i muntatge.

Aquest aspecte s'identifica clarament en els polvoritzadors que compten amb el Segell d'inspecció CEMA (Fig. 23). Aquest adhesiu mai substituirà l'adhesiu oficial, però garantirà una bona qualitat del polvoritzador i de tots els seus components. El Segell d'inspecció ajuda els clients a estalviar temps i diners: en veure el Segell en un polvoritzador, poden estar segurs que la màquina, sempre que s'utilitzi i mantingui correctament, passarà la inspecció d'ús (EN ISO 16122).

Per a més informació, consultar

<https://www.cema-agri.org/cema-sprayer-inspection-seal>



Figura 23. El segell CEMA, juntament amb un adhesiu oficial regional/nacional, garanteixen la qualitat del polvoritzador i el compliment de la norma ISO 1622. La presència del segell CEMA no significa que el polvoritzador hagi superat la inspecció periòdica obligatòria si no hi ha també l'etiqueta oficial.





5 ENTAM: garantia per als polvoritzadors nous

ENTAM, la Xarxa Europea d'Assaig de Maquinària Agrícola, està constituïda pels laboratoris d'assaig oficials de diversos països d'Europa. Els protocols d'assaig dels equips d'aplicació de fitosanitaris es basen en normes nacionals, europees o internacionals, i poden proporcionar al fabricant informació útil sobre com millorar la seva maquinària. Una homologació ENTAM implica el total compliment dels requisits per a polvoritzadors nous.



Figura 24. Polvoritzador reconegut per ENTAM. Els polvoritzadors amb el logotip ENTAM compliran tots els requisits oficials.





1. Introducció

2. Requisits ambientals i de seguretat

3. Aspectes dels polvoritzadors nous

4. Polvoritzador certificat

5. Entam

6. Step-Water

7. Referències

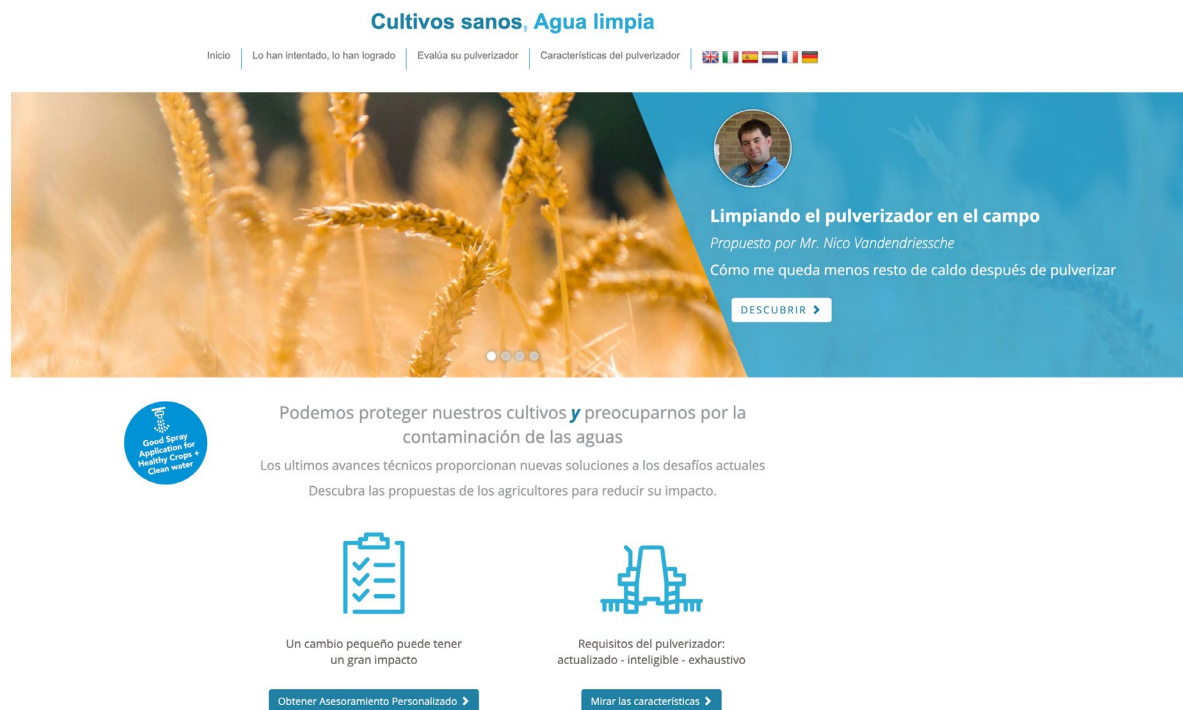


6

STEP-WATER: assessorament en línia sobre tecnologia de polvorització

L'Associació Europea de la protecció de cultius (ECPA) i l'Associació Europea de Maquinària Agrícola (CEMA) han desenvolupat un servei d'assessorament en línia, STEP-WATER (Fig. 25), amb l'objectiu d'oferir una eina pràctica i senzilla per seleccionar els ajustos òptims del polvoritzador per tal de fer un ús segur i sostenible dels fitosanitaris.

Per obtenir informació detallada, consultar: www.step-water.org 



The screenshot shows the main interface of the STEP-WATER website. At the top, there is a navigation bar with the title "Cultivos sanos, Agua limpia" and a progress indicator showing steps: "Inicio", "Lo han intentado, lo han logrado", "Evalúa su pulverizador", and "Características del pulverizador". Below this is a large banner image of wheat. On the right side of the banner, there is a profile picture of a man and the text "Limpiando el pulverizador en el campo", "Propuesta por Mr. Nico Vandendriessche", and "Cómo me queda menos resto de caldo después de pulverizar". A "DESCUBRIR" button is also present. Below the banner, there is a section with a circular logo that says "Good Spray Application for Healthy Crops + Clean water". The text reads: "Podemos proteger nuestros cultivos y preocuparnos por la contaminación de las aguas", "Los últimos avances técnicos proporcionan nuevas soluciones a los desafíos actuales", and "Descubra las propuestas de los agricultores para reducir su impacto." There are two icons: a clipboard with checkmarks and a tractor. The first icon is accompanied by the text "Un cambio pequeño puede tener un gran impacto" and a button "Obtener Asesoramiento Personalizado". The second icon is accompanied by the text "Requisitos del pulverizador: actualizado - inteligible - exhaustivo" and a button "Mirar las características".

Figura 25. Pantalla principal de l'eina en línia STEP-WATER, una plataforma útil per a protegir l'aigua durant el procés de polvorització.



7

Referències

- Unió Europea. 2006. **Directiva 2006/42/CE** del Parlament Europeu i del Consell, de 17 de maig de 2006, relativa a les màquines i per la que es modifica la Directiva 95/16/CE. 
- Unió Europea. 2009. **Directiva 2009/128/CE** del Parlament Europeu i del Consell, de 21 d'octubre de 2009, per la qual s'estableix el marc de l'actuació comunitària per aconseguir un ús sostenible dels fitosanitaris. Diari Oficial de la Unió Europea L309, 24 de novembre de 2009, pp 71-86. 
- Unió Europea. 2009. **Directiva 2009/127/CE** del Parlament Europeu i del Consell, de 21 d'octubre de 2009, per la qual es modifica la Directiva 2006/42/CE relativa a les màquines per a l'aplicació de fitosanitaris; 2009 [Of. J. EU, 25.11.2009, L 310/29]. 
- **Reglament (UE) 2023/1230** del Parlament Europeu i del Consell, de 14 de juny de 2023, relatiu a les màquines, i pel que es deroguen la Directiva 2006/42/CE del Parlament Europeu i del Consell i la Directiva 73/361/CEE del Consell (en vigor a partir del 2027). 
- Llei **43/2002**, de 20 de novembre, de sanitat vegetal. 
- Reial Decret **1311/2012**, de 14 de setembre, pel qual s'estableix el marc d'actuació per aconseguir un ús sostenible dels productes fitosanitaris. 
- Reial Decret **1702/2011**, de 18 de novembre, d'inspeccions periòdiques dels equips d'aplicació de productes fitosanitaris. 
- Regulació específica de les inspeccions dels EAPF a Catalunya:
ORDRE **ARP/372/2015**, de 18 de desembre, d'inspeccions periòdiques d'equips d'aplicació de productes fitosanitaris. 
- **Més informació sobre la normativa referent a les inspeccions dels equips d'aplicació de productes fitosanitaris a la pàgina web del Centre de Mecanització Agrària.** 
- ISO 16119-1:2013 ISO 2015. Agricultural and forestry machinery – Environmental requirements for sprayers - Maquinaria agrícola y forestal - Inspección de pulverizadores en uso. Partes 1, 2, 3 y 4.
 - Part 1: General
 - Part 2: Horizontal boom sprayers
 - Part 3: Sprayers for bush and tree crops
 - Part 4 (2014): Fixed and semi-mobile sprayers
- ISO 16122:2015. Agricultural and forestry machinery - Inspection of sprayers in use.
 - Part 1: General
 - Part 2: Horizontal boom sprayers
 - Part 3: Sprayers for bush and tree crops
 - Part 4: Fixed and semi-mobile sprayers
 - Part 5: Aerial spray systems
- CEMA. 2017. El segell d'inspecció del CEMA per a polvoritzadors.
Disponible a: **www.cema-inspected.eu** 

