

JORNADA FORMATIVA LA CALIBRACIÓ D'EQUIPS D'APLICACIÓ DE PRODUCTES FITOSANITARIS A LA VINYA

Jordi Llop i Jordi Llorens
Departament d'Enginyeria Agroalimentària i Biotecnologia
Universitat Politècnica de Catalunya

Vilafranca del Penedès, 28 de Maig de 2015



Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH



JORNADA FORMATIVA LA CALIBRACIÓ D'EQUIPS D'APLICACIÓ DE PRODUCTES FITOSANITARIS A LA VINYA

- **9:30-10h** Benvinguda a càrrec del President del Consell Comarcal i el President de Covides el Sr. Joan Marcé.
- **10:00-11:30h** La calibració dels Equips d'Aplicació de Productes Fitosanitaris a la vinya: Principis generals de la calibració i Paràmetres de l'aplicació i elecció de broquets.
- **11:30h** Sortida amb autocar des del Consell Comarcal cap a la finca on es realitzarà la part pràctica.
- **11:45h** Calibració d'Equips. Part pràctica en una finca de Covides situada a Vilafranca del Penedès.
- **15:00h** Dinar per tots als assistents al restaurant Can Cassoles.
- **17:00h** Tornada amb autocar al Consell Comarcal.



Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

<http://www.uma.deab.upc.edu>

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH

inicio • mapa del sitio • contacto • identificate

Unidad de Mecanización Agraria. UMA

investigación Català • English

- > Presentación
- > Equipo
- > Ubicación
- > Líneas de investigación
- > Formación y transferencia
- > Topps-Prowadis
- > Certificaciones y ensayos
- > Inspección de equipos de aplicación
- > Curso de inspectores
- > Enlaces
- > Publicaciones

Bienvenido a la UMA

La Unidad de Mecanización Agraria (UMA) pertenece al Departamento de Ingeniería Agroalimentaria y Biotecnología (DEAB) de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). Se encuentra ubicada a las instalaciones de la Escuela Superior de Agricultura de Barcelona (ESAB) en el Campus del Baix Llobregat (Parque Mediterráneo de la Tecnología).

— Síguenos también en Facebook!

Tweets

uma.deab.upc @umadeabupc
BPA para la Conservación del Suelo y el Agua:
[youtube:p7c3DFE0t70](https://www.youtube.com/watch?v=7c3DFE0t70) via @YouTube 3 oct

Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH

<https://catedrasyngenta.upc.edu>

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH

inicio • mapa del sitio • contacto • identificate

Cátedra Syngenta - UPC

syngenta Català • English

PRESENTACIÓN **ACTIVIDADES** DOCUMENTOS DIFUSIÓN

> Está en: Inicio > Actividades > Cursos

Cursos

- Olite, Navarra, 2014
- San Juan de la Calzada, Gijón, 2014
- Finca la Grajera, Logroño, 2014
- Villanueva de los Infantes, 2014
- Villanueva de Algaidas, 2014
- Los Palacios y Villafranca, 2014
- Benicarló, 2014
- Anadia e Lisboa, Portugal

Cursos

Cursos a técnicos y agricultores

- Olite (Navarra) - Octubre 2014
- Santo Domingo de la Calzada (Gijón) - Setiembre 2014
- Arandá de Duero - Junio 2014
- Villanueva de los Infantes (Ciudad Real) - Junio 2014
- Villanueva de Algaidas (Málaga) - Junio 2014
- Los Palacios y Vilafranca (Sevilla) - Junio 2014
- Benicarló (Castelló) - Mayo 2014
- Anadia e Lisboa (Portugal) - Abril 2014
- Jerez de la Frontera (Cádiz) - Octubre 2013
- Figueruelas (Zaragoza) - Octubre 2013
- Antequera (Málaga) - Septiembre 2013

Compartir

Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH



Buenas prácticas agrícolas

Boquillas y gotas

Regulación de equipos de aplicación



Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Factores claves para una buena aplicación

- 1) Producto fitosanitario
- 2) Equipo
- 3) Condiciones ambientales



Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>

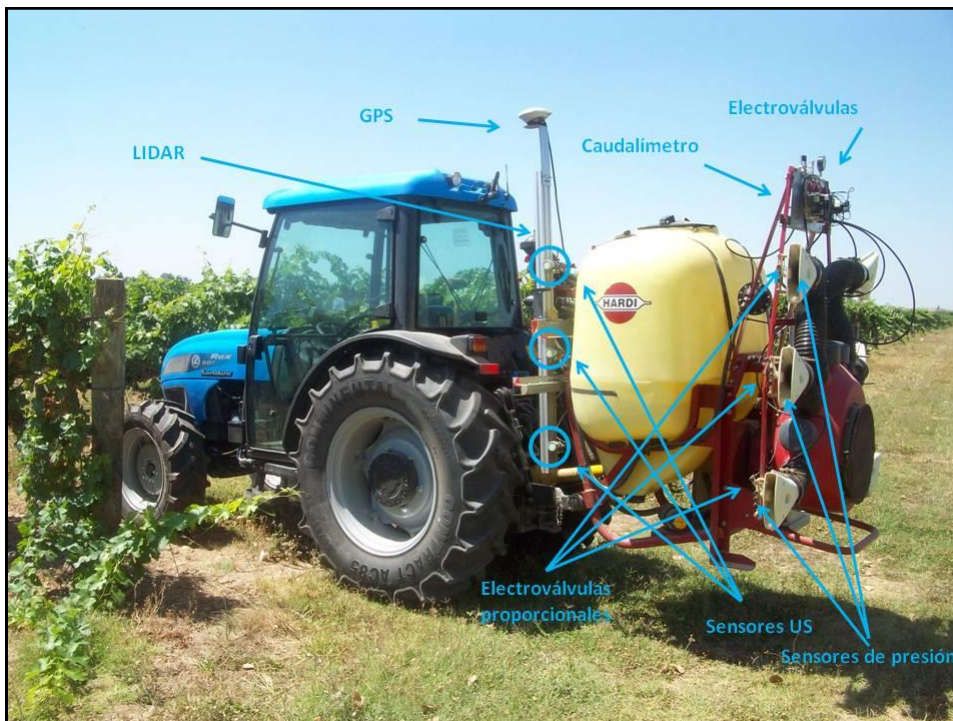


UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH









DIRECTIVA 2009/128/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO
de 21 de octubre de 2009

por la que se establece el marco de la actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas



RD que establece el marco de actuación para conseguir un uso Sostenible de Plaguicidas - RD 1311/2012

RD para la inspección de equipos de aplicación de fitosanitarios en uso - RD 1702/2011

Plan Acción Nacional



Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Cuaderno de explotación



Toda explotación o usuario profesional de productos fitosanitarios llevará de forma actualizada un cuaderno de campo

Carnet de aplicador



A partir del 26 de noviembre de 2015 Deberán estar en posesión del carnet aquellas personas que: 1) compren productos, 2) realicen cualquier tipo de manipulación de productos (transporte, almacenamiento, etc.), 3) realicen tratamientos

Fuente: MAGRAMA. Campaña de divulgación del uso sostenible de productos fitosanitarios



Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Gestión Integrada de Plagas



Obligatoriedad de la GIP a partir del 1 de Enero de 2014



Fuente: MAGRAMA. Campaña de divulgación del uso sostenible de productos fitosanitarios




Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH


GESTIÓN DE ENVASES

Todos los envases de productos fitosanitarios, **previo triple enjuague**, deberán depositarse en los **puntos de recogida habilitados**




APLICACIONES AÉREAS


Quedan **prohibidas**, salvo excepciones contempladas en legislación comunitaria y nacional



Fuente: MAGRAMA. Campaña de divulgación del uso sostenible de productos fitosanitarios



Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

INSPECCIÓN DE MAQUINARIA



Todos los equipos de aplicación de productos fitosanitarios deberán haber superado una **inspección técnica**

Maquinaria móvil,
duchar post cosecha...






Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Periodicidad las inspecciones

- **Todos** los equipos deberán estar inspeccionados, al menos una vez antes del **26 de noviembre de 2016**
- Todos los equipos **nuevos**, adquiridos después de la entrada en vigor RD de inspecciones (**10 de diciembre de 2011**), se han de inspeccionar, **al menos una vez, dentro del plazo de los 5 primeros años.**
- **Después del año 2020, inspecciones cada 3 años en todos los EAPF** (Equipos de Aplicación de Productos Fitosanitarios)



Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

¿Que se revisa en una inspección?



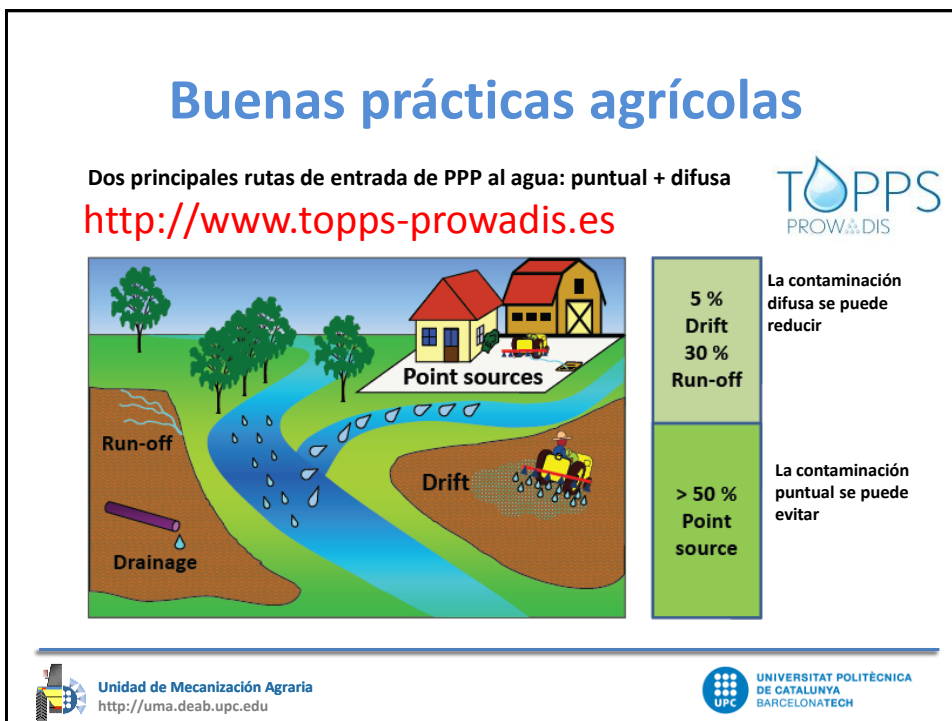
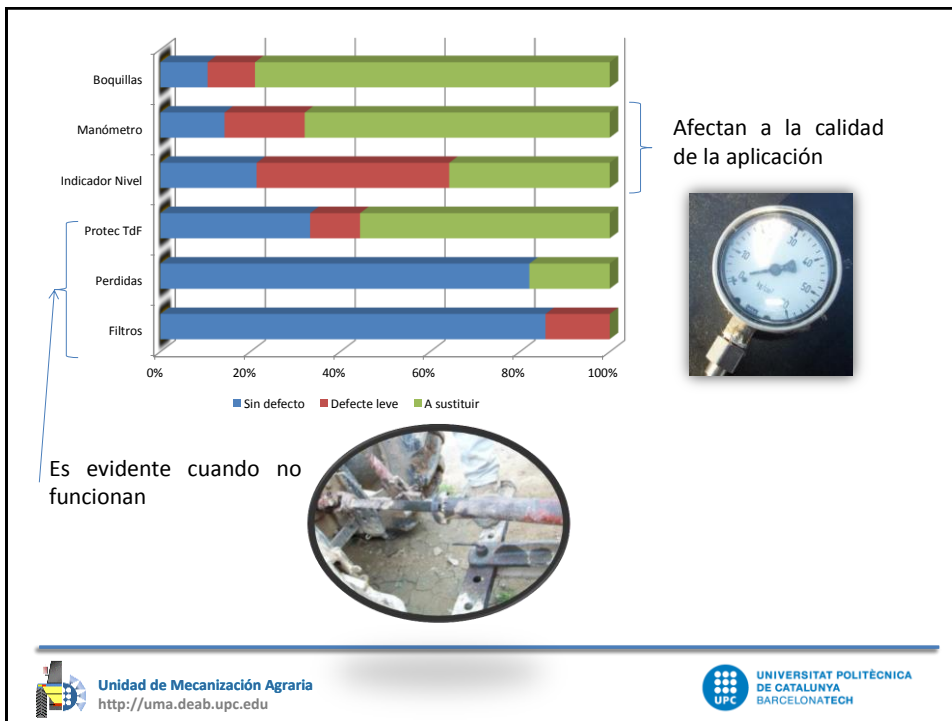
Elemento	Inspección visual	Medidas
Sistemas de protección	✓	
Bomba	✓	
Sistema de agitación	✓	
Tanque	✓	
Sistema de regulación	✓	✓
Tuberías	✓	
Filtros	✓	
Boquillas	✓	✓



Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH



Buenas prácticas agrícolas

Utilizar boquillas de baja deriva

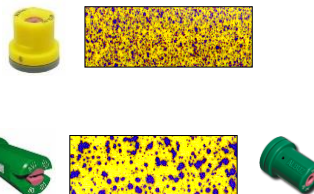


Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>

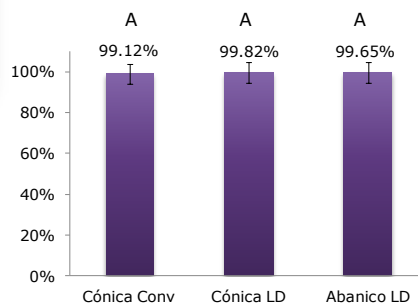


UNIVERSITAT POLITÈCNICA
 DE CATALUNYA
 BARCELONATECH

Utilizar boquillas de baja deriva



Resultados
 Eficacia biológica



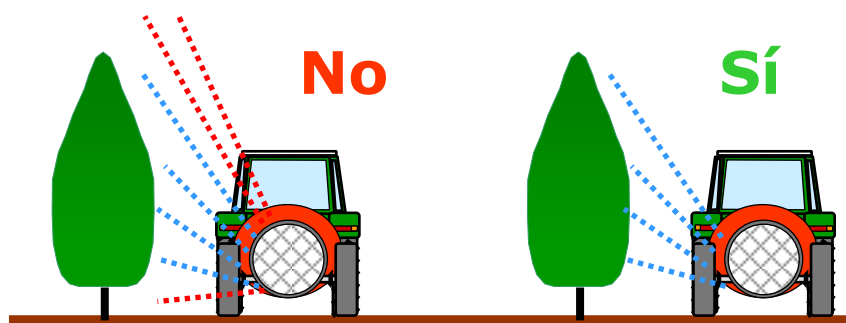
Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
 DE CATALUNYA
 BARCELONATECH

Buenas prácticas agrícolas

Ajustar la dirección y el caudal de líquido en función de las condiciones particulares



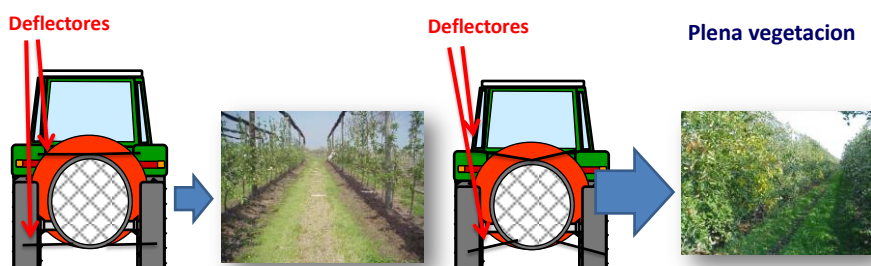
Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Buenas prácticas agrícolas

Ajustar la dirección y el caudal de aire en función de las condiciones particulares



Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH




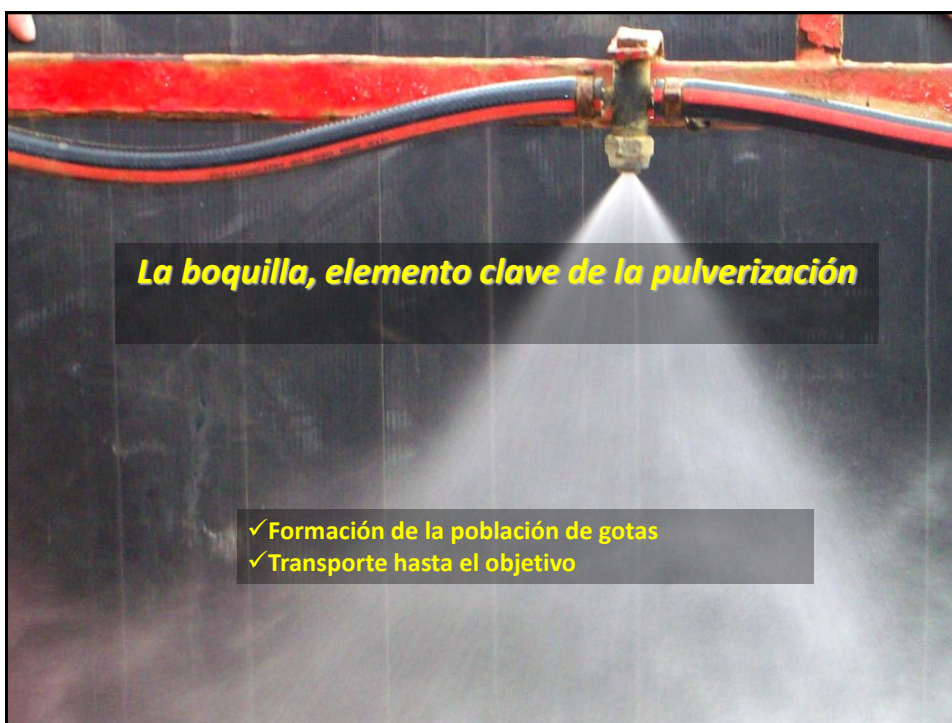
Buenas prácticas agrícolas

Boquillas y gotas

Regulación de equipos de aplicación

 **Unidad de Mecanización Agraria**
<http://uma.deab.upc.edu>

 **UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA**
BARCELONATECH



La boquilla, elemento clave de la pulverización

- ✓ Formación de la población de gotas
- ✓ Transporte hasta el objetivo

Funciones de la boquilla





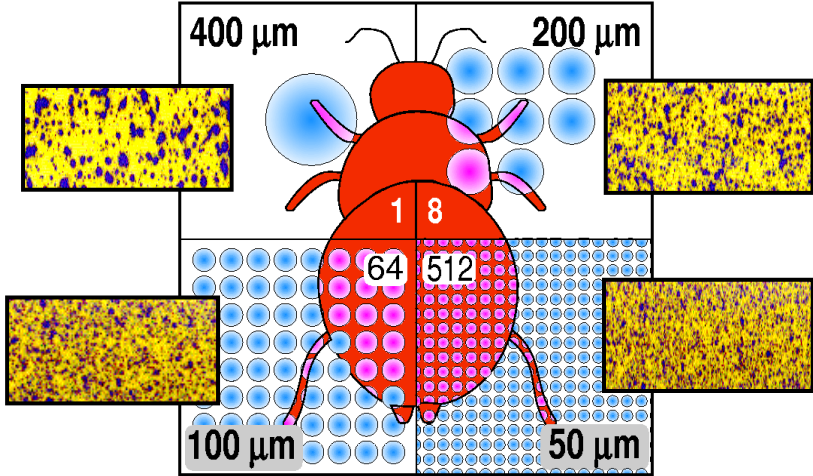
1. Control del caudal de líquido
2. Formación de las gotas
3. Distribución sobre el objetivo
4. Recubrimiento
5. Penetración




Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>




UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH





Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

La eficacia y el riesgo de deriva de un tratamiento dependen de:



- El tamaño de gotas
Diámetro mediano en volumen (VMD)
- El espectro de gotas formado
Rango (% gotas gruesas-% gotas finas)

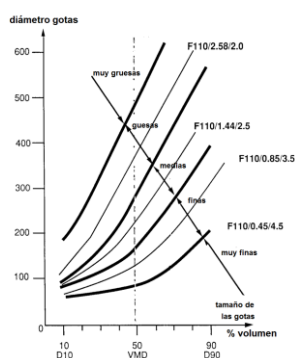


Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Clasificación del tamaño de gotas



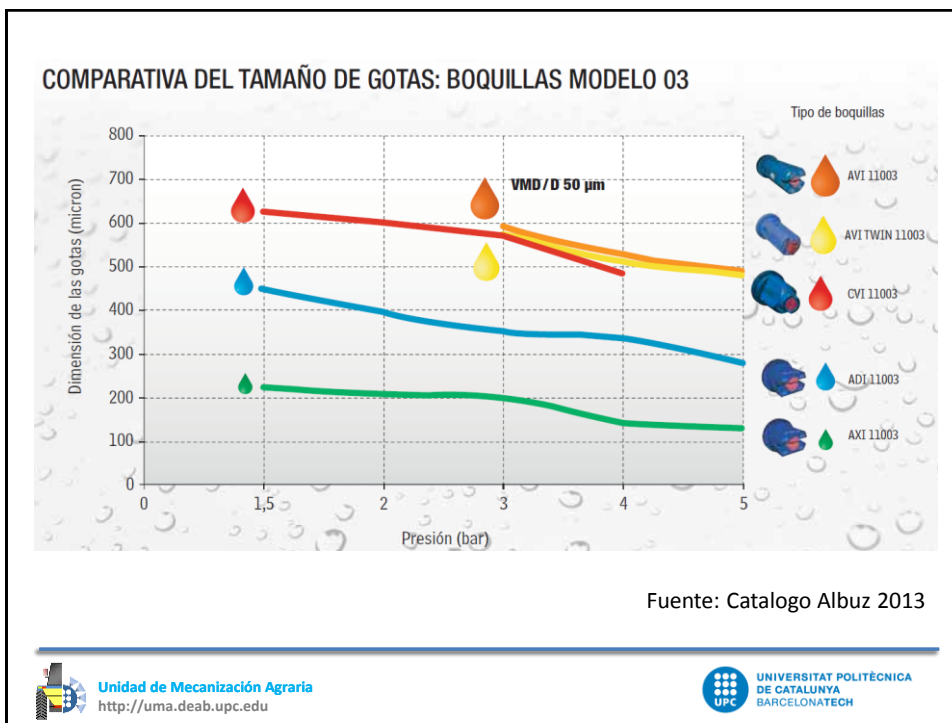
Category	BCPC	ASABE S572
Muy fina(VF)	< 90 μm	< 100 μm
Fina (F)	90 – 200 μm	100 – 175 μm
Media (M)	200 – 300 μm	175 – 250 μm
Gruesa (C)	300 – 450 μm	250 – 375 μm
Muy gruesa (VC)	> 450 μm	375 – 450 μm
Extra gruesa (XC)		> 450 μm




Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>









UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH




bar	AXI 110°						
	VERDE 110015	AMARILLA 11002	LILA 110025	AZUL 11003	ROJA 11004	MARRON 11005	GRIS 11006
1,5	F	F	M	M	M	M	C
2	F	F	F	M	M	M	M
3	F	F	F	M	M	M	M
4	VF	F	F	F	M	M	M



	bar							
	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	
	XR11001	F	F	F	F	F	VF	VF
	XR110015	F	F	F	F	F	F	F
	XR11002	M	F	F	F	F	F	F
	XR110025	M	M	F	F	F	F	F
	XR11003	M	M	F	F	F	F	F
	XR11004	M	M	M	M	M	F	F
	XR11005	C	M	M	M	M	M	M
	XR11006	C	C	M	M	M	M	M
	XR11008	C	C	C	C	M	M	M
	XRC11010	VC	C	C	C	C	C	M
	XRC11015	XC	VC	VC	VC	C	C	C
	XRC11020	XC	XC	XC	VC	VC	VC	VC



Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Equipment for crop protection — Sprayer nozzles — Colour coding for identification

ISO/FDIS 10625

Matériel de protection des cultures — Buses de pulvérisation — Code de couleur pour l'identification

Caudal @ 3 bar / 40 psi		Color	Código	Tipo
l/min	GPM			
0.4	0.1	Naranja	01	F, LD
0.6	0.15	Verde	015	F, LD, AI
0.8	0.2	Amarillo	02	F, LD, AI
1.0	0.25	Rosa	025	AI
1.2	0.3	Azul	03	F, LD, AI
1.6	0.4	Rojo	04	F, LD, AI
2.0	0.5	Marrón	05	F
2.4	0.6	Gris	06	F
3.2	0.8	Blanco	08	F




Unidad de Mecanización Agraria
http://uma.deab.upc.edu



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Nozzle	bar	DROPSIZE	CAPACITY ONE NOZZLE IN l/min	Image	Nozzle	bar	DROPSIZE	CAPACITY ONE NOZZLE IN l/min	Image	Nozzle	bar	DROPSIZE	CAPACITY ONE NOZZLE IN l/min	Image	
															110°
AIXR110015 (100)	1.0	XC	0.34		AIB0015	2.0	UC	0.48		XR8001	1.0	M	F	0.23	
	2.0	VC	0.48			3.0	XC	0.59			1.5	F	F	0.28	
	3.0	C	0.59			4.0	XC	0.68			2.0	F	F	0.32	
	4.0	C	0.68			5.0	VC	0.76			2.5	F	F	0.36	
	5.0	M	0.76			6.0	VC	0.83			3.0	F	F	0.39	
AIXR11002 (50)	1.0	XC	0.46	AIB002	2.0	UC	0.65	XR80015	1.0	M	F	0.34			
	2.0	VC	0.65		3.0	XC	0.79		1.5	M	F	0.42			
	3.0	C	0.79		4.0	XC	0.91		2.0	F	F	0.48			
	4.0	C	0.91		5.0	VC	1.02		2.5	F	F	0.54			
	5.0	C	0.91		6.0	VC	1.12		3.0	F	F	0.59			
AIXR110025 (50)	1.0	XC	0.57	AIB0025	2.0	UC	0.81	XR8002	1.0	M	M	0.46			
	2.0	XC	0.81		3.0	XC	0.99		1.5	M	F	0.56			
	3.0	VC	0.99		4.0	XC	1.14		2.0	M	F	0.65			
	4.0	C	1.14		5.0	VC	1.28		2.5	M	F	0.72			
	5.0	C	1.28		6.0	VC	1.40		3.0	F	F	0.79			
AIXR11003 (50)	1.0	XC	0.68	AIB003	2.0	UC	0.96	XR110025 (50)	1.0	M	M	0.57			
	2.0	XC	0.96		3.0	XC	1.18		1.5	M	M	0.70			
	3.0	VC	1.18		4.0	XC	1.36		2.0	F	F	0.81			
	4.0	C	1.36		5.0	VC	1.52		2.5	F	F	0.90			
	5.0	C	1.52		6.0	C	1.67		3.0	F	F	0.99			
AIXR11004 (50)	1.0	UC	0.91	AIB004	2.0	UC	1.29	XR11003 (50)	1.0	M	M	0.68			
	2.0	XC	1.29		3.0	XC	1.58		1.5	M	M	0.83			
	3.0	VC	1.58		4.0	XC	1.82		2.0	M	F	0.96			
	4.0	VC	1.82		5.0	VC	2.04		2.5	M	F	1.08			
	5.0	C	2.04		6.0	C	2.23		3.0	M	F	1.18			
AIXR11004 (50)	1.0	UC	0.91	AIB004	2.0	UC	1.29	XR8004	1.0	C	M	0.91			
	2.0	XC	1.29		3.0	XC	1.58		1.5	M	M	1.12			
	3.0	VC	1.58		4.0	XC	1.82		2.0	M	M	1.29			
	4.0	VC	1.82		5.0	VC	2.04		2.5	M	M	1.44			
	5.0	C	2.04		6.0	C	2.23		3.0	M	M	1.58			
6.0	C	2.23	8.0	C	2.58	4.0	M	F	1.82						

bar	l/mn							
	MORADA 80-0050	ROSA 80-0075	NARANJA 80-01	VERDE 80-015	AMARILLA 80-02	LILA 80-025	AZUL 80-03	ROJA 80-04
5	-	0,39	0,52	0,77	1,03	1,29	1,55	2,07
6	-	0,42	0,57	0,85	1,13	1,41	1,70	2,26
7	0,31	0,46	0,61	0,92	1,22	1,53	1,83	2,44



Nozzle flow rate and color code ISO according ISO 10625

Pressure bar	Flow rate l/min at nozzle size ISO												
	-01	-015	-02	-025	-03	-04	-05	-06	-08	-10	-12	-16	-20
1.0	0.23	0.35	0.46	0.58	0.69	0.92	1.15	1.39	1.85	2.31	2.77	3.70	4.62
1.5	0.28	0.42	0.57	0.71	0.85	1.13	1.41	1.70	2.26	2.83	3.39	4.53	5.66
2.0	0.33	0.49	0.65	0.82	0.98	1.31	1.63	1.96	2.61	3.27	3.92	5.23	6.53
2.5	0.37	0.55	0.73	0.91	1.10	1.46	1.83	2.19	2.92	3.65	4.38	5.84	7.30
3.0	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20	1.60	2.00	2.40	3.20	4.00	4.80	6.40	8.00
4.0	0.46	0.69	0.92	1.15	1.39	1.85	2.31	2.77	3.70	4.62	5.54	7.39	9.24
5.0	0.52	0.77	1.03	1.29	1.55	2.07	2.58	3.10	4.13	5.16	6.20	8.26	10.33
6.0	0.57	0.85	1.13	1.41	1.70	2.26	2.83	3.39	4.53	5.66	6.79	9.05	11.31
7.0	0.61	0.92	1.22	1.53	1.83	2.44	3.06	3.67	4.89	6.11	7.33	9.78	12.22
8.0	0.65	0.98	1.31	1.63	1.96	2.61	3.27	3.92	5.23	6.53	7.84	10.45	13.06
9.0	0.69	1.04	1.39	1.73	2.08	2.77	3.47	4.16	5.54	6.93	8.31	11.09	13.86
10.0	0.73	1.10	1.46	1.83	2.19	2.92	3.65	4.38	5.84	7.30	8.76	11.68	14.61
12.0	0.80	1.20	1.60	2.00	2.40	3.20	4.00	4.80	6.40	8.00	9.60	12.80	16.00
14.0	0.86	1.29	1.73	2.16	2.59	3.46	4.32	5.19	6.91	8.64	10.37	13.83	17.28
16.0	0.92	1.39	1.85	2.31	2.77	3.70	4.62	5.54	7.39	9.24	11.09	14.78	18.48
18.0	0.98	1.47	1.96	2.45	2.94	3.92	4.90	5.88	7.84	9.80	11.76	15.68	19.60
20.0	1.03	1.55	2.07	2.58	3.10	4.13	5.16	6.20	8.26	10.33	12.39	16.52	20.66
25.0	1.15	1.73	2.31	2.89	3.47	4.62	5.77	6.93	9.24	11.55	13.86	18.48	23.09



Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
 DE CATALUNYA
 BARCELONATECH

Diferentes tipos de boquilla con código ISO

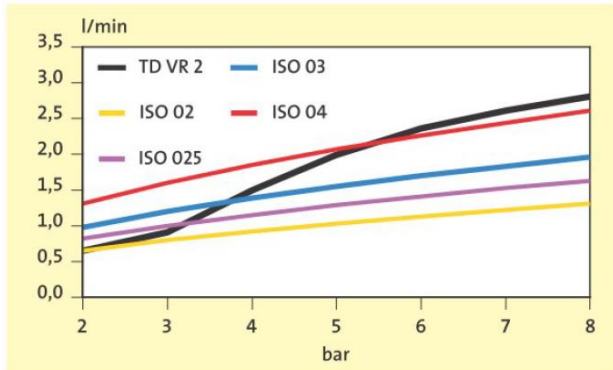


Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>

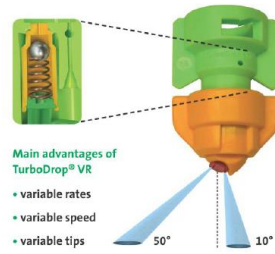


UNIVERSITAT POLITÈCNICA
 DE CATALUNYA
 BARCELONATECH

Boquillas especiales (Variable rate)



Type	Pressure bar	l/min
TurboDrop® VR 1.5	2	0,49
	3	0,76
	4	0,98
	5	1,30
	6	1,52
	7	1,71
	8	1,85



Main advantages of TurboDrop® VR

- variable rates
- variable speed
- variable tips



Unidad de Mecanización Agraria
http://uma.deab.upc.edu



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Tipo de boquillas

Abanico o chorro plano



Turbulencia o cónicas



Deflectoras o de espejo



De chorros múltiples



Especiales


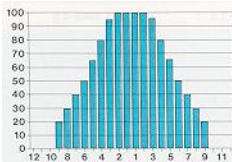


Unidad de Mecanización Agraria
http://uma.deab.upc.edu

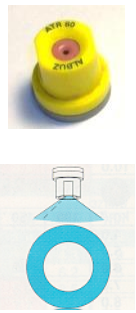
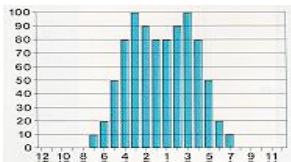


UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH


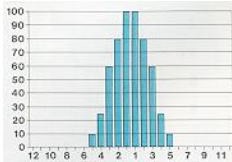
Abanico





Cónica





Cono lleno


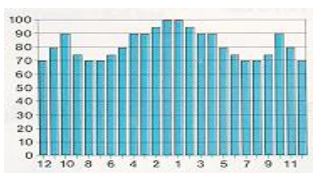


Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>


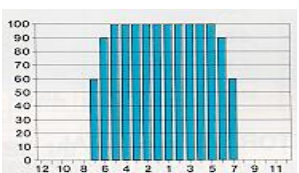



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Espejo





Abanico uniforme

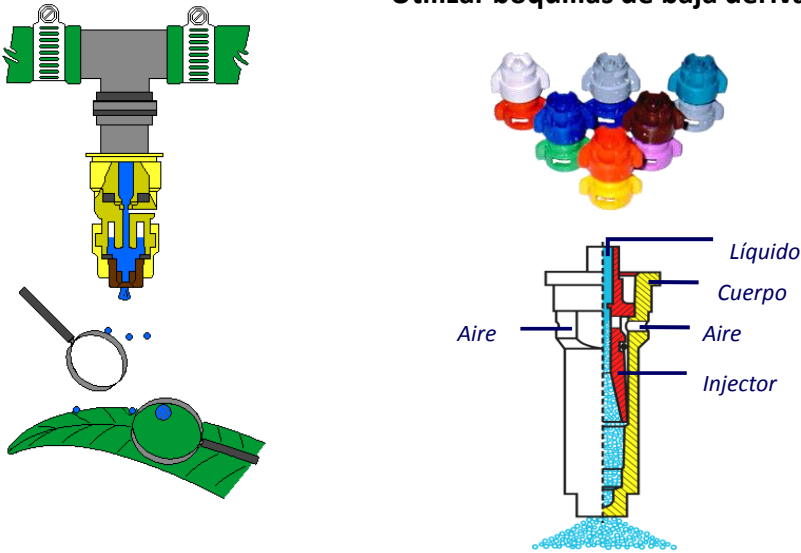


Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Utilizar boquillas de baja deriva



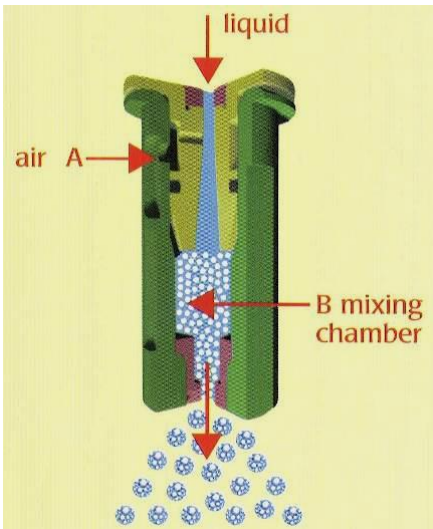
Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
 BARCELONATECH

Boquillas antideriva

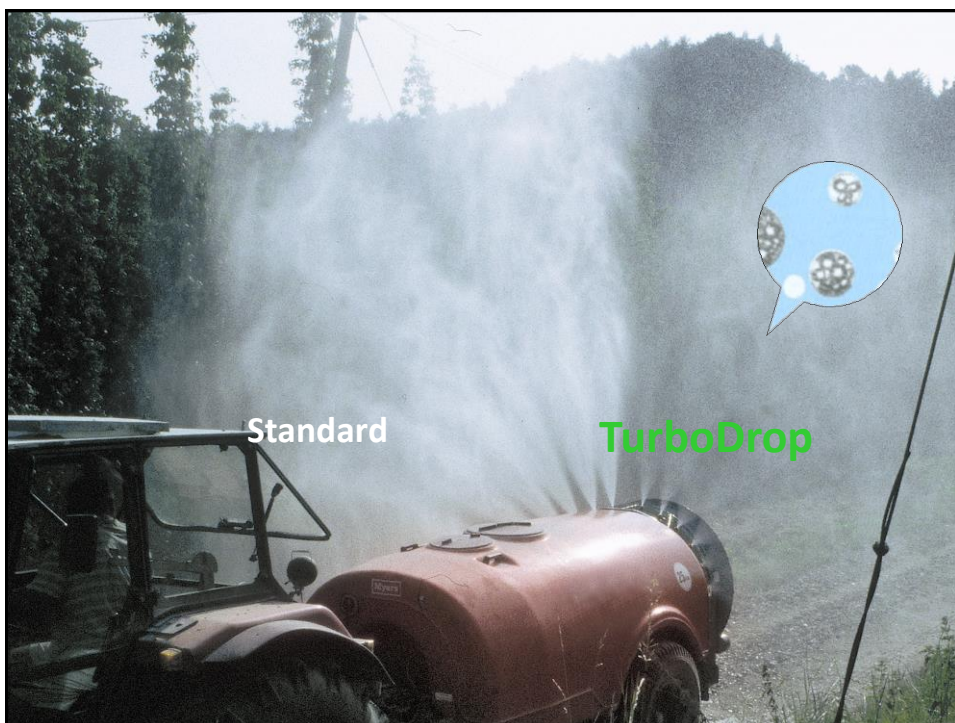
Existen 2 tipologías:

- Inyección de aire
- Con precámara



Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
 BARCELONATECH





Buenas prácticas agrícolas

Boquillas y gotas

Regulación de equipos de aplicación


 Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>


 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
 BARCELONATECH

Calibración de atomizadores

INICIO

COMPRUEBE el atomizador

→ **Medir la VELOCIDAD**

→ **Medir el CAUDAL**

→ **Calcular el VOLUMEN**

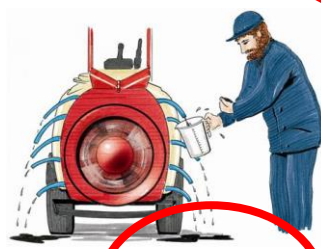
→ **Ajustar el VOLUMEN si es necesario**


→ **Ajustar el equipo al CULTIVO**


→ **Preparar la MEZCLA**

→ **TRATAR**

Calibrar el equipo solo con agua



 Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Calibración de atomizadores

Comprobar el caudal

Hay dos métodos para determinar el caudal de las boquillas:

- **Método preciso: medir el caudal de cada una de las boquillas durante 1 minuto.**



Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Calibración de atomizadores

Medir el caudal de cada boquilla durante 1 minuto



Jarras calibradas 2 L



Mangueras 30 cm
(tantas como boquillas)

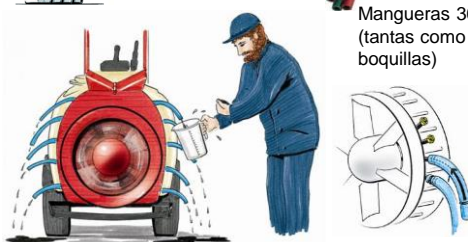


Cronómetro



Calculadora

Libreta



- 1) Ajustar las revoluciones del motor
- 2) Empezar la pulverización
- 3) Recoger el agua de cada boquilla durante un minuto
- 4) Anotar el caudal de cada boquilla
- 5) Calcular el caudal medio por boquilla (L/min)

La variación del caudal entre las boquillas debe ser $< \pm 10\%$ del caudal medio

Las boquillas con un caudal $> \pm 10\%$ se deben limpiar o cambiar y comprobar de nuevo

Boquilla	IZQ	DER
1 abajo		
2		

9		
10		
Total I		
Total II	L/ min totales	
L/min	L/ min por boquilla	



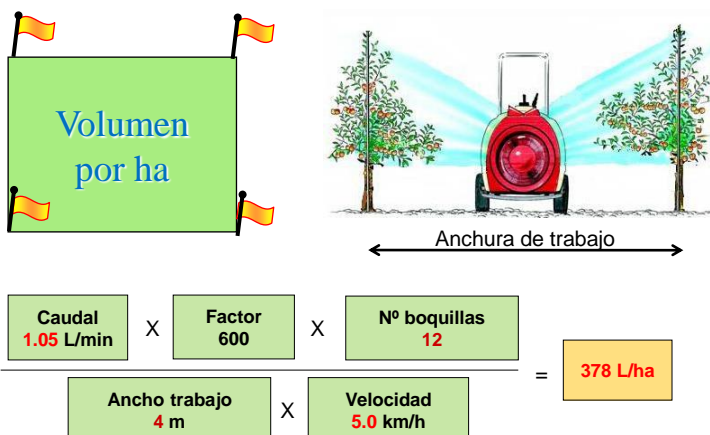
Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Calibración de atomizadores

Calcular el volumen de aplicación (L/ha)



Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



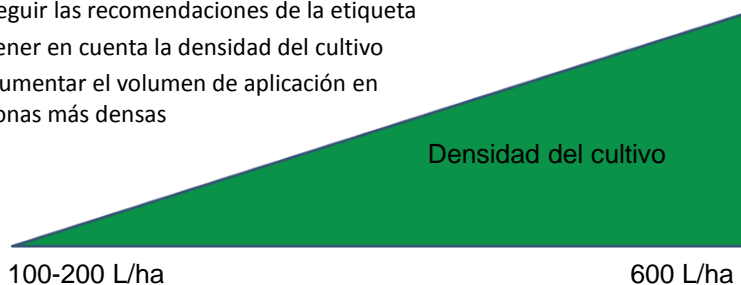
UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Calibración de atomizadores

Volúmenes de aplicación recomendados (L/ha)

Si el volumen de aplicación calculado está dentro del rango recomendado, continuar con "Ajustes del equipo al cultivo"

- Seguir las recomendaciones de la etiqueta
- Tener en cuenta la densidad del cultivo
- Aumentar el volumen de aplicación en zonas más densas

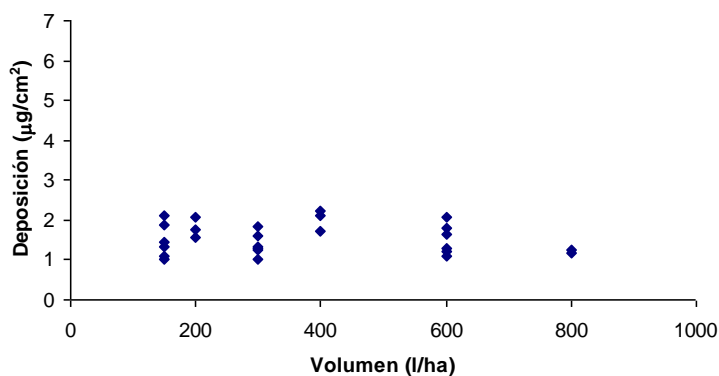


Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH 58

Calibración de atomizadores



Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Calibración de atomizadores

Recomendación de volumen de aplicación (L/ha)

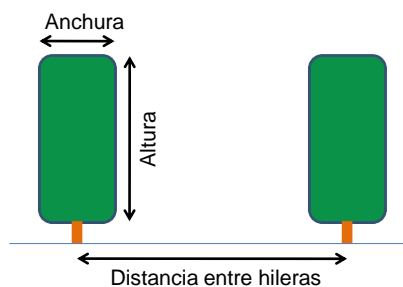
Si el volumen de aplicación calculado está dentro del rango recomendado, continuar con "Ajustes del equipo al cultivo"

Volúmenes recomendados

Leer las recomendaciones de la etiqueta del producto fitosanitario

Evitar escorrentía y goteo

Existen modelos que tienen en cuenta la distancia entre hileras, la altura y la anchura de la vegetación



Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Condicionantes: características del cultivo

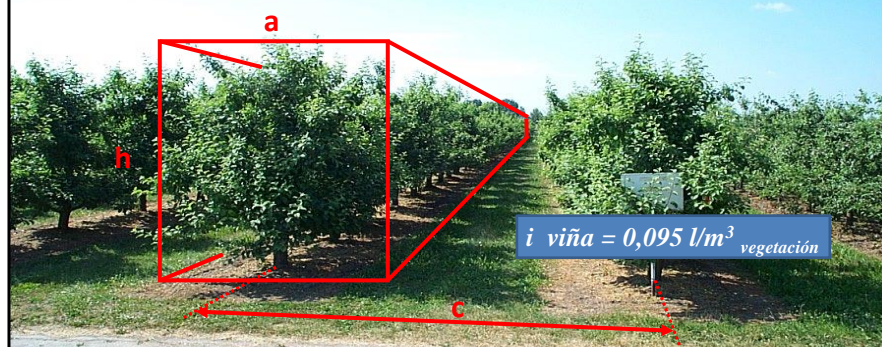


Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

TREE ROW VOLUME (TRV)



(Fuente: Doruchowski, 2003)

$$TRV \left(m^3_{veg} ha^{-1} \right) = \frac{h \times a \times 10.000}{c} \quad DOSIFICACIÓN \left(l ha^{-1} \right) = TRV \times i \left(l m^3_{veg} \right)$$

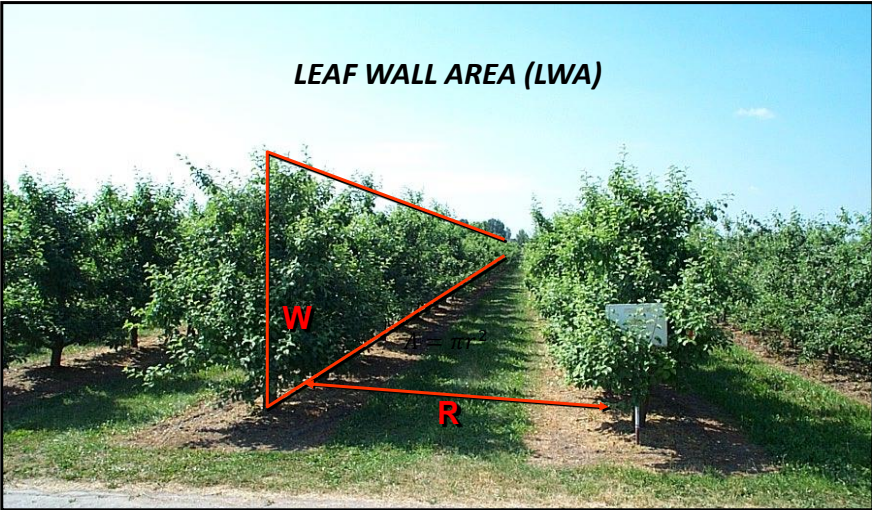


Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>




UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

LEAF WALL AREA (LWA)




(Fuente: Doruchowski, 2003)

$$LWA \text{ (m}^2_{\text{vegetación}}/\text{ha)} = \frac{W * 10000}{R} * 2 \quad \text{VOLUMEN (l ha}^{-1}\text{)} = LWA \times i \text{ (l m}^2_{\text{veg}}\text{)}$$



Unidad de Mecanización Agraria
http://uma.deab.upc.edu



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Calibración de atomizadores

Cambiar el tamaño de las boquillas (ajuste grande)

- 1) Calcular el caudal necesario por boquilla para la velocidad de avance y el volumen de aplicación deseado
- 2) Seleccionar la boquilla necesaria /color ej. GRIS para 2.0 L/min.

Bar	l/min									
	WHITE	LILAC	BROWN	YELLOW	ORANGE	RED	GREY	GREEN	BLACK	BILIE
5	0.27	0.36	0.48	0.73	0.99	1.38	1.50	1.78	2.00	2.45
6	0.29	0.39	0.52	0.80	1.08	1.51	1.63	1.94	2.18	2.67
7	0.32	0.42	0.56	0.86	1.17	1.62	1.76	2.09	2.35	2.87
8	0.34	0.45	0.60	0.92	1.24	1.73	1.87	2.22	2.50	3.06
9	0.36	0.48	0.64	0.97	1.32	1.83	1.98	2.35	2.64	3.24
10	0.38	0.50	0.67	1.03	1.39	1.92	2.08	2.47	2.78	3.40

Medido

Medido

Volumen de aplicación

Caudal necesario

Velocidad
6.0 km/h

x

Ancho trabajo
4 m

x

Volumen aplicación
600 L/ha

=

2.0 L/min
Por boquilla


Factor
600

x


Boquillas abiertas
12

km/h – L/min

Contar



Unidad de Mecanización Agraria
http://uma.deab.upc.edu



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Herramientas de calibración on-line

www.agrotop.com/en/nozzle-calculator

www.hardi-nozzles.com

www.spray.com/services

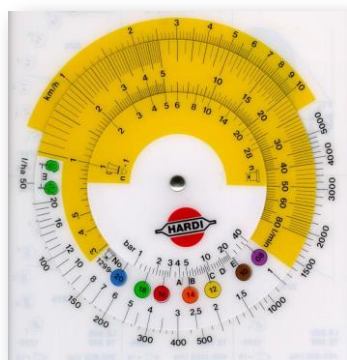
www.albuz-spray.com

Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH

Herramientas de calibración descargables

Explicación



Explicación



www.uma.deab.upc.edu

Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH

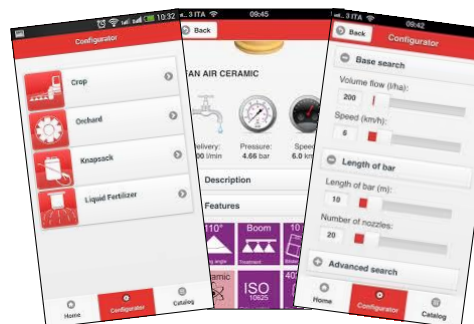
Herramientas calibración para smartphones y tablets



TankCalc



SpraySelect



Arag ASJ Nozzles



Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Calibración de atomizadores

Ajuste del caudal de aire a la vegetación

El caudal de aire (m^3/h) y la velocidad de avance se deben adaptar a las características de la vegetación asegurando que la pulverización llegue solo a la zona objetivo

Demasiado aire: poca deposición en la vegetación, deriva

Muy poco aire: dificultades para la penetración al interior de la vegetación



Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Calibración de atomizadores

Cálculo del caudal de aire del ventilador

Aire necesario (m^3/h) para llenar la hilera pulverizada (ver esquema)

Ejemplo

$$\frac{\text{Anch. calles } 4 \text{ m} \times \text{Altura masa foliar } 3 \text{ m}}{\text{Factor desplazamiento aire } 3} \times \text{Velocidad } 5 \text{ km/h} \times \text{Factor } 1.000 = 20.000 \text{ m}^3/\text{h}$$

Factores a aplicar

- árboles anchos: 2
- árboles normales: 3
- árboles estrechos: 4



Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Calibración de atomizadores

Ajuste del caudal de aire a la vegetación

- 1) Preparar dos mástiles al menos 50 cm más altos que los árboles
- 2) Colocar los mástiles en la hilera y atar 4 trozos de cinta en cuatro niveles:
 - a) 50 cm sobre el cultivo
 - b) En lo alto del cultivo
 - c) En la parte de abajo
 - d) 50 cm bajo la vegetación
- 3) Colocar cuatro trozos de cinta en las partes altas y bajas del ventilador
- 4) Ajustar los deflectores (si los hay) para adecuar la corriente de aire a la vegetación



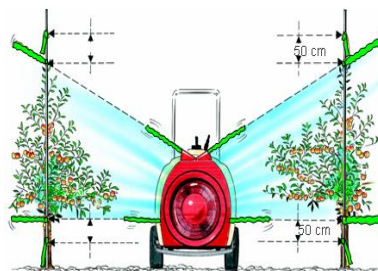
Flexómetro



Cinta



Jalones



Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>

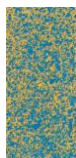


UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Calibración de atomizadores

Prueba en campo de la distribución y penetración

 Papel hidrosensible y grapadora



Grapar papeles hidrosensibles en unos mástiles de madera colocados en la vegetación
El papel hidrosensible se puede grapar también en las hojas
Orientar las boquillas ajustándolas a las partes altas y bajas de la vegetación



Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>

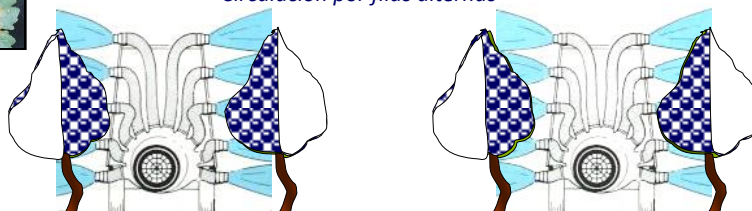


UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH



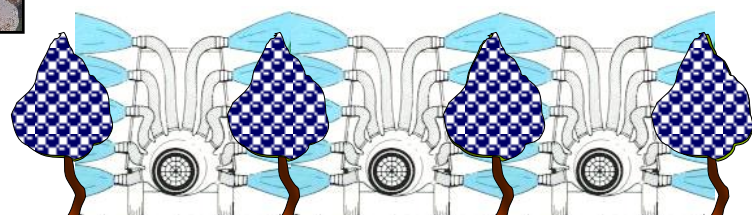
Tratamientos generales a toda la vegetación

Circulación por filas alternas



Tratamientos localizados al racimo

Circulación todas las filas



Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>

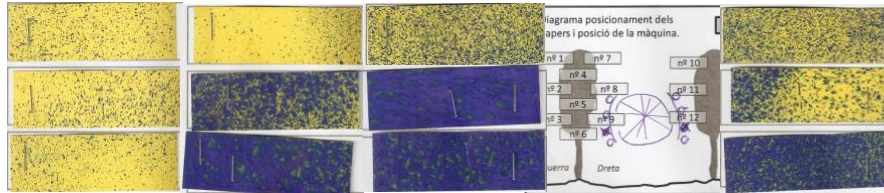


UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Pulverizador hidroneumático en *filas alternas*

330 l/ha (3+3 boquillas)

15 bar



Recubrimiento papeles hidrosensibles expresado en %

Altura	Ext1	Centro	Int-izq	Int-der	IS
3	9,66	7,33	38,22	38,85	0,60
2	12,15	81,05	99,19	38,44	0,52
1	9,13	98,42	99,02	93,96	0,82
10,31	62,27	78,81	57,08	0,65	



Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>

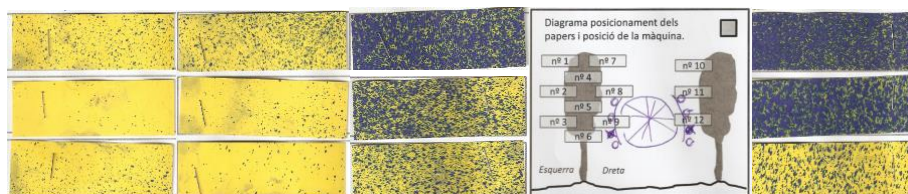


UNIVERSITAT POLITÈCNICA
 DE CATALUNYA
 BARCELONATECH

Pulverizador hidroneumático en *filas alternas*

250 l/ha (5+5 boquillas)

11 bar



Altura	Ext1	Centro	Int-izq	Int-der	IS
3	9,14	17,20	84,09	89,87	0,82
2	0,49	3,08	51,07	87,93	0,99
1	5,64	1,66	32,49	23,91	0,62
5,09	7,32	55,88	67,24	0,81	

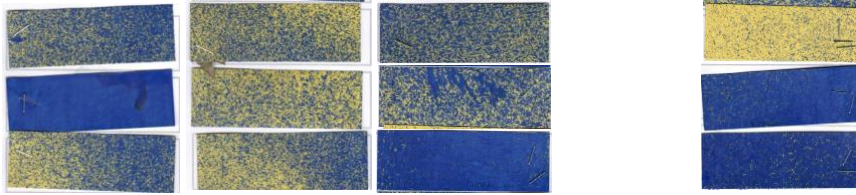


Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



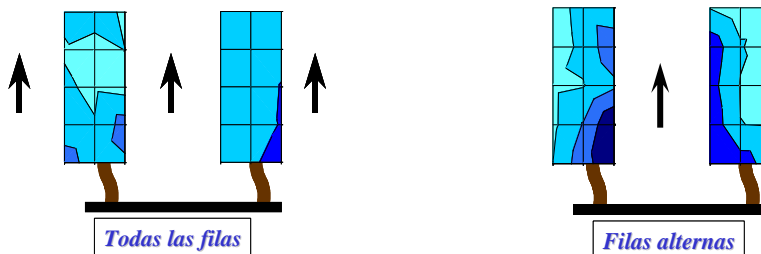
UNIVERSITAT POLITÈCNICA
 DE CATALUNYA
 BARCELONATECH

Pulverizador Hidroneumático brazos ***todas las filas***
 300 l/ha ((4+4)+(4+4) boquillas)
 12 bar



Recubrimiento papeles hidrosensibles
 expresado en %

Altura	Ext1	Centro	Int-izq	Int-der	IS
1	66,2	45,6	68,3	8,1	0,8
2	99,3	31,3	99,2	98,7	0,0
3	52,2	46,0	61,0	98,6	0,3
	72,5	41,0	76,2	68,5	0,4



	Volumen convencional (500 l/ha)	Volumen ajustado (200 l/ha)
Volumen total (l)	90.000	36.000
Nº llenados	150	60
Tiempo en llenado (h)	75	30
Recorrido para llenado (km)	150	60

Finca de 30 ha de viña con 6 tratamientos al año

Superficie: 10 Ha
 Distancia entre hileras: 3 m
 η : 0.7 (70%)

Depósito: 600 l
 Velocidad: 5.5 km/h
 Tiempo llenado depósito: ½ hora

$$Co \text{ (ha/h)} = 0.1 \times V \text{ (km/h)} \times a \text{ (m)} \times \eta \rightarrow \text{(Capacidad de trabajo)}$$

Opción a)
 400 l/ha - Filas alternas
 (ancho trabajo = 6 m)

Opción b)
 200 l/ha - Todas las filas
 (ancho trabajo = 3 m)

Tiempo de trabajo en campo
 2.3 ha/h ----- 4.35 horas
Número de depósitos
 400 l/ha*10ha/600l/deposito
 7(6.66) ----- 3.50 horas
7.85 horas

Tiempo de trabajo en campo
 1.15 ha/h ----- 8.65 horas
Número de depósitos
 200 l/ha*10ha/600l/deposito
 4(3.33) ----- 2.00 horas
10.65 horas

El ahorro de tiempo en pasar por filas alternar en una finca de 10 hectáreas es tan solo de 3 horas. En ningún caso es la mitad de tiempo que en pasar por todas la filas.



NICA

Calibración de atomizadores

Calcular la cantidad de producto fitosanitario a añadir al depósito del pulverizador



Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
 DE CATALUNYA
 BARCELONATECH

Calibración de atomizadores



Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH



Datos:

- Volumen de aplicación: 300 L/ha
- 5 salidas por lado
- Depósito: 600 L
- Velocidad: 50 m en 32 segundos

Resolver:

- Caudal unitario por boquilla
- Elección de la boquilla (marca, modelo, código)
- Presión de trabajo
- Volumen de aplicación real

Si se deben tratar 10 ha determinar:

- Número de depósitos necesarios
- Número de hectáreas tratadas con cada depósito
- Si el volumen de aplicación es 500 l/ha, ¿Cuántos depósitos son necesarios?



Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH



Datos:

- Volumen de aplicación: 300 L/ha
- 5 salidas por lado
- Deposito: 600 L
- Velocidad: 50 m en 32 segundos
- Ancho: 3 m

$$\text{Caudal (l/min)} = \frac{300 \text{ (l/ha)} \times 3 \text{ (m)} \times 5,6 \text{ (km/h)}}{600} = 8,4 \text{ l/min}$$

$$\text{Qu (l/min)} = \frac{8,4 \text{ l/min}}{10 \text{ boquillas}} = 0,84 \text{ l/min}$$



Unidad de Mecanización Agraria
http://uma.deab.upc.edu



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

bar	Débit en l/mn								
	BLANCHE	LILAS	MARRON	JAUNE	ORANGE	ROUGE	GRISE	VERTE	
3	0,21	0,28	0,38	0,57	0,77	1,08	1,18	1,40	
4	0,24	0,32	0,43	0,65	0,89	1,24	1,35	1,60	
5	0,27	0,36	0,48	0,73	0,99	1,38	1,50	1,78	
6	0,29	0,39	0,52	0,80	1,08	1,51	1,63	1,94	
7	0,32	0,42	0,56	0,86	1,17	1,62	1,76	2,09	
8	0,34	0,45	0,60	0,92	1,24	1,73	1,87	2,22	
9	0,36	0,48	0,64	0,97	1,32	1,83	1,98	2,35	2,04
10	0,38	0,50	0,67	1,03	1,39	1,92	2,08	2,47	2,78
11	0,39	0,52	0,70	1,07	1,45	2,01	2,17	2,58	2,90
12	0,41	0,55	0,73	1,12	1,51	2,09	2,26	2,69	3,03
13	0,43	0,57	0,76	1,17	1,57	2,17	2,35	2,79	3,14
14	0,44	0,59	0,79	1,21	1,63	2,25	2,43	2,89	3,26
15	0,46	0,61	0,81	1,25	1,69	2,33	2,51	2,99	3,36
16	0,47	0,63	0,84	1,29	1,74	2,40	2,59	3,08	3,47
17	0,48	0,64	0,86	1,33	1,79	2,47	2,67	3,17	3,57
18	0,50	0,66	0,89	1,37	1,84	2,54	2,74	3,25	3,67
19	0,51	0,68	0,91	1,40	1,89	2,60	2,81	3,34	3,76
20	0,52	0,70	0,93	1,44	1,94	2,67	2,88	3,42	3,85
21	0,54	0,71	0,95	1,48	1,99	2,73	2,95	3,50	3,94
22	0,55	0,73	0,98	1,51	2,03	2,79	3,01	3,57	4,03
23	0,56	0,74	1,00	1,54	2,07	2,85	3,07	3,65	4,12
24	0,57	0,76	1,02	1,58	2,12	2,91	3,14	3,72	4,20
25	0,58	0,77	1,04	1,61	2,16	2,97	3,20	3,80	4,28



ATR ALBUZ
Boquillas "clips"



Unidad de Mecanización Agraria
http://uma.deab.upc.edu




UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

1. Cultivo y condiciones ambientales


Temperatura: 10 – 25 °C Humedad: 50 – 75% Velocidad del viento: < 3 m/s (≈ 10,8 km/h)

2. Volumen de aplicación (l/ha)

3. Anchura de trabajo (m)




En cultivos bajos:
Anchura de la barra




En frutales y viña:
Distancia entre hileras


4. Velocidad de trabajo (km/h)

Velocidad (km/h) = $\frac{\text{Distancia (m)}}{\text{Tiempo (s)}}$





Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

5. Selección de boquillas y presión

Caudal total (l/min) = $\frac{D \text{ (l/ha)} \times V \text{ (km/h)} \times A \text{ (m)}}{600}$ Caudal total / Nº boquillas Caudal unitario (l/min)

1




2




3





Presión (bar)	Caudal (l/min)								
	Morado 0050	Rosa 0075	Naranja 01	Verde 015	Amarillo 02	Lila 025	Azul 03	Rojo 04	Marrón 05
1	-	-	0,23	0,35	0,46	0,58	0,69	0,92	1,15
1,5	-	-	0,28	0,42	0,57	0,71	0,85	1,13	1,41
2	-	-	0,33	0,49	0,65	0,82	0,98	1,31	1,63
2,5	-	-	0,37	0,55	0,73	0,91	1,10	1,46	1,83
3	-	-	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,60	2,00
4	-	-	0,46	0,69	0,92	1,15	1,39	1,85	2,31
5	-	0,39	0,52	0,77	1,03	1,29	1,55	2,07	2,58
6	-	0,42	0,57	0,85	1,13	1,41	1,70	2,26	2,83
7	0,31	0,46	0,61	0,92	1,22	1,53	1,83	2,44	3,06
8	0,33	0,49	0,65	0,98	1,31	1,63	1,96	2,61	3,27
9	0,35	0,52	0,69	1,04	1,36	1,72	2,08	2,77	3,47



Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



JORNADA FORMATIVA LA CALIBRACIÓ D'EQUIPS D'APLICACIÓ DE PRODUCTES FITOSANITARIS A LA VINYA

- 11:45h Calibració d'Equips. Part pràctica en una finca de Covides situada a Vilafranca del Penedès.
- 15:00h Dinar per tots als assistents al restaurant Can Cassoles.



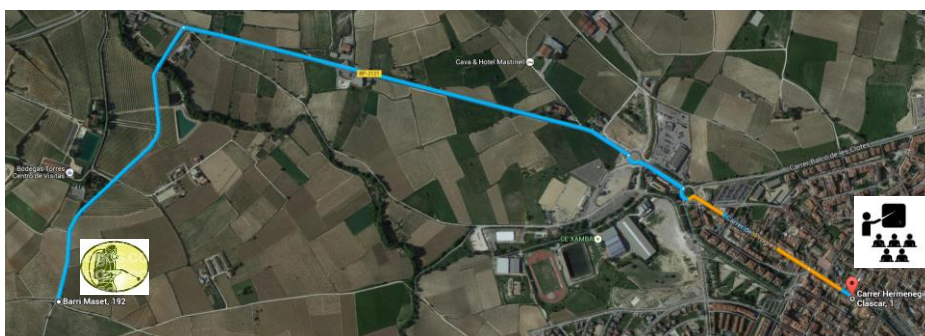
Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

JORNADA FORMATIVA LA CALIBRACIÓ D'EQUIPS D'APLICACIÓ DE PRODUCTES FITOSANITARIS A LA VINYA

- **11:30 a 14:30**
Sessió Pràctica
(a parcel.la)



Parcel.la vitícola: AL763 (08/153/5/46/1)
Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

**JORNADA FORMATIVA
LA CALIBRACIÓ D'EQUIPS D'APLICACIÓ DE
PRODUCTES FITOSANITARIS A LA VINYA**

**Polvoritzador
hidropneumàtic
(Atomitzador)**



Cultiu: Vinya
Marca i Model: FEDE Tecnovid 1500L
Propietari: Caves Nadal

**Polvoritzador
hidropneumàtic
(Atomitzador)**



Cultiu: Vinya
Marca i Model: SAHER
Propietari:

**Polvoritzador
hidropneumàtic
(Atomitzador)**



Cultiu: Vinya
Marca i Model: Balven X4 1500 L
Propietari: Pere Marce Casas



Unidad de Mecanización Agraria
<http://uma.deab.upc.edu>



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH**



El mejor equipo puede ser el que peor aplique...