

FÓRUM ALMENDRO



#ALMENDRO&PISTACHO

SÍGUENOS EN TWITTER:
@forumalpi



JUEVES
15 DE NOVIEMBRE DE 2018

**Un tándem
con mucha
proyección**

& PISTACHO

LUGAR: SALONES MABEL • CALLE CAMPO, 144 • 13700 TOMELLOSO (CIUDAD REAL)



IRTA

Institut Públic de Recerca
i Tecnologia Agroalimentària
de la Generalitat de Catalunya

¿Mejor manejo, mayor producción?

Dr. Xavier Miarnau
Programa de Fruticultura

15 de noviembre de 2018
Tomelloso

IRTA

 Generalitat
de Catalunya

¿El manejo es clave?

2º año

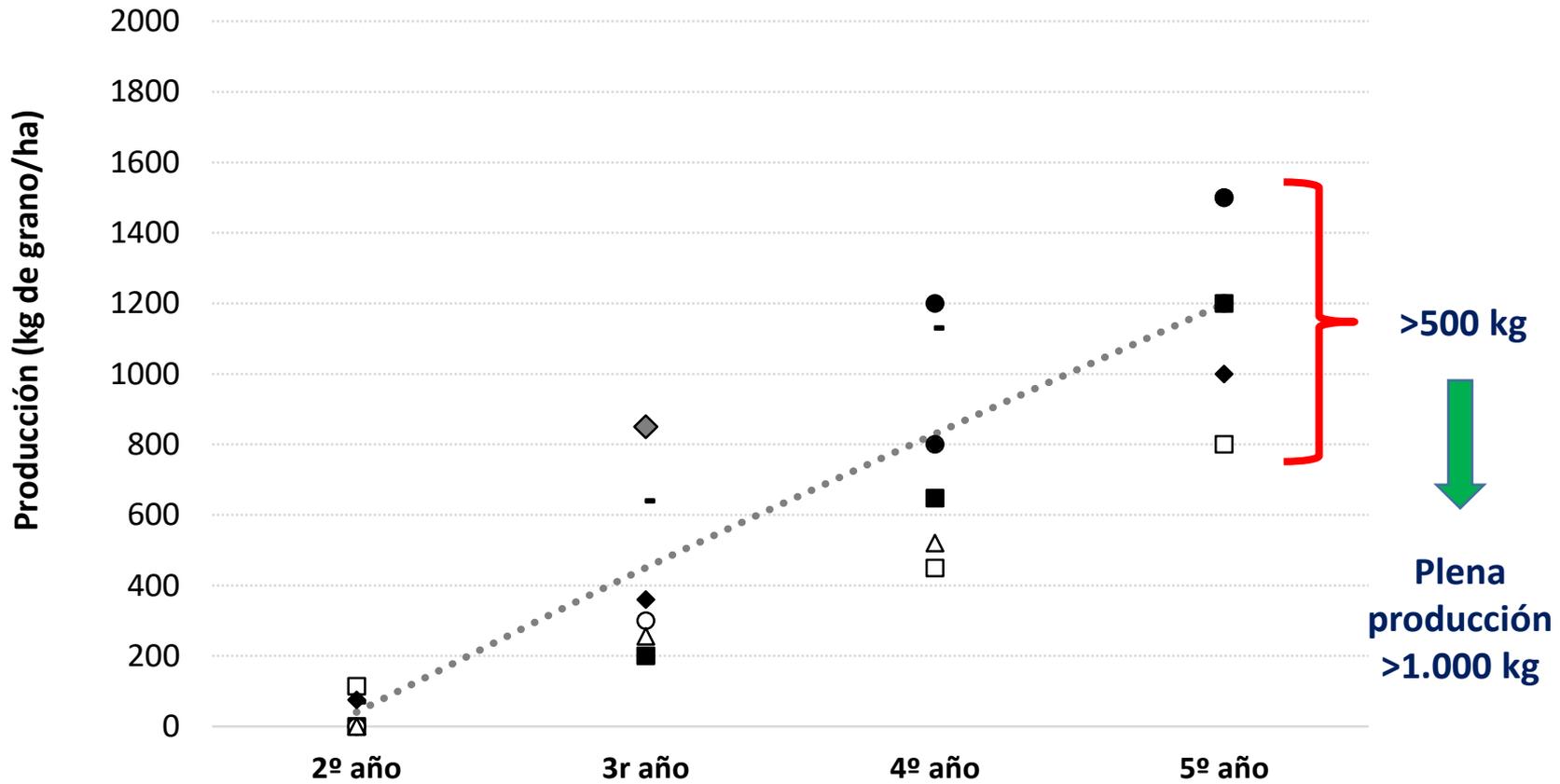


1er año



¿El manejo es clave?

Productividad de fincas comerciales



Producción Mundial



EUA





AUSTRALIA







España

ALMENDRO DE SECANO



95%



ALMENDRO EN REGADIO



5%



Éxito de una plantación de almendro

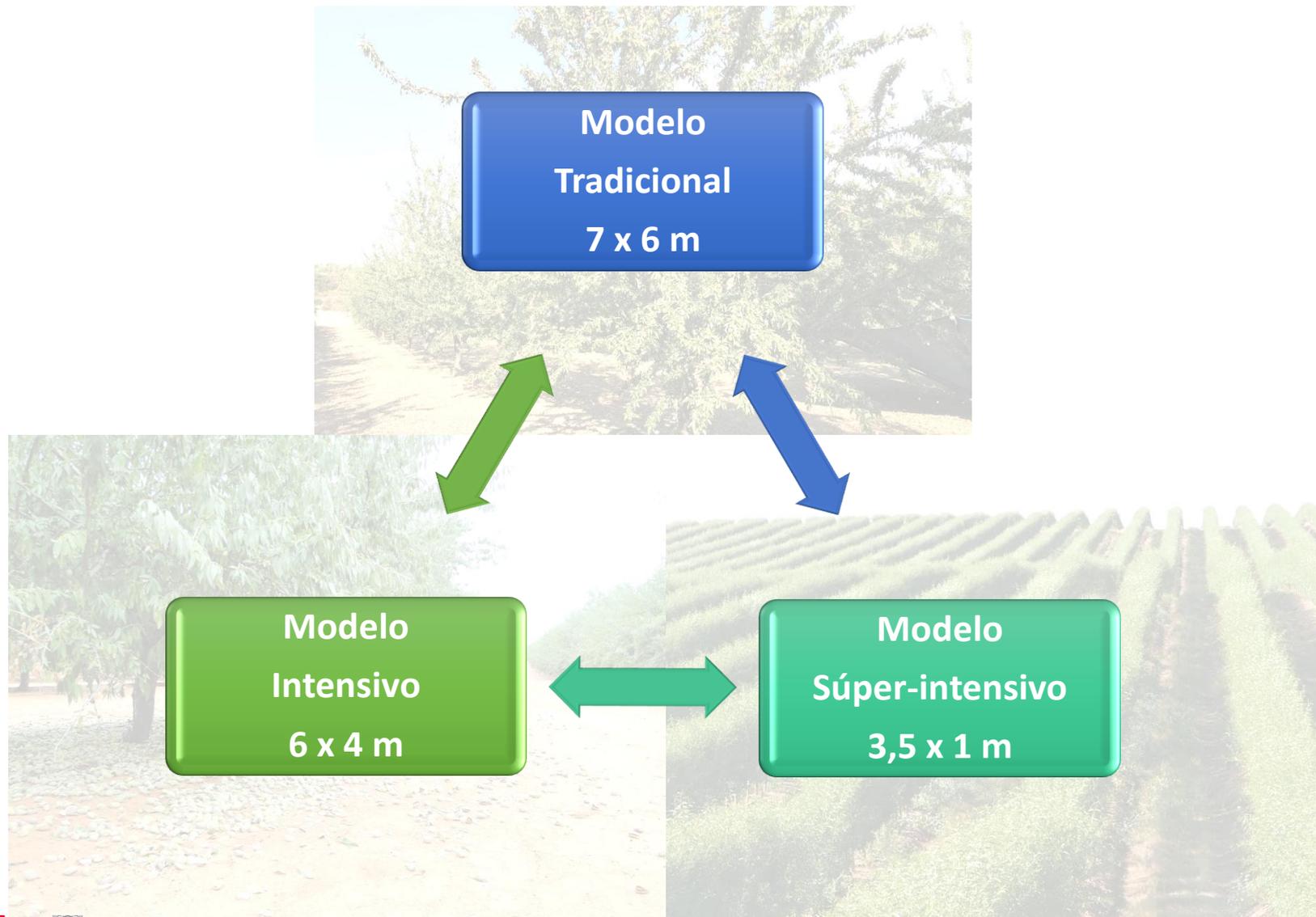


Modelo productivo: condiciones agro-climáticas



1. Diseño y modelos productivos

Modelos productivos



Modelo tradicional



Marco de Plantación

7 x 6 m

(238 árboles)

Determinadas variedades
GF-677, Garnem y Rootpac-R



Modelo intensivo

Marco de Plantación

6 x 4 m

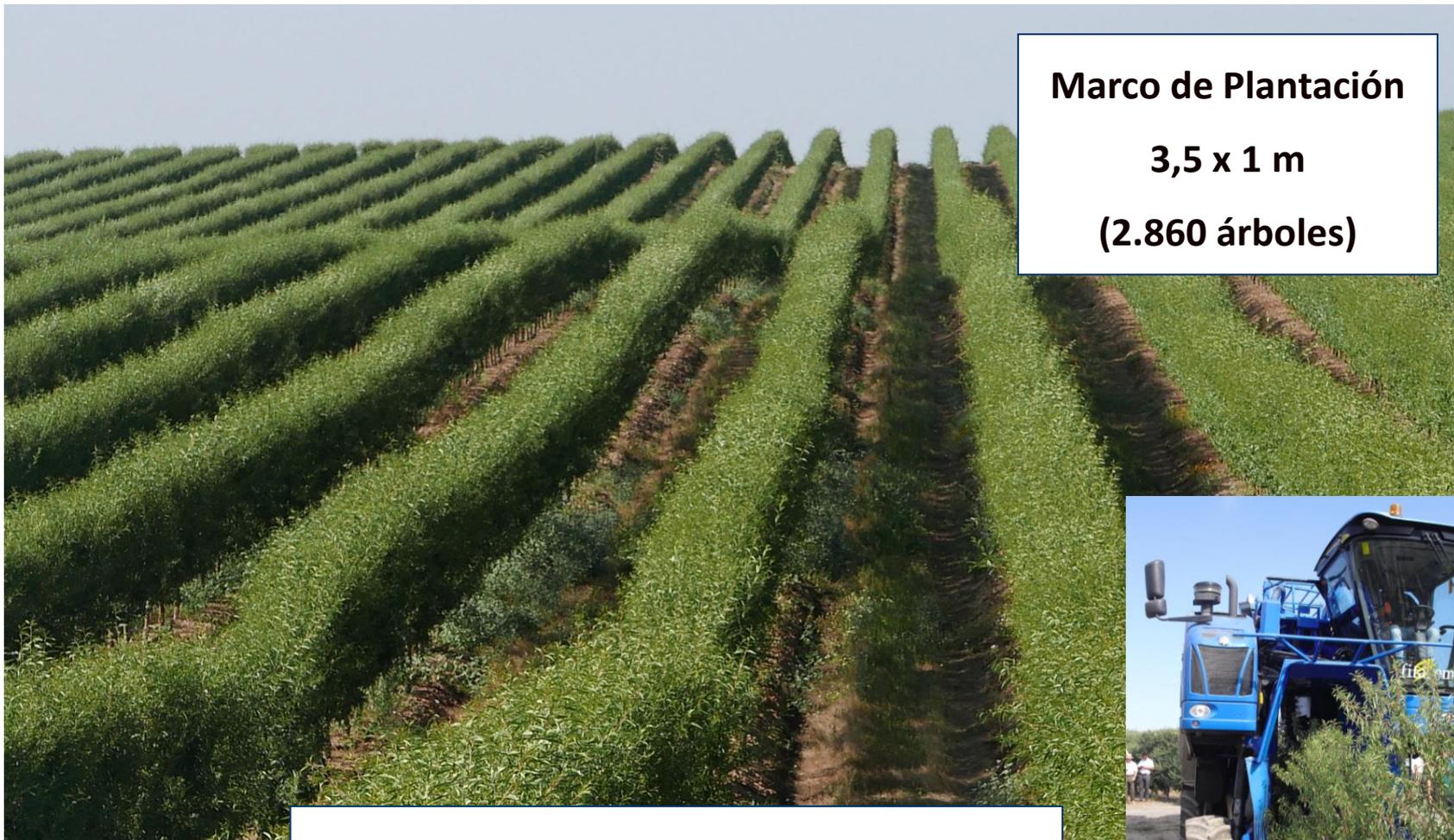
(415 árboles)



Cualquier variedad

GF-677, Garnem y Rootpac-R

Modelo alta densidad o súper-intensivo



Marco de Plantación

3,5 x 1 m

(2.860 árboles)

Determinadas variedades

GF-677, Rootpac-R, Rootpac 20 e IRTA 1



2. Material vegetal



Variedades tradicionales españolas

‘DESMAYO LARGUETA’

Referencia a nivel español



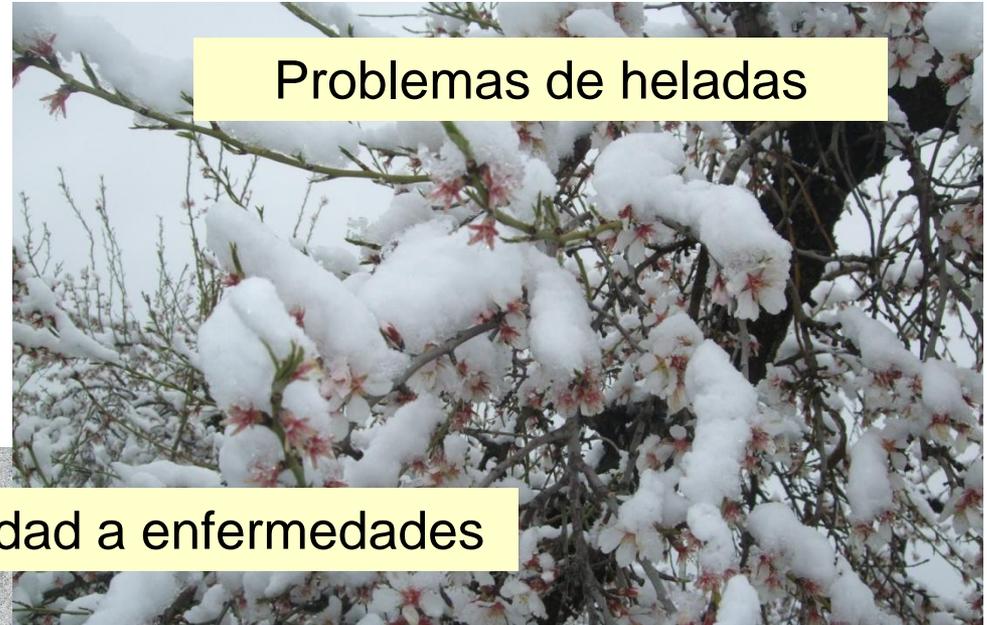
‘MARCONA’



| Floración | | |
|-----------|-------|-------|
| Febrero | Marzo | Abril |
| | | |

Alta calidad

Variedades tradicionales españolas



Problemas de heladas

Susceptibilidad a enfermedades



No autofértiles



Nuevas variedades



FLORACIÓN PRECOZ

- D. Largueta, Marcona, Ramillete, Garrigues, etc.

20-25 días



FLORACIÓN TARDÍA

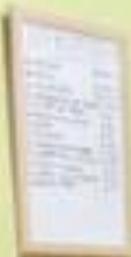
- Ferragnès, Ferraduel, Lauranne, Tuono, etc.
- Guara, Masbovera, Glorieta, Marta, etc.
- Constantí, Vairo, Soleta, Belona, etc.

7-15 días

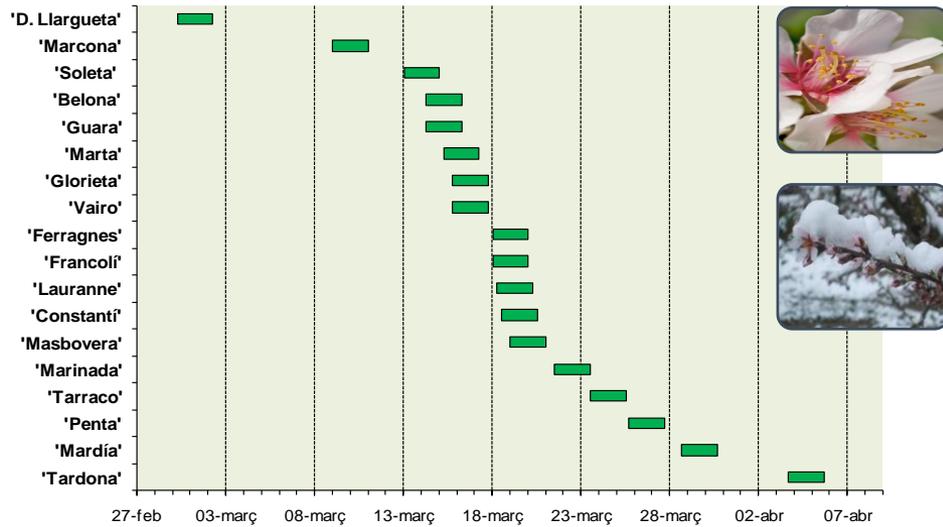


FLORACIÓN EXTRA-TARDÍA

- Tarraco, Marinada
- Mardía, Penta, Vialfas y Macaco



Características agronómicas y productivas

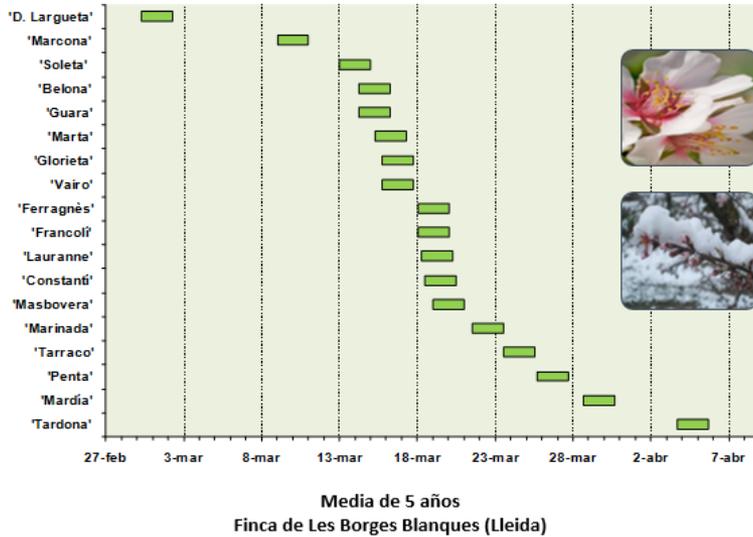


Data de plena floració

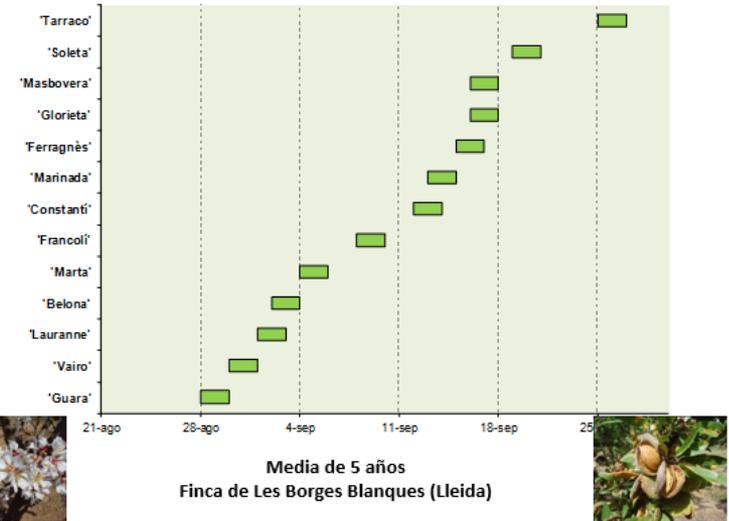


'Fusicoccum'

Floración



Maduración



Porte

ABIERTO



'Guara'
'Lauranne'
'Largueta'
'Antoñeta'
'Francolí'

SEMI-ERECTO



'Vairo'
'Marinada'
'Soleta'
'Marcona'
'Belona'

ERECTO



'Marta'
'Constantí'
'Tarraco'
'Mardía'

Vigor



Poco Vigor

'Guara'
'Lauranne'
'Tarraco'
'Marinada'

Más exigentes
en el manejo
de la poda

Elevado Vigor

'Vairo'
'Constantí'
'Masbovera'
'Glorieta'
'Francolí'
'Ferragnès'

Menos exigentes
en el manejo de
la poda



FLORACIÓN TARDÍA

- Ferragnès, Ferraduel, etc.
- Guara, Masbovera, Glorieta, Marta, etc.
- Constantí, Vairo, Soleta, Belona, etc.

~~toestéril~~

- Ferragnès, Ferraduel, etc.
- Masbovera, Glorieta, etc.

V. autofértiles

- Guara y Lauranne
- Marta, Antoñeta, Francolí, etc.
- Constantí, Vairo y Marinada
- Soleta, Belona, etc.

Pros y contras

- Productividad
 - Diseño
 - % varietal
- Polinización vs climatología
 - Manejo

Sevilla

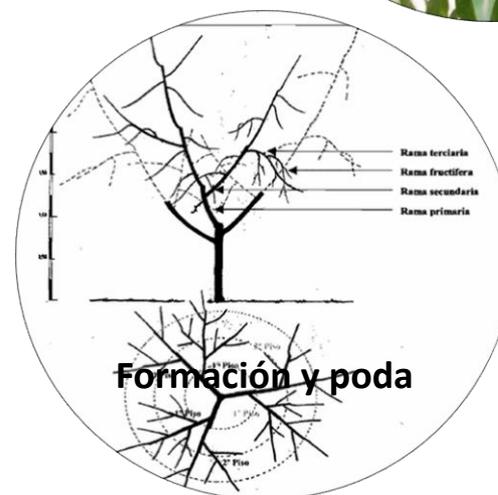
Variedad 'Marcona'

2.000 kg/ha

Manejo de las plantaciones



Aspectos clave en el manejo



1. Plantación: trabajos previos



1. Plantación: calidad del plantón

Planta con el correspondiente pasaporte fitosanitario



Plantón CAC-Calidad UE
PASAPORTE FITOSANITARIO UE
ES-01-04-0148

Especie: **ALMENDRO (Prunus amygdalus)**
Variedad: **TARRACO**

Productor: **ALMERIPLANT AGRO S.L.**
Cría y desarrollo: **ARBORETO,S.A.T.,LTDA (O.P.F.H Nº 470)**

TARRACO
IRTAMB-A-21-169
Obtención IRTA
Nº 0002631

1. Plantación: tipología del plantón



Plantón raíz desnuda



Plantón en maceta

1. Plantación: tutores



Tutor de rea 12 mm diámetro



Tutor de madera de 3 o 4 cm

1. Plantación: tutores



1. Tutores: errores frecuentes

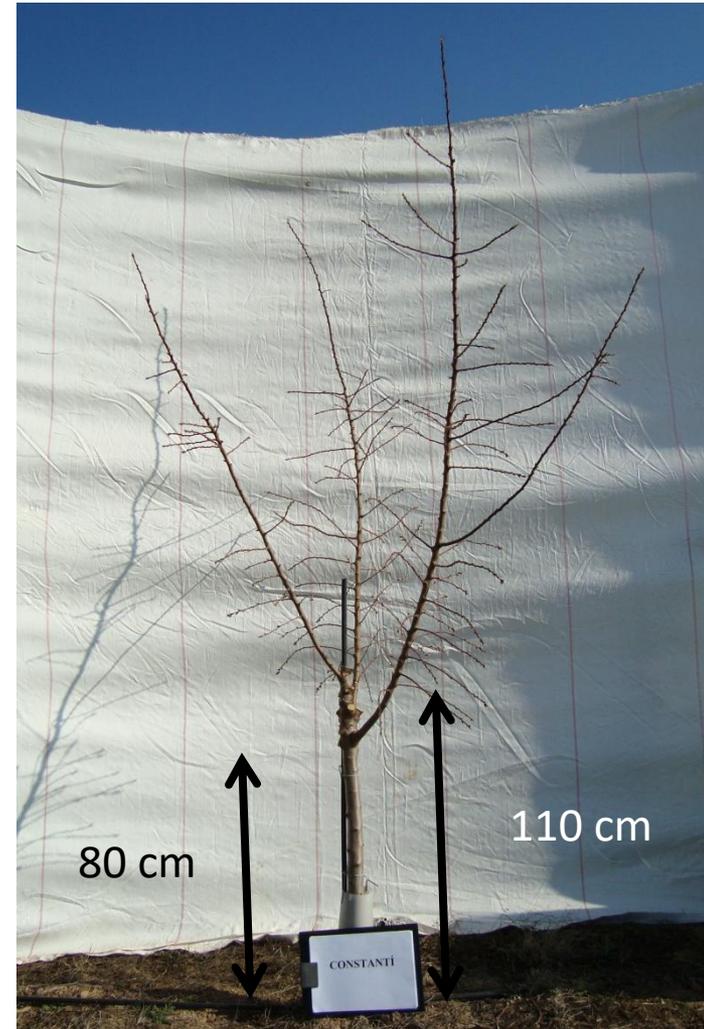


1. Plantación: corte de la cruz

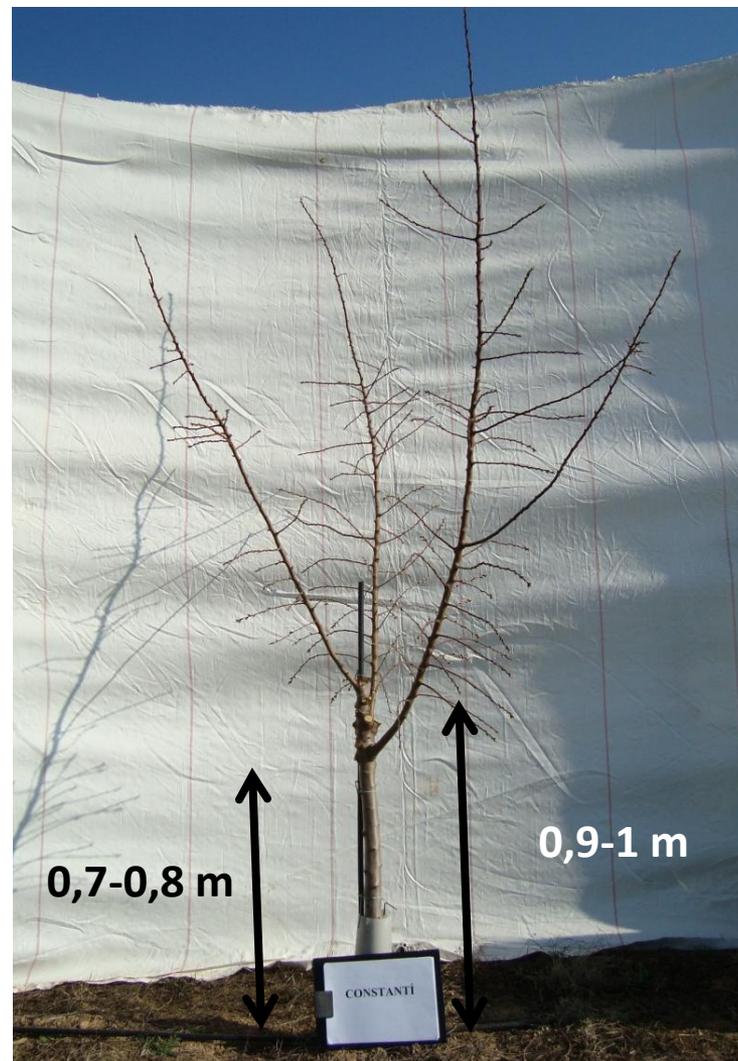
CONCEPTOS BÁSICOS

- Altura de corte (1,10 m)

50-60 cm



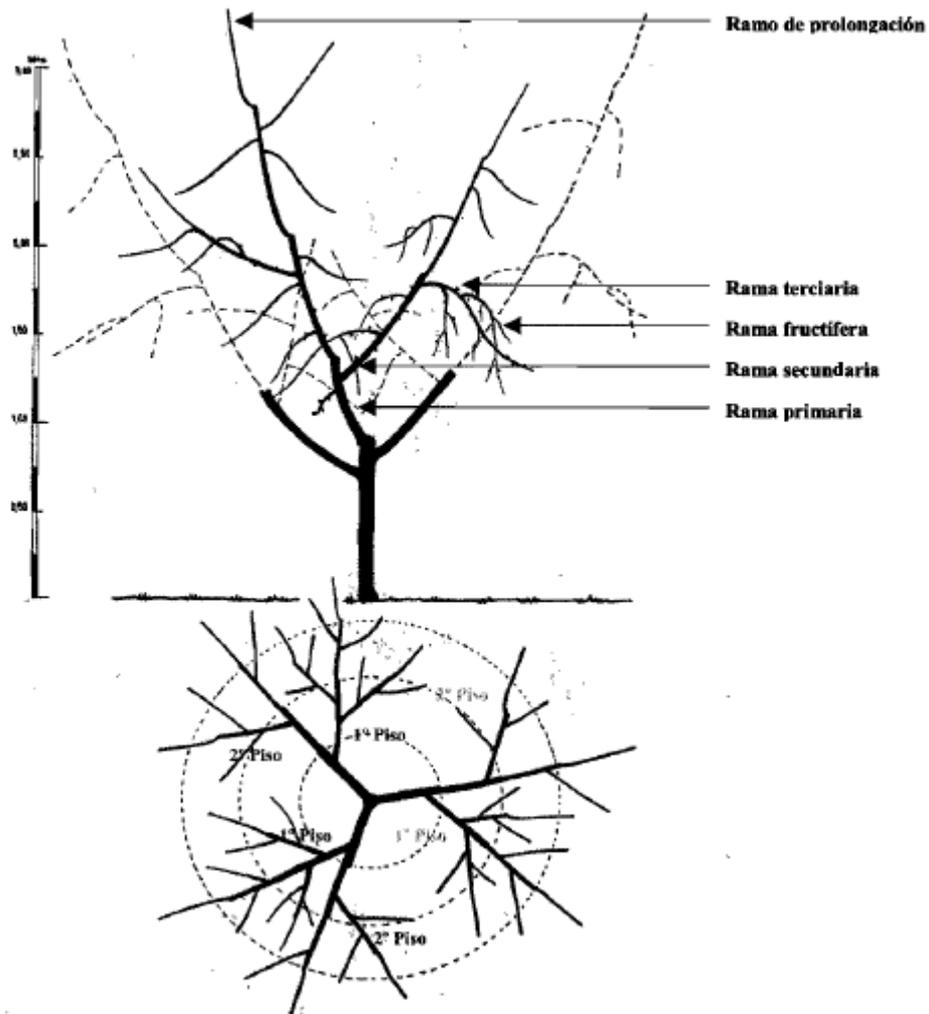
1. Plantación: corte de la cruz



1. Plantación: errores



2. Formación y poda: bases



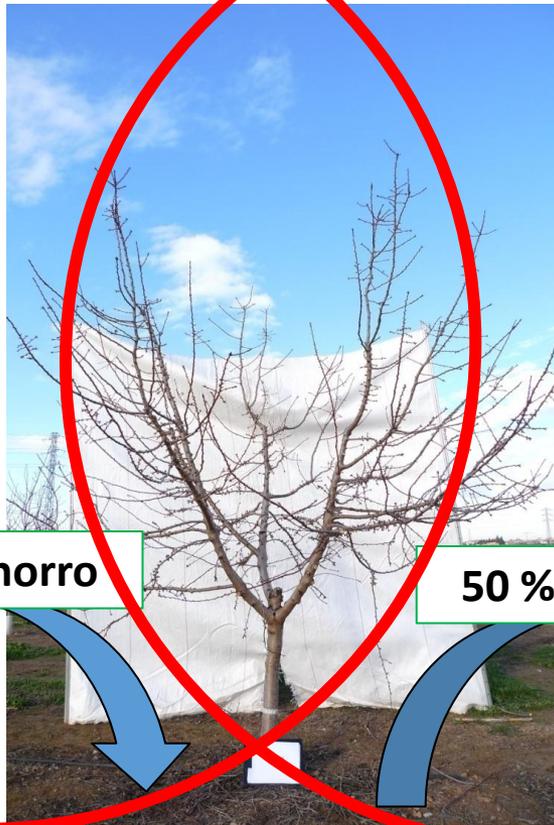
2. Formación y poda

Tipos de poda

PODA CORTA



PODA LARGA



PODA MÍNIMA



50 % ahorro

50 % ahorro



2. Formación y poda: errores frecuentes

Angulo de inserción



2. Formación y poda: errores frecuentes

Cortes no adecuados



2. Formación y poda: errores frecuentes

Cortes no adecuados



2. Formación y poda: errores frecuentes

Iluminación insuficiente



2. Formación y poda: errores frecuentes



2. Formación y poda: errores frecuentes



2. Formación y poda: evolución

Poda según variedad



2. Formación y poda: evolución

Árbol en plena producción



2. Formación y poda: evolución

Árbol en plena producción



2. Formación y poda: plena producción

Poda mecánica



2. Formación: poda mecánica



2. Poda mecánica: errores frecuentes



3. REQUERIMIENTOS HÍDRICOS Y NUTRITIVOS

Agua

Macro
nutrientes

Micro
nutrientes



J. Agr. Sci. Tech. (2015) Vol. 17: 1255-1266

Estimating Almond Crop Coefficients and Physiological Response to Water Stress in Semiarid Environments (SW Spain)

I. F. García-Tejero¹, A. Hernández¹, V. M. Rodríguez¹, J. R. Ponce¹, V. Ramos¹, J. L. Muriel¹, and V.H. Durán-Zuazo^{1*}



Available online at www.sciencedirect.com

SCIENCE @ DIRECT®

Agricultural Water Management 75 (2005) 152–167

www.elsevier.com/locate/agwat

Agricultural
water management

Regulated deficit irrigation during the kernel-filling period and optimal irrigation rates in almond

J. Girona*, M. Mata, J. Marsal

[Irrigation Science](#)

July 2015, Volume 33, [Issue 4](#), pp 265–275

Transpiration of young almond trees in relation to intercepted radiation

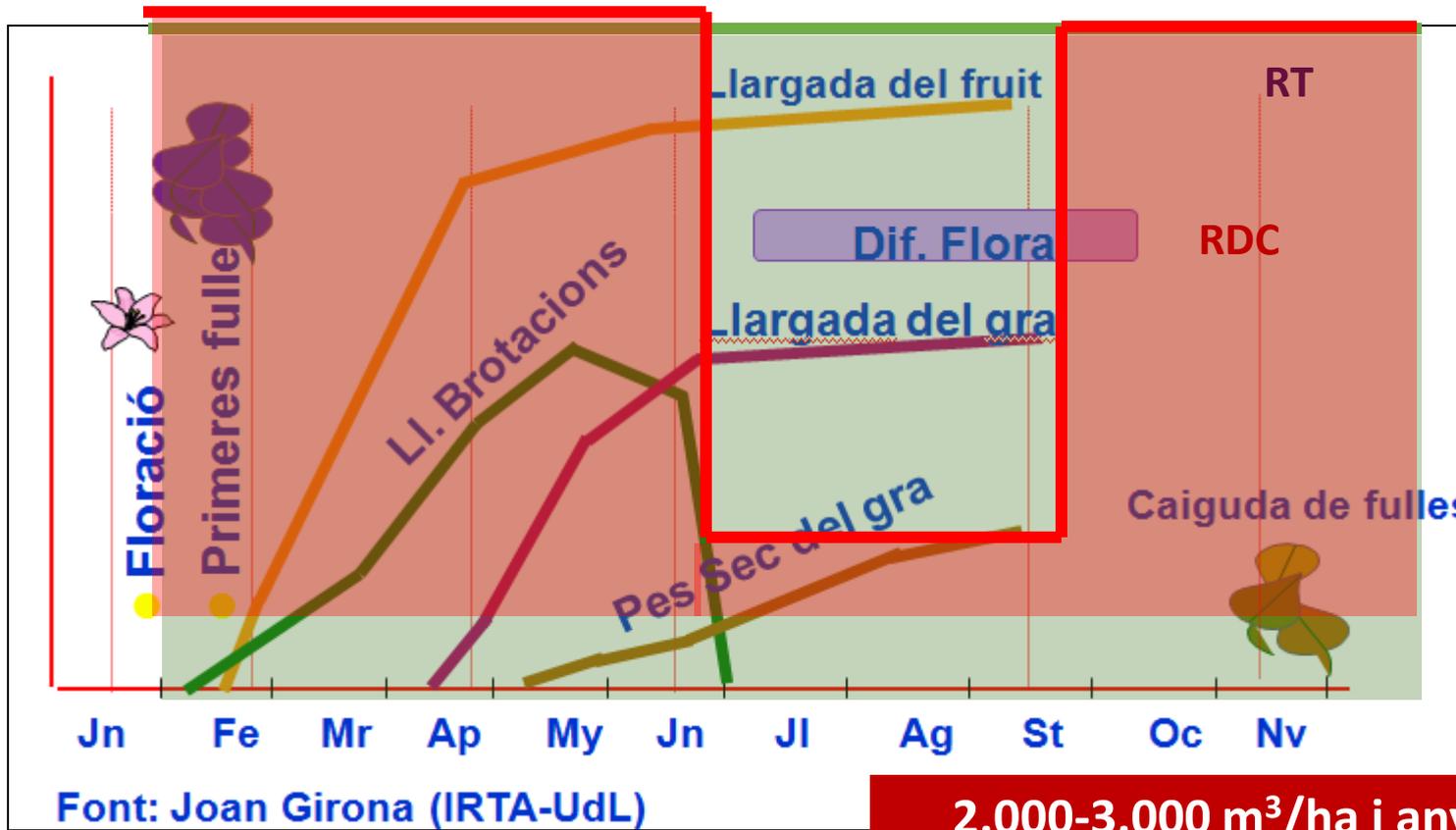
Authors

[Authors and affiliations](#)

Mónica Espadafor , Francisco Orgaz, Luca Testi, Ignacio Jesús Lorite, Francisco Javier Villalobos

3. Requeriments hídrics

ESTRATEGIAS DE RIEGO



Font: Joan Girona (IRTA-UdL)

6.500-7.500 m³/ha i any

2.000-3.000 m³/ha i any

3. Requerimientos hídricos

RIEGO

- ✓ Riego basado en la ETo
- ✓ Instalación con dos líneas de gotero
- ✓ Utilizar la tecnología disponible (sensores, etc.)
- ✓ Riegos previos desborre (floración)
- ✓ Muy importante regar en post-cosecha



3. Requerimientos hídricos: seco

Gestión de la poda



Gestión del suelo



3. Requerimientos nutritivos

Exportaciones de macro-nutrientes

| | Lopez Ritas (1973) | Molné (1993) | Arbonés y Sió (2004) | MARM, Espada (2011) |
|-------------------------------|--------------------|--------------|----------------------|---------------------|
| N | 40 | 25 | 24 | 33.7 |
| P ₂ O ₅ | 22 | 10 | 5.5 | 12 |
| K ₂ O | 18 | 60 | 26 | 47 |

Nota: Extracciones per 1000 kg cáscara/ha

CUADRO 4. Exportación total de macroelementos (kg) para la producción de 1.000 kg de semilla/ha para la media de variedades.

| Órgano | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
|----------------------------|-----|-------------------------------|------------------|
| 1.- Madera (poda y raíces) | 57 | 12 | 44 |
| 2.- Hojas | 69 | 17 | 120 |
| Órganos vegetativos (1+2) | 126 | 29 | 164 |
| 3.- Exportación neta | 44 | 10 | 56 |
| 4.- Producción de frutos | 71 | 21 | 128 |
| Total (3+4) | 115 | 31 | 184 |



3. Requerimientos nutritivos



FERTILIZACIÓN

- ✓ Basada en extracciones del cultivo
- ✓ Fertirrigación en continuo
- ✓ Fertilización modulada por analíticas de suelo y foliares
- ✓ Aplicaciones foliares o radiculares de microelementos (Zn, Mn y B, principalmente)

3. Requerimientos hídricos y nutritivos: casos prácticos

| PROGRAMACIÓ REG AMETLLER | | | | | | |
|--------------------------|----------|-----------------|-------|--|--|--|
| Agricultor | | Localitat | | | | |
| Cultiu | Ametller | Nombre goters | 8 | | | |
| Marc (7 x 6) | 42 | Cabal (L/hora) | 3,5 | | | |
| Edat (anys) | 8 any | Dotació d'aigua | Total | | | |
| Arbres | 476 | Superfície | 2 | | | |
| Ombreig | 1 | Dies de reg | 4 | | | |

| | ETo (diària) Litres/m ² | ETc (diària) Litres/m ² | Litres/arbre l dia | Hores Setmanals | Hores de reg 4 dies de reg | Hores de reg diàries |
|----------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------------|
| Març | 2,30 | 1,3 | 53 | 13,3 | 3:19 | 1:53 |
| Abril | 3,20 | 2,1 | 87 | 21,8 | 5:27 | 3:07 |
| Maig | 4,20 | 3,2 | 132 | 33,1 | 8:16 | 4:43 |
| Juny | 5,50 | 5,0 | 210 | 52,6 | 13:08 | 7:30 |
| Juliol | 5,70 | 5,4 | 225 | 56,3 | 14:03 | 8:02 |
| Agost | 5,00 | 5,3 | 221 | 55,1 | 13:46 | 7:52 |
| Setembre | 3,50 | 2,9 | 123 | 30,9 | 7:43 | 4:24 |
| Octubre | 2,10 | 1,3 | 53 | 13,2 | 3:18 | 1:53 |

| | | | |
|----------------------|--------|--------------------------|-------|
| Total m ³ | 16.162 | Total m ³ /ha | 8.081 |
|----------------------|--------|--------------------------|-------|

| FERTILITZACIÓ AMETLLER | | | | | | |
|------------------------|-------|----------------------|-------------|--|--|--|
| AGRICULTOR | | LOCALITAT | | | | |
| SECTOR | 1 | VARIETAT | Varles | | | |
| Nº D'ARBRES | 475 | DATA RECOL·LECCIÓ | 10 de setem | | | |
| SUPERFICIE (ha) | 2 | EDAT | 66 any | | | |
| PRODUCCIÓ CLOSCA | 16000 | MARC PLANTACIÓ | 7 x 6 | | | |
| CABAL BOMBA (L/HORA) | 210 | DIES DE REG I ABONAT | 2 | | | |

| | NOM | N | P | K | QUANTITAT |
|-------------------|---------------|----|----|----|-----------|
| FERTILITZANT Nº 1 | N-32 | 32 | 0 | 0 | 1058 |
| FERTILITZANT Nº 2 | 2-4-12 | 2 | 4 | 12 | 4800 |
| FERTILITZANT Nº 3 | Acid fosfòric | 0 | 54 | 0 | 99 |

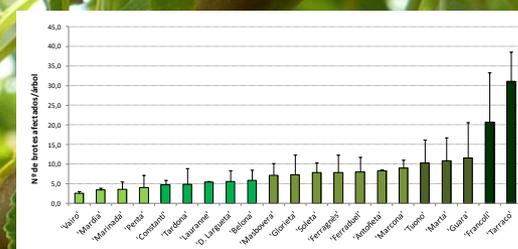
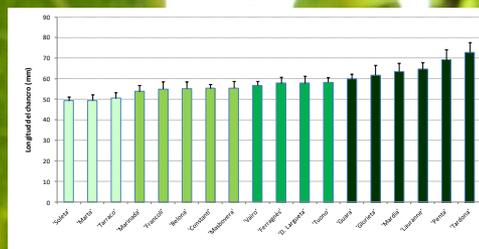
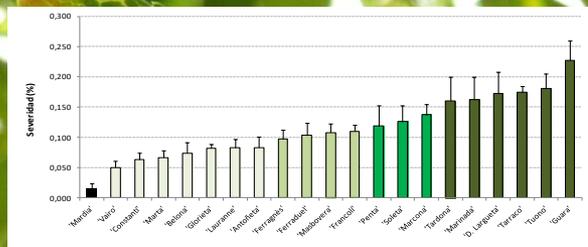
| | N | P | K |
|--------------|-----|-----|-----|
| UNITATS / HA | 280 | 160 | 360 |

| DATA APLICACIÓ | N-32 | | | 2-4-12 | | |
|----------------|--------------|----------|--------|--------|-----------|--------|
| | Librec/Setm. | Mini/Reg | Aploot | Librec | Mini/Setm | Aploot |
| Març | 21 | 3 | | 88 | 14 | |
| Abril | 80 | 9 | | 120 | 17 | |
| Maig | 63 | 8 | | 240 | 34 | |
| Juny | 29 | 4 | | 182 | 27 | |
| Juliol | 23 | 3 | | 180 | 26 | |
| Agost | 21 | 3 | | 88 | 14 | |
| Setembre | 29 | 4 | | 120 | 17 | |
| Octubre | 13 | 2 | | 80 | 9 | |

| | | |
|-------|------|------|
| TOTAL | 1058 | 4800 |
|-------|------|------|

4. Manejo de plagas y enfermedades

Aplicaciones fitosanitarias vs. tolerancia varietal



MANEJO FITOSANITARIO

Insecticidas

1. Tau-fluvalinato
2. Deltametrin
3. Tiametoxam
4. Imidacloprid
5. Lambda-cihalotrin
6. Hexitiazox
7. Bacillus thuringiensis

Fungicidas

1. Cobre
2. Folpet
3. Metil-tiofanato
4. Mancoceb
5. Irpodiona
6. Fenbuconazol
7. Boscalida + pireclostrobin



PRINCIPALES PLAGAS



4. Manejo de plagas y enfermedades: errores



4. Manejo de plagas y enfermedades: errores



PRINCIPALES ENFERMEDADES



Xanthomonas
arboricola pv. *Pruni*



ANTRACNOSIS
(*Colletotricum acutatum*)



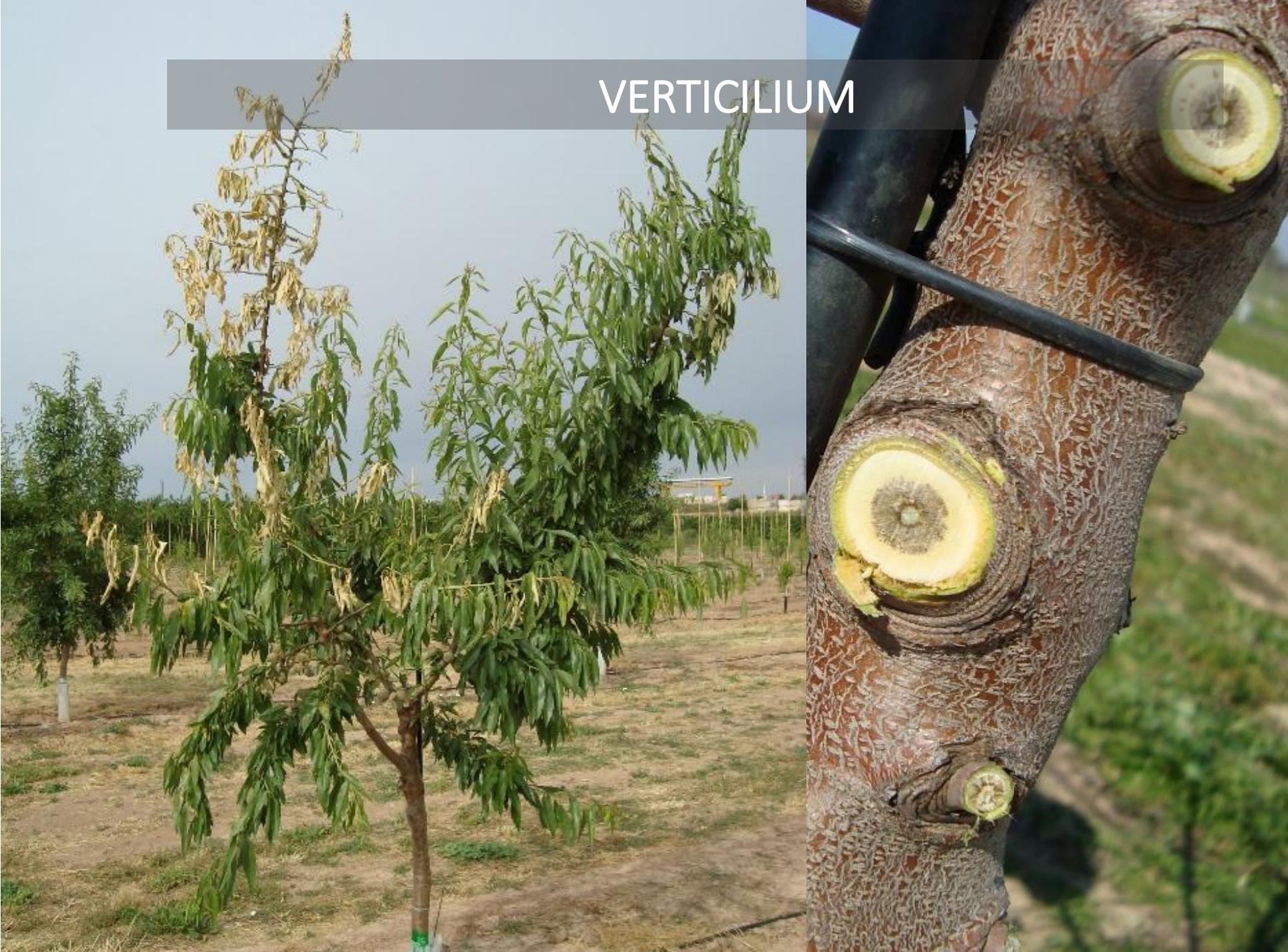
CHANCRO DEL CUELLO (PHYTOPHTORA)



CHANCRO DE LA ESPUMA (FOAMY CANCKER)



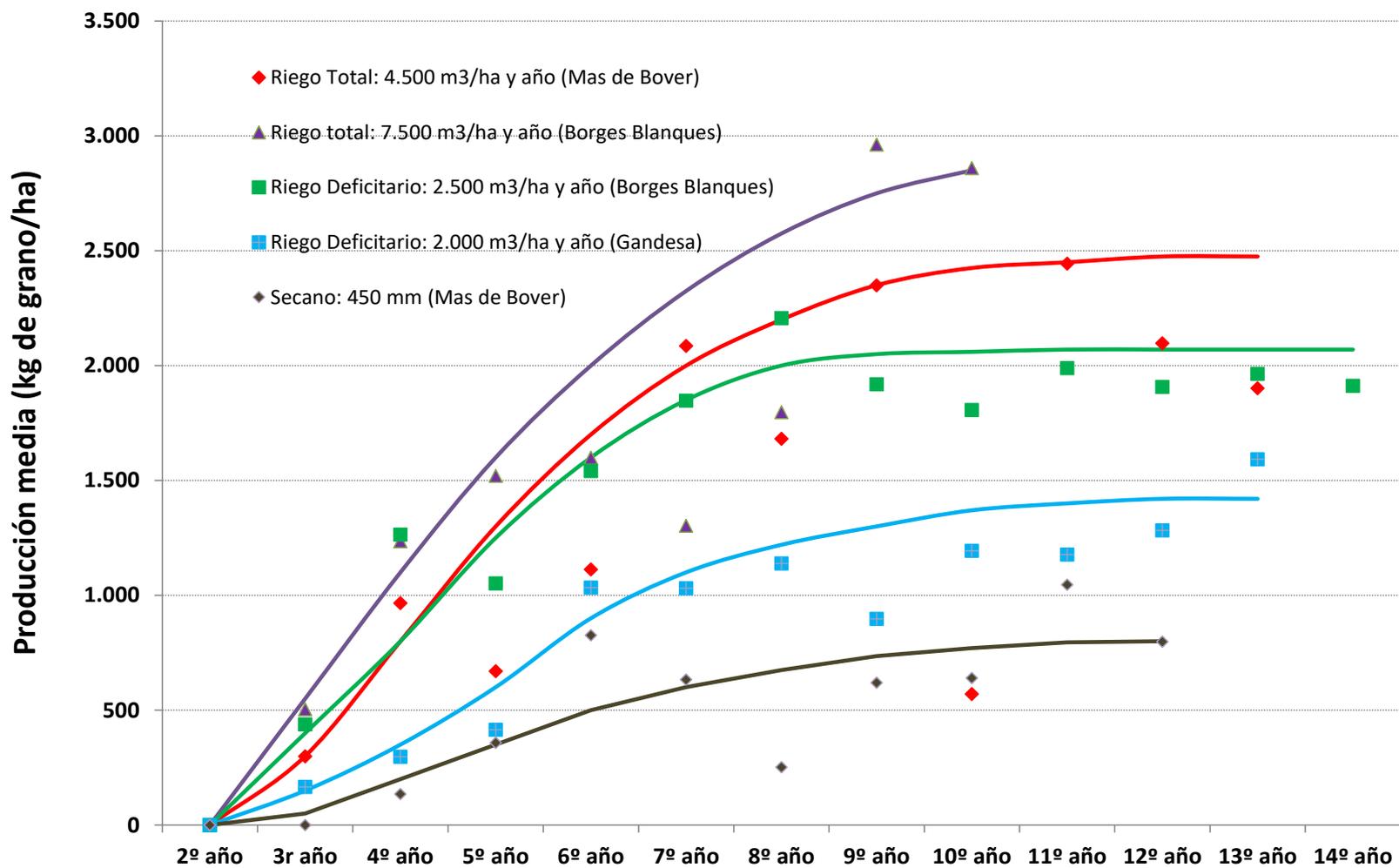
VERTICILIUM





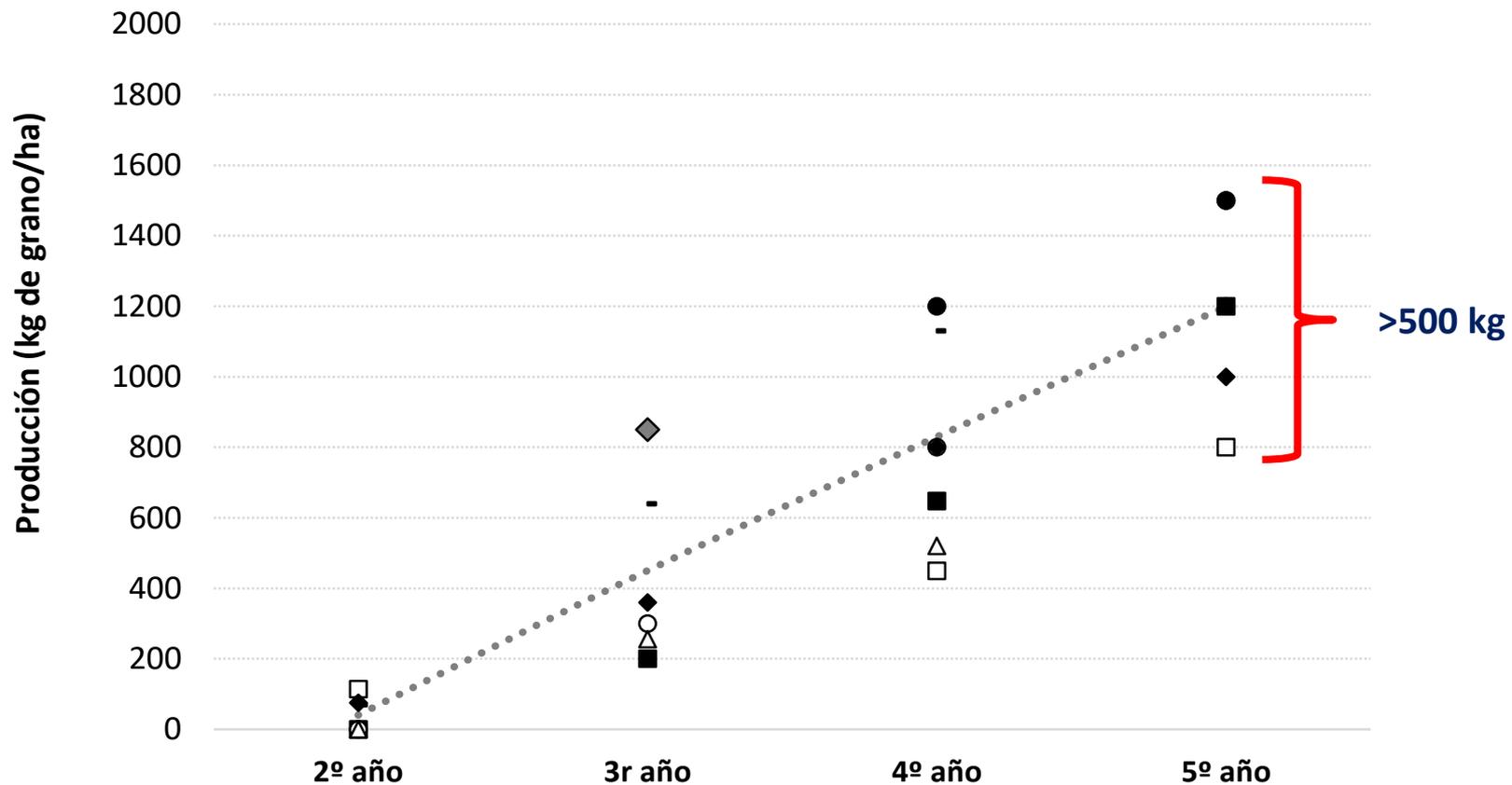
Comportamiento productivo

Ensayos IRTA: resumen



¿El manejo es clave?

PRODUCTIVIDAD FINCAS COMERCIALES



RENTABILIDAD VS. MANEJO

GASTOS VS. INGRESOS

1er año

2º año

3er año

4º año

5º año

EL MANEJO ES BÁSICO EN LA RENTABILIDAD DE LA EXPLOTACIÓN



Gastos

975 euros

Gastos

1.400 euros

Gastos

1.900 euros

Gastos

2.200 euros

Producción

-

Producción

0-120 kg/ha

Producción

200-850 kg/ha

Producción

450-1.200 kg/ha

Producción

800-1.500 kg/ha

Beneficio

-

Beneficio

-1.400 euros
-920 euros

Beneficio

-800 euros
1.800 euros

Beneficio

100 euros
2.900 euros

Beneficio

1.000 euros
3.800 euros

480 euros

1.000

2.800

2.800



**WE
SHARE
OUR SCIENCE
TO FEED
THE
FUTURE**

IRTA
RECERCA | TECNOLOGIA
AGROALIMENTÀRIES

 Generalitat
de Catalunya

FÓRUM ALMENDRO

#ALMENDRO&PISTACHO

SÍGUENOS EN TWITTER:
@forumalpi



JUEVES
15 DE NOVIEMBRE DE 2018

**Un tándem
con mucha
proyección**

& PISTACHO

LUGAR: SALONES MABEL • CALLE CAMPO, 144 • 13700 TOMELLOSO (CIUDAD REAL)