



FERTIRRIGACIÓN EN FRUTALES DE HUESO.

EFA La Malvesía Llombai 22 noviembre 2016

PRINCIPALES PARÁMETROS DE CALIDAD EN FRUTALES DE HUESO

FIRMEZA: influye fecha de cosecha, localidad y variedad.

ÍNDICE REFRACTOMÉTICO: 10-13 ° Brix incluso > 14° Brix. Depende de las horas de sol, en variedades precoces peor valor.

ACIDEZ: 5-11 gr/l. Ácido málico. Variedades de carne blanca y amarilla valor bajo > 4 gr/l. Big Top tiene muy buen valor.

CALIBRE, PESO MEDIO, PRODUCCIÓN: Las variedades tardías dan mayor producción y calibre.



SISTEMA RADICULAR.

Regulado hormonalmente, depende de disponibilidad hídrica y nutricional:

Con déficit hídrico dejar de crecer.

En condiciones adecuadas crecen.

La actividad foliar es indispensable para nutrir las raíces, es antifásica con los brotes, cuanto más brota (primavera-verano) la formación de raíces disminuye.

Temperatura: $<10^{\circ}\text{C}$ y $> 30^{\circ}\text{C}$ reduce el desarrollo radicular.

Profundidad de suelo.



MADURACIÓN DEL FRUTO.

Coloración pericarpo, descenso contenido de almidón, incremento conc. de azúcares, reducción conc. ácidos, pérdida de firmeza, otros cambios físicos y químicos.

Frutos climatéricos: acumulan almidón durante el crecimiento, en la maduración lo hidroliza hasta monosacáridos. Requiere de mucha energía, con aumento de respiración e incremento de CO₂.



FACTORES PRECOSECHA QUE AFECTAN A LA VIDA POSCOSECHA

LA VARIEDAD:

Morfología, por ejemplo la zona estilar irregular o terminada en punta. Hueso abierto. Apertura de la zona estilar, agrietado zona peduncular.

Sensibilidad a las condiciones de almacenamiento.

EL PATRÓN:

Es esencial en la absorción de agua y nutrientes. Generalmente se elige por condiciones edáficas, hídricas y climáticas.



FACTORES PRECOSECHA QUE AFECTAN A LA VIDA POSTCOSECHA

EDAD DEL ÁRBOL:

En manzano los árboles jóvenes son más sensibles a alteraciones fisiológicas. Poca cosecha, frutos grandes, células grandes que se alteran con facilidad.

PRÁCTICAS CULTURALES:

Aclareo de frutos, modifica la relación frutos/hoja. Influye en el tamaño de los frutos aumentándolo pero de vida más corta.

Poda intensa en pleno desarrollo del fruto puede dar lugar a pérdida de elementos minerales por la necesidad en atender a nueva brotación.



FACTORES PRECOSECHA QUE AFECTAN A LA VIDA POSTCOSECHA

PRÁCTICAS CULTURALES:

Rayado de ramas anticipa la maduración, hay que tenerlo en cuenta y recolectarlo anticipadamente.

Momento de recolección, estado óptimo de madurez, variable con los frutos y depende del destino comercial.

Si recolecto pronto la fruta no madura bien.

Si hago una recolección avanzada, debe comercializarse inmediatamente.



NUTRICIÓN MINERAL.

Se debe contar con un análisis de suelo (estado nutricional), nos puede dar una idea de la tasa de absorción de nutrientes.

Análisis foliar. La composición mineral de las hojas varía con la edad de la planta.

- a) carencia, corresponde con síntomas de deficiencia.
- b) ausencia de síntomas, pero el árbol responde a la aplicación.
- c) concentración óptima, se asocia a cosechas elevadas y calidad óptima del fruto.
- d) rango de niveles de toxicidad o efecto indeseable.



NUTRICIÓN MINERAL.

Deficiencia de fósforo, reduce la firmeza de los frutos, disminuye la calidad (corteza rugosa).

Si existe alta concentración de fósforo, por relación P/N puede producir deficiencia de N.

También existe un antagonismo muy conocido que es el del Mg con el K, un exceso de K puede agravar deficiencia de Mg.

El N y el Ca está relacionado con la consistencia del fruto. En general un exceso de N reduce la vida media de los frutos.

Hay que considerar también los microelementos: Fe, Zn, Mn, B, SO₄, Cu y Mb.



DISPONIBILIDAD DE AGUA.

- La disponibilidad de agua es importante para preservar su calidad tras la recolección.
- Las especies caducifolias se cultivan en zonas frías y lluviosas en las que el riego no es necesario. En áreas subtropicales sí es necesario.
- Tanto el exceso como la falta de agua reduce la calidad poscosecha.
- Un exceso de agua prolonga el desarrollo vegetativo, aumenta el vigor, da frutos grandes, menos zumo, corteza turgente y es más sensible a golpes.
- Lluvia seguida de posible sequía o déficit de riego puede provocar agrietado.
- El riego debe adaptarse al cultivo de cada especie.



OBJETIVOS DE LA FERTILIZACION



- Altos Rendimientos



- Buena Calidad

EVITAR CONTAMINACIÓN:

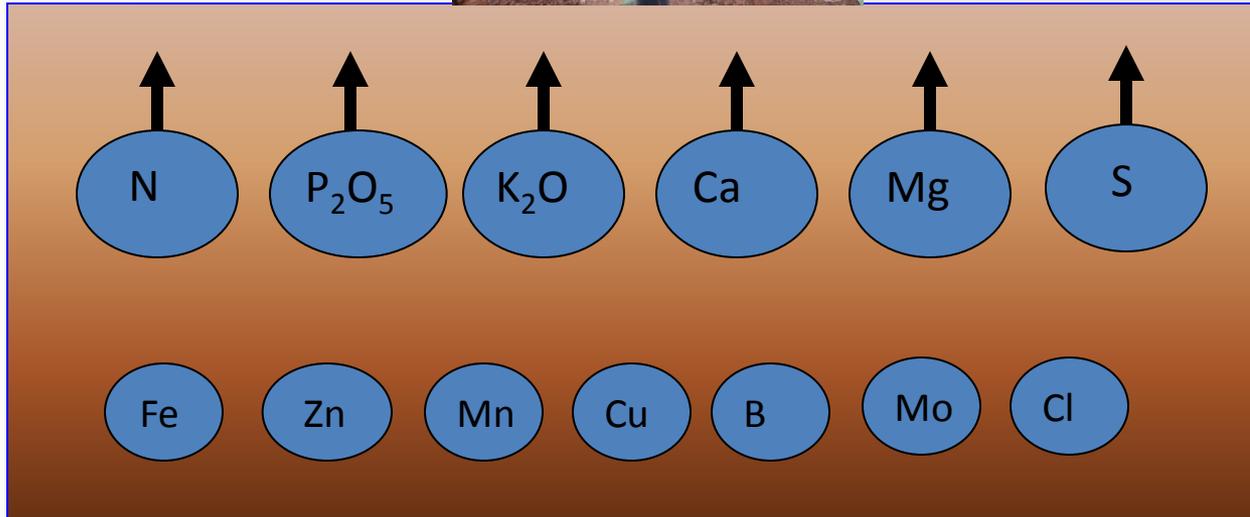
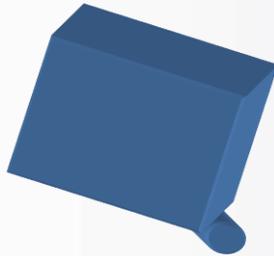
- Suelo
- Agua
- Fruto

BAJO COSTE

FERTILIZACIÓN

¿En que consiste la fertilización?

Abonado: →



¿Cómo establecer un programa de fertilización?

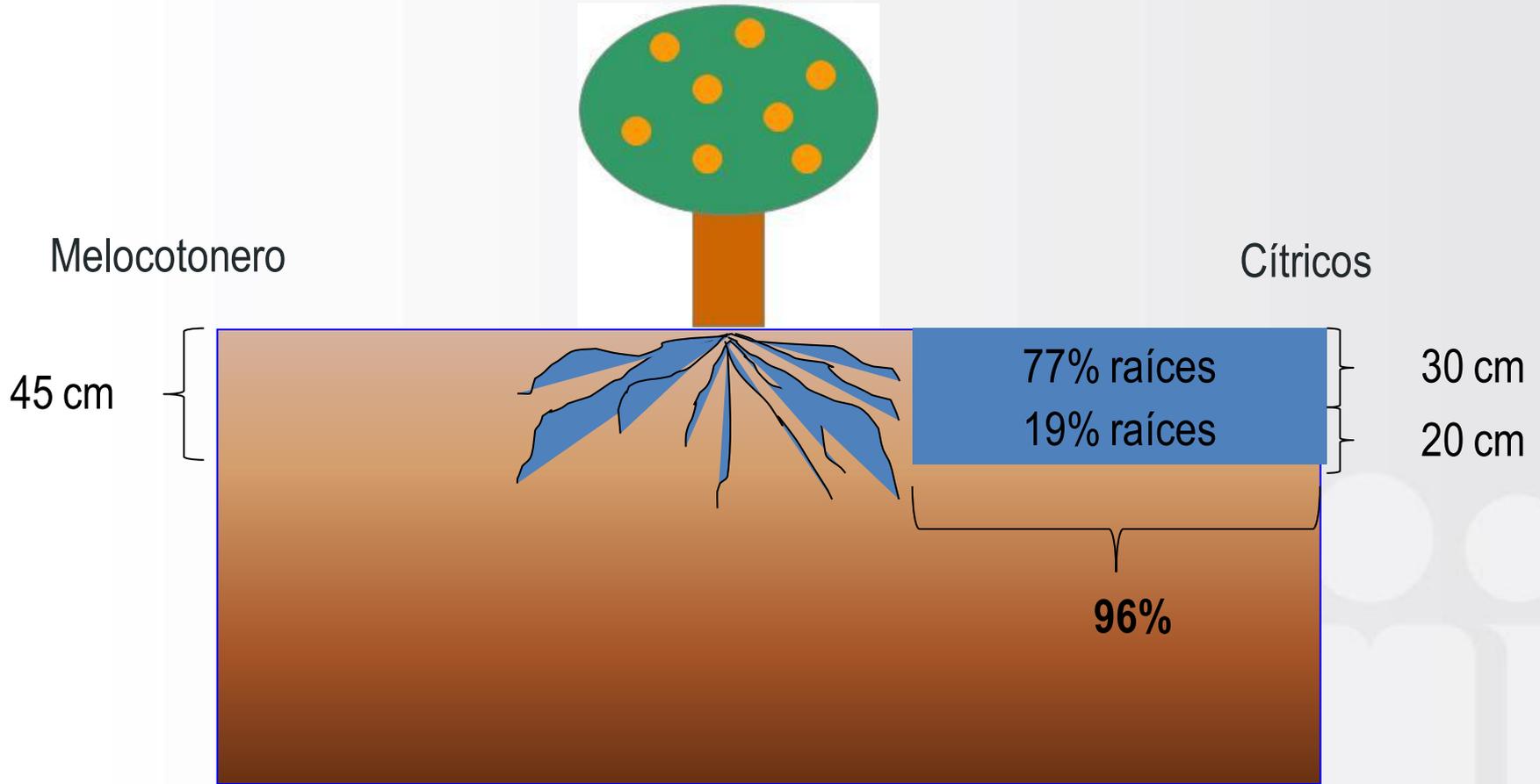
1. Cómo es la planta.

- Especie, variedad
- Patrón
- Producción esperada



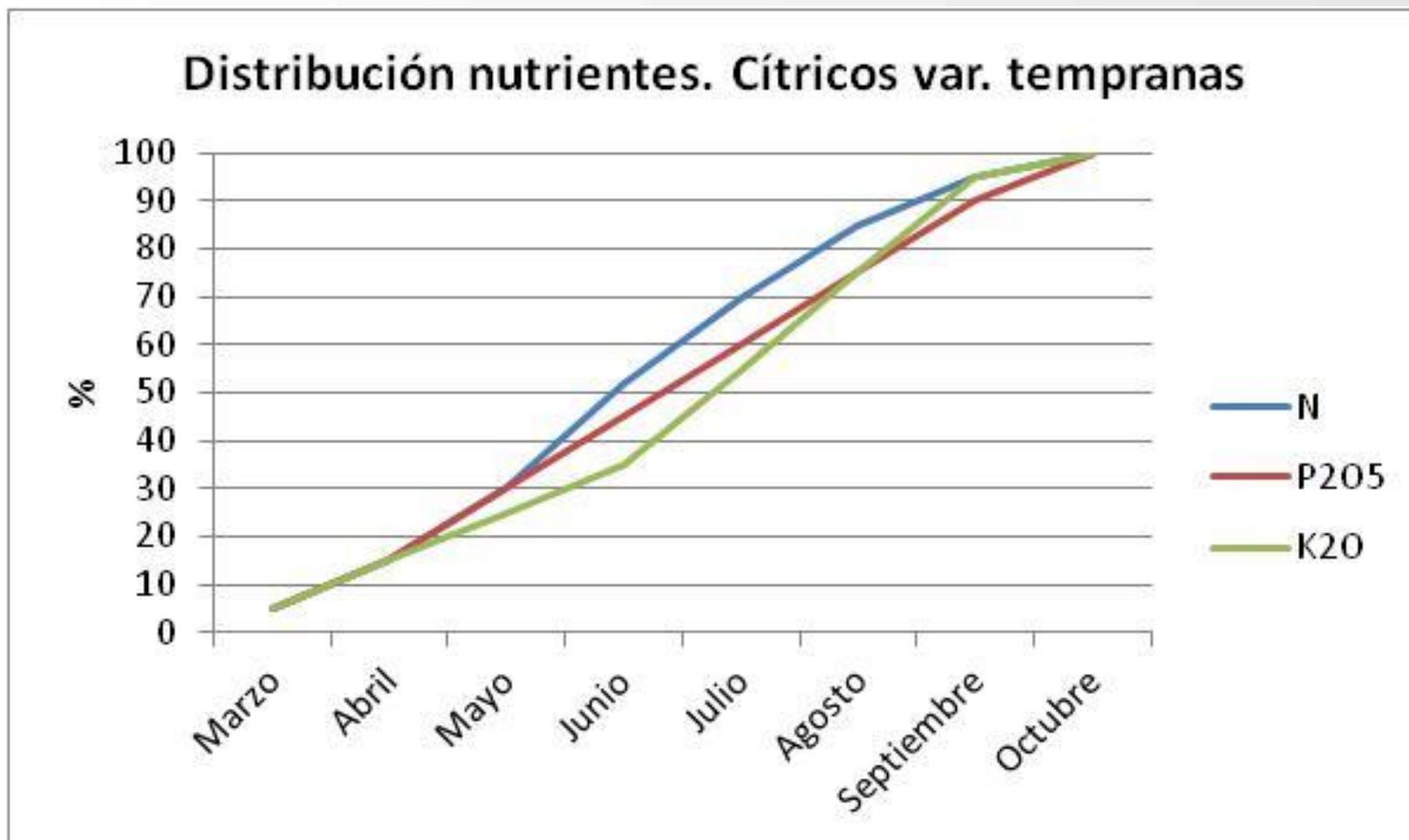
¿Cómo establecer un programa de fertilización?

2. Su sistema radicular



¿Cómo establecer un programa de fertilización?

3. Extracciones de nutrientes - Cuándo aportarlos



Extracciones de nutrientes



Melocotonero

Extracciones frutos:

Nitrógeno: 45,6%

Fósforo: 63,5%

Potasio: 61,5%

Fuente: Rincón, L.

Albaricoquero

Extracciones frutos:

Nitrógeno: 40,7%

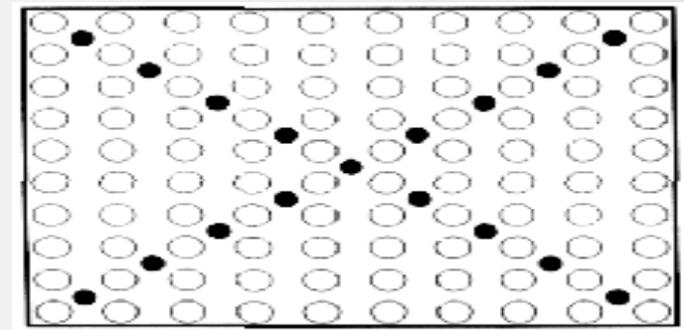
Fósforo: 46%

Potasio: 52%

Fuente: Villarrubia, D.

4. Características de nuestra parcela

- pH, M.O, Caliza,
- Riqueza nutrientes asimilables
- ...



Fertirrigación en frutales de hueso

EFA La Malvesía, Lombai 22 de noviembre 2016



INFORME DE ENSAYO

Reg. Lab.: 14070217

Rev.: 1

Cliente : 5209



Los ensayos marcados (*), (**), (*) y las opiniones, interpretaciones, etc. (*) no están acreditadas.

Descripción: Suelo (2 kg aprox.)

Muestreo : Cliente

Recogida: 03/07/2014 - 09:40 Fitosoil

Entrada: 03/07/2014 - 12:11 Inicio: 03/07/2014

Finalización: 14/07/2014

Matríz: Suelo

Obs. :

Análisis solicitados : SC - Suelo estándar

ANÁLISIS DE SUELO (físico-químico)

GRANULOMETRÍA (fracción <2mm)	Resultado	Textura (U.S.D.A)	Metodología
* Arena (2-0,05 mm)	46,00 % (p/p)	Franco arcilloso arenoso	Densímetro de Bouyoucos.
* Limo (0,05-0,002)	22,00 % (p/p)		Densímetro de Bouyoucos.
* Arcilla (<0,002 mm)	32,00 % (p/p)		Densímetro de Bouyoucos.
* Densidad aparente	1,391 g/cc		Cálculo matemático

SALINIDAD	Resultado	M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología
Conductividad elec.(25°C) ext. acuoso 1/5 (p/v)	0,256 mS/cm						PTA-FQ/005, conductímetro.
Cloruro sol. en extracto acuoso 1/5 (p/v)	Cl 0,073 meq/100g						PTA-FQ/012, c. iónica.
Sulfato sol. en extracto acuoso 1/5 (p/v)	Yeso 0,067 % (p/p)						PTA-FQ/012, c. iónica.
* Sodio asimilable	Na 0,279 meq/100g						PTA-FQ/009, BaCl2-TEA, ICP-AES.

REACCIÓN DEL SUELO	Resultado	M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología
pH en KCl 1M extracto 1/2 (v/v)	7,65 Ud. pH						PTA-FQ/004, pH-metro.
* Caliza total	CaCO3 48,57 % (p/p)						PTA-FQ/013, calcímetro Bernard.
* Caliza activa	CaCO3 13,42 % (p/p)						PTA-FQ/013, ext. oxal. amónico.

MATERIA ORGÁNICA	Resultado	M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**	Metodología
* Materia orgánica total	MOT 2,16 % (p/p)						PTA-FQ/014, ox. dicromato.
* Carbono orgánico total	C 1,25 % (p/p)						PTA-FQ/014, ox. dicromato.
* Relación carbono/nitrógeno	C/N 10,1						Cálculo matemático.

GRANULOMETRÍA (fracción <2mm)	Resultado	Textura (U.S.D.A)
* Arena (2-0,05 mm)	46,00 % (p/p)	Franco arcilloso arenoso
* Limo (0,05-0,002)	22,00 % (p/p)	
* Arcilla (<0,002 mm)	32,00 % (p/p)	
* Densidad aparente	1,391 g/cc	

SALINIDAD	Resultado	M.BAJO**	BAJO**
Conductividad elec.(25°C) ext. acuoso 1/5 (p/v)	0,256 mS/cm		
Cloruro sol. en extracto acuoso 1/5 (p/v)	Cl 0,073 meq/100g		
Sulfato sol. en extracto acuoso 1/5 (p/v)	Yeso 0,067 % (p/p)		
* Sodio asimilable	Na 0,279 meq/100g		

REACCIÓN DEL SUELO	Resultado	M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**
pH en KCl 1M extracto 1/2 (v/v)	7,65 Ud. pH					
* Caliza total	CaCO3 48,57 % (p/p)					
* Caliza activa	CaCO3 13,42 % (p/p)					

MATERIA ORGÁNICA	Resultado	M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**
* Materia orgánica total	MOT 2,16 % (p/p)					
* Carbono orgánico total	C 1,25 % (p/p)					
* Relación carbono/nitrógeno	C/N 10,1					

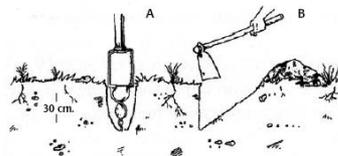
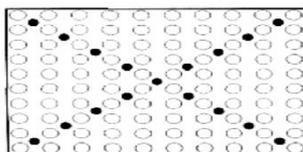
MACRONUTRIENTES PRIMARIOS		Resultado		M.BAJO**	BAJO**	MEDIO**	ALTO**	M.ALTO**
* Nitrógeno total	N	0,124	% (p/p)					
Nitrógeno nítrico sol. en ext. acuoso 1/5 (p/v)	N	< 5,0	mg/kg					
Fósforo asimilable	P	18,2	mg/kg					
* Potasio asimilable	K	0,337	meq/100g					
MACRONUTRIENTES SECUNDARIOS								
* Calcio asimilable	Ca	14,1	meq/100g					
* Magnesio asimilable	Mg	3,88	meq/100g					
MICRONUTRIENTES								
* Hierro asimilable	Fe	4,24	mg/Kg					
* Manganeso asimilable	Mn	2,78	mg/Kg					
* Zinc asimilable	Zn	4,38	mg/Kg					
* Cobre asimilable	Cu	10,7	mg/Kg					
* Boro asimilable	B	0,270	mg/Kg					



TOMA DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS FOLIAR, DE TIERRA Y AGUAS.

ANÁLISIS DE TIERRA

La tierra se tomará de los primeros 30 cm. del suelo, eliminando primero malas hierbas y hojas secas de la parte superficial, tomando la muestra de distintos puntos de la parcela para terminar haciendo una mezcla homogénea. La distribución de los puntos de muestreo del suelo se tomarán siguiendo las diagonales de la parcela. Ver figura adjunta.



En riego localizado tomar la muestra del bulbo, separándose unos centímetros del gotero.

ÉPOCA DE MUESTREO

Se puede realizar en cualquier época del año, teniendo la precaución de que haya transcurrido como mínimo un mes desde el último abonado.

ENVÍO DE LA MUESTRA

Enviar la tierra desmenuzada y seca en una bolsa de plástico limpia, con una cantidad de 0,5 Kg. Si se decide tomar muestra del subsuelo "entre 30 a 50 cm. de profundidad" indicarlo en el boletín de envío de muestras.

Fertirrigación en frutales de hueso

EFA La Malvesía, Llobai 22 de noviembre 2016



Fertirrigación en frutales de hueso

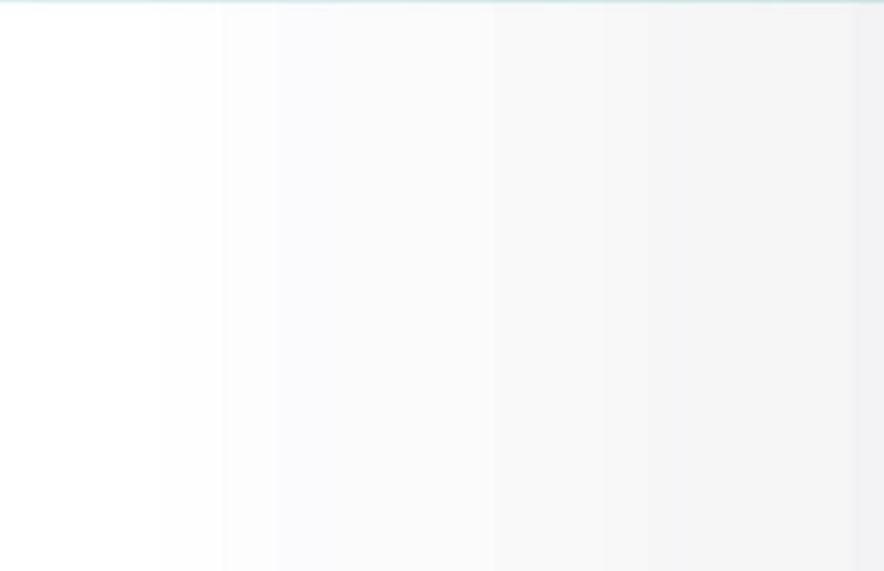
EFA La Malvesía, Llobai 22 de noviembre 2016



Fotos: F. Pomares

Fertirrigación en frutales de hueso

EFA La Malvesía, Lombai 22 de noviembre 2016



Fotos: F. Pomares

Enmiendas orgánicas

- Los **fertilizantes orgánicos**, además de aportar **nutrientes**, tienen otras muchas **ventajas** como la de **mejorar**: las **propiedades** físico-químicas de los **suelos**, la **aireación**, capacidad de **retención e infiltración** de agua, **C.I.C**, estimula la **actividad biológica** del suelo,...
- Los **niveles óptimos** de materia orgánica del suelo son **variables** y dependen del **tipo de terreno**.
 - Según Schinitzer, Rees *et al.*, Labrador *et al.*, : 1-3%.
 - En cítricos, Legaz y Primo (1988):
 - Textura arenosa: 0,8-1,5%
 - Textura franca: 1,2-2%
 - Textura arcillosa: 1,6-2,5%



Enmiendas orgánicas

Tipo fertilizante	Riqueza %N sobre materia seca	%N mineralizado 1 ^{er} año	%N mineralizado 2 ^o año
Estiércol ovino	1-2	45-55	25-35
Estiércol oveja	2-2.5	40-50	20-30
Estiércol porcino	1.5-2	60-70	15-25
Purines porcino	0.4*		
Gallinaza	2-5	65-75	10-20
Lodos depuradora	2-7	30-40	20-30
Compost R.S.U	1-1.8	15-20	15-20

* Este porcentaje se refiere a materia húmeda

Fuente: Código Valenciano de Buenas Prácticas Agrarias

- La mayor parte del **N** se encuentra en forma **orgánica**, la cual necesita un proceso de **mineralización** para que pueda ser **asimilable** por los cultivos.

- Hay que tener en cuenta que en **Zonas Vulnerables** por la contaminación de **nitratos** no se pueden superar las aportaciones de **170 kg N/ha y año**.

Enmiendas orgánicas

Producto orgánico	Humedad (%)	N total (%)	N total (kg/t)	P ₂ O ₅ (%)	P ₂ O ₅ (kg/t)	K ₂ O (%)	K ₂ O (kg/t)
Estiércol de ovino	33 (*)	2,4	16,4	2,5	16,7	3,4	22,8
Compost de RSU	43	1,7	9,8	1,1	6,3	0,8	4,6
Compost de lodos	38	2,5	15,4	2,3	14,3	0,3	1,9
Compost de alperujos	28	2,3	16,8	1,7	12,2	2,7	19,4
Compost de purines	21	2,6	20,4	6,0	47,4	4,0	31,6
Vermicompost	42	2,5	14,4	2,7	15,7	0,8	4,6
Harinas cárnicas	2	9,9	97,0	8,2	80,4	0,6	5,6

* Valores medios de dos años

Fuente: Fernando Pomares-IVIA

- El **fósforo**, a **corto plazo** (primer año tras la aplicación), la **eficiencia** es **menor** que la resultante con los fertilizantes **fosforados minerales**, pero a **largo plazo** el aprovechamiento es **similar**.

- El **potasio** se encuentra prácticamente todo en forma **inorgánica**, por lo que su disponibilidad es **similar** a los fertilizantes **potásicos minerales**.

4. Características de nuestra parcela

Nitrógeno disponible en el suelo procedente de la nitrificación del humus

Materia orgánica del suelo (%)	Nitrógeno anual disponible (kg/ha)		
	Arenoso	Franco	Arcilloso
0,5	10-15	7-12	5-10
1,0	20-30	15-25	10-20
1,5	30-45	22-37	15-30
2,0	40-60	30-50	20-40
2,5	-	37-62	25-50
3,0	-	-	30-60

1) Arcilla <10%; 2) Arcilla 10-30%; 3) Arcilla > 30%

4. Características de nuestra parcela

Niveles de fósforo asimilable (ppm) (método Olsen)					
Tipo de suelo	Muy bajo	Bajo	Adecuado	Alto	Muy alto
Arenoso ¹⁾	< 11	11-20	20-30	30-50	> 50
Franco ²⁾	< 16	16-30	30-45	45-60	> 60
Arcilloso ³⁾	< 20	20-35	35-50	50-70	> 70
Niveles de potasio asimilable (ppm) (método acetato amónico)					
Tipo de suelo	Muy bajo	Bajo	Adecuado	Alto	Muy alto
Arenoso ¹⁾	< 50	50-100	100-200	200-300	> 300
Franco ²⁾	< 75	75-150	150-300	300-450	> 450
Arcilloso ³⁾	< 100	100-200	200-400	400-600	> 600

¹⁾ Arcilla <10%; ²⁾ Arcilla 10-30%; ³⁾ Arcilla > 30%

Factores de corrección en función de los análisis de suelo

Muy Bajo	1,5
Bajo	1,3-1,4
Adecuado	0,8-1,2
Alto	0,1-0,7
Muy Alto	0

5. Agua de riego



BOLETIN SEMANAL Centro de Experiencias de Palporta.



El Huerto

ANÁLISIS DE AGUAS

Si el agua procede del pozo, es conveniente tomar la muestra después de 15 minutos de funcionamiento. Evitar tomar partículas de suciedad.

Colocar la muestra en un recipiente de una capacidad de 250 cm³ de plástico o vidrio bien limpio.





GAMASER
Grupo AGUAS DE VALENCIA

Pol. Ind. Vara de Quart - Pedrapiquers, 4 Izq. - 46014 VALENCIA



INFORME DE ENSAYO

Nº de Registro **2010/999/008779**

Página 1 de 1

Datos del Solicitante **43000044**

COARVAL COOP.V.

C/ Nº 5, Parcela C-7 (P.I. PICASSENT)

46220 PICASSENT

VALENCIA

F46160875

Datos de la Muestra

INFORMACION DADA POR EL CLIENTE

Tipo de Muestra: Agua continental

Fecha/Hora Toma de Muestra: 17/08/2010 11:00

Tipo de Toma de Muestra: # ----

Realizada por: Cliente Zona Expl.:

Ref./Punto de Toma de Muestra: 01/ALFARP/10/4060 - RUI MAGRE

Tipo de Análisis: Control para Riego

Volumen de Muestra: 1500 ml

Fecha/Hora Recepción de Muestra: 17/08/2010 16:06 Fecha Inicio Análisis: 17/08/2010 Fecha Final Análisis: 23/08/2010

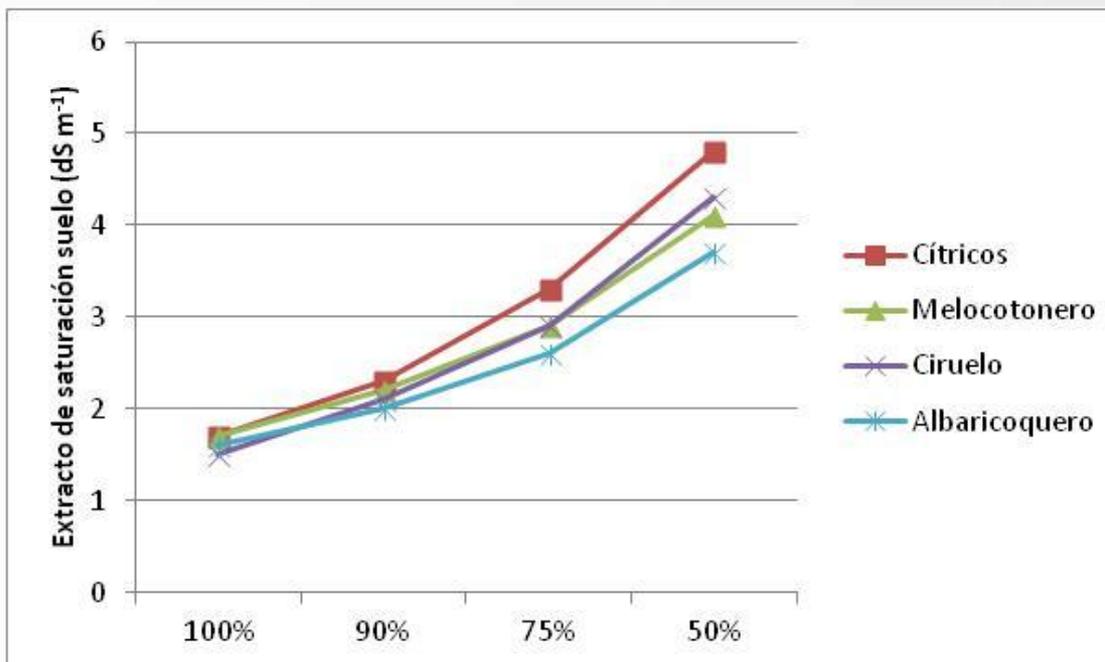
Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
pH	8.2	u. pH	± 0.3		PEE-GA/329
Conductividad a 25 °C	1.66	mmhos/cm	9 %		PEE-GA/331
Sólidos disueltos totales	1100	mg/l	10 %		PEE-GA/440
Sodio disuelto	6.23	meq/l Na	15 %		PEE-GA/450
Potasio disuelto	6.2	mg/l K	16 %		PEE-GA/450
Calcio disuelto	130	mg/l Ca	15 %		PEE-GA/325
Magnesio disuelto	49	mg/l Mg	13 %		PEE-GA/325
Cloruros	5.30	meq/l Cl	23 %		PEE-GA/325
Sulfatos	298	mg/l SO4	20 %		PEE-GA/325
# Carbonatos	<12	meq/l CO3	15 %		PEE-GA/325
Bicarbonatos	310	mg/l HCO3	15 %		PEE-GA/325
Dureza Total (Tít. Hidrot.)	52	°F			PEE-GA/325
Relación de Absorción de Sodio	2.7	meq/l			PEE-GA/440
Relación de Absorción de Sodio Ajustado	7.144	meq/l			PEE-GA/440
Carbonato Sódico Residual	-5.4	meq/l			PEE-GA/440
Porcentaje de Saturación de Sodio	37	% Na			PEE-GA/440
Índice de Scott	10				PEE-GA/440
Nitratos	11	mg/l NO3	20 %		PEE-GA/325
O-Fosfatos	<0.2	mg/l PO4	18 %		PEE-GA/325
Boro disuelto	0.38	mg/l B	24 %		PEE-GA/450

Tolerancia salinidad

	100%		90%		75%		50%	
	CER	CEes	CER	CEes	CER	CEes	CER	CEes
Naranja	1,1	1,7	1,6	2,3	2,2	3,3	3,2	4,8
Limonero	1,1	1,7	1,6	2,3	2,2	3,3	3,2	4,8
Melocotonero	1,1	1,7	1,4	2,2	1,9	2,9	2,7	4,1
Ciruelo	1	1,5	1,4	2,1	1,9	2,9	2,8	4,3
Albaricoquero	1,1	1,6	1,3	2	1,8	2,6	2,5	3,7

CER Conductividad eléctrica del agua de riego

CEes Conductividad eléctrica del extracto de saturación del suelo



$$\text{N aportado (kg/ha)} = \frac{\text{Dosis de agua (m}^3\text{/ha)} \times \text{Nitratos (mg/l)}}{4.400}$$

$$\text{MgO aportado (kg/ha)} = \frac{\text{Dosis de agua (m}^3\text{/ha)} \times \text{Mg}^{2+} \text{ (mg/l)}}{602}$$

$$\text{CaO aportado (kg/ha)} = \frac{\text{Dosis de agua (m}^3\text{/ha)} \times \text{Ca}^{2+} \text{ (mg/l)}}{714}$$

	UF/ha		
mg/l agua de riego	N	MgO	CaO
25	28	208	175
50	56	415	350
75	85	623	525
100	113	831	700
125	141	1038	875
150	169	1246	1050
175	198	1453	1225
200	226	1661	1401

5.000 m³/ha

AGUA RIO MAGRO

Consumo de agua de 5.000 m³/ha

- * N = 12 kg/ha
- * MgO= 407 kg/ha
- * CaO= 910 kg/ha



Tolerancia de los cultivos a toxicidad por iones

- * **Na⁺**: Problemas cuando en solución del suelo >5 meq/l
- * **Cl⁻**: Problemas cuando en solución del suelo $>10-50$ meq/l
- * **B**: Umbral en solución del suelo
 - $<0,5$ mg/l (limonero)
 - 2 mg/l en mayoría de especies



Fertirrigación en frutales de hueso

EFA La Malvesía, Llobai 22 de noviembre 2016



Fertirrigación en frutales de hueso

EFA La Malvesía, Llombai 22 de noviembre 2016



Fertirrigación en frutales de hueso

EFA La Malvesía, Llobai 22 de noviembre 2016

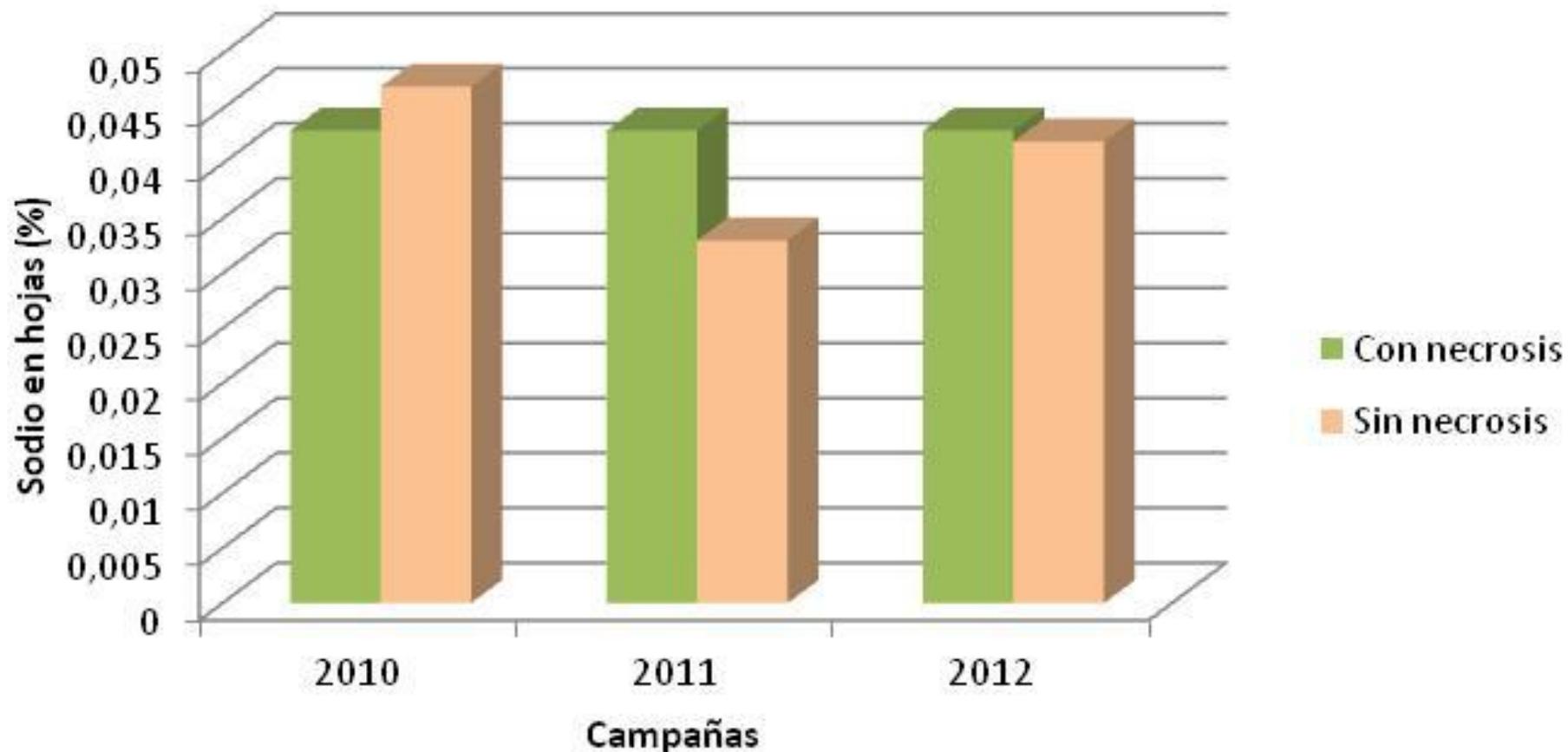


Fertirrigación en frutales de hueso

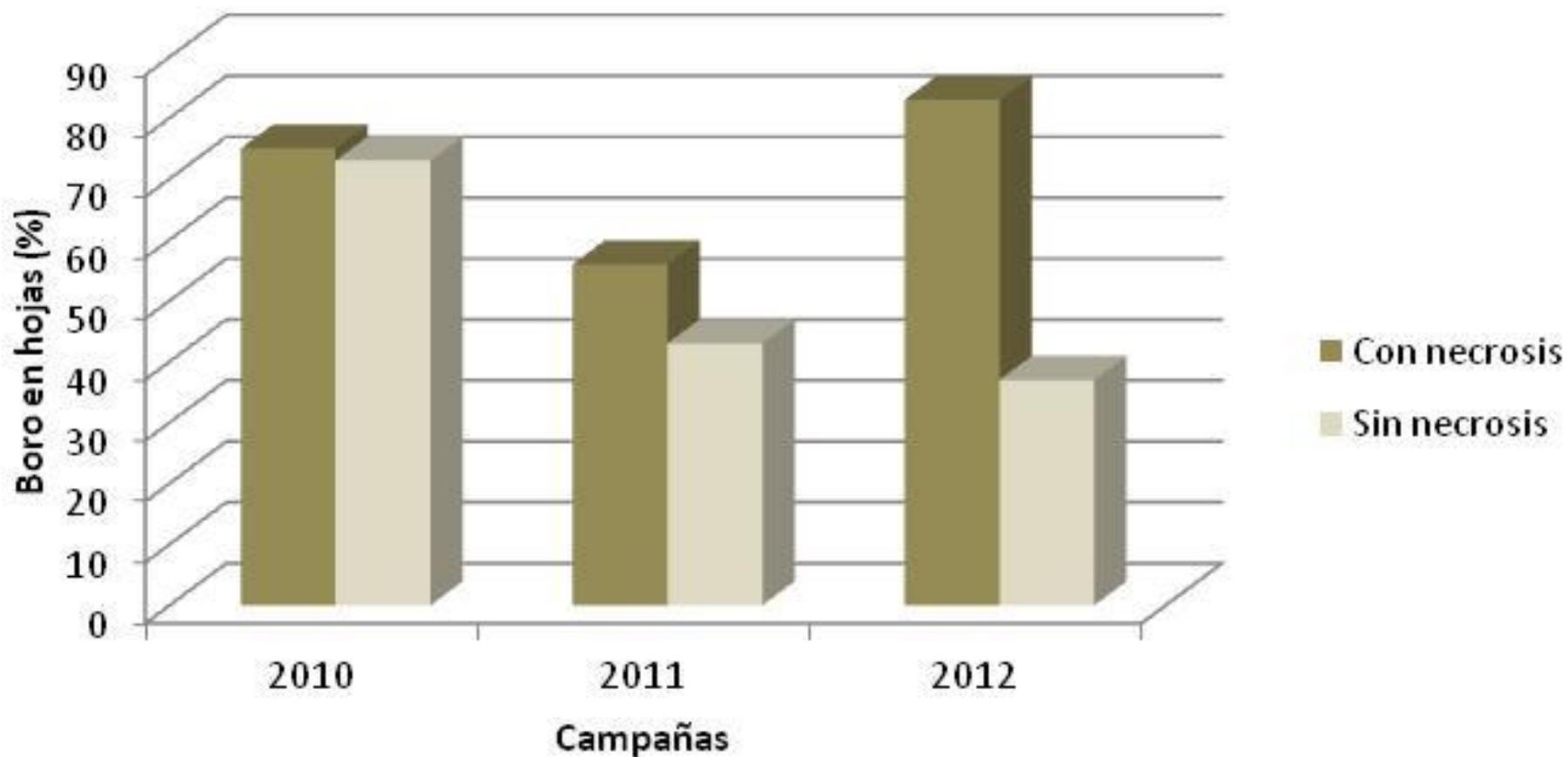
EFA La Malvesía, Llombai 22 de noviembre 2016



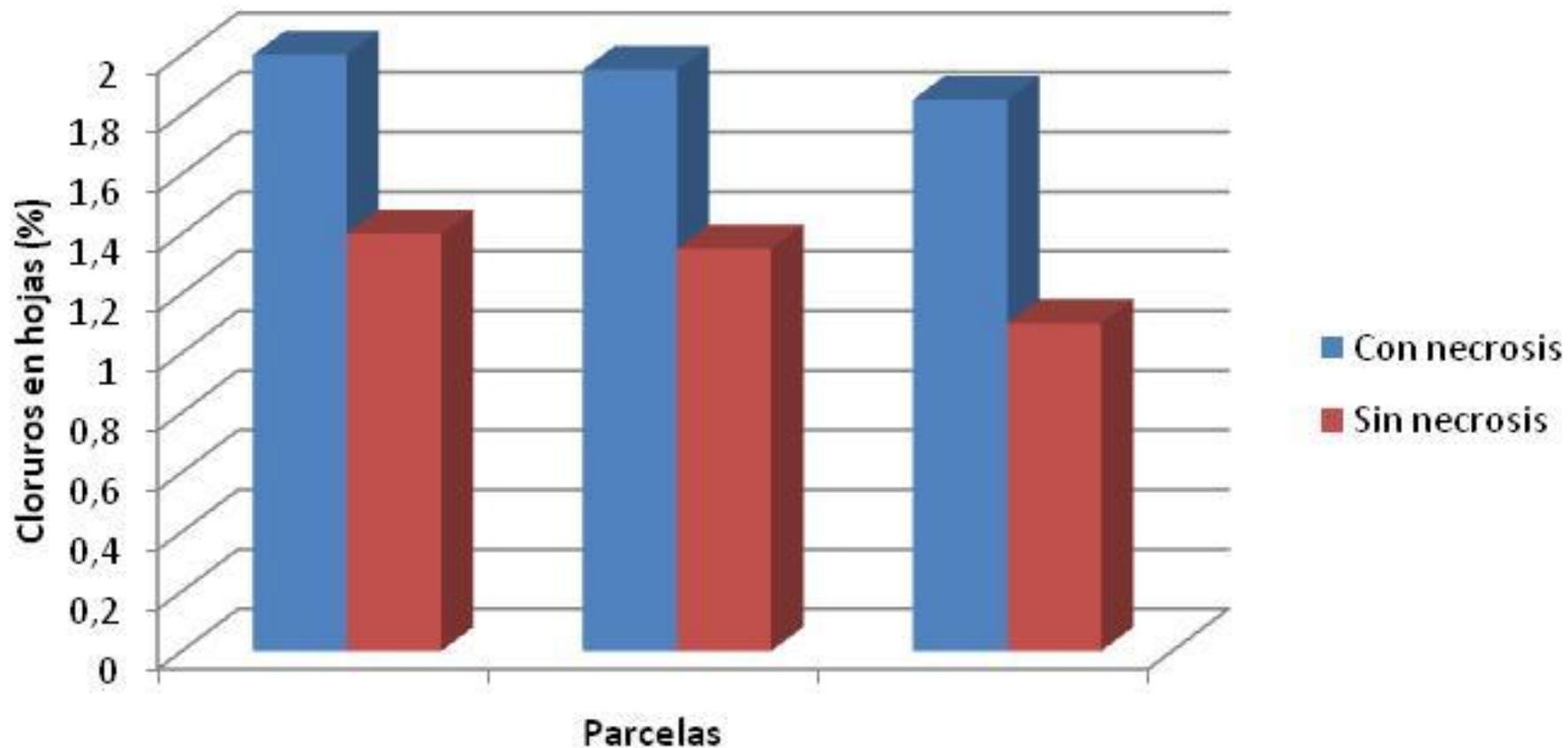
Salinidad caqui valores medios



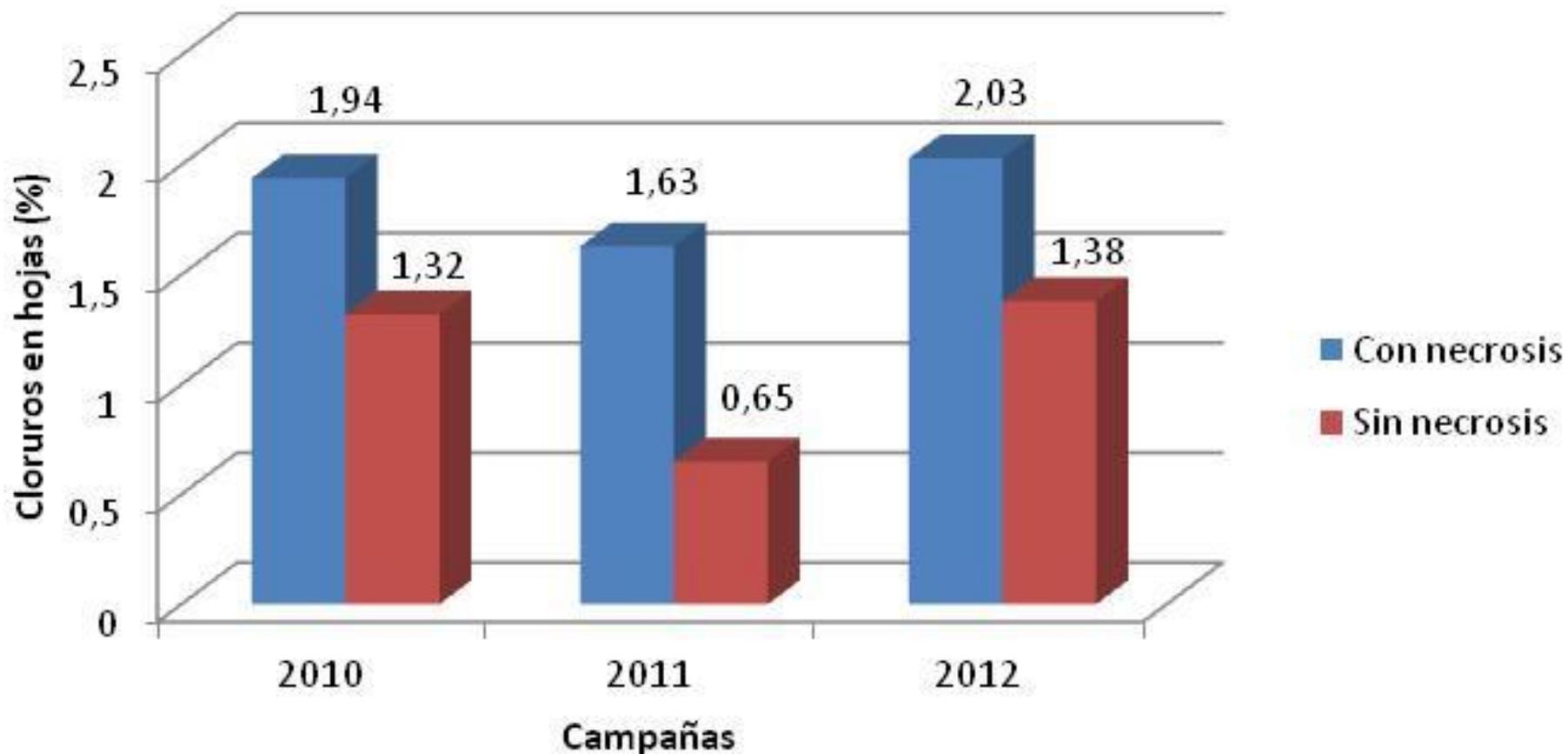
Salinidad caqui valores medios



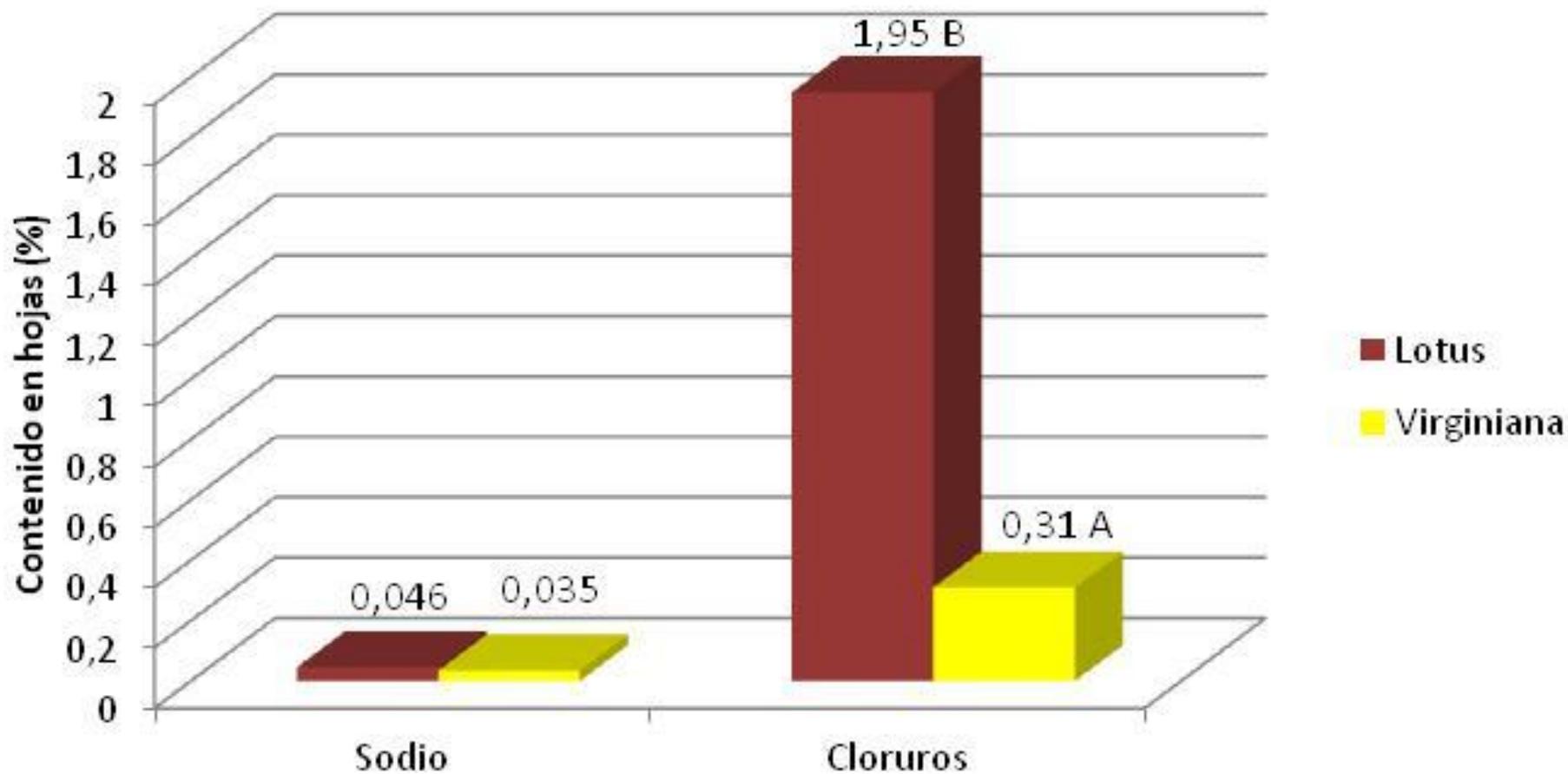
Salinidad caqui 2010



Salinidad caqui valores medios



Salinidad caqui valores medios



Fertirrigación en frutales de hueso

EFA La Malvesía, Llobai 22 de noviembre 2016



- Estudios sobre problemas de **toxicidad por sales** (necrosis borde hojas) en hoja de caqui realizados por el equipo de Fernando **Pomares** (IVIA) han determinado que el problema es debido a una **toxicidad por cloruros**
- Las **parcelas** que estudiaron que presentaron **problemas** tenían niveles de cloruros en hojas de **1,4 – 2%**
- Los **síntomas** se observan **más acusados** en **agosto-sep-oct**, ya que los **Cl⁻** se van **acumulando** en las **hojas**



Fertirrigación en frutales de hueso

EFA La Malvesía, Llombai 22 de noviembre 2016



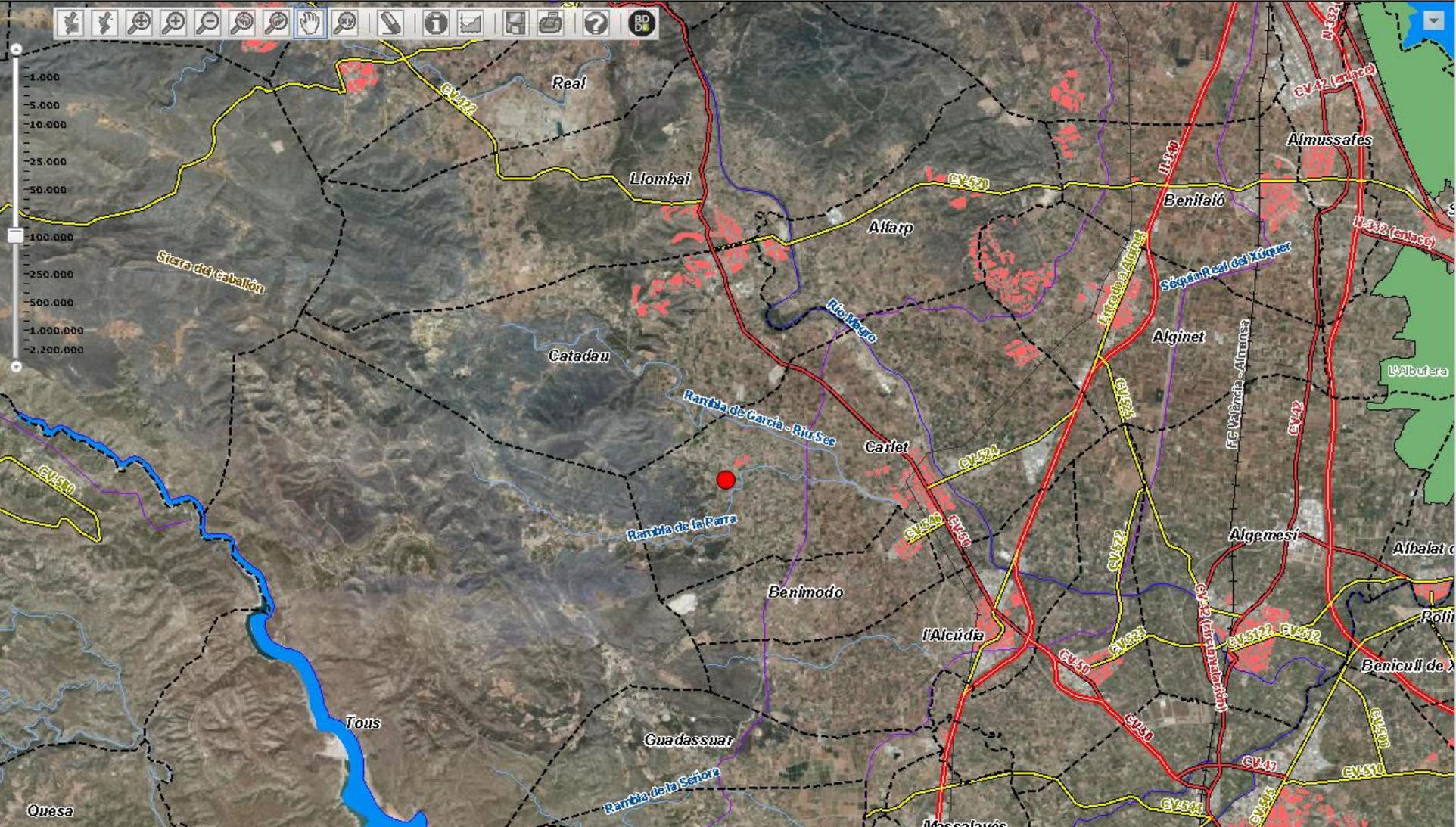
Visor Web de Cartografía de la CITMA - Windows Internet Explorer proporcionado por GCC Cajamar

http://cartoweb.cma.gva.es/visor/index.html?modo=web&temas=Web_Espacios_Protegidos&capas=parques_y_rutas&xmin=698417.2155723755&ymin=

Favoritos Galería de Web Slice

Visor Web de Cartografía de la CITMA

Página Seguridad Herramientas



Cl⁻

Código Agua	Origen	Comunidad Regantes	Fecha	ppm	CE (dS/m)
Río Buñol 1 km aguas arriba depuradora Alborache			18/12/2013	3	0,90
Río Buñol. Antes desembocadura río Magro Lado La Roda Turís			18/12/2013	9	1,12
Río Magro Macastre (3km aguas debajo de Forata)			16/12/2013	39	1,04
Riu Magre	Río Magro	Sequia Acequia Mare Llombai	02/05/2014	371	2,04
	Río Magro		17/08/2010	188	1,66

3 meq L⁻¹ (106 ppm) de Cl⁻

Cl-

Código Agua	Origen	Comunidad Regantes	Profundidad pozo (m)	Fecha	ppm	CE (dS/m)
La Nevera	Pozo La Nevera	La Nevera	160	03/05/2013	13	0,53
Parra Alta	Pozo Pedrises	CR. Les Pedrises		04/06/2014	17	0,50
La Parra	Pozo La Parra	Sector 2 Magre Esquerre	70	07/05/2014	43	0,77
Dalt Coop L'Estepar	Canal Júcar-Turia	Canal Júcar-Turia Sector 2		06/05/2014	49	0,71
	Canal Júcar-Turia			05/09/2013	59	1,09
	Canal Júcar-Turia			27/07/2013	77	1,01
Botet	Canal Lloma Antoni	Sector 2		03/06/2014	86	1,05
Bornaig-Horta-Nevera/Llombai		C.R. La Nevera		11/02/2014	115	1,20
Fontanelles	Pozo Fontanelles	Llombai	160	02/05/2014	118	0,82
Serra i PlaAlmaguer	Pozo Serra i Pla	Serra i Pla Sat		02/05/2014	123	1,11
Castellar	Pozo Castellar	Llombai	120	04/05/2014	128	1,21
La Milagrosa Puntal Kiwis (Alfarp)	Pozo La Milagrosa	Coop. La Milagrosa		02/05/2014	132	1,02
S. Felip	Canal Júcar-Turia	Canal Júcar-Turia Sector 2 ME	30	06/05/2014	145	1,74
Mola	Canal Júcar-Turia	Sector 2 Marge Esquerre		06/05/2014	145	1,74
Felip (Benimodo)	Canal Júcar-Turia	Canal Júcar-Turia MI Sector 2	35	06/05/2014	147	1,74
Coop. Estepar	Canal Júcar-Turia	Canal Júcar-Turia Sector 2 ME		06/05/2014	147	1,74
Realet País (Alfarp)	Pozo El Realet	Coop. El Realet		02/05/2014	218	1,74
Barranquet	Pozo Fidel	Particular		03/06/2014	239	2,02
Ref. Benimeli		Soc. Agrícola La Cava		11/05/2015	271	1,86
Sant Pere-Heretat	Pozo La Heretat	CR. La Heretat		03/06/2014	290	2,29
Fabra	Pozo Santa Bárbara	Sector 2 Magre Esquerre SA La Cava	9	01/05/2013	327	2,01
Baix Coop L'Estepar	Canal Júcar-Turia	Sector 2 Magre Esquerre		06/05/2014	351	1,99
Oreto	Canal Júcar-Turia	Canal Júcar-Turia Sector 2 ME		06/05/2014	351	1,99
Recons Sant Pere	Pozo la Heretat	La Heretat		02/05/2014	398	2,23

3 meq L⁻¹ (106 ppm) de Cl⁻

Medidas preventivas

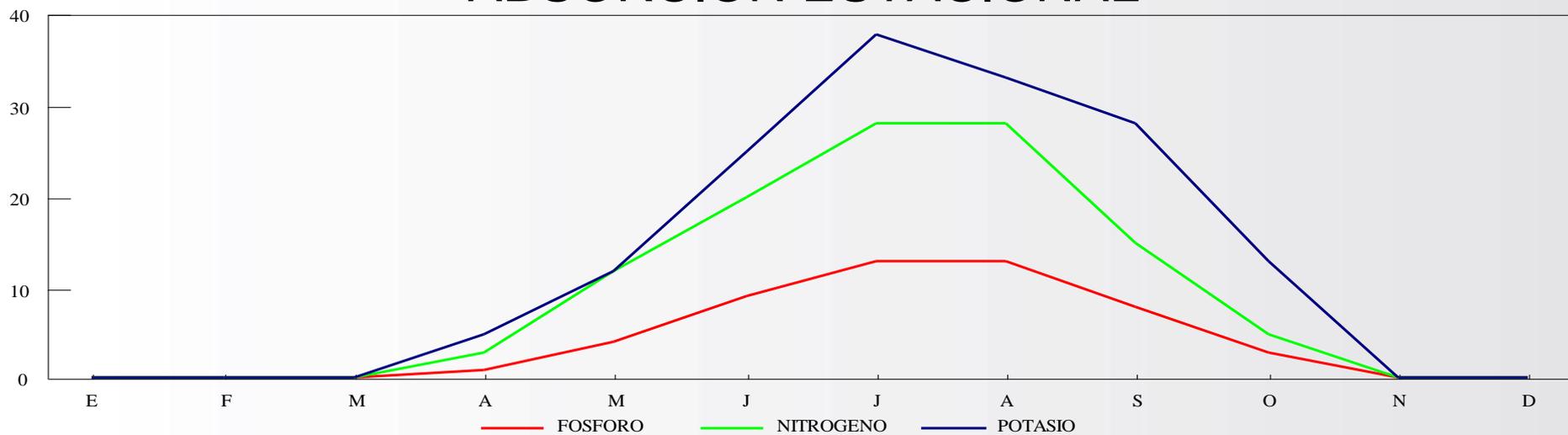
- **Evitar** regar con **aguas** que contengan altos niveles de **cloruros**.
Concentración inadecuada: 3 meq/L (106 ppm) (Pomares *et al*, 2015)
- No emplear abonos que contengan cloruros (ej: cloruro potásico).
- Cuando utilizemos abonos líquidos conocer si se han formulado con cloruros.
- Cualquier causa que produzca transpiración (vientos intensos, altas temperaturas) aumenta la concentración de sales en las hojas y puede incrementar la fisiopatía.
- Cuidado con la aplicación de riego deficitario.
- Aplicación de fracción de lavado.
- Elección portainjerto: Virginiana.

FERTILIZACIÓN FRUTALES HUESO



Albaricoquero

ABSORCION ESTACIONAL



Fuente: Villarrubia, D.

Albaricoquero

Variedades	Producción	Dosis (kg/ha)				
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Tempranas		100	70	180	40	25
Bulida		100	75	190	60	35
De clase		115	75	200	60	35

Fuente: Norma técnica PI Región Murcia

Tempranas	15-30 t/ha	110	55	140	-	20
Tardías	40-45 t/ha	120	75	170	-	25

Fuente: Villarrubia, D

12 años 6 x 5,5 m		140	60	130	-	40
----------------------	--	-----	----	-----	---	----

Fuente: Badenes, M.L

Albaricoquero

Variedades tempranas

Elemento	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre
N	4	8	16	25	18	11	10	8
P ₂ O ₅	12	13	16	13	12	12	12	10
K ₂ O	4	9	10	20	20	20	10	7
MgO	3	8	12	16	16	20	18	7

Variedades medias-tardías

Elemento	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre
N	7	15	20	20	15	10	8	5
P ₂ O ₅	12	13	16	13	12	12	12	10
K ₂ O	3	15	20	22	17	10	6	5
MgO	5	15	30	20	12	10	5	3

BOLETÍN SEMANAL Centro de Experiencias de Paiporta.

 **El Huerto**

EJEMPLO CULTIVO DE CÍTRICOS

TOMA DE MUESTRAS

Debemos tomar una muestra de 25 a 50 árboles de la parcela, 4 hojas por árbol, para enviar finalmente una muestra de 100 hojas según el esquema de la figura.



TIPO DE HOJAS

2ª y 3ª hoja procedentes de la brotación de primavera, sobre brotes sin frutos, de los 4 puntos cardinales de la planta, procedentes de plantas sanas y de brotes que no presenten síntomas de carencias acusadas.

ÉPOCA DE MUESTREO

En naranjos, entre los meses de septiembre y noviembre, 15 a 20 días después de haber realizado el último abonado. Las hojas de primavera tendrán de 7 a 9 meses.

ENVÍO DE LA MUESTRA

En papel poroso o en una bolsa de plástico perforada.

Análisis Foliar



Análisis foliar albaricoquero

- a) Carencia: corresponde concentración y síntoma de deficiencia.
- b) Ausencia de síntomas: pero el árbol responde a la aplicación del nutriente.
- c) Concentración óptima: se asocia a cosechas elevadas y calidad óptima del fruto.
- d) Rango nivel de toxicidad o efecto indeseable.

COMPONENTE	ALBARICOQUERO	
	VALORES NORMALES	
Nitrógeno (N %)	2,4	3
Fósforo (P %)	0,14	0,25
Potasio (K %)	1,6	3
Calcio (Ca %)	1,5	3
Magnesio (Mg %)	0,3	0,8
Hierro (Fe ppm)	100	250
Manganeso (Mn ppm)	40	160
Zinc (Zn ppm)	20	50
Boro (B ppm)	25	60

Fuente: IMIDA

Melocotonero

Variedades	Dosis (kg/ha)				
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Extratemporanas y tempranas (25-30 t/ha)	110	65	160	70	30
Semitardías y tardías (40-45 t/ha)	145	65	210	75	35

Fuente: Rincon, L.

Extratemporanas	105	70	150	50	25
Tempranas	115	75	180	65	30
Temporada	130	75	180	65	30
Tardías	145	75	210	65	30

Fuente: Norma técnica PI Región Murcia

Melocotonero

Fase vegetativa	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	CaO (%)	MgO (%)
Yema invierno	No se abona				
Engorde yemas	8	15	7	6	8
Floración-cuajado	12	12	10	14	12
Cuajado-endur. hueso	16	15	14	16	16
Engorde del fruto	22	22	26	20	20
Maduración-recolección	15	16	20	22	22
Postcosecha	27	20	23	22	22
Latencia	No se abona				
TOTAL	100	100	100	100	100

Fuente: Rincon, L.

Análisis foliar melocotonero

- Hojas desarrolladas y con peciolo de la parte central o centro-basal de las ramas del año.
- 8-12 semanas después de la plena floración.
- 1,5-2 m altura, de la periferia del árbol.

COMPONENTE	MELOCOTÓN	
	VALORES NORMALES	
Nitrógeno (N %)	2,3	2,7
Fósforo (P %)	0,14	0,2
Potasio (K %)	1,2	2
Calcio (Ca %)	1,4	2,1
Magnesio (Mg %)	0,3	0,5
Hierro (Fe ppm)	61	200
Manganeso (Mn ppm)	60	120
Zinc (Zn ppm)	20	50
Boro (B ppm)	20	40

Fuente: IMIDA

Fertirrigación

- Es el aporte de fertilizantes junto con el agua de riego.

- Deben usarse abonos

Sólidos

Líquidos

* Que no contengan impurezas.

* Que sean solubles.



Fertilizantes utilizados en fertirrigación

Fertilizante	Riqueza	Reacción	Solubilidad (g/l)	
			15°C	30°C
Nitrato amónico	N-33,5 %	Ácida	2.400	3.440
Sulfato amónico	N-21 % S-24 %	Ácida	742	780
Nitrato cálcico	N-15,5 % Ca-17 %	Básica	1.130	1.526
Fosfato monopotásico	P ₂ O ₅ -53 % K-34 %	Básica	197	285
Fosfato monoamónico	P ₂ O ₅ -61 % N-12 %	Ácida	333	480
Ácido fosfórico 75 pureza	P ₂ O ₅ -52 %	Muy ácida	Líquido	
Nitrato potásico	K ₂ O-46 % N-13 %	Neutra	257	459
Sulfato de potasio	K ₂ O-50 %	Ácida	102	130
Sulfato de magnesio	Mg-10 %	Ácida	332	409
Sulfato de manganeso	Mn-32 %	Ácida	610	650
Sulfato de zinc	Zn-22,7 %	Ácida	509	620
Sulfato de cobre	Cu-25,4 %	Ácida	193	250
Ácido bórico	B-17,5 %	Ácida	43	67
Ácido nítrico 5 %	N-12,6 %	Muy ácida	Líquido	
Molibdato amónico	Mo-57,7 %	Ácida	---	

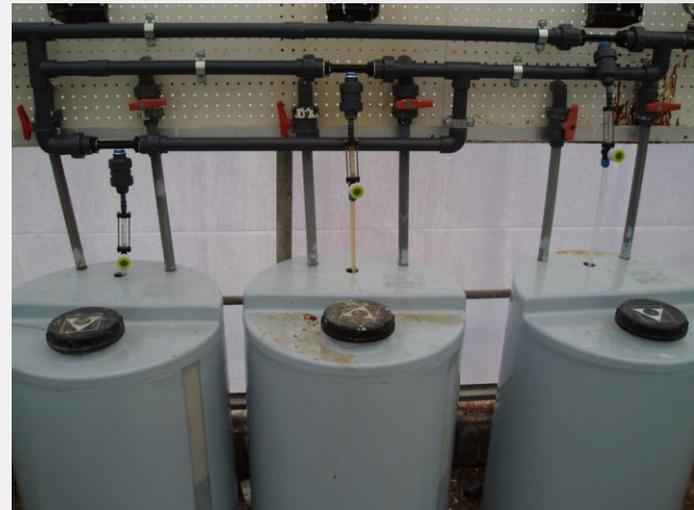
Compatibilidad entre abonos

- Algunos de ellos no los podemos mezclar → Precipitan → Obturación de goteros

Recomendaciones:

1- No mezclar abonos fosforados con los que contengan: Ca, Mg ó Fe

2- No mezclar abonos cálcicos con los que contengan sulfatos



Fertirrigación en frutales de hueso

EFA La Malvesía, Llombai 22 de noviembre 2016

Nitrato Amónico									
C	Fosfato Monoamónico								
C	C	Fosfato Monopotásico							
C	C	C	Nitrato Potásico						
C	C	C	C	Sulfato Potásico					
C	I	I	C	I	Nitrato Cálcico				
C	C	C	C	C	I	Sulfato Magnésico			
C	I	I	C	C	I	C	Nitrato Magnésico		
C	C	C	C	C	C	C	C	Acido Nítrico	
C	C	C	C	C	I	I	I	C	Acido Fosfórico

C: Compatible ; I: Incompatible

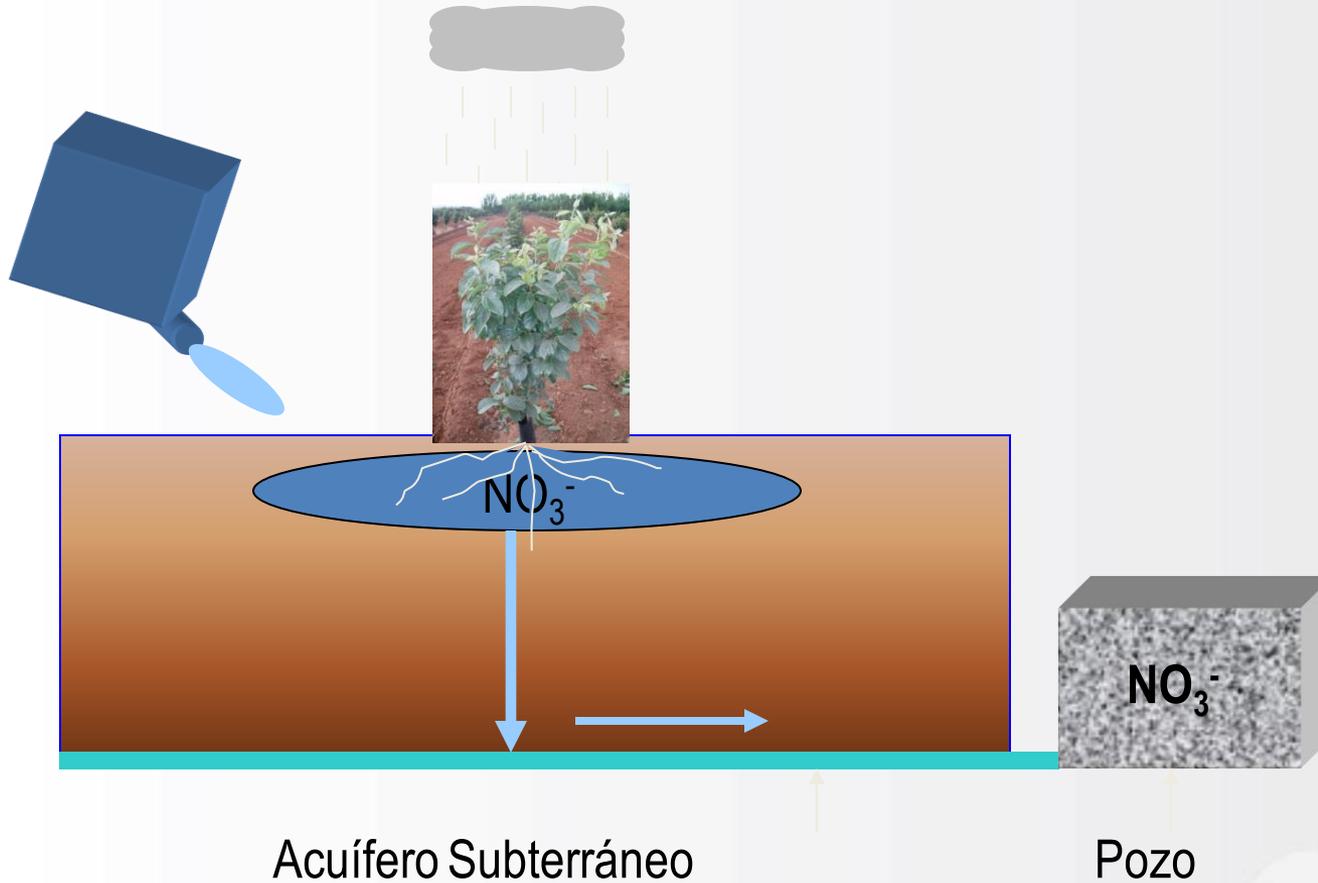
Consideraciones relativas a la fertirrigación

- Aplicación del abonado debe realizarse en alto N° de riegos
- Ideal abonar en cada riego → Evitar salinidad
- No mezclar más de 10 kg de abono por cada 100 l de agua
- Para incorporar fertilizantes: Regar - Abonar - Regar
- Cuando tenemos abonos simples que no pueden mezclarse:
 - * Aportarlos en riegos distintos
 - * Colocarlos en distintos depósitos



Fertirrigación en frutales de hueso

EFA La Malvesía, Llobnai 22 de noviembre 2016



Restricciones a la fertilización N en zonas vulnerables a contaminación por nitratos

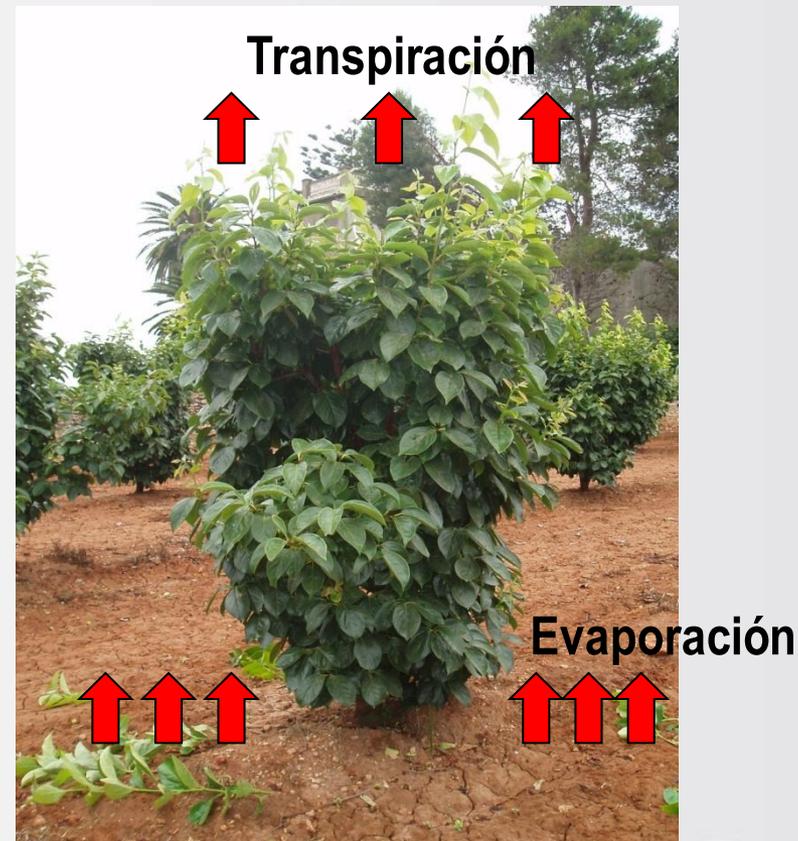
Cultivos	Sistema	Riego por inundación	Riego por goteo
Cítricos	-	200-250	180-220
Frutales	Extensivo	120-160	100-130
	Semi-extensivo	160-200	130-160
	Intensivo	200-240	160-190

PROGRAMACIÓN DEL RIEGO

- ¿Cuánto regar?
- ¿Cuándo regar?
- Objetivo: evitar excesos y defectos

CONSUMO DE AGUA INTERVIENEN:

- El entorno climático
- La propia planta



EVAPOTRANSPIRACIÓN (Evaporación+Transpiración)= **NECESIDADES DE AGUA**

Necesidades agua = Evapotranspiración referencia x Coeficiente de cultivo

$$ET_c = ET_o \times K_c$$

Estaciones agroclimáticas: Registro horario de valores medios y extremos:

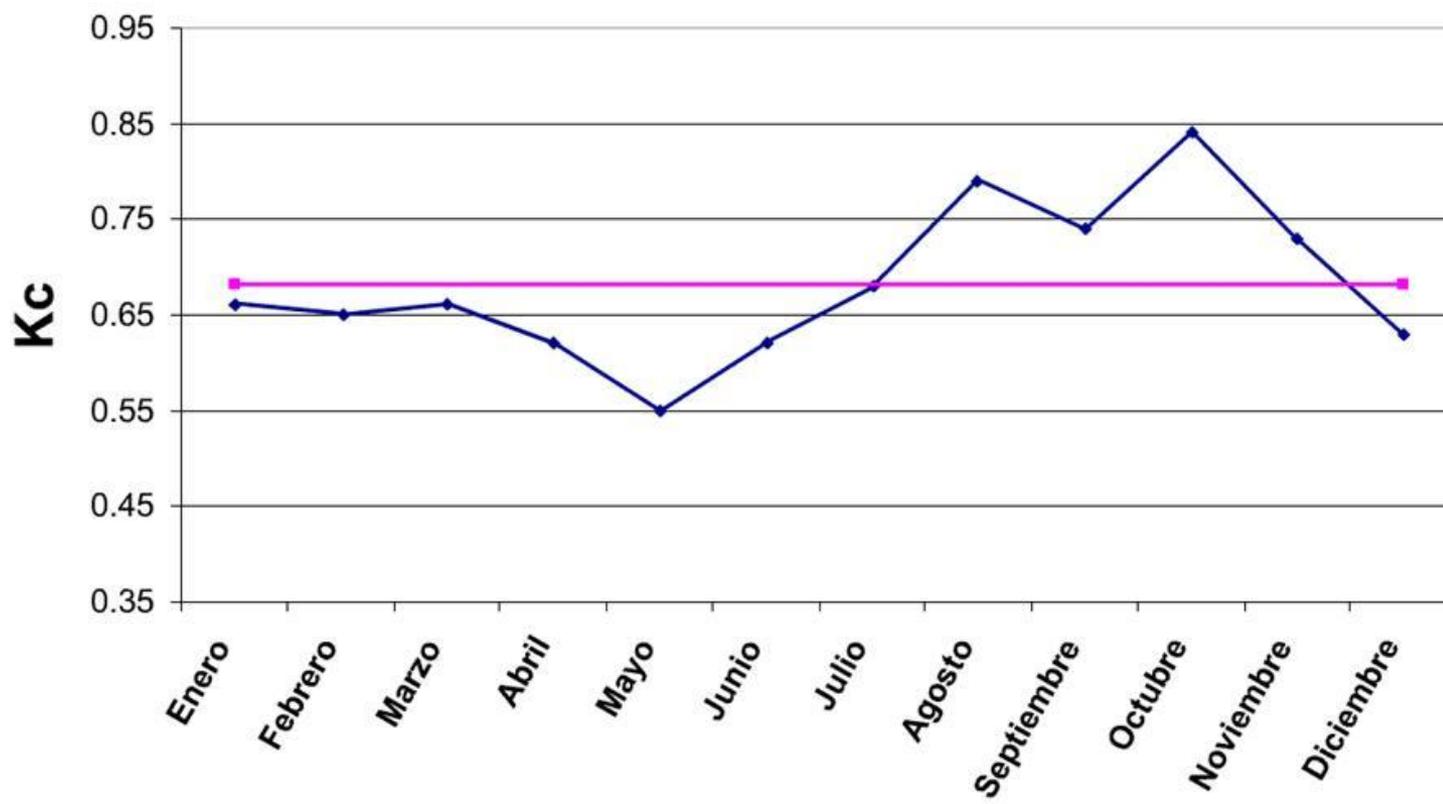
- * Temperatura del aire
- * Humedad relativa
- * Velocidad del viento
- * Dirección del viento
- * Radiación solar
- * Pluviometría



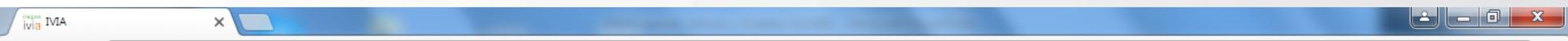
Coeficiente de cultivo de los cítricos (Kc)

Varía a lo largo del año

Variación anual del Kc de los cítricos



Fuente: J. R. CASTEL Dpto. Recursos Naturales – I.V.I.A.



riegosivia
instituto valenciano
de investigaciones agrarias



GENERALITAT VALENCIANA
CONSELLERIA D'AGRICULTURA, PESCA, ALIMENTACIÓ I AIGUA

Buscar

- Inicio
- Investigación y transferencia
- Red SIAR
- Meteorología
- Necesidades de riego
- Servicios
- Noticias y avisos

Acceso al área personal

ÚLTIMAS NOTICIAS

30/11/2015 RED DE SENSORES DE HUMEDAD DEL SUELO IVA

Red de sensores IVIA

04/06/2015 VISOR MAPAS AGROCLIMATICOS ZONAS APTAS PARA EL AGUACATE

CARTOGRAFIA ZONAS APTAS PARA EL AGUACATE

13/11/2012 CONSULTA Y DESCARGA DE DATOS

Manual para datos meteorológicos

05/02/2013 GESTIÓN DE PARCELAS Y CÁLCULO DE NECESIDADES DE RIEGO

Manual para gestión de parcelas y cálculo de necesidades de riego

01/06/2015 PROBLEMAS CON LOS CORREOS DEL DOMINIO HOTMAIL Y MSN

Problemas recepción recomendaciones de riego

ELEMENTOS MÁS VISITADOS

1. Datos meteorológicos

DATOS POR ESTACIONES

Los datos mostrados corresponden al resumen diario obtenido de los registros semihorarios entre las 0:00 y las 24:00 h, en horario solar.

Provincia: Datos Mapa

Estación	Fecha	V Km/h	DV	Vx Km/h	T °C	Tn °C	Tx °C	H frío	HR %	Rad MU/m ² día	H sol	P mm	ETo mm
Algemesí	13/12/2015	2.48	SO	14.18	11.8	7.24	19.81	0	81.8	7.24	6.82	0	0.94
Benavites	13/12/2015	2.95	O	12.91	10.99	7.11	18.04	0	75.7	8.35	5.59	0	0.98
Benifaó	13/12/2015	3.13	SO	17.57	11.22	6.11	19.33	2.5	81.3	8.28	7.08	0	1.04
Bolbaite	13/12/2015	2.81	NO	16.26	10.11	5.38	18.35	6.5	80	7.48	5.95	0	0.96
Bélgida	13/12/2015	2.89	S	10.55	10.09	4.88	18.57	4.5	80.8	6.44	6.65	0	0.94
Bétera	13/12/2015	2.19	O	10.66	10.41	5.47	18.23	4	80.5	7.15	6.83	0	0.81
Campo Arcís	13/12/2015	3.01	SO	23.43	7.39	2.6	15.2	15	87.7	7.15	6.3	0	0.81
Carcaixent	13/12/2015	1.89	N	7.9	11.73	6.4	20.88	1.5	81.5	7.68	6.56	0.1	0.83
Carlet	13/12/2015	3.38	N	20.67	11.53	6.52	18.59	1	78.26	7.98	6.77	0	1.03
Cheste	13/12/2015	1.35	N	9.49	9.58	4.5	17.61	8	80.2	5.77	6.29	0	0.86
Chulilla	13/12/2015	6.3	O	16.37	9.22	4.03	16.46	6	71.1	7.58	6	0	1.2
Gandía	13/12/2015	1.48	O	9.45	10.78	5.44	18.95	4.5	86.4	8.88	6.5	0	0.7
Godella	13/12/2015	4.98	O	19.76	11.51	6.75	18.08	0	72	8.72	7.63	0	1.22
Llutxent	13/12/2015	2.31	N	12.47	10.77	6.91	16.39	0.5	82.9	3.83	4.08	0.1	0.79
Llíria	13/12/2015	2.15	N	12.21	9.51	4.09	17.88	8.5	78.5	7.71	6.38	0	0.79
Moncada	13/12/2015	4.21	N	17.92	11.39	7.1	19.04	0	77.81	7.69	7.06	0	1.22
Montesa	13/12/2015	2.01	SO	10.86	10.81	7.08	17.3	0	79	8.33	4.93	0	0.76
Pedralba	13/12/2015	2.91	O	13.19	10.62	6.91	17.08	0	75.4	5.67	6.5	0	0.93
Picassent	13/12/2015	2.91	O	13.62	11.65	7.85	18.42	0	78.7	8.52	7.62	0.2	0.92
Rellevà de Xúquer	13/12/2015	4.4	O	15.38	11.54	7.01	18.08	0	81	8.40	6.28	0	1.25

riegosivia
instituto valenciano de investigaciones agrarias



www.gva.es

GENERALITAT VALENCIANA
CONSELLERIA D'AGRICULTURA, PESCA, ALIMENTACIÓ I AIGUA

Buscar

Inicio | Investigación y transferencia | Red SIAR | Meteorología | **Necesidades de riego** | Servicios | Noticias y avisos

▼

Cálculo de necesidades de riego
Programación anual orientativa
Red de sondas
Recomendaciones
Cartografía

▼ ELEMENTOS MÁS VISITADOS

1. Datos meteorológicos
2. Necesidades de riego
3. Meteorología
4. Cálculo de necesidades de riego
5. Red SIAR

▼ FINANCIADO POR



UNIÓN EUROPEA

▼ NECESIDADES DE RIEGO

El cambio de sistema de riego de superficie a localizado dota a la explotación de regadío de un importante potencial de mejora de la eficiencia en el uso del agua de riego, pero esta cualidad puede no expresarse si el cambio de sistema de riego no viene acompañado, asimismo, de un cambio en los hábitos de riego por parte de los usuarios finales. La mejora técnica que supone el riego por goteo permite un adecuado ajuste de las cantidades de agua a las necesidades de los cultivos, pero para ello esas necesidades deben ser conocidas por técnicos y agricultores.



Por ello, el apartado **Cálculo de Necesidades de Riego** pone al alcance la metodología más extendida, sencilla y accesible para el cálculo de necesidades de riego. Se trata del método propuesto por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) que tiene su base en la publicación **Evapotranspiración del cultivo - Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos**.

El procedimiento, en síntesis, estima las necesidades hídricas a partir de:

1. Las variables climatológicas que determinan la demanda evaporativa o evapotranspiración de referencia (ET_o) y
2. Un factor ligado al cultivo, denominado coeficiente del cultivo (K_c).

De este modo, las necesidades hídricas o evapotranspiración del cultivo (ET_c) se calculan como

$$ET_c = ET_o * K_c$$

Naturalmente en la expresión anterior, hay que considerar el efecto de la lluvia, en el caso de que ésta se produzca. La cantidad de lluvia que efectivamente es aprovechada por un cultivo es un valor muy difícil de parametrizar. Se han tenido en cuenta, por tanto, modelos sencillos de estimación de la Precipitación Efectiva (P_{ef}) para el cálculo de las Necesidades de Riego Netas.

$$NRN = ET_c - P_{ef}$$



A partir de aquí, las Necesidades Brutas de Riego se obtienen teniendo en cuenta la Eficiencia de la Instalación y, en su caso, la Fracción de Lavado cuando haya que compensar con el manejo del riego, las consecuencias negativas de la utilización de aguas salinas.

La ET_o y Precipitación se obtiene partir de la **información** proporcionada por las estaciones meteorológicas integradas en la Red SIAR.





riegosivia
instituto valenciano
de investigaciones agrarias



www.gva.es
GENERALITAT VALENCIANA
CONSELLERIA D'AGRICULTURA, PESCA, ALIMENTACIÓ I AIGUA
Buscar

Inicio | Investigación y transferencia | Red SIAR | Meteorología | **Necesidades de riego** | Servicios | Noticias y avisos

Acceso al área personal



Cálculo de necesidades de riego
Programación anual orientativa
Red de sondas
Recomendaciones
Cartografía

ELEMENTOS MÁS VISITADOS

1. Datos meteorológicos
2. Necesidades de riego
3. Meteorología
4. Cálculo de necesidades de riego
5. Red SIAR

FINANCIADO POR



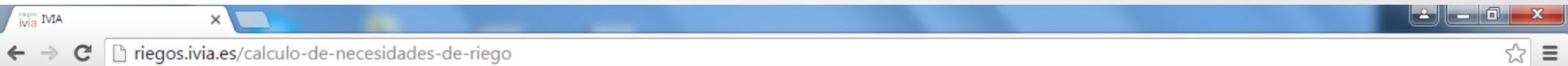
UNIÓN EUROPEA

CÁLCULO DE NECESIDADES DE RIEGO

Provincia: -- Provincia -- Estación Propia

<input type="checkbox"/>	Esta	Provincia	Término	Instalación	Fecha primer dato	Fecha último dato	Estado
<input type="checkbox"/>	Castellón	Castellón					
<input type="checkbox"/>	Agos	Alicante	Agost	03/12/2002	04/12/2002	13/12/2015	Con incidencias
<input type="checkbox"/>	Algemesí	Valencia	Algemesí	26/11/1999	07/03/2001	13/12/2015	Con incidencias
<input type="checkbox"/>	Almoradí	Alicante	Almoradí	23/11/1999	24/11/1999	13/12/2015	Con incidencias
<input type="checkbox"/>	Altea	Alicante	Altea	30/11/1999	01/12/1999	13/12/2015	Con incidencias
<input type="checkbox"/>	Benavites	Valencia	Benavites	18/11/1999	20/12/1999	13/12/2015	Con incidencias
<input type="checkbox"/>	Benicarló	Castellón	Benicarló	03/11/1999	03/11/1999	13/12/2015	Con incidencias
<input type="checkbox"/>	Benifaió	Valencia	Benifaió	21/10/1999	22/10/1999	13/12/2015	Con incidencias
<input type="checkbox"/>	Bolbaite	Valencia	Bolbaite	07/07/2008	30/08/2008	13/12/2015	Con incidencias
<input type="checkbox"/>	Burriana	Castellón	Burriana	17/01/2001	18/01/2001	13/12/2015	Con incidencias
<input type="checkbox"/>	Bélgida	Valencia	Bélgida	26/11/2013	27/11/2013	13/12/2015	Con incidencias
<input type="checkbox"/>	Bétera	Valencia	Bétera	13/02/2008	12/02/2008	13/12/2015	Con incidencias
<input type="checkbox"/>	Callosa d'en Sarrià	Alicante	Callosa d'En Sarrià	11/02/2010	16/02/2010	13/12/2015	Con incidencias
<input type="checkbox"/>	Callosa d'en Sarrià (malla)	Alicante	Callosa d'En Sarrià	04/03/2010	02/03/2010	13/12/2015	Con incidencias
<input type="checkbox"/>	Camp de Mirra	Alicante	El Camp de Mirra	10/11/1999	11/11/1999	13/12/2015	Con incidencias
<input type="checkbox"/>	Campo Arcís	Valencia	Requena	22/01/2001	21/12/1999	13/12/2015	Con incidencias
<input type="checkbox"/>	Carcaixent EEA	Valencia	Carcaixent	24/02/1999	25/02/1999	13/12/2015	Con incidencias
<input type="checkbox"/>	Carlet CE Coop	Valencia	Carlet	02/03/1999	02/03/1999	13/12/2015	Con incidencias





- Cálculo de necesidades de riego
- Programación anual orientativa
- Red de sondas
- Recomendaciones
- Cartografía

ELEMENTOS MÁS VISITADOS

1. Datos meteorológicos
2. Necesidades de riego
3. Meteorología
4. Cálculo de necesidades de riego
5. Red SIAR

FINANCIADO POR



Provincia: Estación Propia

Estación	Provincia	Término	Instalación	Fecha primer dato	Fecha último dato	Estado
<input checked="" type="checkbox"/> Carlet CE Coop	Valencia	Carlet	02/03/1999	02/03/1999	13/12/2015	Con incidencias

Cultivo*

PARCELA

Diámetro de copa* m
Marco de plantación* DP* x DF* = m²

INSTALACIÓN DE RIEGO

Número de emisores por planta* emisores/planta
Caudal unitario (Qu)* litros/hora
Eficiencia de la Instalación (EA) %
Coeficiente de parcela (CP) %

AGUA DE RIEGO

Salinidad (CE) mS/cm - dS/m

PARÁMETROS AUXILIARES

Área sombreada m²
Porcentaje de área sombreada %
Coeficiente de cultivo medio
Coeficiente de cultivo
Factor de modulación de dosis de riego % teórico
Factor de precipitación efectiva (Fpe) %
Fracción de lavado %

CÁLCULO DE NECESIDADES DE RIEGO

Período de cálculo* -
Utilizar precipitación Si
Realizar cálculo



FINANCIADO POR



UNIÓN EUROPEA



PROGRAMA DE COOPERACIÓN TERRITORIAL

Número de emisores por planta emisores/planta
 Caudal unitario (Qu)* litros/hora
 Eficiencia de la Instalación (EA) %
 Coeficiente de parcela (CP) %

AGUA DE RIEGO

Salinidad (CE) mS/cm - dS/m

PARÁMETROS AUXILIARES

Área sombreada m²
 Porcentaje de área sombreada %
 Coeficiente de cultivo medio
 Coeficiente de cultivo
 Factor de modulación de dosis de riego % teórico
 Factor de precipitación efectiva (Fpe) %
 Fracción de lavado %

CÁLCULO DE NECESIDADES DE RIEGO

Período de cálculo* -
 Utilizar precipitación Si
 Realizar cálculo

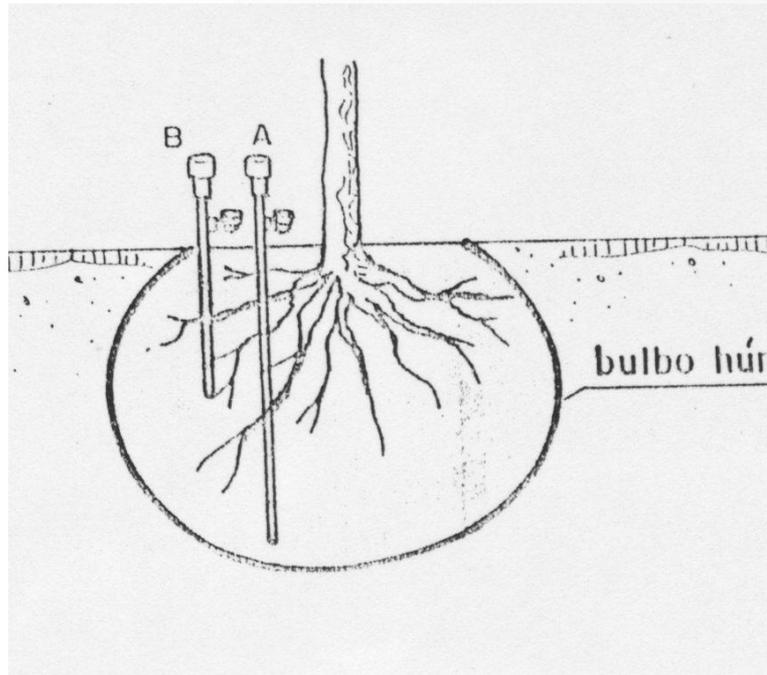
RESULTADOS

Mes	Desde	Hasta	ETo Reg	Días con datos	ETo	Kc	ETc	P	Pu	Pe	Nec. riego	Nec. riego brutas	Factor de modulación	Litros/planta	Horas riego
8	10/08/2015	16/08/2015	34.78	7	34.78	0.581	20.21	7.25	7.25	3.2	17	24.5	100	490.08	20:25
TOTALES			34.78	7	34.78	0.581	20.21	7.25	7.25	3.2	17	24.5		490.08	20:25

Exportar tabla en formato xls, xlsx, txt, csv.

Fertirrigación en frutales de hueso

EFA La Malvesía, Llobai 22 de noviembre 2016



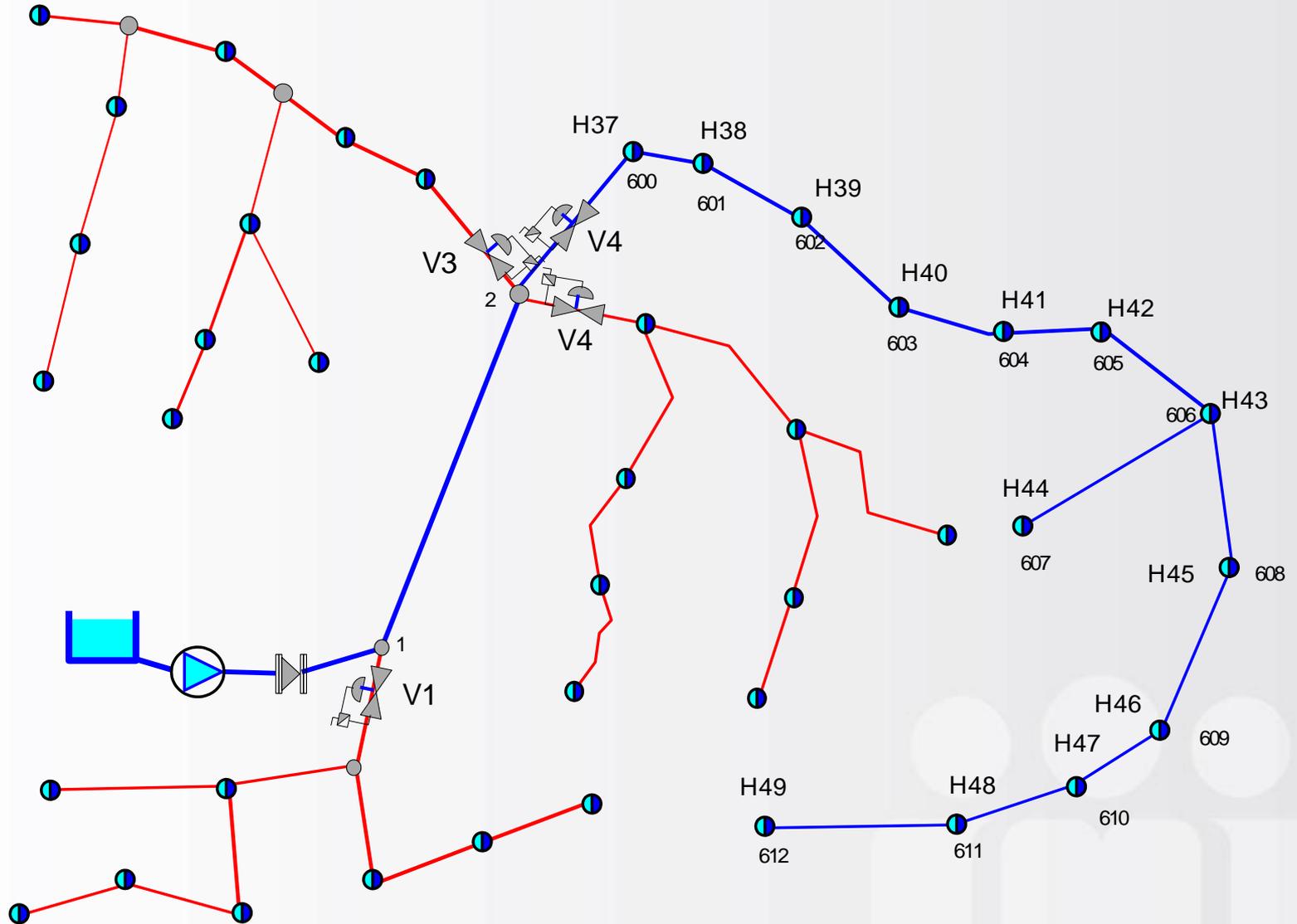
Fertirrigación en frutales de hueso

EFA La Malvesía, Llobnai 22 de noviembre 2016



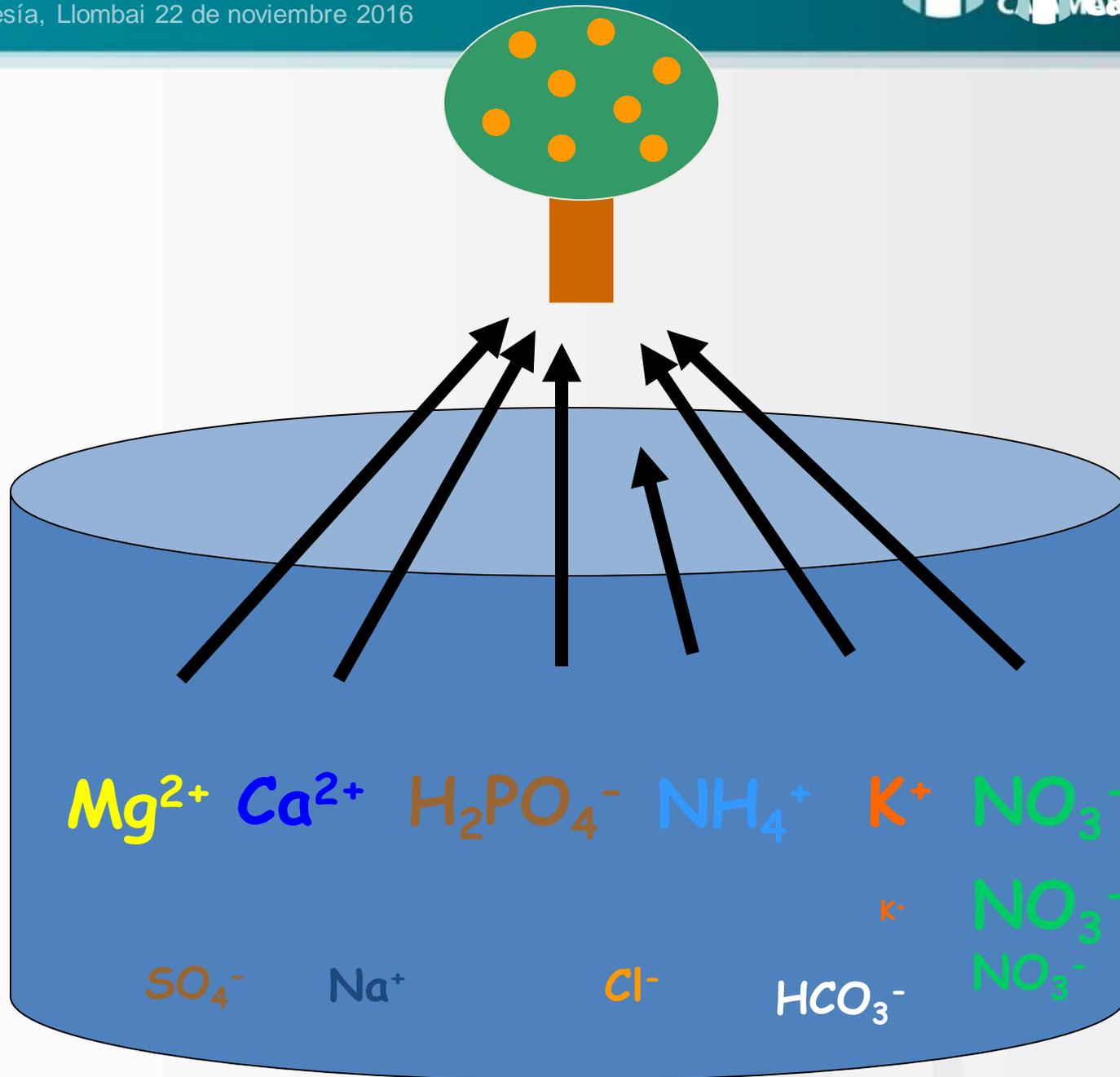
Fertirrigación en frutales de hueso

EFA La Malvesía, Lombai 22 de noviembre 2016



Fertirrigación en frutales de hueso

EFA La Malvesía, Llobai 22 de noviembre 2016



<i>Edad plantación años</i>	<i>Nitrógeno kg/ha</i>	<i>Fósforo kg/ha</i>	<i>Potasio kg/ha</i>
<i>1-2</i>	16-32	0-8	0-12
<i>3-4</i>	48-64	12-16	16-32
<i>5-6</i>	96-128	20-24	40-48
<i>7-8</i>	164-200	32-40	64-80
<i>9-10</i>	220-240	48-60	100-120
<i>>10</i>	240-320	60-80	120-160

Legaz y Primo, 1988.

Las necesidades de Mg se estiman entre 40-70 g/árbol (Agustí, M. 200), ello supone 20 y 35 UF/ha.

Las necesidades de Ca, generalmente quedarán cubiertas con el aporte procedente de nuestras aguas.

NECESIDADES DE DE FERTILIZACIÓN DEL CAQUI ROJO BRILLANTE SOBRE LOTUS EN LA COMUNIDAD VALENCIANA PARA SUELOS DE FERTILIDAD MEDIA

Fuente: IVIA- Pomares y col.)

Sistema de riego	Nitrógeno (kg N/ha)	Fósforo (kg P₂O₅/ha)	Potasio (kg K₂O/ha)	Magnesio (kg MgO/ha)
Inundación	200 - 300	80 - 120	120 - 150	20 - 30
Goteo	170 - 250	60 - 90	120 - 150	20 - 30

- . La dosis se debe ajustar en función del rendimiento, la fertilidad del suelo, el aporte de nitratos con el agua de riego y la aplicación de abonos orgánicos.
- . En los casos en que se retiren las hojas caídas se incrementará la dosis de potasio en unos 60 kg K₂O/ha

Necesidades nutritivas de los cítricos. IVIA

Nitrógeno (N) (g/árbol - UF/ha)				
Edad/Marco	4x3	5x4	6x4	6x5
1	35 - 29	35 - 18	35 - 15	35 - 12
2	50 - 42	50 - 25	50 - 21	50 - 17
3	80 - 67	80 - 40	80 - 33	80 - 27
4	110 - 92	110 - 55	110 - 46	110 - 37
5	165 - 138	165 - 83	165 - 69	165 - 55
6	250 - 208	250 - 125	250 - 104	250 - 83
7	305 - 254	305 - 153	305 - 127	305 - 102
8	305 - 254	410 - 205	410 - 171	410 - 137
9	305 - 254	510 - 255	510 - 213	510 - 170
10	305 - 254	510 - 255	530 - 221	550 - 183
11	305 - 254	510 - 255	530 - 221	660 - 220

Potasio (K ₂ O) (g/árbol - UF/ha)				
Edad/Marco	4x3	5x4	6x4	6x5
1	17 - 14	17 - 9	17 - 7	17 - 6
2	26 - 22	26 - 13	26 - 11	26 - 9
3	43 - 36	43 - 22	43 - 18	43 - 14
4	55 - 46	55 - 28	55 - 23	55 - 18
5	85 - 71	85 - 43	85 - 35	85 - 28
6	128 - 107	128 - 64	128 - 53	128 - 43
7	153 - 128	153 - 77	153 - 64	153 - 51
8	153 - 128	204 - 102	204 - 85	204 - 68
9	153 - 128	255 - 128	255 - 106	255 - 85
10	153 - 128	255 - 128	265 - 110	272 - 91
11	153 - 128	255 - 128	265 - 110	332 - 111

Fósforo (P ₂ O ₅) (g/árbol - UF/ha)				
Edad/Marco	4x3	5x4	6x4	6x5
1	10 - 8	10 - 5	10 - 4	10 - 3
2	15 - 13	15 - 8	15 - 6	15 - 5
3	20 - 17	20 - 10	20 - 8	20 - 7
4	25 - 21	25 - 13	25 - 10	25 - 8
5	40 - 33	40 - 20	40 - 17	40 - 13
6	60 - 50	60 - 30	60 - 25	60 - 20
7	70 - 58	70 - 35	70 - 29	70 - 23
8	70 - 58	95 - 48	95 - 40	95 - 32
9	70 - 58	120 - 60	120 - 50	120 - 40
10	70 - 58	120 - 60	120 - 50	120 - 40
11	70 - 58	120 - 60	120 - 50	130 - 43

Magnesio (MgO) (g/árbol - UF/ha)				
Edad/Marco	4x3	5x4	6x4	6x5
1	0 - 0	0 - 0	0 - 0	0 - 0
2	2 - 2	2 - 1	2 - 1	2 - 1
3	5 - 4	5 - 3	5 - 2	5 - 2
4	10 - 8	10 - 5	10 - 4	10 - 3
5	15 - 13	15 - 8	15 - 6	15 - 5
6	20 - 17	20 - 10	20 - 8	20 - 7
7	25 - 21	25 - 13	25 - 10	25 - 8
8	25 - 21	30 - 15	30 - 13	30 - 10
9	25 - 21	38 - 19	38 - 16	38 - 13
10	25 - 21	38 - 19	42 - 18	45 - 15
11	25 - 21	38 - 19	42 - 18	52 - 17

Edad plantación (años)	Nitrógeno (kg/ha)	Fósforo (kg/ha)	Potasio (kg/ha)
1-2	16-32	0-8	0-12
3-4	48-64	12-16	16-32
5-6	96-128	20-24	40-48
7-8	164-200	32-40	64-80
9-10	220-240	48-60	100-120
>10	240-320	60-80	120-160

Fuente: Legaz y Primo, 1988

Dosis máxima anual para cítricos con riego por goteo en función de la variedad y marco de plantación

Grupo Marco plantación Nº árboles/ha	Naranjos 6 x 4 416	Clementinos 5,5 x 4 454	Satsumas 4 x 2 1.250	Limones y pomelos 7 x 5 285	
Dosis	gramos / árbol				Kg/ha
N	577	528	192	842	240
P ₂ O ₅	168	154	56	245	70
K ₂ O	336	308	112	491	140
MgO	432	396	144	631	180
Fe	2,4	2,2	0,8	3,5	1
Fuente: Quiñones y col. 2011					

Dosis orientativas fertilización limonero

Variedad	Producción (t/ha)	Nitrógeno (kg/ha)	Fósforo (kg/ha)	Potasio (kg/ha)	Calcio (kg/ha)	Magnesio (kg/ha)
Fino	45	190	64	137	17	10
Verna	35	208	67	136	20	11

Fuente: Soria, A.

Distribución mensual de los nutrientes en cítricos. Variedades tempranas (%)

Elemento	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
N	5	10	15	22	18	15	10	5
P ₂ O ₅	5	10	15	15	15	15	15	10
K ₂ O	5	10	10	10	20	20	20	5
MgO	10	-	30	-	40	-	20	-
Fe	20	-	30	-	30	-	20	-

Fuente: IVIA-Legaz y col.

Distribución mensual de los nutrientes en cítricos. Variedades tardías (%)

Elemento	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov
N	5	10	15	15	20	15	10	5	5
P ₂ O ₅	5	10	15	15	15	15	15	5	5
K ₂ O	5	10	10	15	15	15	15	10	10
MgO	10	-	25	-	35	-	30	-	-
Fe	20	-	30	-	25	-	25	-	-

Fuente: IVIA-Legaz y col.

Distribución mensual de los nutrientes en cítricos. Plantones (%)

Elemento	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
N	5	5	10	15	20	20	15	10
P ₂ O ₅	5	10	15	15	15	15	15	10
K ₂ O	5	5	10	15	20	20	15	10
MgO	10	-	20	-	40	-	30	-
Fe	10	-	30	-	30	-	30	-

Fuente: IVIA-Legaz y col.

NIVELES FOLIARES		% peso seco *				
		Muy bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy alto
Naranjos	N	<2,3	2,3-2,5	2,51-2,8	2,81-3	>3
	P	<0,1	0,1-0,12	0,13-0,16	0,17-0,2	>0,2
	K	<0,5	0,5-0,7	0,71-1	1,01-1,3	>1,3
Clementinos	N	<2,2	2,2-2,4	2,41-2,7	2,71-2,9	>2,9
	P	<0,09	0,09-0,11	0,12-0,15	0,16-0,19	>0,19
	K	<0,5	0,5-0,7	0,71-1	1,01-1,3	>1,3
Satsumas	N	<2,4	2,4-2,6	2,61-2,9	2,91-3,1	>3,1
	P	<0,1	0,1-0,12	0,13-0,16	0,17-0,2	>0,2
	K	<0,4	0,4-0,6	0,61-0,9	0,91-1,15	>1,15
Naranjos, Clementinos , Satsumas	Mg	<0,15	0,15-0,24	0,25-0,45	0,46-0,9	>0,9
	Ca	<1,6	1,6-2,9	3-5	5,1-6,5	>6,5
	S	<0,14	0,14-0,19	0,2-0,3	0,31-0,5	>0,5

*Niveles basados en la concentración de estos nutrientes en las hojas de la brotación de primavera de 7-9 meses de edad, procedentes de ramas terminales sin fruto

NIVELES FOLIARES		ppm peso seco *				
		Muy bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy alto
Naranjos, Clementinos , Satsumas	Fe	<35	35-60	61-100	101-200	>200
	Zn	<14	14-25	26-70	71-300	>300
	Mn	<12	12-25	26-60	61-250	>250
	B	<21	21-30	31-100	101-260	>260
	Cu	<3	3-5	6-14	15-25	>25
	Mo	<0,06	0,06-0,09	0,10-3,0	3,1-10	>10

•Niveles basados en la concentración de estos nutrientes en las hojas de la brotación de primavera de 7-9 meses de edad, procedentes de ramas terminales sin fruto

Fuente: Quiñones y col. 2011

NIVELES FOLIARES		% peso seco *				
		Muy bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy alto
Limonero	N			2,30-2,80		
	P			0,12-0,16		
	K			1,20-1,60		

Fuente: Norma técnica PI cítricos Región Murcia

Factores de corrección cítricos para riego por goteo según análisis foliar

Factor	Muy bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy alto
N	1,5	1,4-1,1	1,0-0,9	0,8-0,6	0,5
P ₂ O ₅	2,0	1,9-1,1	1,0-0,6	0,5-0,0	0,0
K ₂ O	2,0	1,9-1,1	1,0-0,7	0,6-0,0	0,0
MgO	2,0	1,9-0,6	0,5-0,0	0,0	0,0
Fe	2,0	2,9-1,1	1,0-0,0	0,0	0,0

Fuente: Quiñones y col.

Formulación de solución nutritiva												
Agua del canal Jucar Turia.												
	Aniones					Cationes						
	NO ₃ ⁻	H ₂ PO ₄ ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	pH	CE MS/cm
Mmol/l	0,07	0,01	2,48	3,21	1,58	0	0,2	2,67	1,37	1,6	7,72	0,91
ppm	4,4	0,5	238	196	55,9	0	7,8	107	33,4	36,7		
meq/l	0,07	0,01	4,96	3,21	1,58	0	0,2	5,34	2,75	1,6		
Considerando una aportación de agua de 6000 m ³ /ha, los aportes de:												
	NO ₃ ⁻	5,1 kg/ha										
	CaO	899,16 kg/ha										
	MgO	116,85 kg/ha										
	K ₂ O	47,7 kg/ha										

24 kg/ha sulfato amónico.

Necesidades en MgO: 35 kg/ha.

Comunidad de regantes del canal Júcar-Túria sector IX de Benifayó

Abono utilizado: 12-3-4+ **0,3 Mg**

Concentración abono en agua de riego 0,450 litros/m³

Fecha: 2 marzo 2009

Aportación de los elementos en función del contenido en el agua de riego para un consumo de 2500 m³/ha

mg/l (N / Mg / Ca)	UF/ha		
	N	MgO	CaO
25	14	104	88
50	28	208	175
75	43	311	263
100	57	415	350
125	71	519	438
150	85	623	525
175	99	727	613
200	114	831	700

Aportación de los elementos en función del contenido en el agua de riego para un consumo de 6000 m³/ha

mg/l (N / Mg / Ca)	UF/ha		
	N	MgO	CaO
25	34	249	210
50	68	498	420
75	102	748	630
100	136	997	840
125	170	1246	1050
150	205	1495	1261
175	239	1744	1471
200	273	1993	1681

$$\text{N aportado (kg/ha)} = \frac{\text{Dosis de agua (m}^3\text{/ha)} \times \text{Nitratos (mg/l)}}{1000}$$

4.400

$$\text{MgO aportado (kg/ha)} = \frac{\text{Dosis de agua (m}^3\text{/ha)} \times \text{Mg}^{2+} \text{ (mg/l)}}{1000}$$

602

$$\text{CaO aportado (kg/ha)} = \frac{\text{Dosis de agua (m}^3\text{/ha)} \times \text{Ca}^{2+} \text{ (mg/l)}}{1000}$$

714

Formulación de solución nutritiva

Agua del canal Jucar Turia.



	Aniones mMol/l					Cationes mMol/l					pH	CE MS/cm
	NO ₃ ⁻	H ₂ PO ₄ ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺		
Agua de riego	0,07	0,01	2,48	3,21	1,58	0	0,2	2,67	1,37	1,6	7,72	0,91
Solución ideal	2,67	0,21	2,33	2,51	0	1,5	0,8	0	0	0		
Aportes previstos	2,6	0,2	0	-0,7	0	1,5	0,6	0	0	0		
Aportes reales	2,6	0,2	0	0,7	0	1,5	0,6	0	0	0		
Solución nutritiva final mMol/l	2,67	0,21	2,48	2,51	1,58	1,5	0,8	2,67	1,37	1,6		
Solución nutritiva final Meq/l	2,67	0,21	4,96	2,51	1,58	1,5	0,8	5,34	2,74	1,6		
Aniones	11,93											
Cationes	11,98											
CE prevista	1,193	1,198	0,9942	0,998	Regar 1,2 CE							

Fertilizantes para 1.000 lts. de solución madre 100 veces concentrada.

Fertilizante	Mmol/lit.	total abono	Kg de abono por hanegada		Kg/litros por ha	
Acido nítrico (59%)	0,5	3,9 lts		19,5		234
Acido fosfórico (75%)	0,2	1,6 lts		8,2		98,4
Nitrato potásico	0,6	6,1 kilos		30,3		363,6
Nitrato cálcico	0	0,0 kilos		0		0
Nitrato amónico	1,5	12,0 kilos		60		720
Sulfato magnésico	0	0,0 kilos		0		0
Complejo de microelementos		0,1 kilos		0,5		6

Cálculo para un consumo de 6000 m³/ha

Nitrato potásico:

6,1 kg ----- 100 m³

x ----- 6000 X= 363,6 kg/ha

Total aportado con abonos UF/ha

Total aportado agua riego UF/ha

Total UF/ha

Total aportado con abonos 4500 m³/ha

Total para 4500 m³/haUF/ha

N	P	K	Ca	Mg
Ac N 37,0	Ac P 80,3	NK 167,3	0,0	0,0
NK 47,3	0,0	0,0		0,0
N Amon 241,2	0,0	0,0		
325,4	80,3	167,3	0,0	0,0
5,1	0	47,7	899	117
330,5	80,3	215,0	899	117
244,1	60,3	125,4	0,0	0,0
249,2	60,3	173,1	674	88

Formulación de solución nutritiva												
Agua del MOTOR La Estrela. Pla de Alcasser.												
	Aniones					Cationes						
	NO ₃ ⁻	H ₂ PO ₄ ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	pH	CE MS/cm
Mmol/l	3,17	0	4,35	3,06	3,02	0	0,21	5,91	1,58	3,09	7,15	1,6
ppm	196,5	0,3	418	187	107	0,1	8,1	237	38,4	71,1		
meq/l	3,17	0	8,7	3,06	3,06	0	0,21	11,83	3,16	3,09		

Considerando una aportación de agua de 6000 m³/ha, los aportes de:

NO ₃	226,5 kg/ha
CaO	1991,6 kg/ha
MgO	134,35 kg/ha
K ₂ O	49,6 kg/ha

1.076 kg/ha sulfato amónico.

Formulación de solución nutritiva

Agua del MOTOR La Estrela. Pla de Alcasser.



	Aniones mMol/l					Cationes mMol/l					pH	CE MS/cm
	NO ₃ ⁻	H ₂ PO ₄ ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺		
Agua de riego	3,17	0	4,35	3,06	3,02	0	0,21	5,91	1,58	3,09	7,15	1,6
Solución ideal	2,67	0,21	2,33	2,51	0	1,5	0,8	0	0	0		
Aportes previstos	0	0,21	0	-0,55	0	1,5	0,6	0	0	0		
Aportes reales	0,3	0,21	0,15	0,21	0	0	0,6	0	0	0		
Solución nutritiva final mMol/l	3,47	0,21	4,5	2,85	3,02	0	0,81	5,91	1,58	3,09		
Solución nutritiva final Meq/l	3,47	0,21	9	2,85	3,02	0	0,81	11,82	3,16	3,09		
Aniones	18,55											
Cationes	18,88											
CE prevista	0	1,855	0	1,546		Regar 1,85 CE						

Fertilizantes para 1.000 lts. de solución madre 100 veces concentrada.

Fertilizante	Mmol/lit.	total abono	Kg de abono por hanegada		Kg por ha	
Acido nítrico (59%)	0	0,0 lts		0		0
Acido fosfórico (75%)	0,21	1,7 lts		8,61		103,3
Nitrato potásico	0,3	3,0 kilos		15,15		181,8
Nitrato cálcico	0	0,0 kilos		0		0
Nitrato amónico	0	0,0 kilos		0		0
Sulfato Potásico	0,15	2,6 kilos		13,05		156,6
Complejo de microelementos		0,1 kilos		0,5		6

Cálculo para un consumo de 6000 m³/ha

	N	P	K	Ca	Mg
	0,0	Ac P 84,4	0,0	0,0	0,0
	0,0	0,0	N K 83,6		0,0
	N K 23,6	0,0	Sulf K 78,3		0,0
Total aportado con abonos UF/ha	23,6	84,4	161,9	0,0	0,0
Total aportado agua riego UF/ha	226,5	0	49	1991	134
Total UF/ha	250,1	84,4	210,9	1991	134
Total aportado con abonos 4500 m³/ha	17,7	63,3	121,4	0,0	0,0
Total para 4500 m³/haUF/ha	244,2	63,3	170,4	1493	100

Formulación de solución nutritiva												
Agua del Pozo San Salvador. Nogales.												
	Aniones					Cationes						
	NO ₃ ⁻	H ₂ PO ₄ ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	pH	CE MS/cm
Mmol/l											6,5	2,24
ppm	300		496			0		288	58			
meq/l												
Considerando una aportación de agua de 6000 m ³ /ha, los aportes de:												
	NO ₃ ⁻	345,8 kg/ha										
	CaO	899,16 kg/ha										
	MgO	202,92 kg/ha										
	K ₂ O	0,0 kg/ha										

1.646 kg/ha sulfato amónico

	2014. PRECIO POR m ³		
	Agua del Canal	La Estela	Nogales
Ácido Nítrico 59%	0,0243		
Ácido Fosfórico 75 %	0,0110	0,0117	0,0117
Nitrato potásico	0,0584	0,0287	
Nitrato amónico	0,0541		
Sulfato potásico		0,0169	0,0195
Quelato Fe 6%	0,0151	0,0151	0,0151
Total euros/m³	0,1629	0,0723	0,0462
Total euros para 4500 m³	732,85	325,48	208,02
Total euros para 6000 m³	977,13	433,97	277,37

FRACCIONAMIENTO FERTILIZACIÓN EN CÍTRICOS CON RIEGO POR GOTEO

Distribución mensual de los nutrientes en cítricos (variedades tempranas) (%)

Elemento	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov
N	5	10	15	22	18	15	10	5	-
P₂O₅	5	10	15	15	15	15	15	10	-
K₂O	5	10	10	10	20	20	20	5	-
MgO	10	-	30	-	40	-	20	-	-
Fe	20	-	30	-	30	-	20	-	-

Fuente: IVIA-Legaz y col.

FRACCIONAMIENTO FERTILIZACIÓN EN CÍTRICOS CON RIEGO POR GOTEO

Distribución mensual de los nutrientes en cítricos (variedades tardías) (%)

Elemento	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov
N	5	10	15	15	20	15	10	5	5
P₂O₅	5	10	15	15	15	15	15	5	5
K₂O	5	10	10	15	15	15	15	10	10
MgO	10	-	25	-	35	-	30	-	-
Fe	20	-	30	-	25	-	25	-	-

Fuente: IVIA-Legaz y col.

FRACCIONAMIENTO FERTILIZACIÓN EN CAQUI CON RIEGO POR GOTEO
(Fuente: IVIA- Pomares y col.)

Distribución mensual de los nutrientes en caqui (%)

Elemento	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov
N	5	10	15	20	20	20	10	-	-
P₂O₅	5	10	15	20	20	20	10	-	-
K₂O	4	6	8	12	25	25	20	-	-
MgO	4	6	8	12	25	25	20	-	-

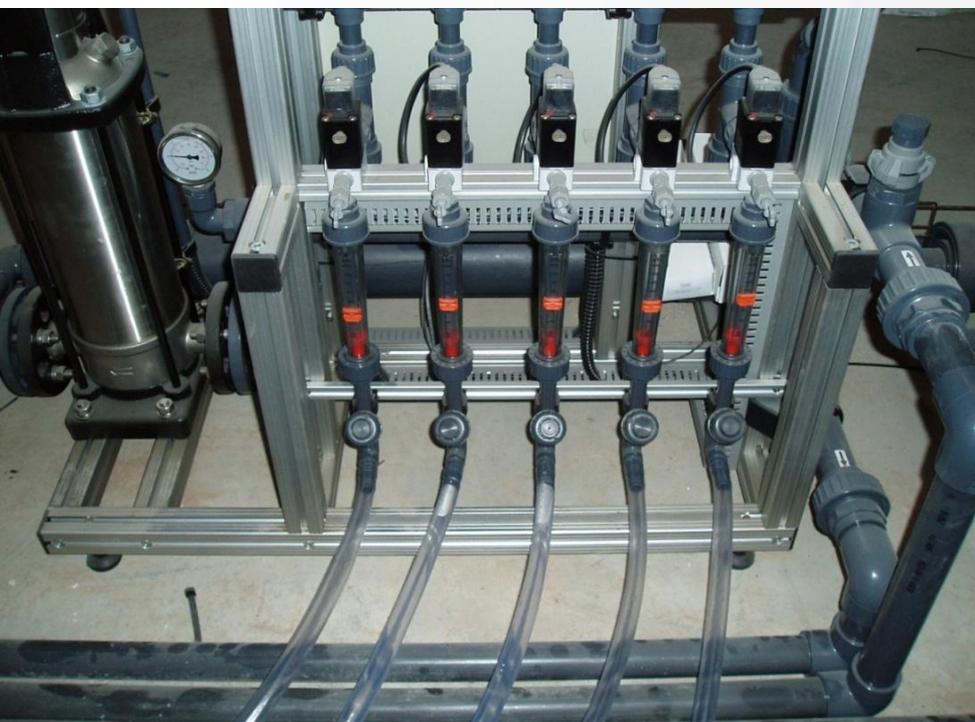
Sistema Balsa



Inyección proporcional



Control Ec y pH



Centro de Experiencias de Cajamar en Paiporta



Fertirrigación en frutales de hueso

EFA La Malvesía, Llombai 22 de noviembre 2016



Fertirrigación en frutales de hueso

EFA La Malvesía, Llombai 22 de noviembre 2016





Muchas Gracias

