

Prevención de erosión en olivar: cubiertas vegetales y control de cárcavas

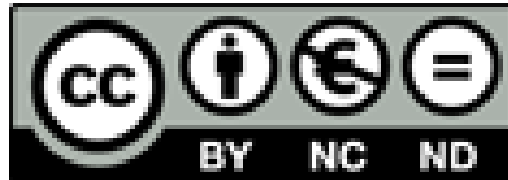


Estepa, 27 de octubre 2021
Dr. José A. Gómez, IAS-CSIC

Derechos de uso

Esta presentación se ofrece de forma libre y gratuita para su uso no comercial bajo el tipo de licencia *Creative Commons* “

Reconocimiento - No Comercial - Sin Obra Derivada (by-nc-nd)”



Eso quiere decir que se puede reproducir y usar sin restricciones para uso no comercial, siempre citando la autoría de la obra, pero no usarse con propósitos comerciales. Tampoco usar todo o parte de la misma en otras obras derivadas.

Propósito hoy

- 1- Ofrecer una introducción de la importancia del control de erosión en olivar.
- 2- Dar una visión general del estado de las cubiertas vegetales en olivar y de estrategias de control de cárcavas.
- 3- Ofrecer ejemplos concretos de estrategias aplicadas a fin de ilustrar cómo se actuó en diferentes situaciones.

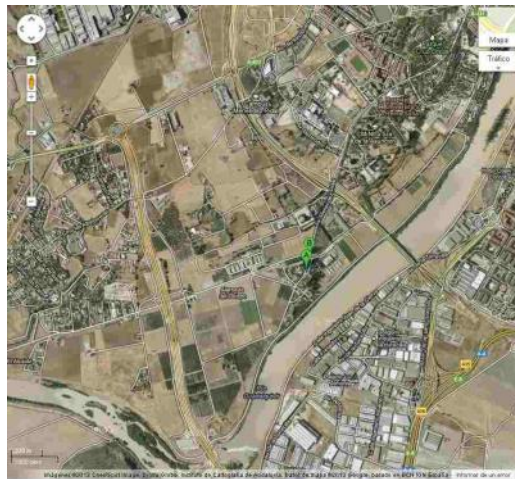
Guion

- 1- Introducción.
- 2- Principios básicos de erosión y olivar.
- 3- Cubiertas vegetales en general, principios básicos.
- 4- Cubiertas vegetales en olivar.
- 5- Principios básicos de control de cárcavas.
- 6- Ejemplos de control de cárcavas en olivar.
- 7- Resumen y recomendaciones.
- 8- Materiales.

¿De donde viene este seminario?

Instituto de Agricultura Sostenible. CSIC

IAS-CSIC: 40 investigadores, aprox. 250 personas



Laboratorio Erosión de suelos: José A. Gómez, Gema Guzmán, M^a Auxiliadora Soriano, Ana Sánchez, Gema Guzmán, Azahara Ramos, Manuel Redondo, Clemente Trujillo, Ahsam Mqbool Jose Antonio Rodríguez, Tomás Roquette, Barlin Olivares, Javier Montoliú, Ignacio Lorite, Ángel Lora, José Mora, Enriqueta Martín.



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA



AYUNTAMIENTO DE CÓRDOBA



Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y DESARROLLO RURAL

Línea general:

Conservación de suelo y agua en plantaciones leñosas, especialmente olivar y viñedo.

- 1- Medida y modelización de la erosión hídrica, escorrentía y balance de agua.
- 2- Mejora de la utilización de las cubiertas vegetales para control de la erosión y potenciación de la biodiversidad.

S-1: Introducción

La erosión es un proceso a escalas

Erosión hídrica

Salpicadura

Erosión laminar

Erosión en regueros

Erosión en cárcavas



La erosión es un proceso a escalas

Erosión hídrica

Salpicadura

Erosión laminar

Erosión en regueros

Erosión en cárcavas



La erosión es un proceso a escalas

Erosión hídrica

Salpicadura

Erosión laminar

Erosión en regueros

Erosión en cárcavas



La erosión es un proceso a escalas

Erosión hídrica

Salpicadura

Erosión laminar

Erosión en regueros

Erosión en cárcavas



La erosión es un proceso a escalas

Erosión hídrica

Salpicadura

Erosión laminar

Erosión en regueros

Erosión en cárcavas

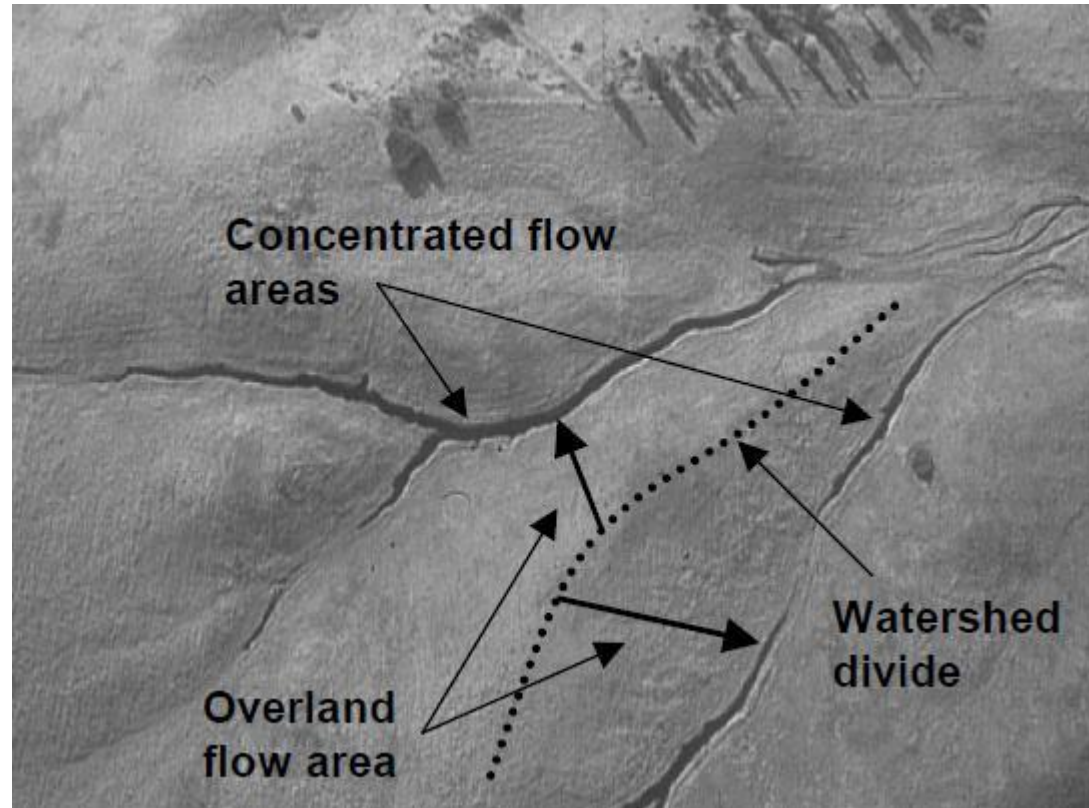


Escala de ladera



Escala de ladera

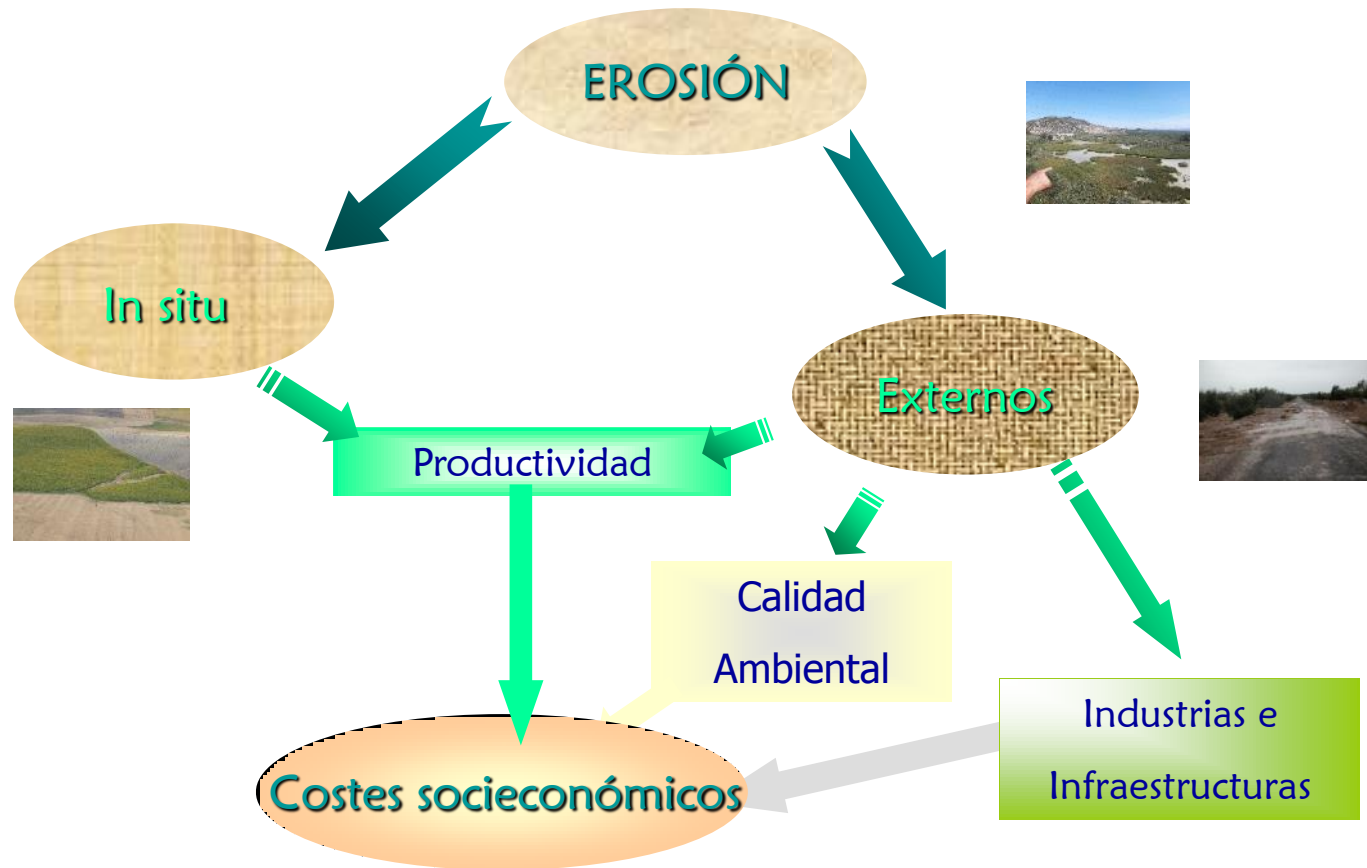
Normalmente menos de 200 m,
muy raro más de 300-350 m



Gobierno de Ontario

¿Por qué tanta atención a erosión?

In-situ
Ex-situ



¿Por qué tanta atención a erosión?

In-situ
Ex-situ



¿Por qué tanta atención a erosión?

In-situ
Ex-situ

EROSIÓN



¿Por qué tanta atención a erosión?

In-situ
Ex-situ

In situ



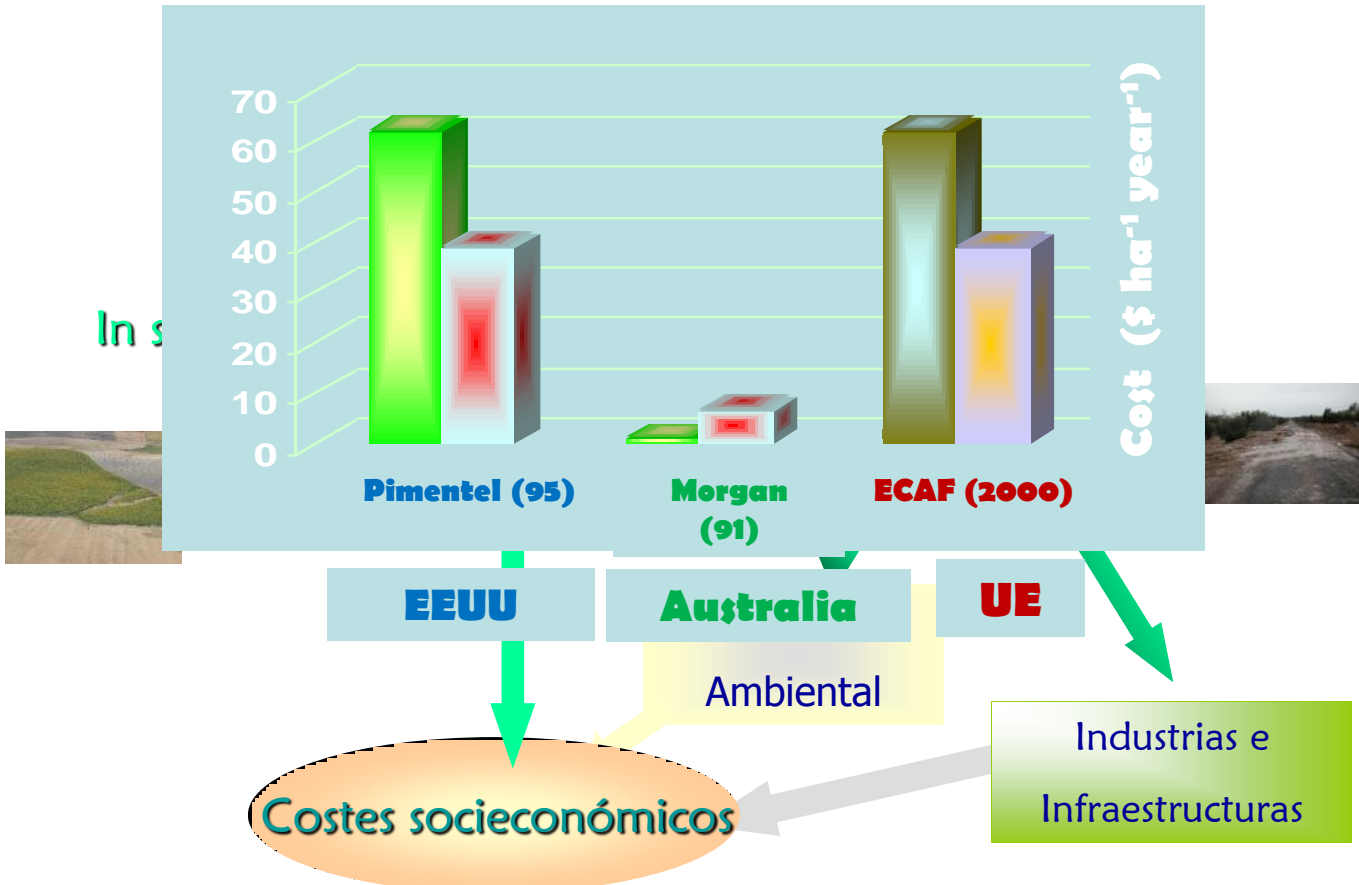
Industrias e

Infraestructuras

Costes socioeconómicos

¿Por qué tanta atención a erosión?

In-situ
Ex-situ



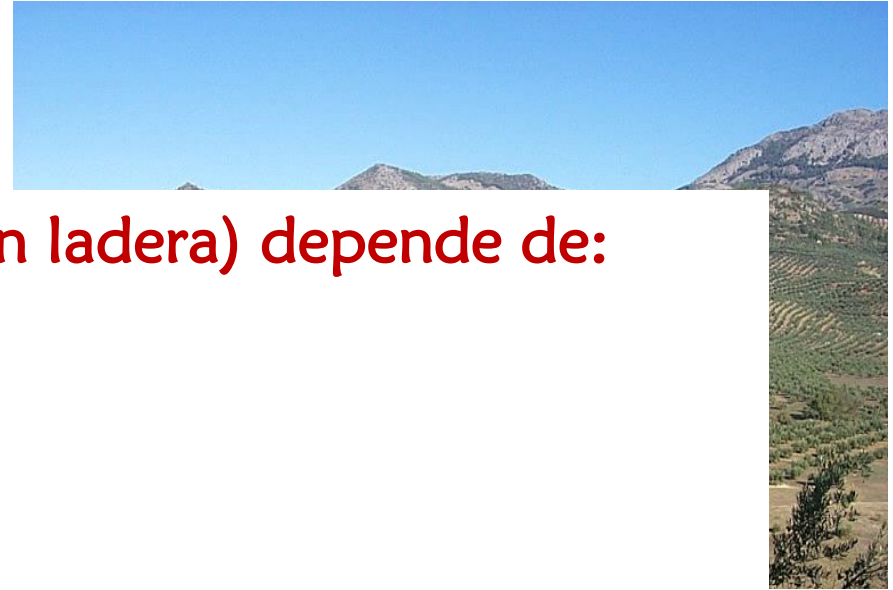
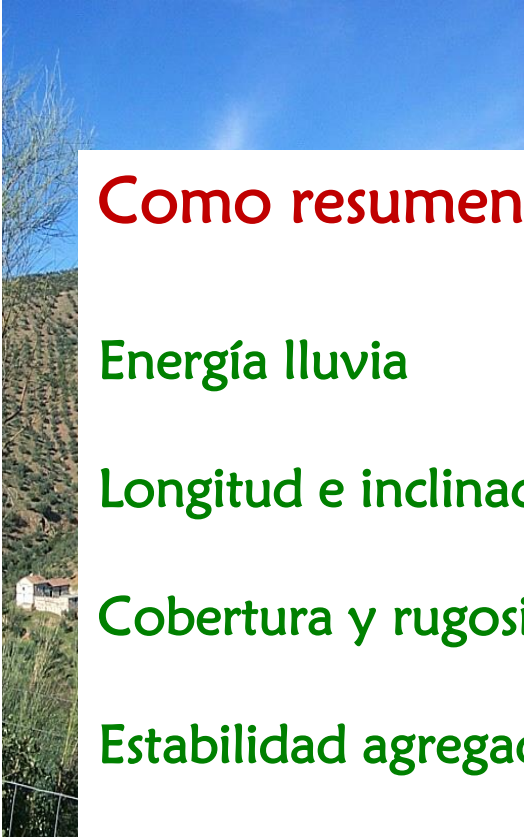
Es un proceso muy relevante por los daños que ocasiona, a todos, no solo al que la ocasiona. €

¿Por qué olivar?



- **Baja densidad plantación**
- **Control tamaño árbol, poda**
- **Control malas hierbas**

¿Por qué olivar?



Como resumen la erosión (en ladera) depende de:

Energía lluvia

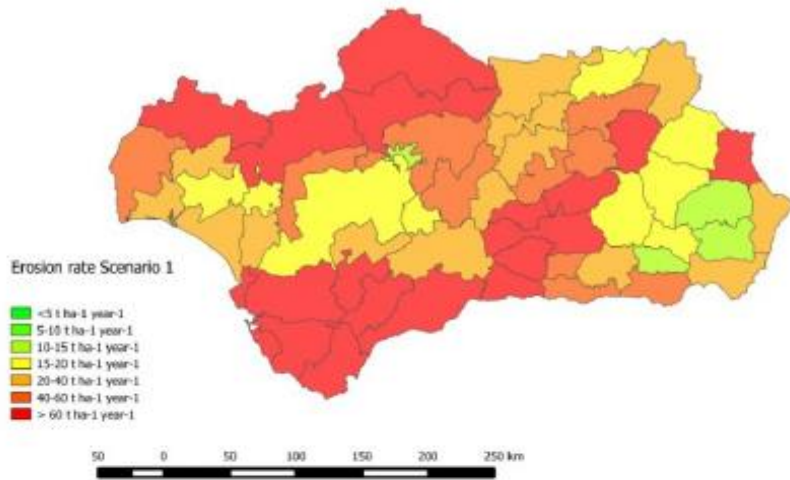
Longitud e inclinación de ladera

Cobertura y rugosidad superficie

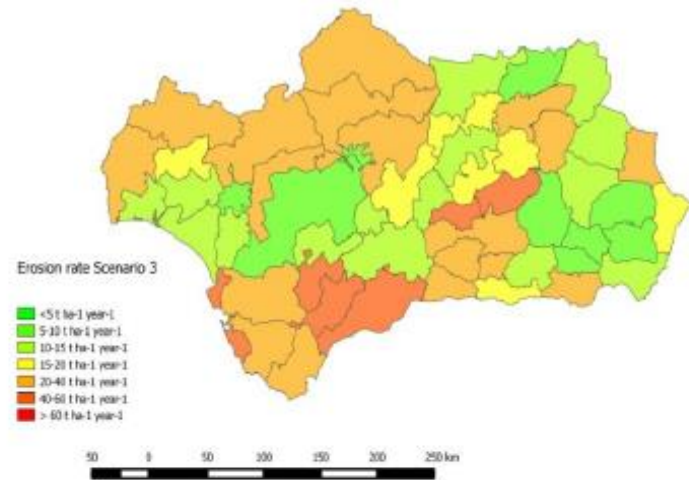
Estabilidad agregados del suelo

- Control malas hierbas

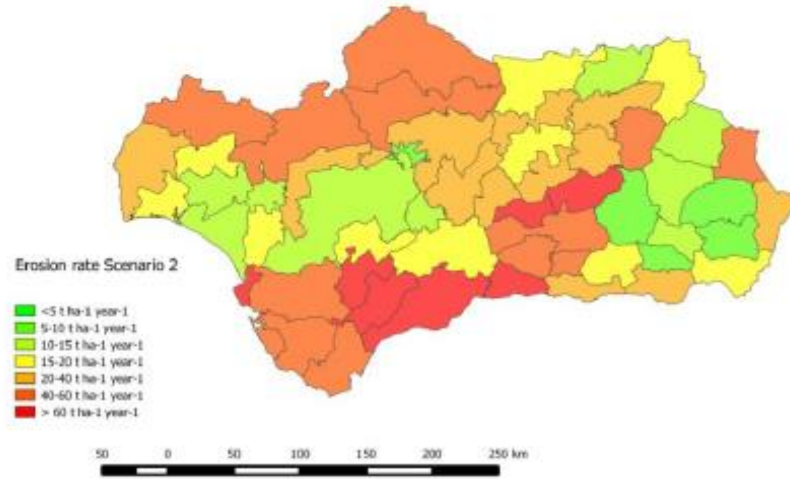
¿Por qué olivar?



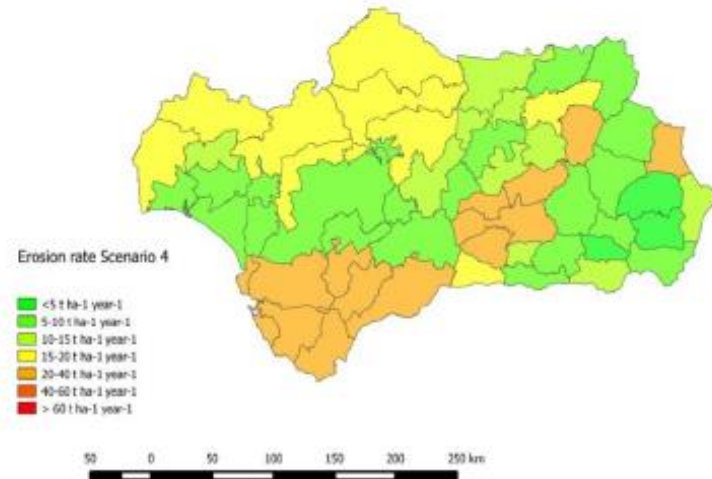
(a)



(b)



(c)



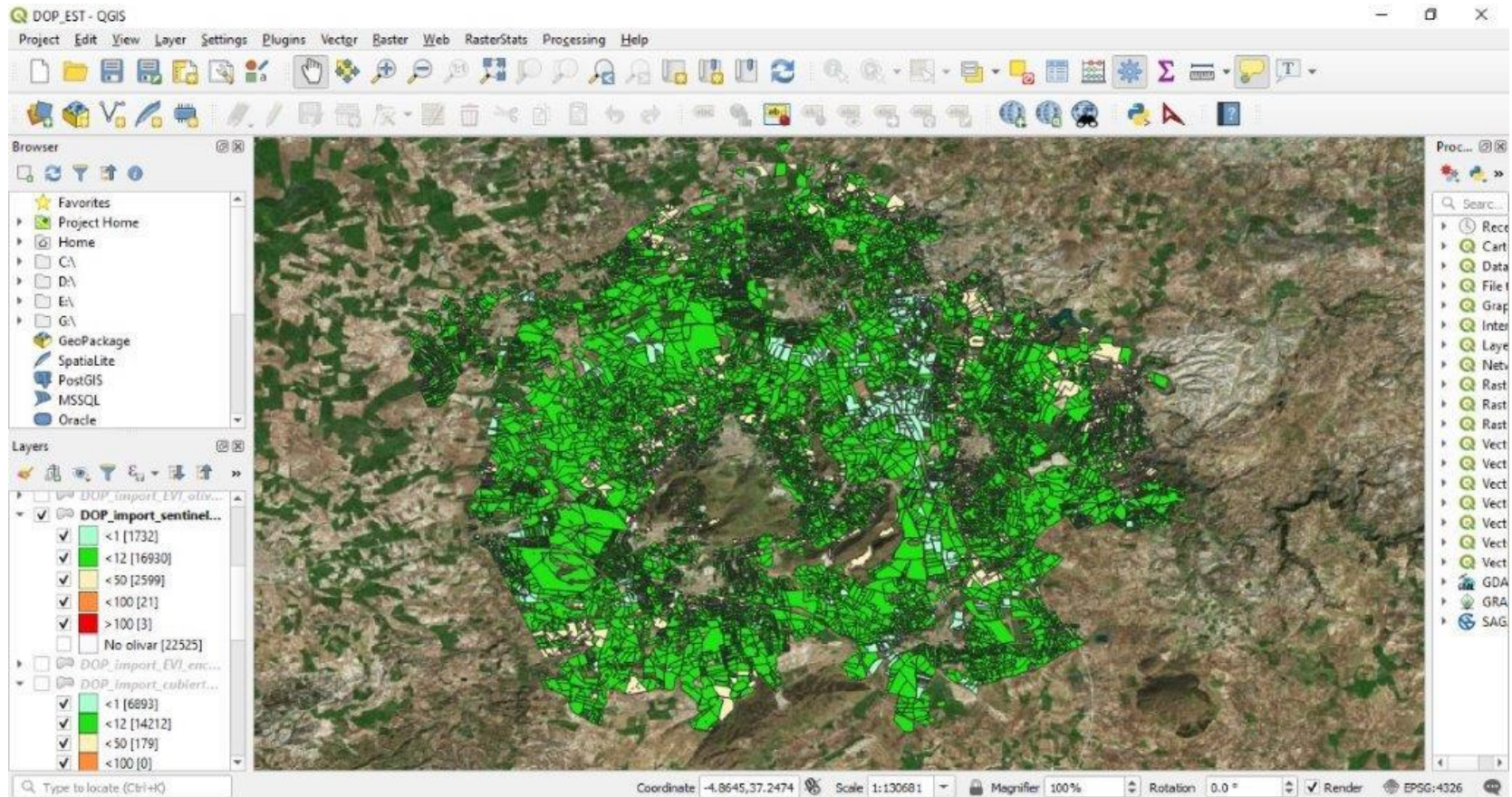
(d)

Gómez et al. (2014)

S-2: Erosión

¿Es todo el olivar igual?

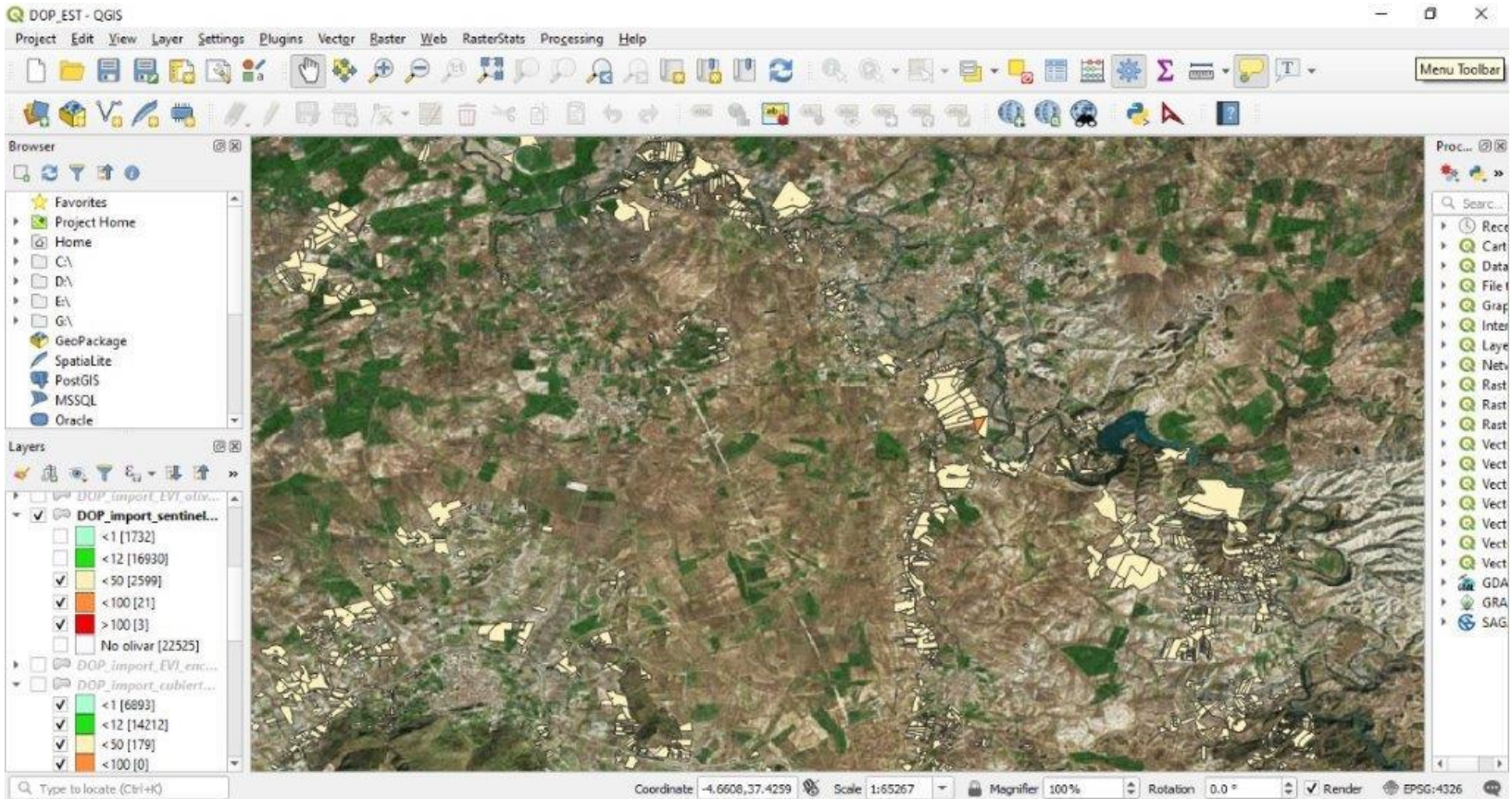
Modelos de erosión (USLE, RUSLE). Información a escala de parcela, parte SIGPAC parte Sentinel.



Sánchez et al. (2021)

¿Es todo el olivar igual?

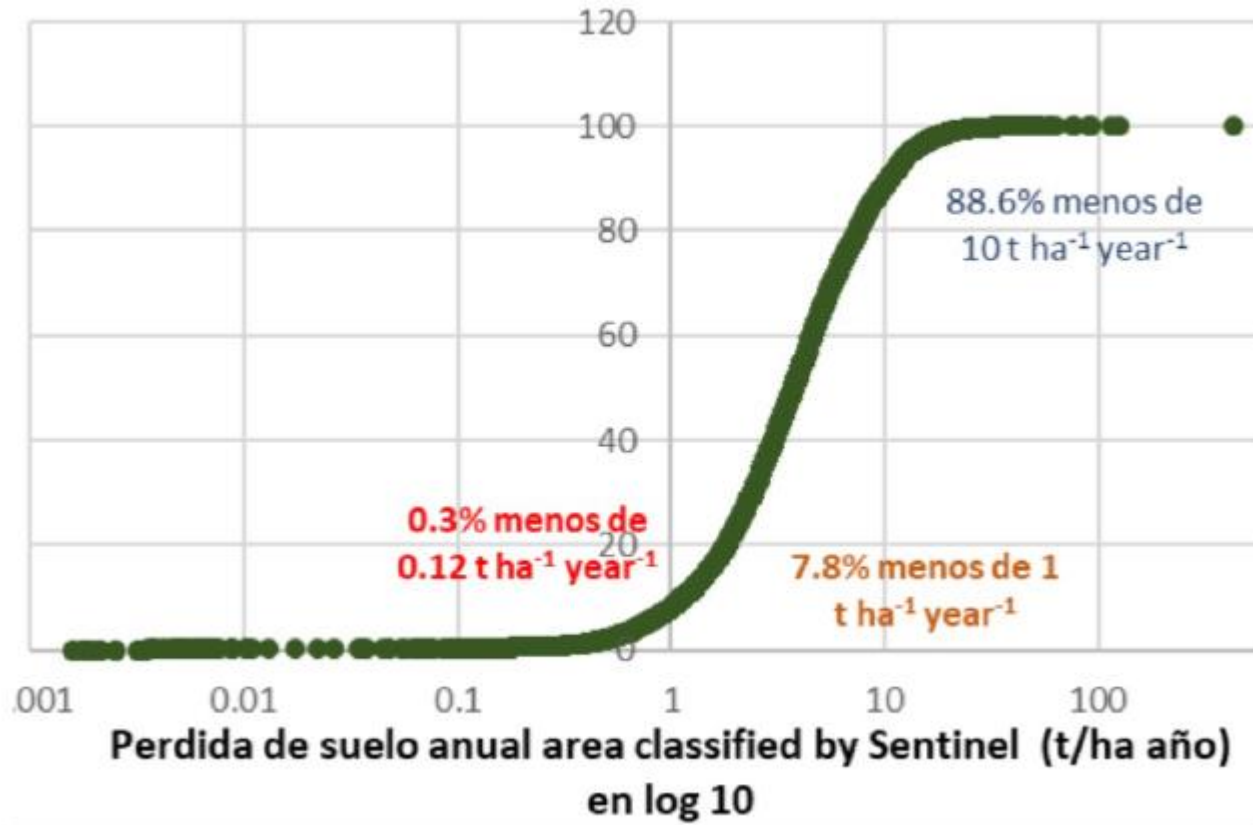
Modelos de erosión (USLE, RUSLE). Información a escala de parcela, parte SIGPAC parte Sentinel.



Sánchez et al. (2021)

¿Es todo el olivar igual?

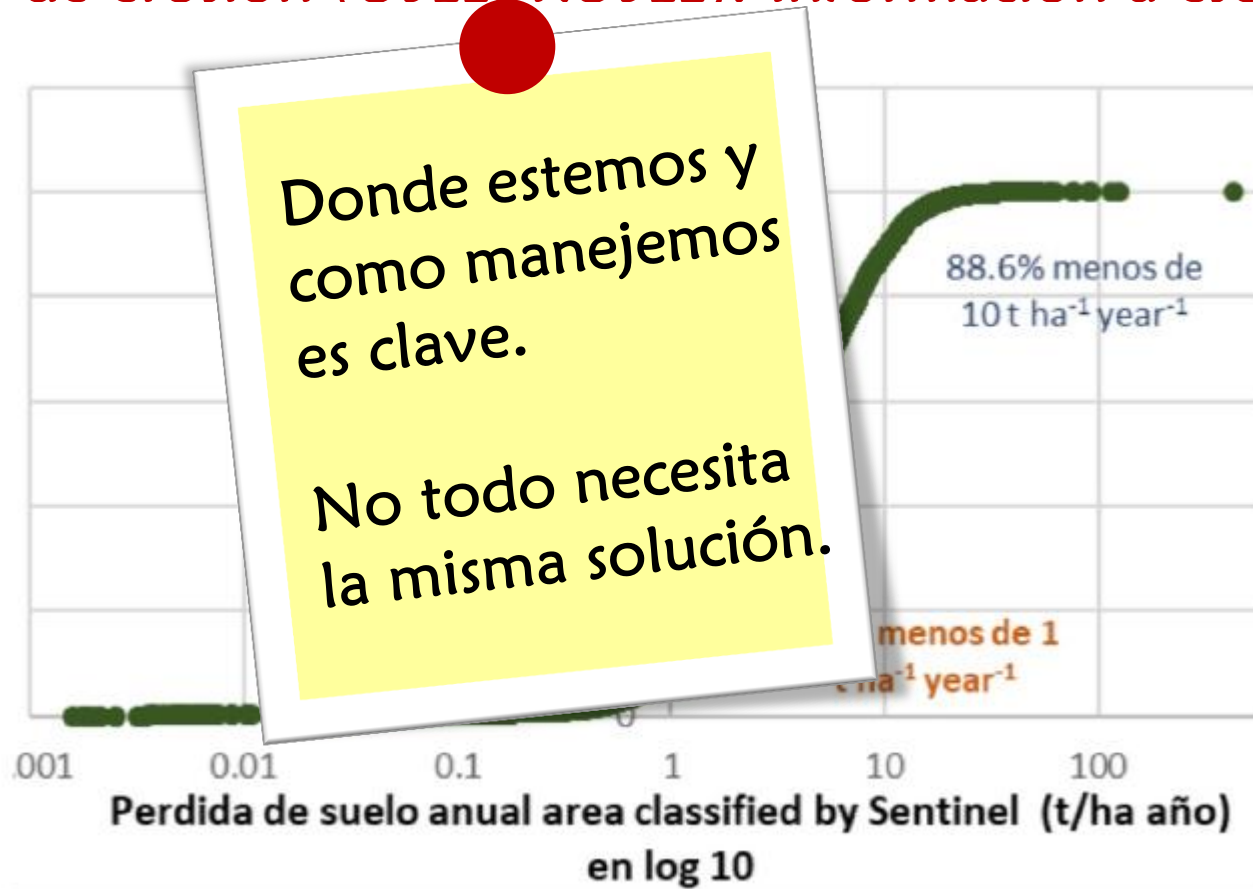
Modelos de erosión (USLE. RUSLE). Información a escala de parcela,



Sánchez et al. (2021)

¿Es todo el olivar igual?

Modelos de erosión (USLE, RUSLE). Información a escala de parcela,



Sánchez et al. (2021)

Tipos de cubiertas en plantaciones leñosas



Figure 3. *Grass sods such as this perennial rye and fescue mix improve access by equipment in winter and reduce dust but require full-coverage or nearly full-coverage irrigation and at least some direct sunlight during the day in order to persist for multiple years.*

Permanente

Grant et al. 2006

Tipos de cubiertas en plantaciones leñosas



Figure 2. Annual reseeded brome cover crop in a Sacramento Valley walnut orchard.

Siembra anual
Grant et al. 2006

Tipos de cubiertas en plantaciones leñosas



Figure 1. *Triticale green manure cover crop in late March. Many growers report improvements in water infiltration as a result of growing this cover crop.*

Abonado en verde

Grant et al. 2006

Tipos de cubiertas en plantaciones leñosas

1- Final de verano



2- Otoño



4- Primavera



3- Invierno

S-3: Cubiertas en general

Impacto de cubiertas

Beneficio potencial	Cultivo de cobertura permanente	Cultivo de cobertura temporal	Abono verde
Aumento del carbono orgánico del suelo	+	+	++
Aumento de la actividad biológica	+	+	++
Incorporación de nitrógeno al suelo	+ (leg)	+(leg)	++ (leg)
Mejora de la infiltración	++	+	+
Reducción de la escorrentía/erosión	+++	++	+
Reducción del polvo	+	+	+
Reducción de la compactación del suelo	+	+	+
Control de las malas hierbas	++	++	++
Reducción del exceso de agua del suelo	++	+	++
Mejora de la transitabilidad	++	+	+

Gómez et al. (2021)

Impacto de cubiertas

Riesgo potencial	Cultivo de cobertura permanente (a)	Cultivo de cobertura temporal (b)	Abono verde (d)
Competencia por el agua del suelo	- -	-	-
Aumento de los daños por heladas en primavera	-	-	- -
Interfiere en la eliminación de algunas plagas	-	-	-
Aumento de los roedores	-	-	-
Interfiere en el picado/retirada de los residuos de poda	○	-	- -
Aumento de los nematodos	- - si ya está presente	○	○

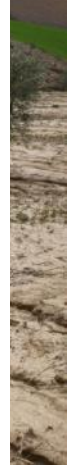
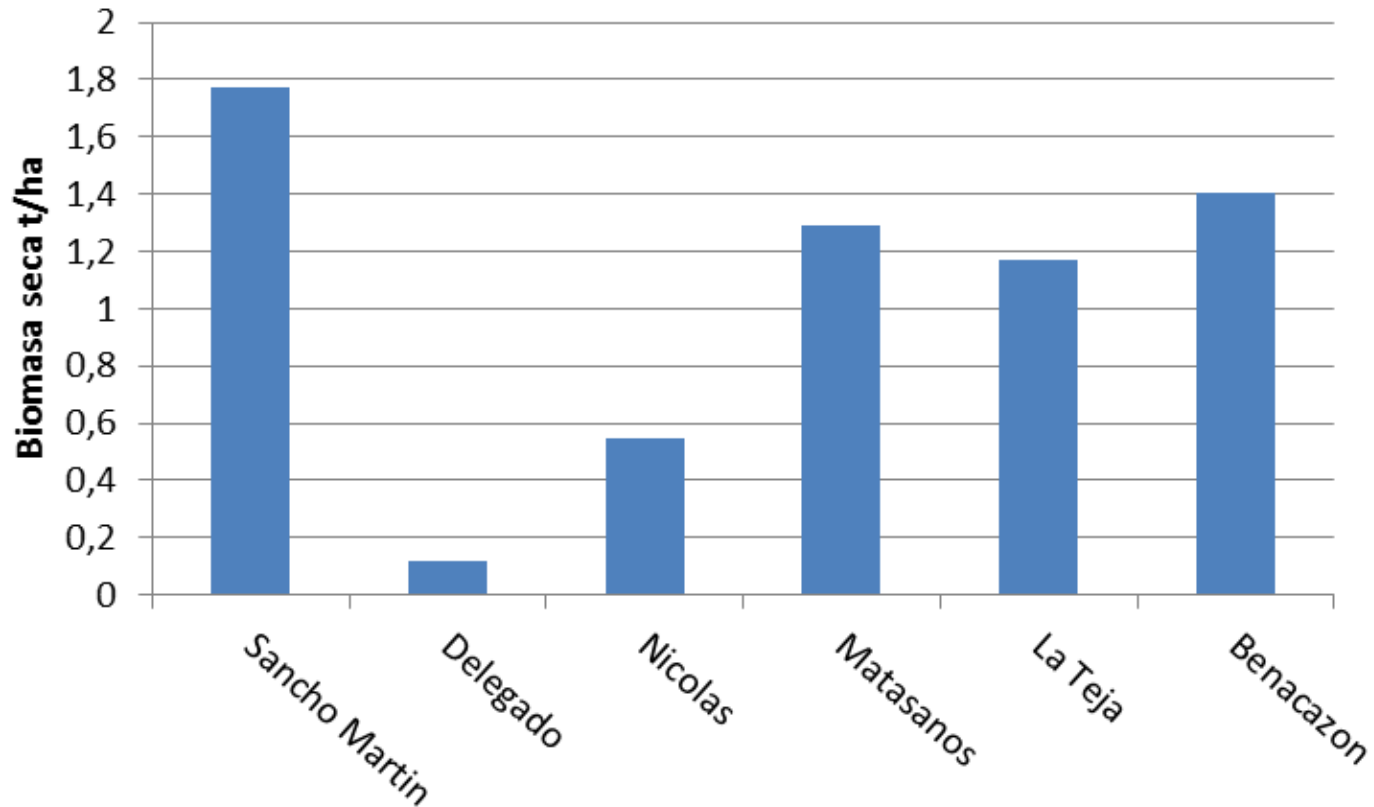
Gómez et al. (2021)

Impacto de cubiertas



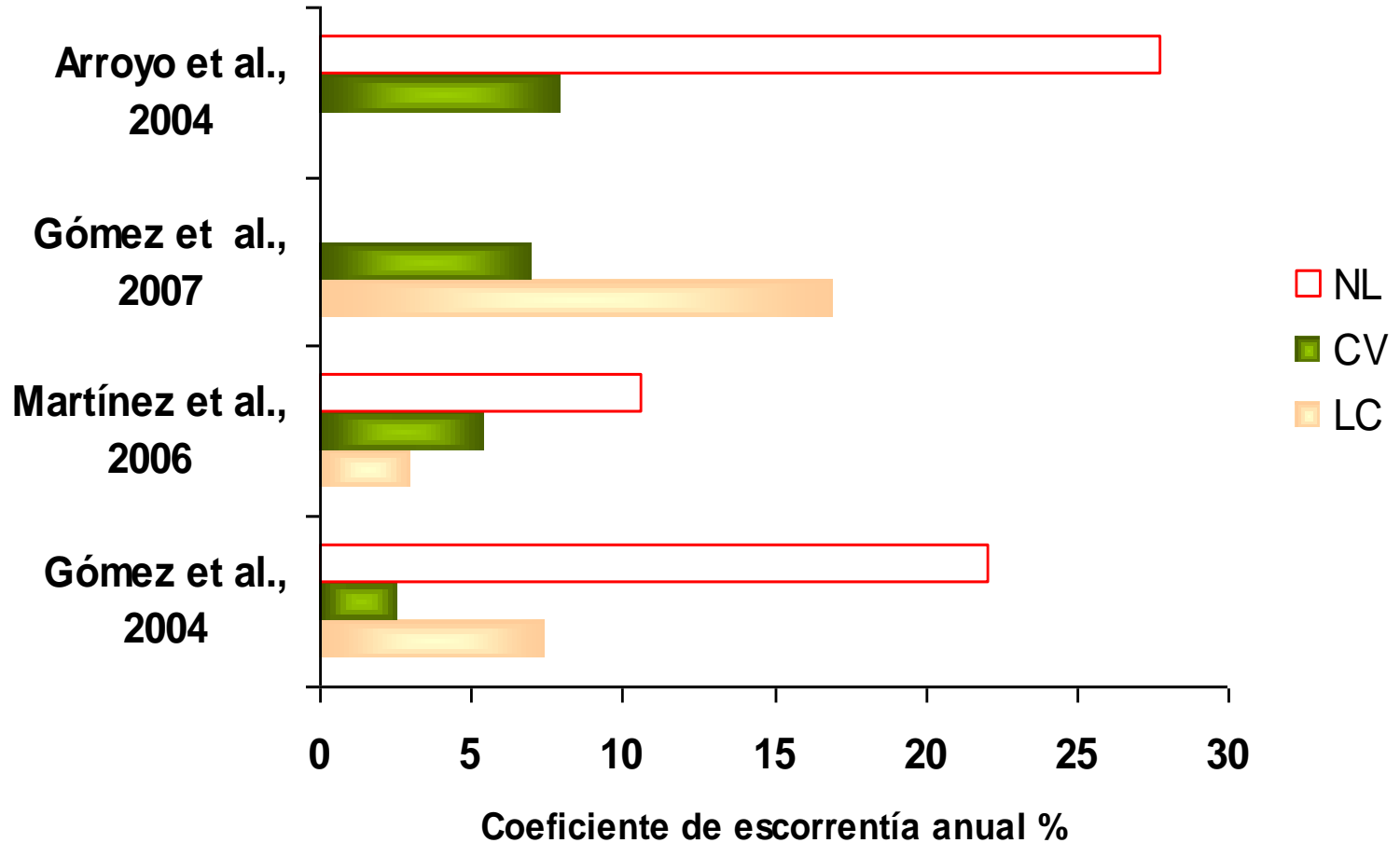
S-3: Cubiertas en general

Impacto de cubiertas

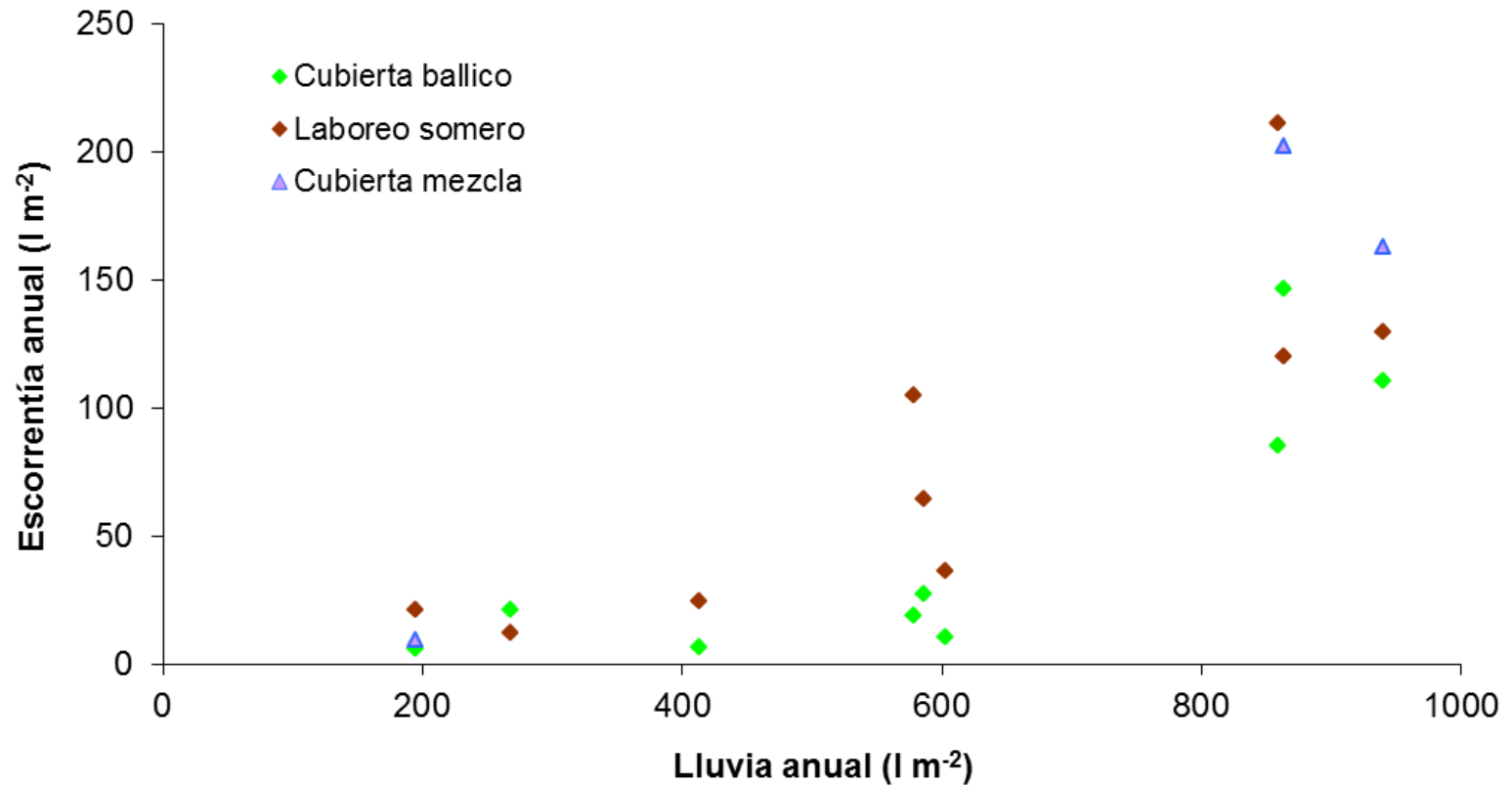


S-3: Cubiertas en general

Impacto de cubiertas



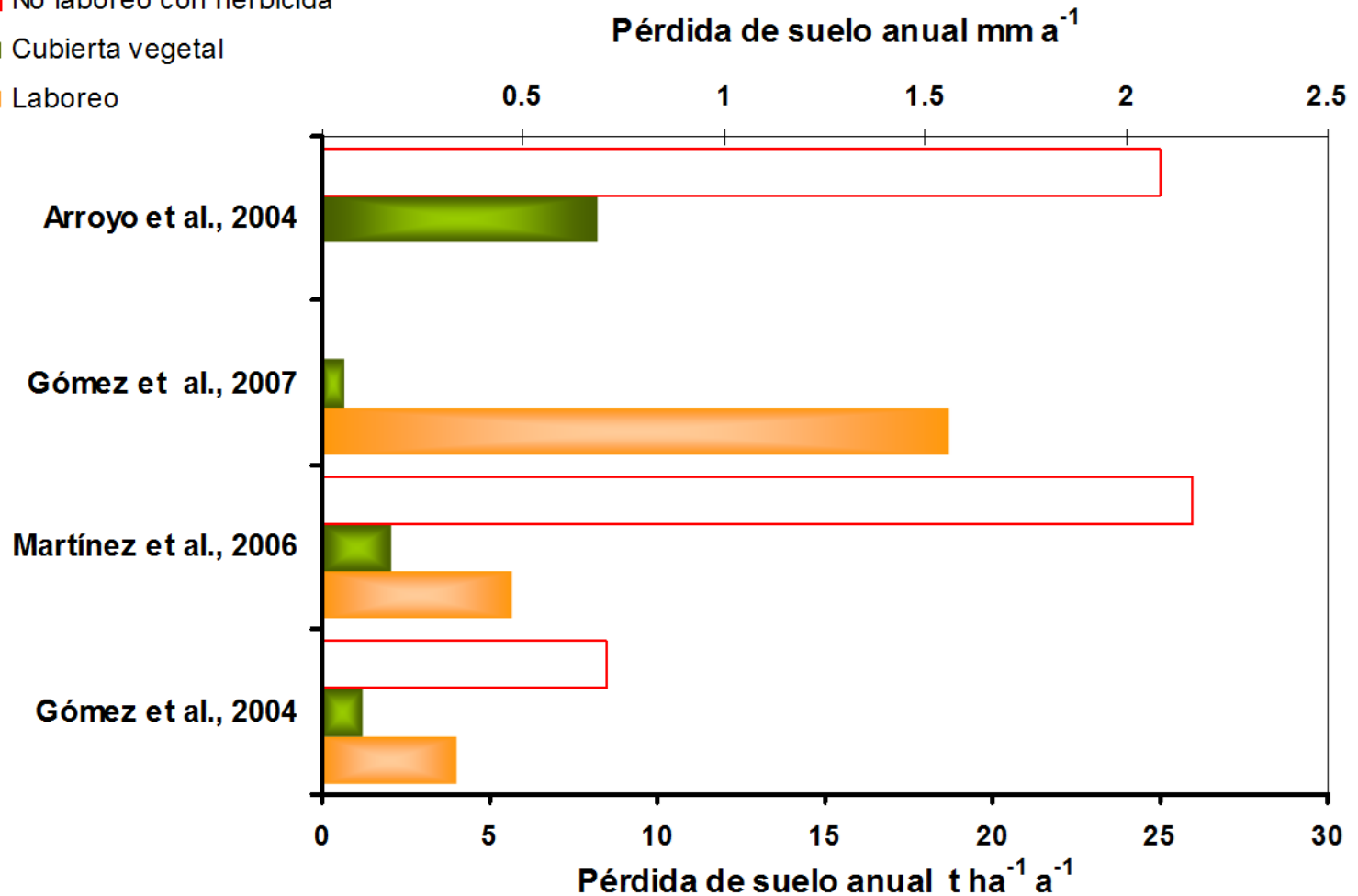
Impacto de cubiertas



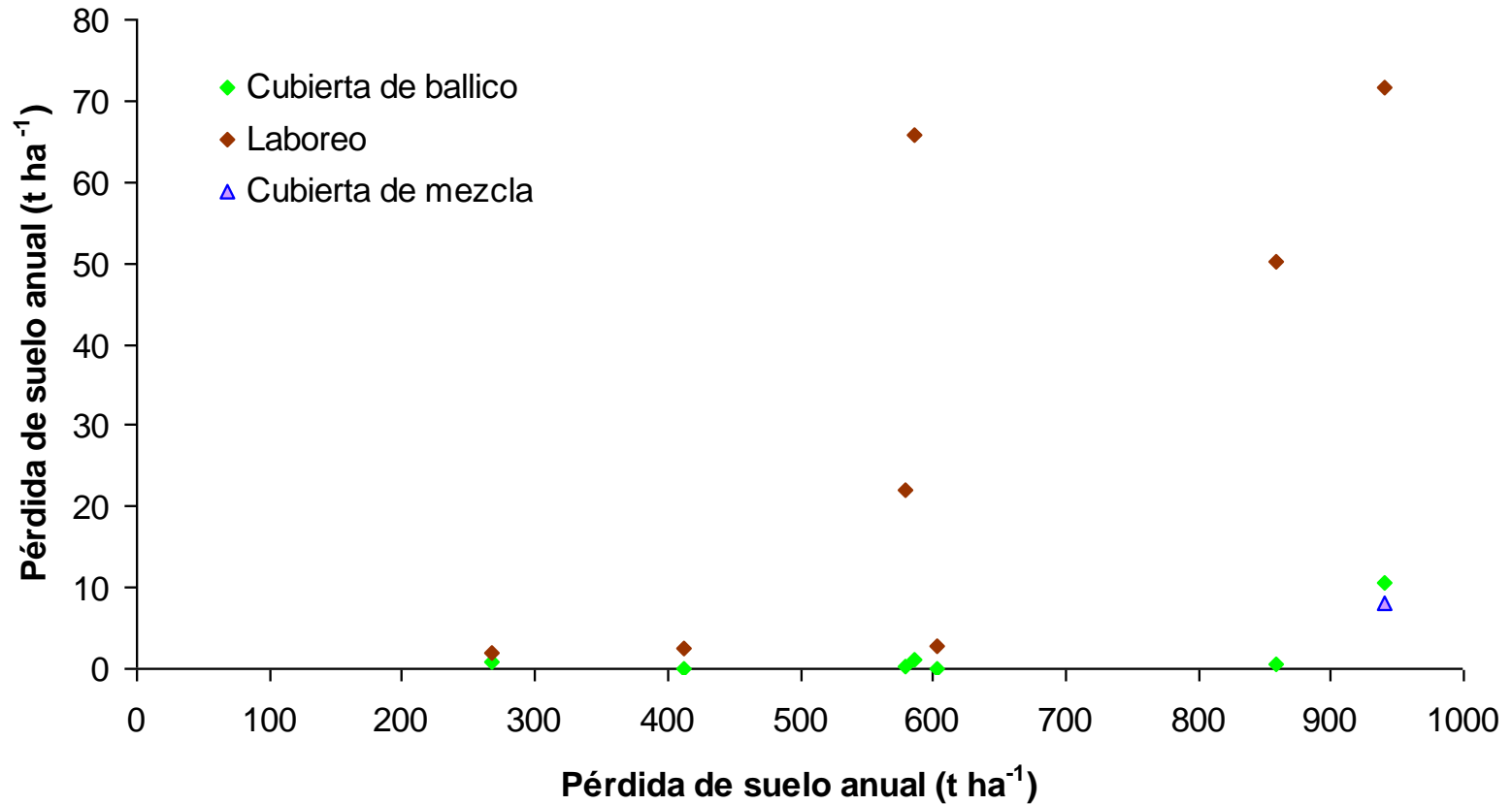
Gómez et al. (2010)

Impacto de cubiertas

- No laboreo con herbicida
- Cubierta vegetal
- Laboreo

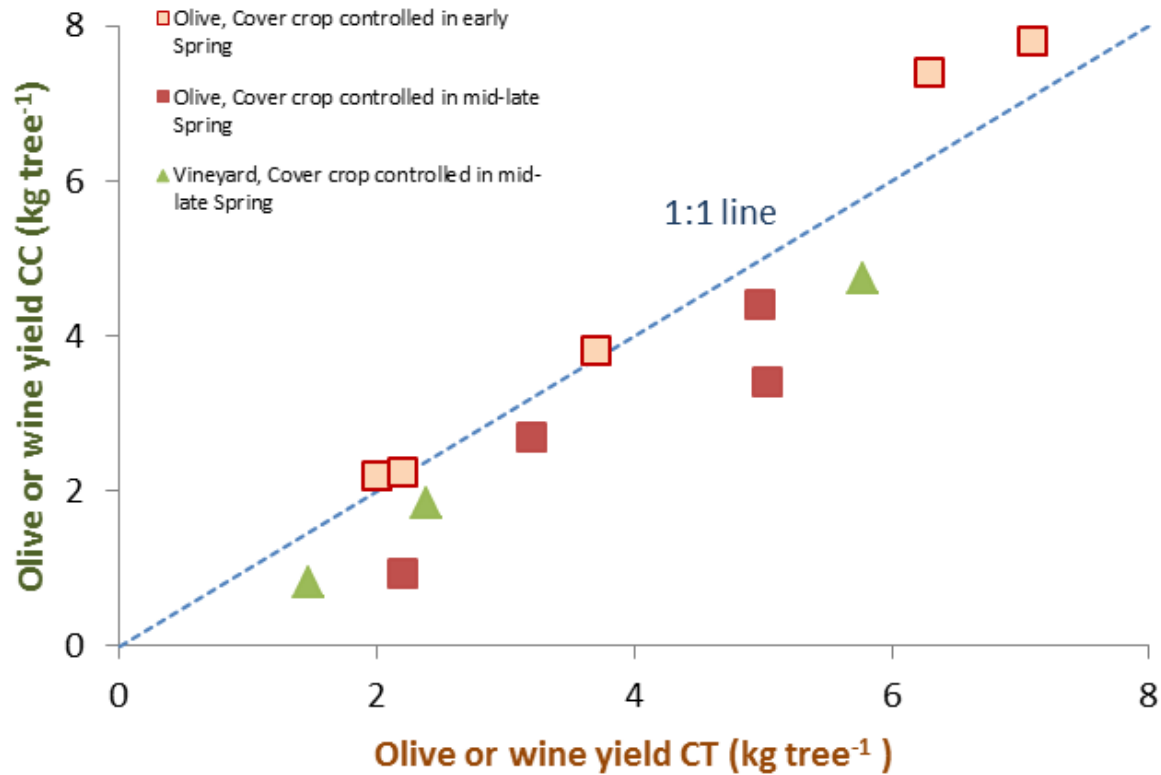


Impacto de cubiertas



Gómez et al. (2010)

Impacto de cubiertas



Gómez (2016) a partir de datos en Ruíz-Colmenero et al. (2011) y Gómez (2005).

Algunas preguntas clave

Objetivo ppal.	Mejor tipo de cobertura	Cuestiones clave	Principales decisiones de gestión
Mejora de la biodiversidad y el paisaje	Mezcla de plantas con flores	Qué especies utilizar para conseguir un cultivo de cobertura con periodos de floración escalonados y costes moderados	¿Cómo controlar el cultivo de cobertura para mantener la composición? ¿Cuándo y cómo utilizar la siega?
Mejora de la fertilidad del suelo	Leguminosas o Leguminosas/pratenses	Especies a usar	¿Cuándo incorporar el cultivo de cobertura? Preparación del suelo para maximizar la producción de biomasa
Control de la erosión	Gramíneas	¿Especies con la fenología mejor adaptada a las condiciones climáticas? ¿Cuándo hay que resembrar?	¿Cuándo eliminar el cultivo de cobertura si es temporal?
Pastoreo	Leguminosas o Leguminosas/gramíneas	¿Composición de especies? ¿Cuándo hay que resembrar?	¿Densidad de pastoreo? ¿Época del año en que se permite el pastoreo?
Mejorar tránsito	Gramíneas	Especies a usar Realización de la siembra en relación con las operaciones de la explotación?	¿Cuándo hay que controlar los cultivos de cobertura, de forma mecánica (siega) o química?

¿Por hay varias alternativas?

Requisitos de las cubiertas vegetales en olivar

- ✓ Ciclo corto.
- ✓ Emergencia temprana.
- ✓ Rápida cobertura de suelo.
- ✓ Facilidad y alta capacidad de autosiembra.
- ✓ Fácil control mediante métodos mecánicos o químicos.
- ✓ Escasa altura.
- ✓ Sistema de raíces denso y superficial.
- ✓ No huésped de plagas o enfermedades.
- ✓ Habilidad para movilizar nutrientes del suelo.
- ✓ Difícil de inflamar.
- ✓ Persistencia de los residuos.

Cubierta espontánea



Soriano (2020)

Cubierta espontánea



S-4: Cubiertas olivar

Cubierta espontánea

Espontánea segada

Siega 2 o 3 veces al año, en este caso cadenas.

Suelen funcionar en suelos no degradados con suficiente banco de semilla.

La que se ve en la diapositiva anterior está en su año 18.

Línea de árboles desnuda mediante herbicida.

Ballico



S-4: Cubiertas olivar

Ballico

Ballico

Lolium: Multiflorum o rigidum, variedades anuales.

Siembra lo antes posible en otoño: 35-40 kg/ha.

Fertilizar. Recomendando mínimo 50 U de N. En muchos casos hemos fertilizado con 200kg/ha de 14N 14P 16K.

Siega química o mecánica a principios de primavera. Tiene problemas para completar ciclo en nuestras condiciones con esa fecha de siega.

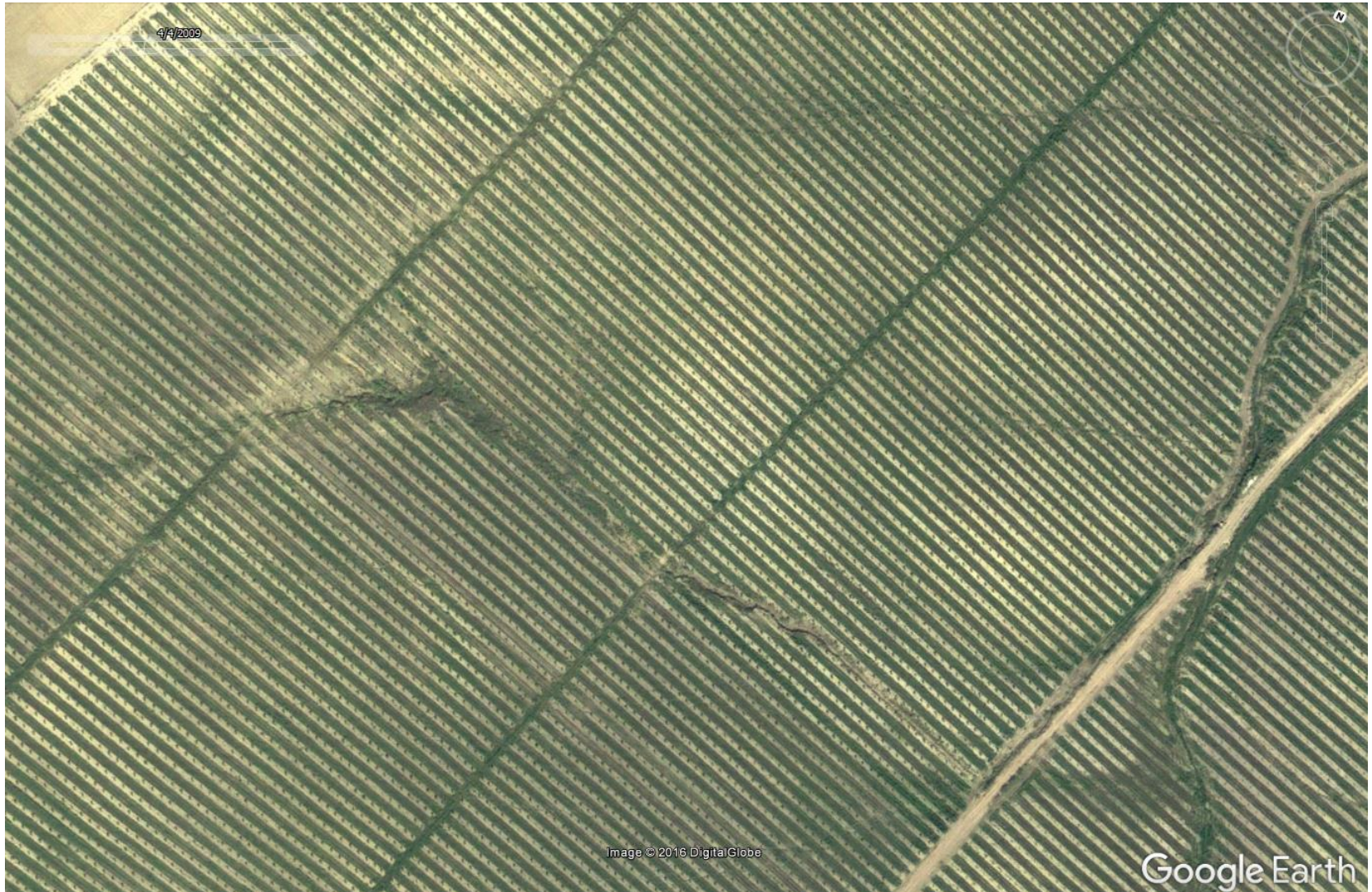
Ejemplo se ve Glyfosato (3 L ha⁻¹ a 300 L de caldo por ha). Suele perderse salvo condiciones particulares.

Ballico



S-4: Cubiertas olivar

Ballico



S-4: Cubiertas olivar

Ballico



S-4: Cubiertas olivar

Brachypodium

Brachypodium.

Hay dos alternativas:

Mezcla de dos variedades (Ibros and Zulema).

Dos nuevas variedades registradas (Iskiry y Kypello)

Siembra en otoño lo antes posible, 20-25 kg/ha. Sembradora o a voleo.

Mismos comentarios de fertilización y manejo que ballico.

Mucho mejor adaptado a nuestros ciclos, madura antes produce más semilla. Implantación inicial puede ser algo más lenta.

Bracchypodium



S-4: Cubiertas olivar

Bracchypodium



Saavedra (2016)

Bromus Rubens



S-4: Cubiertas olivar

Bromus Rubens

Bromus Rubens

Siembra en otoño temprano, 15- 20 kg/ha. Coste y siembra son limitantes.

Fertilización como las otras gramíneas, la del ejemplo sulfato amónico (21%) a 100 kg/ha en la siembra.

Controlado química o mecánicamente a la salida del invierno. Produce mucha semilla, muy rústica. En nuestras condiciones puede llegar a cubrir su ciclo para mediados/finales de abril.

Diferentes estrategias de manejo.

Bromus Rubens



S-4: Cubiertas olivar

Bromus rubens



Fernan Núñez 2 nuevos otoño
2013 antes de siembra



Fernan Núñez 2 nuevos mayo
2014



Fernan Núñez 2 nuevos mayo
2015

Bromus rubens



45kg en 26 ha,
2013/14, 1 m
aprox. 12kg/ha



Especies cultivadas para crear biomasa

Especies cultivadas

Suelos muy degradados, estercolado/o abonado, y siembra.
Dosis altas.

El objetivo es proporcionar cobertura y biomasa rápidamente a un coste asumible.

Ejemplos mostrado: guisante, cebada, centeno, colza.

Tratamiento	Código, color	Dosis siembra kg/ha
Centeno.	1, azul.	200
Control.	2, gris.	NO
Avena.	3, verde.	200
Colza.	4, rojo.	32.5
Guisante.	5, amarillo.	200

Especies cultivadas para crear biomasa



S-4: Cubiertas olivar

Especies cultivadas para crear biomasa



S-4: Cubiertas olivar

Especies cultivadas para crear biomasa



S-4: Cubiertas olivar

Especies cultivadas para crear biomasa



S-4: Cubiertas olivar

Especies cultivadas



Mezclas para biodiversidad



Cantueso



Mezclas para biodiversidad

Mezcla para biodiversidad

Mezcla de entre 6 a 20 especies. De nuevo siembra temprano en otoño, alrededor de 10-15 kg/ha. Sembradora o manual.

Fertilizar. Recomendando mínimo 50 U de N. Ejemplo de olivar fertilizado con 200kg/ha de 14N 14P 16K.

Su objetivo es aumentar el periodo con flores para promover población de artrópodos. Una práctica más popular en viñedo, aun.

Tratar de retrasar siega todo lo posible.

Estrategia algo menos económica que cubierta homogénea, requiere un entendimiento más fino. Conviene afinar qué especies se siembran (coste, viabilidad, ...). A pesar de esto son muy interesantes ya que cubren varios servicios ecosistémicos.

Mezclas para biodiversidad



S-4: Cubiertas olivar

Mezclas para biodiversidad



Coriandrum sativum
(Apiaceae)
Source: Riese



Borago officinalis
(Boraginaceae)
Source: AnemoneProjectors



Vicia sativa
(Fabaceae)
Source: Kristian Peters



Nigella papillosa
(Ranunculaceae)
Source: Juan Pedro Seirano



Calendula arvensis
(Asteraceae)
Source: Javier Martín



Echium creticum
(Boraginaceae)
Source: Javier Martín



Melilotus indicus
(Fabaceae)
Source: Forest & Kim Starr



Diplotaxis virgata
(Brassicaceae)
Source: Maite Santisteban



Silene vulgaris
(Caryophyllaceae)
Source: Olivier Pichard



Salvia verbenaca
(Lamiaceae)
Source: Carsten Niehaus

Gómez et al. (2018)

Mezclas para biodiversidad

Mezclas simples para biodiversidad

3 especies (leguminosa-compuesta-gramínea). Temprano en otoño, 10-15 kg/ha. Sembradora o voleo.

Su objetivo es cubrir los objetivos de control de erosión y biodiversidad a menor coste con especies autóctonas de ciclo corto y poco porte.

Bromus- Anthemis arvensis- Medicago truncatula.

Fertilizar. Recomendando mínimo 50 U de N. Ejemplo de olivar fertilizado con 200kg/ha de 14N 14P 16K.

Mezclas para biodiversidad

Bromus rubens (gramínea)

Ciclo corto, bajo porte

(espiguilla, plumerillo rojo, bromo,...)



Medicago truncatula (leguminosa)

(carretón,...)



Brachypodium distachyon

(gramínea)

(gramilla, espiguilla de burro,...)



Anthemis arvensis (compuesta)

Ciclo muy corto, bajo porte, no apetecible conejos

(manzanilla bastarda o borde, manzanilla silvestre,...)

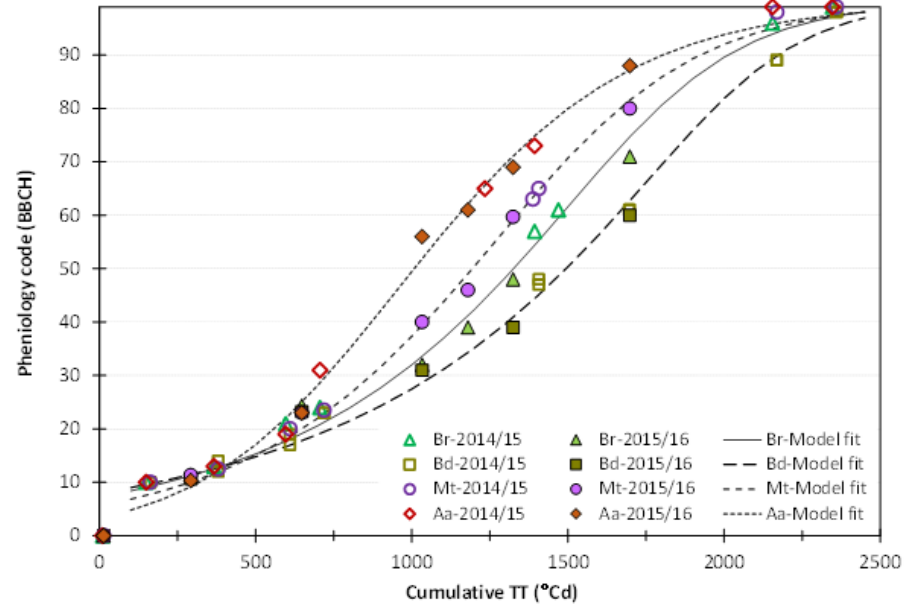
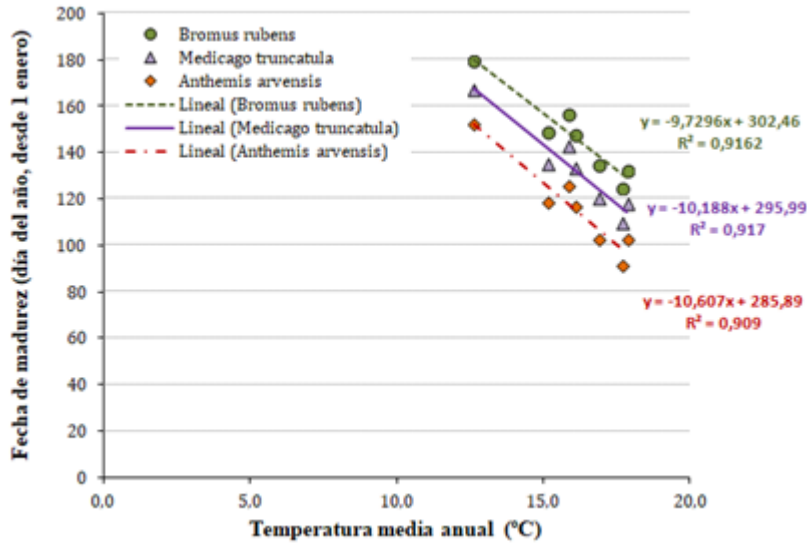


Mezclas para biodiversidad



S-4: Cubiertas olivar

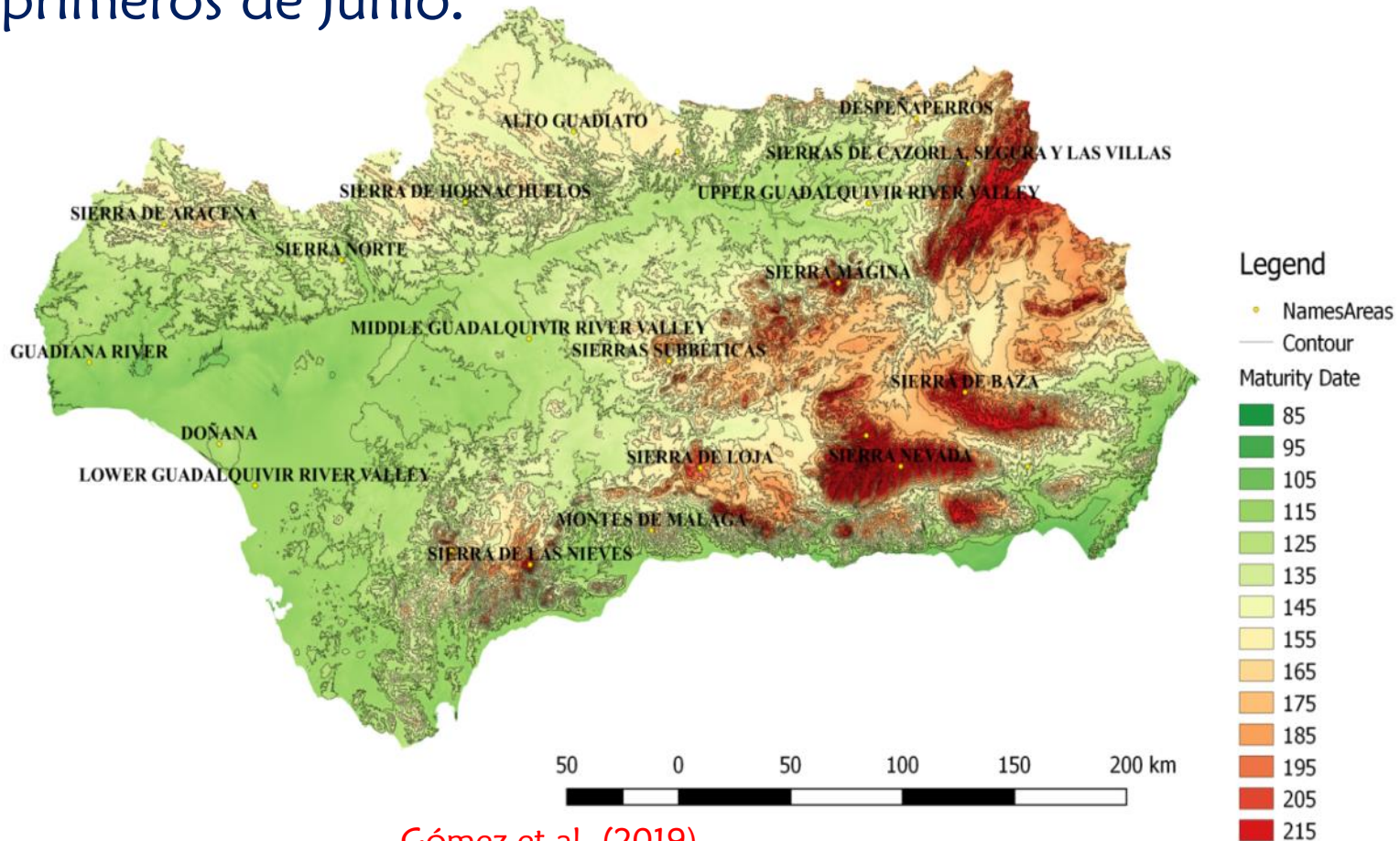
Fenología



Gómez et al. (2019)

Fenología

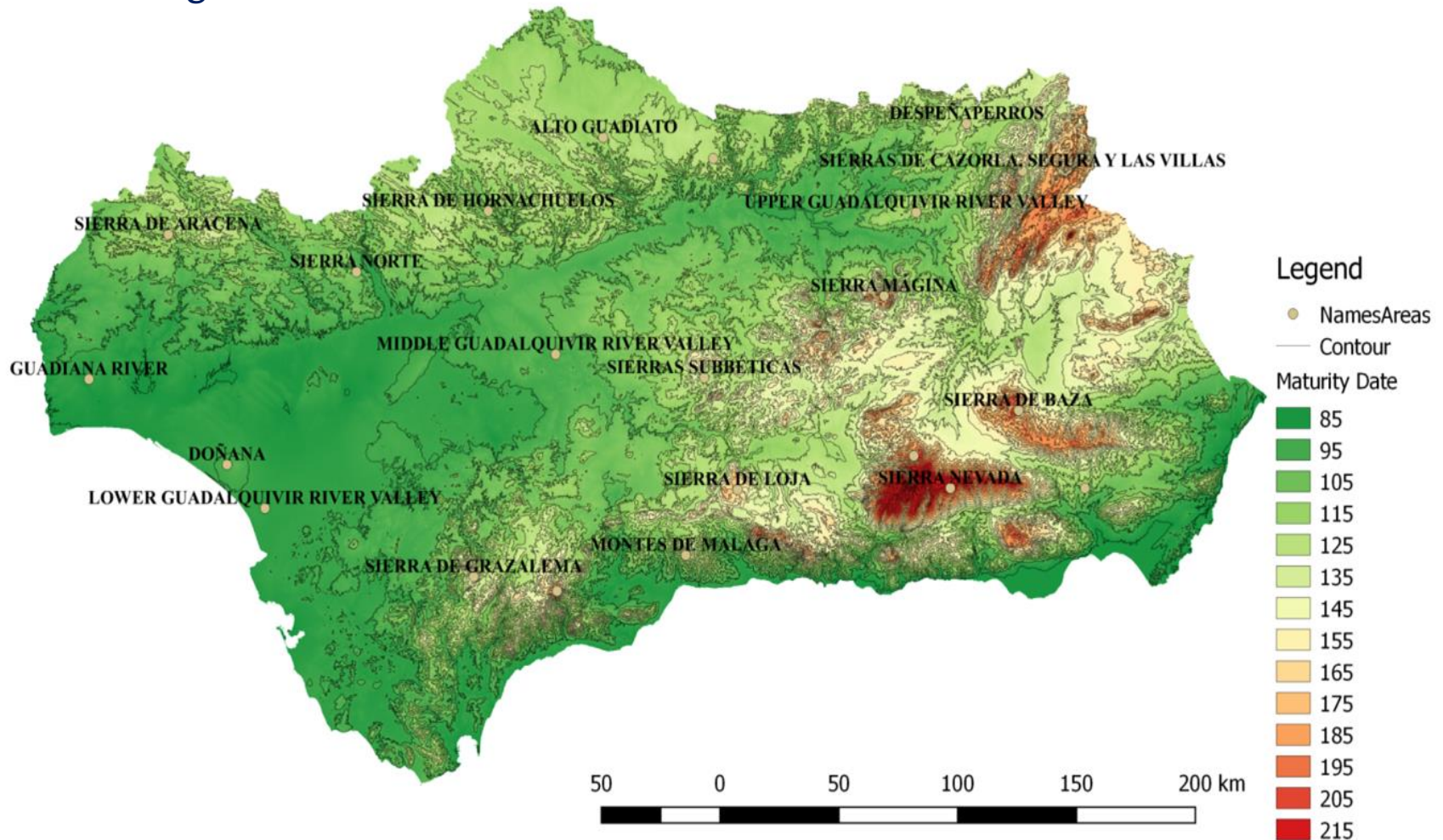
Bromus rubens, muestra variabilidad en el Valle del Guadalquivir: madurez desde primeros de abril a primeros de junio.



Gómez et al. (2019)

Fenología

Anthemis arvensis, tendencia general de fecha de madurez más temprana y diferencias relativas similares entre las diferentes áreas de la región.



Gómez et al. (2019)

S-4: Cubiertas olivar

Degradado y conejos



S-4: Cubiertas olivar

Degradado y conejos



S-4: Cubiertas olivar

Degradado y conejos

Sin vallar

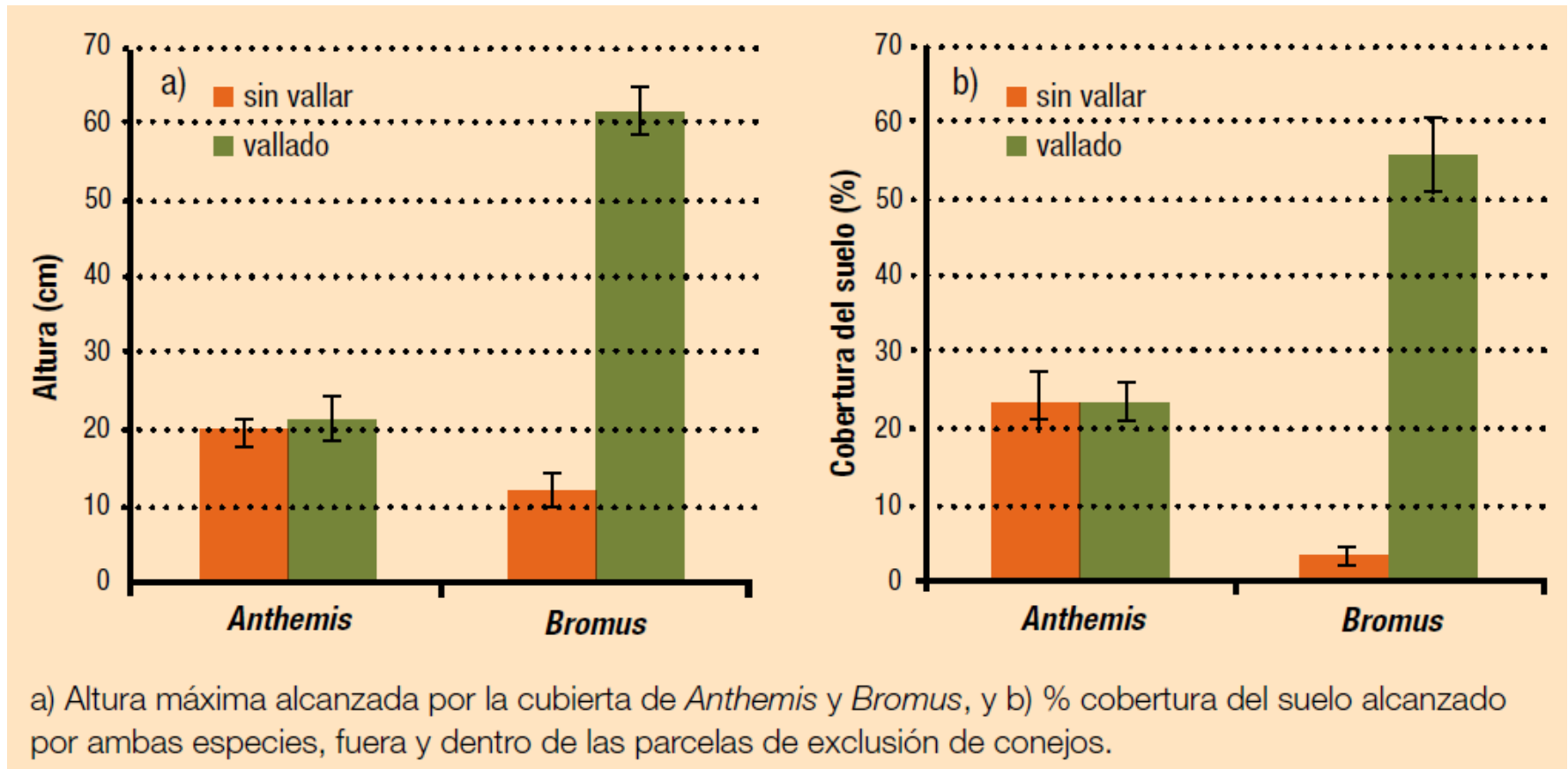


Vallado



S-4: Cubiertas olivar

Degradado y conejos

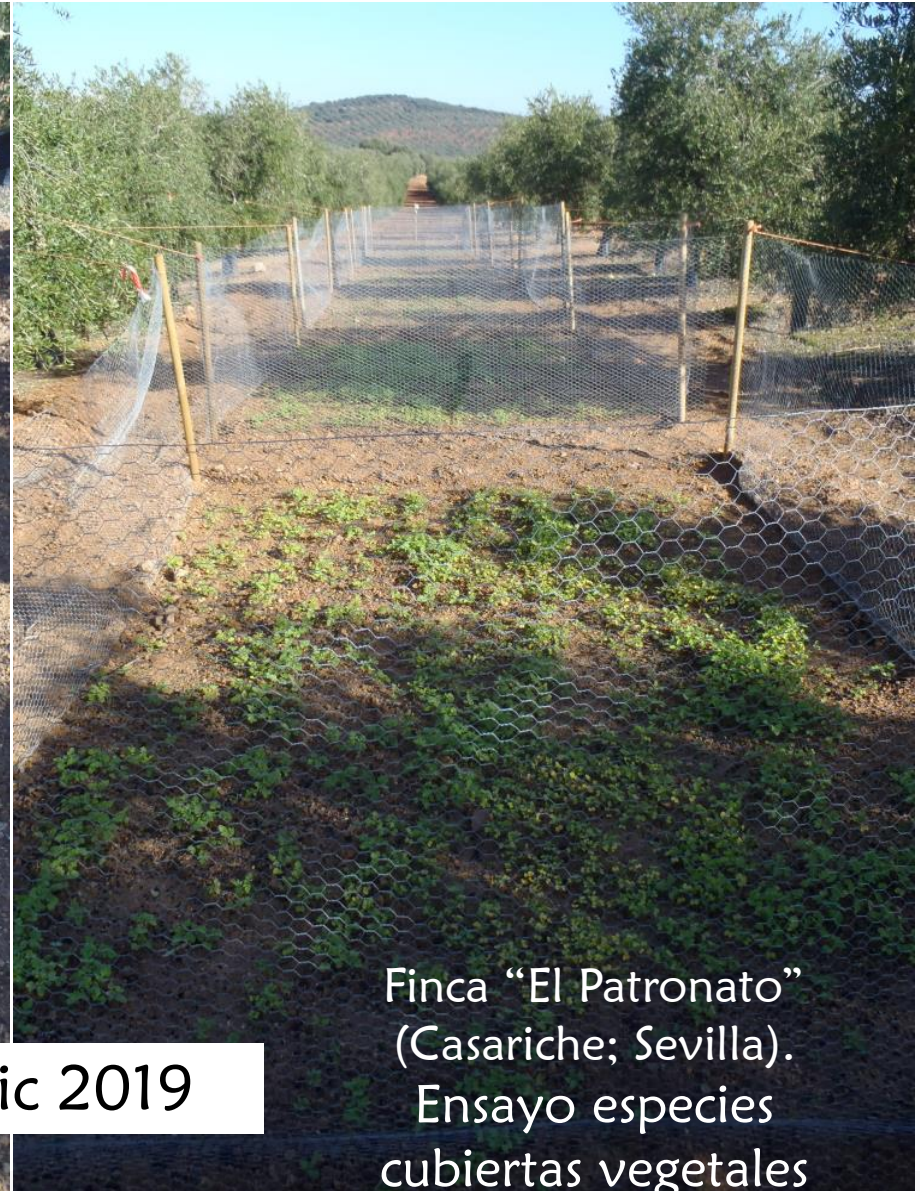


Degradado y conejos



Suelo muy degradado
Compactado,
sin banco de semillas,
baja fertilidad (poca profundidad).
Abundancia conejos

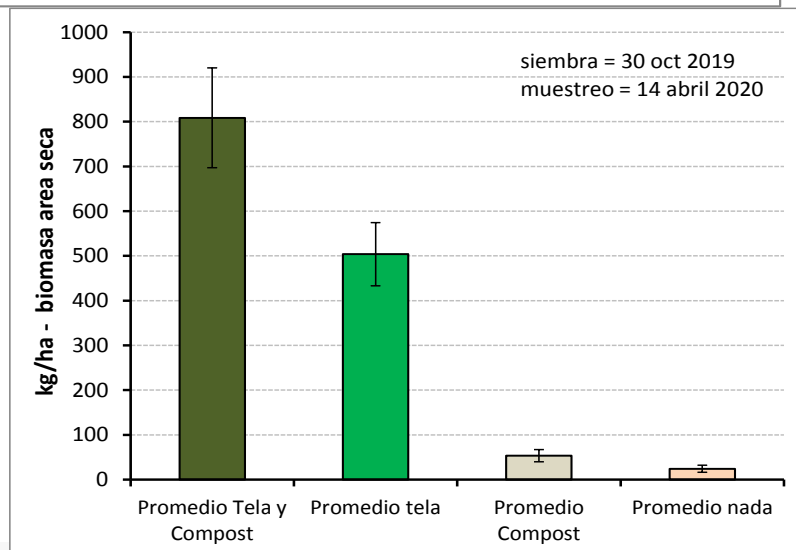
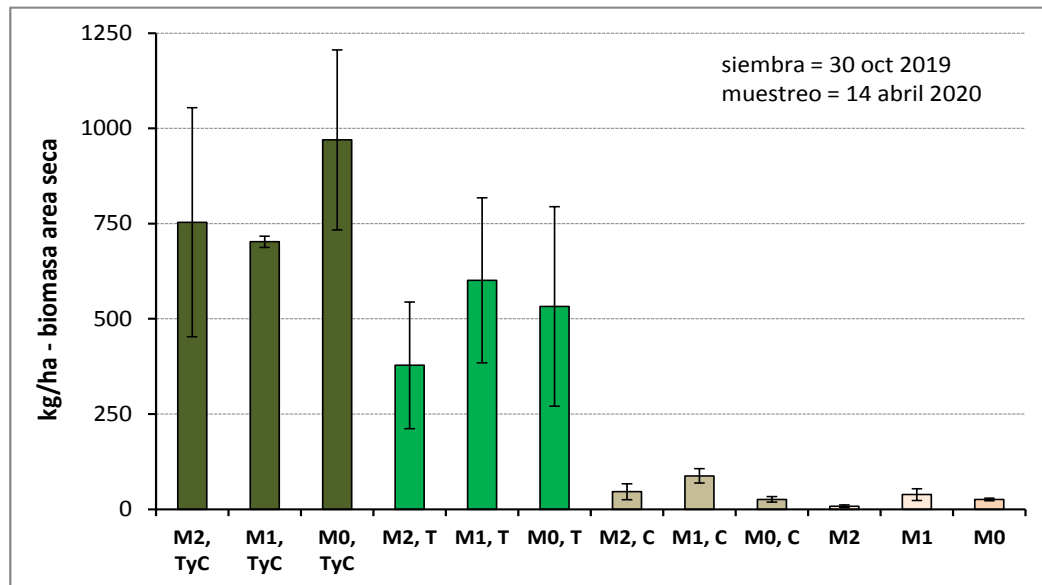
5 dic 2019



Finca “El Patronato”
(Casariche; Sevilla).
Ensayo especies
cubiertas vegetales

Degradado y conejos

siembra = 30 oct 2019



Mezcla 0	g semilla/10 m²
<i>Bromus rubens</i>	8,867
<i>Anthemis arvensis</i>	0,306
<i>Sinapis alba</i>	16,816

Mezcla 1	g semilla/10 m²
<i>Bromus rubens</i>	6,650
<i>Anthemis arvensis</i>	0,229
<i>Centaurea cyanus</i>	5,465
<i>Chrysantemun segetum</i>	0,239

Mezcla 2	g semilla/10 m²
<i>Brachypodium dystachion</i>	10,051
<i>Matricaria recutita</i>	0,191
<i>Chrysantemun segetum</i>	0,239
<i>Sinapis alba</i>	12,612

Degradado y conejos



Degradado y conejos

Calendula arvensis



Anthemis arvensis



Adaptar a manejos de finca



S-4 Cubiertas olivar

Adaptar a manejos de finca

Year 1

Year 2

A) Bare soil by tillage in rainfed orchard



B) Cover crop in irrigated orchard



C) Cover crop and mulch in alternated lanes in rainfed orchard



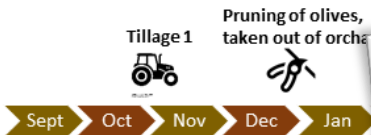
Camposeo y Gómez (en preparación).

Adaptar a manejos de finca

Year 1

Year 2

A) Bare soil by tillage in rainfed orchard



B) Cover crop in irrigated orchard

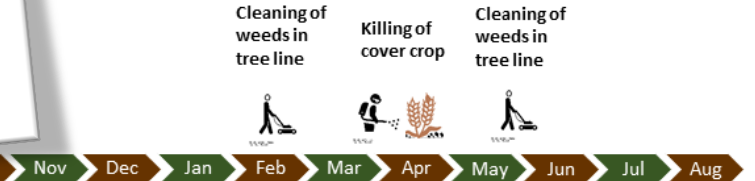
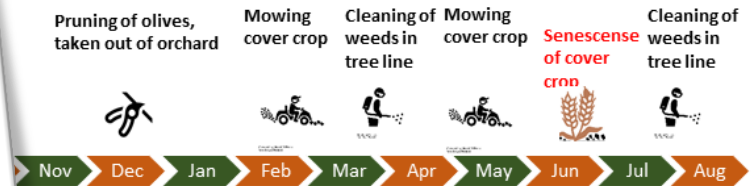


C) Cover crop and mulch in altern...



Amplia variedad de ejemplos.

Adaptarlo a explotaciones.
Probar antes si no estamos seguros



Camposeo y Gómez (en preparación).

Formación de cárcavas



Diferentes definiciones. Son incisiones en el terreno, de al menos 0.4-0.6 m de ancho, que no pueden ser tapadas con un simple pase de labor.

Formación de cárcavas



Diferentes definiciones. Son incisiones en el terreno, de al menos 0.4-0.6 m de ancho, que no pueden ser tapadas con un simple pase de labor.

Formación de cárcavas

Pueden ser iniciados por:

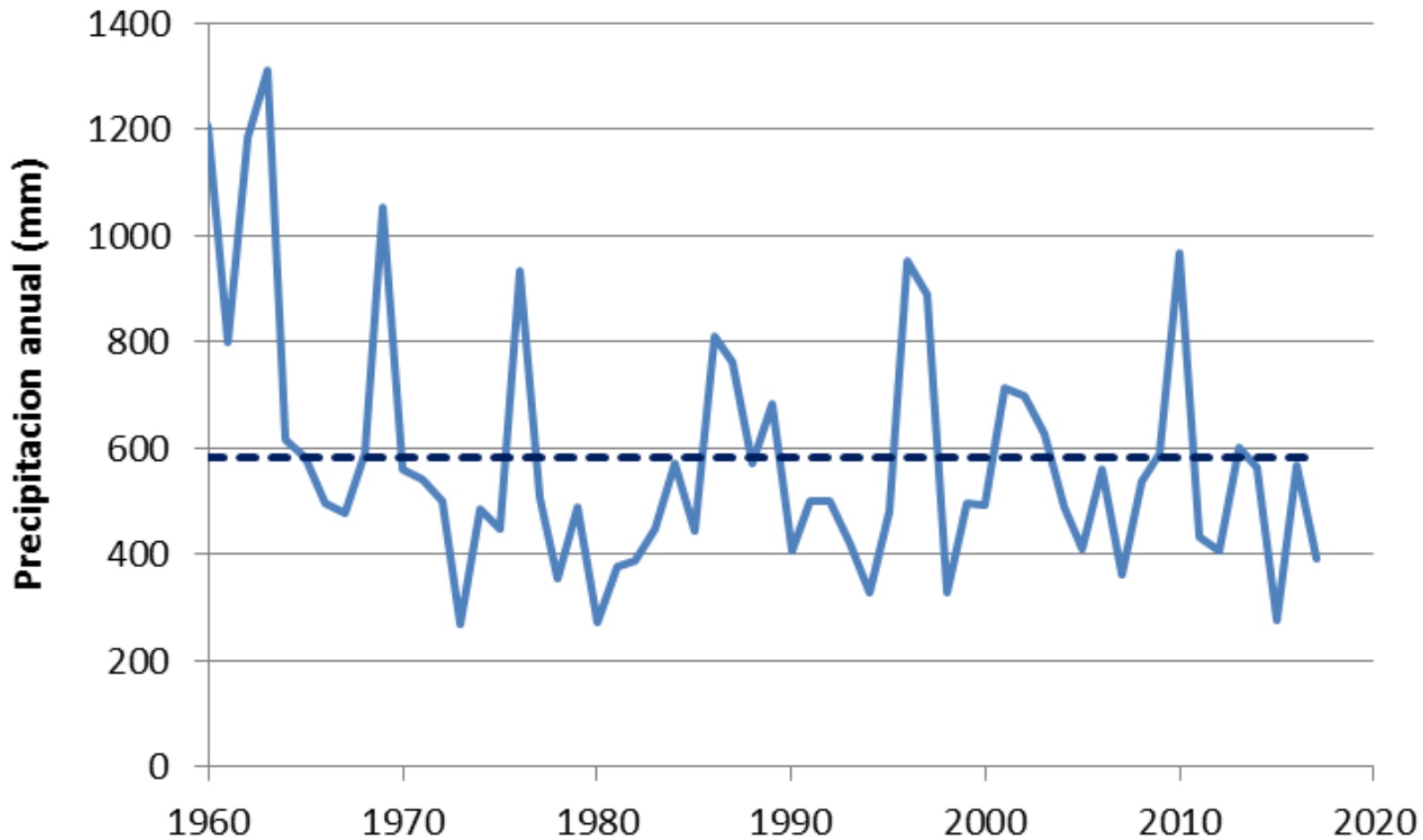
- 1- Aumento de escorrentía:
 - Aumento de la lluvia.
 - Cambio de manejo.
 - Modificaciones topográficas.
- 2- Aumento de velocidad del caudal y de la erodibilidad.
 - Normalmente por eliminación de la vegetación.
- 3- En ocasiones por derrumbes de canales subterráneos.

Formación de cárcavas

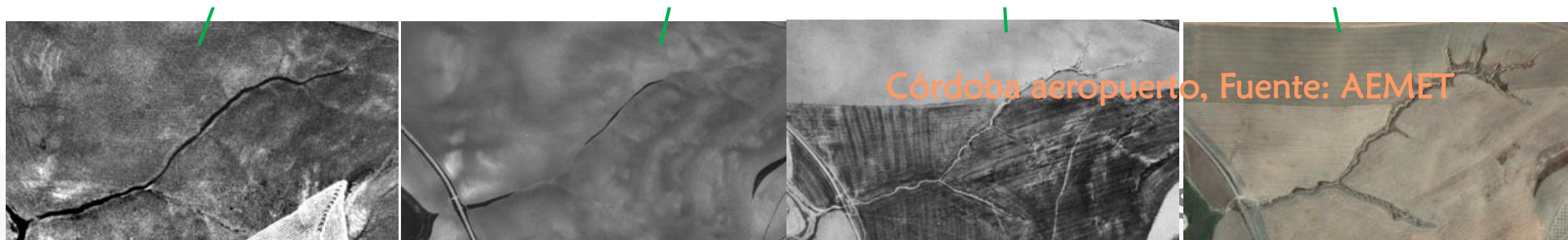


S-5: Cárcavas general

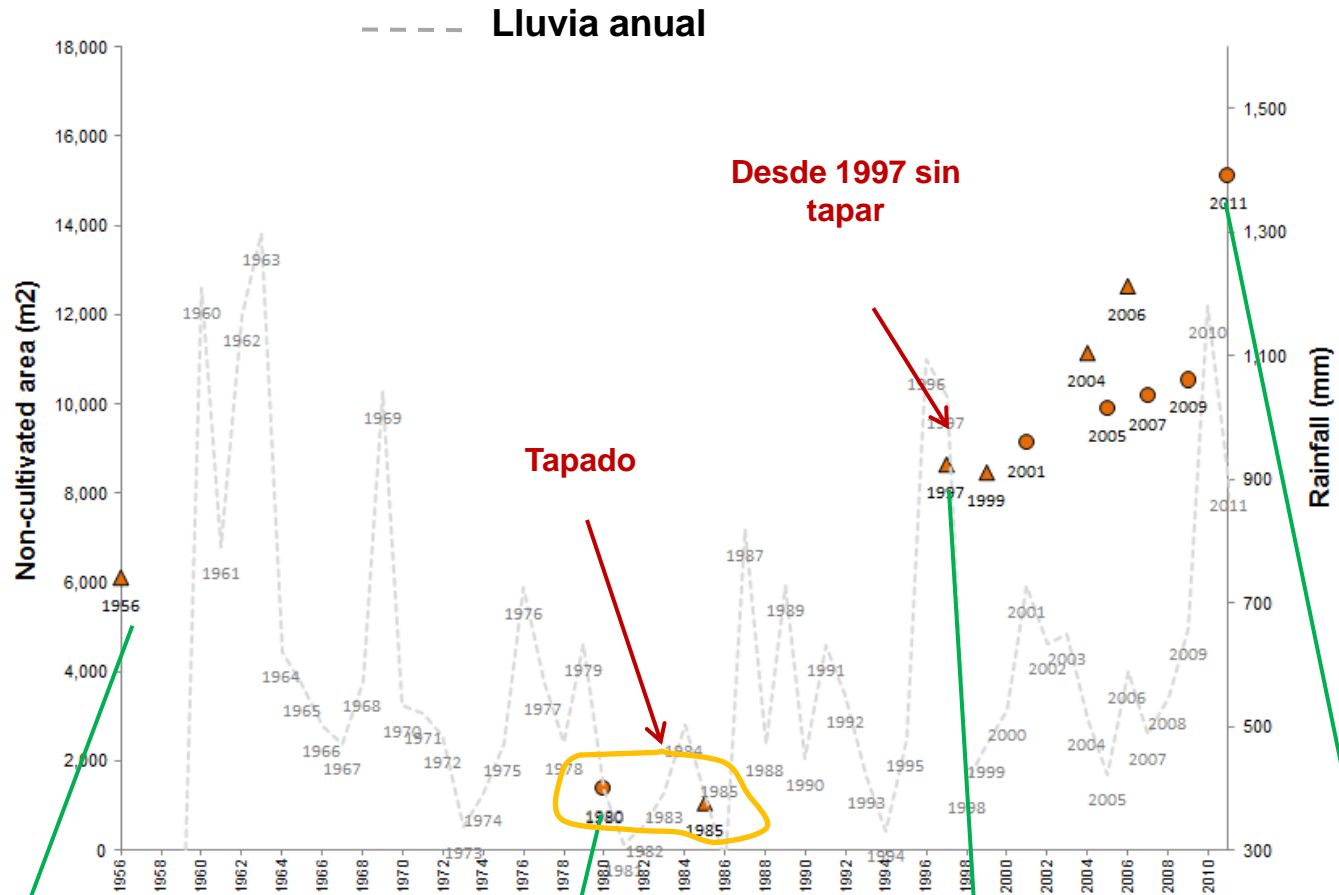
Formación de cárcavas



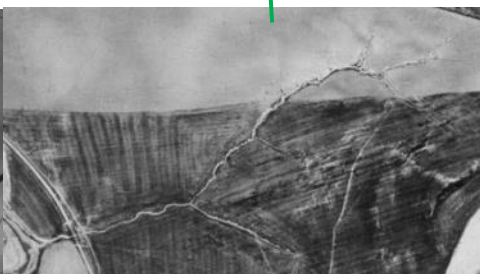
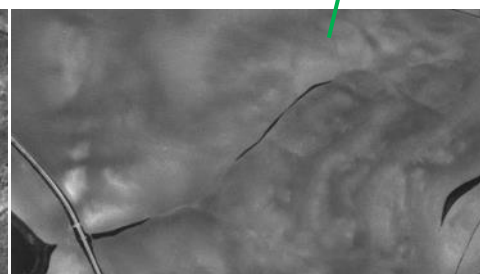
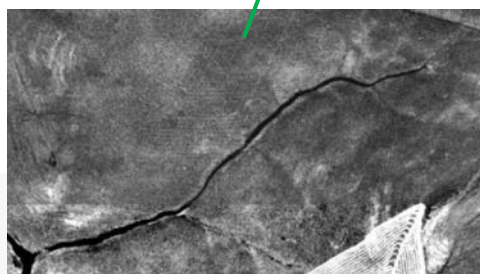
Castillo et al. (2014)



Formación de cárcavas

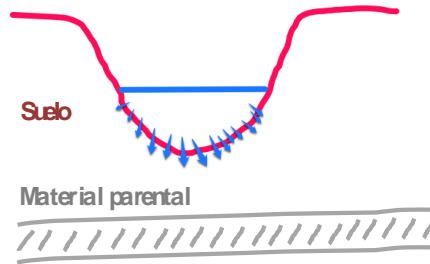


Castillo et al. (2014)

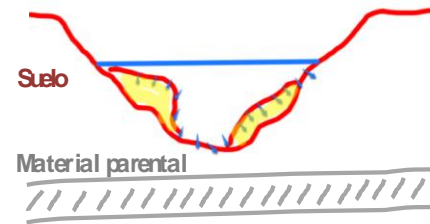


Formación de cárcavas

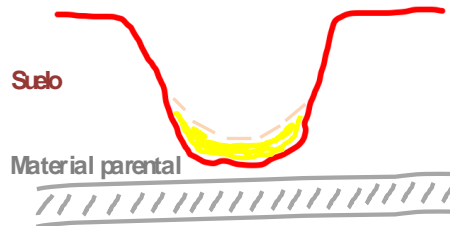
1 Erosión durante evento



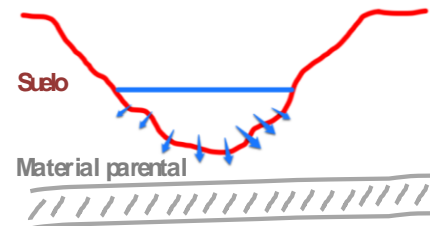
4. Derrumbe y lavado sedimento



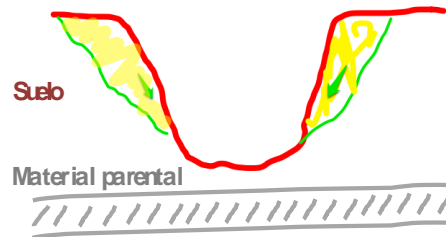
2. Incisión y erosión lateral



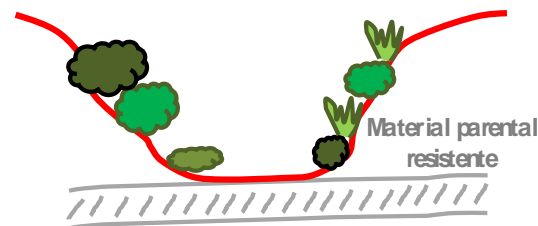
5. Reinicio ciclo



3. Inestabilidad taludes



6. Posible paralización del ciclo(¿?)



Gómez et al.
(2019)

Formación de cárcavas



S-5: Cárcavas general

Principios de control

Primavera 2010



Verano 2010



Invierno 2011



Principios de control

1- Reducir escorrentía.

En general en esto debemos esperar un efecto moderado.

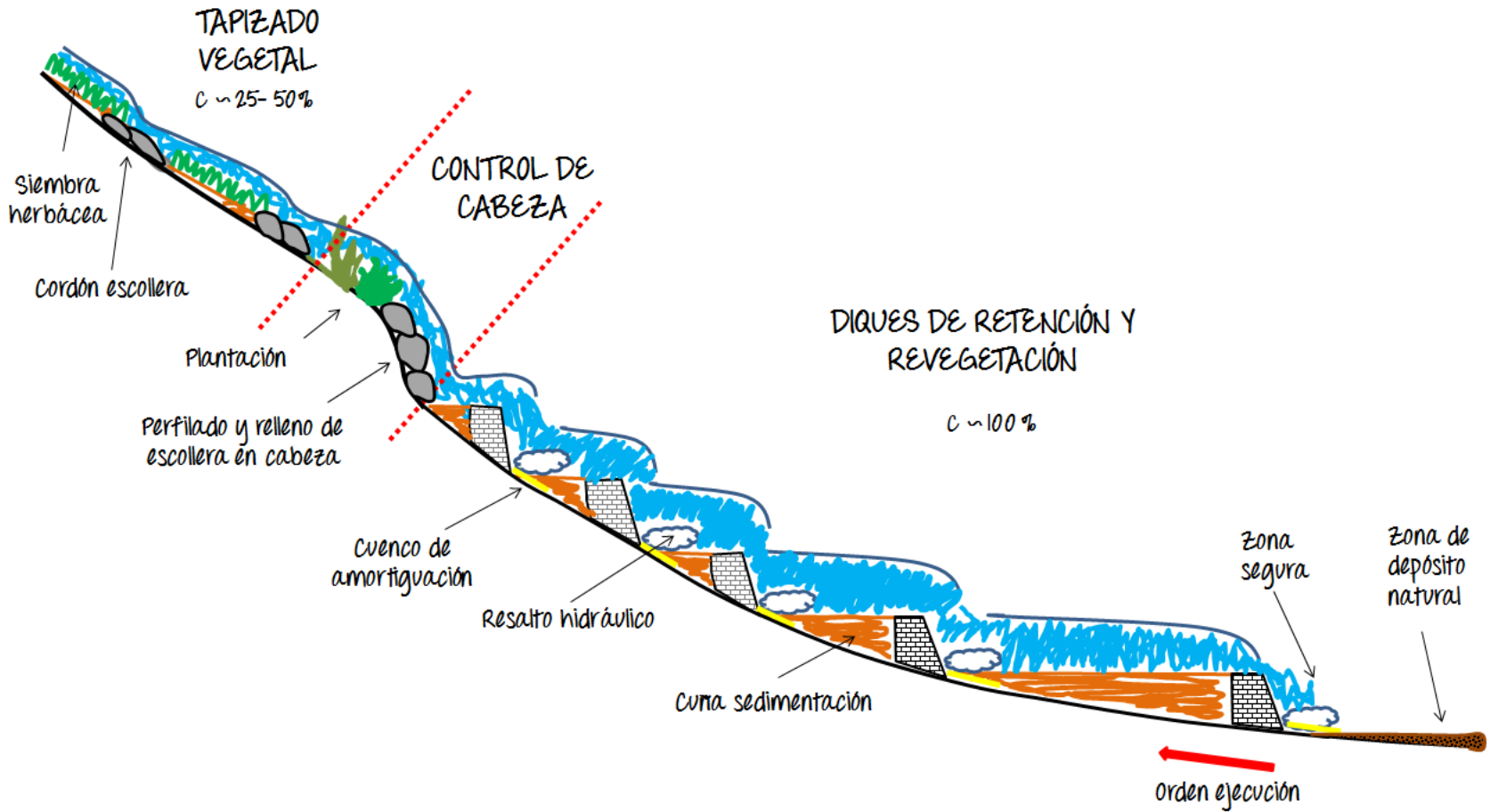
2- Desviar parte de la escorrentía.

Sólo si se puede hacer de manera segura. Normalmente en casos en que la cárcava se origina por un desvío previo de la escorrentía.

3- Estabilizar la cárcava.

Combinando ingeniería y vegetación.

Principios de control



Gómez et al.
(2019)

Principios de control

Objetivo: crear un canal de drenaje estable.

Normalmente se trata de reforzar una corriente efímera.



Principios de control

1- Diques de retención no muy altos.

Menor riesgo si $h < 1.2$ m

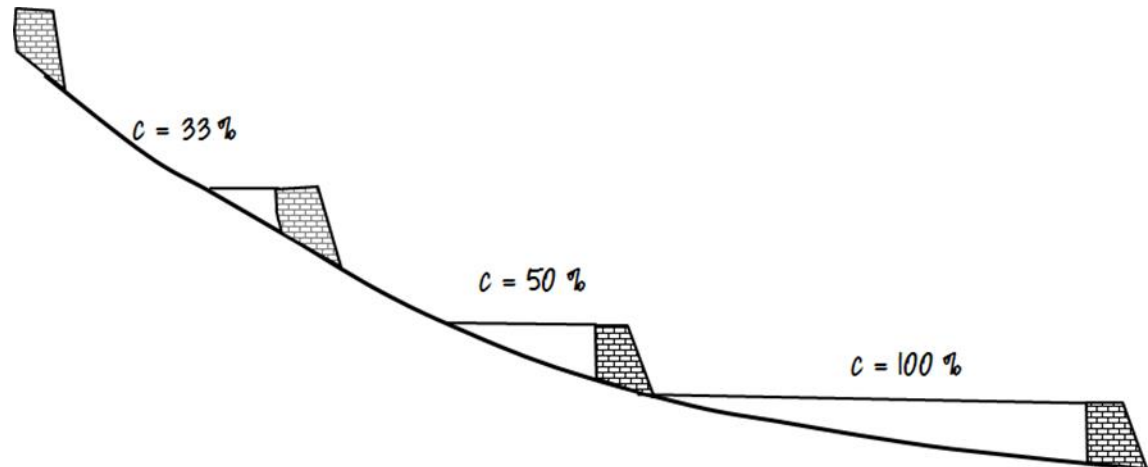
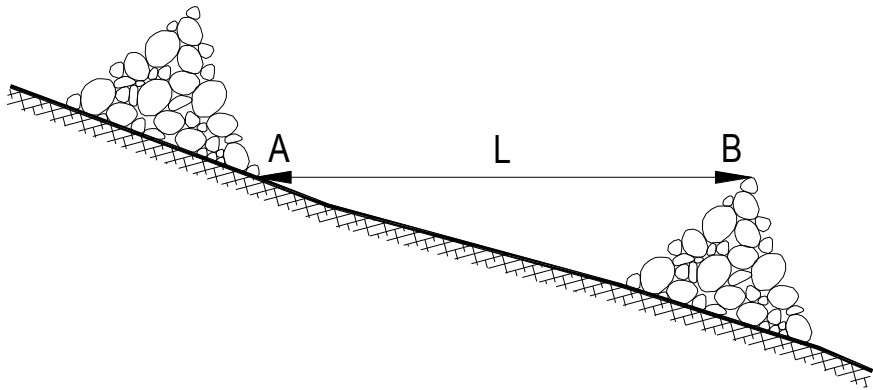
2- Espaciamiento adecuado.

Así disipa energía mejor y previene socavamiento.

3- Buen diseño.

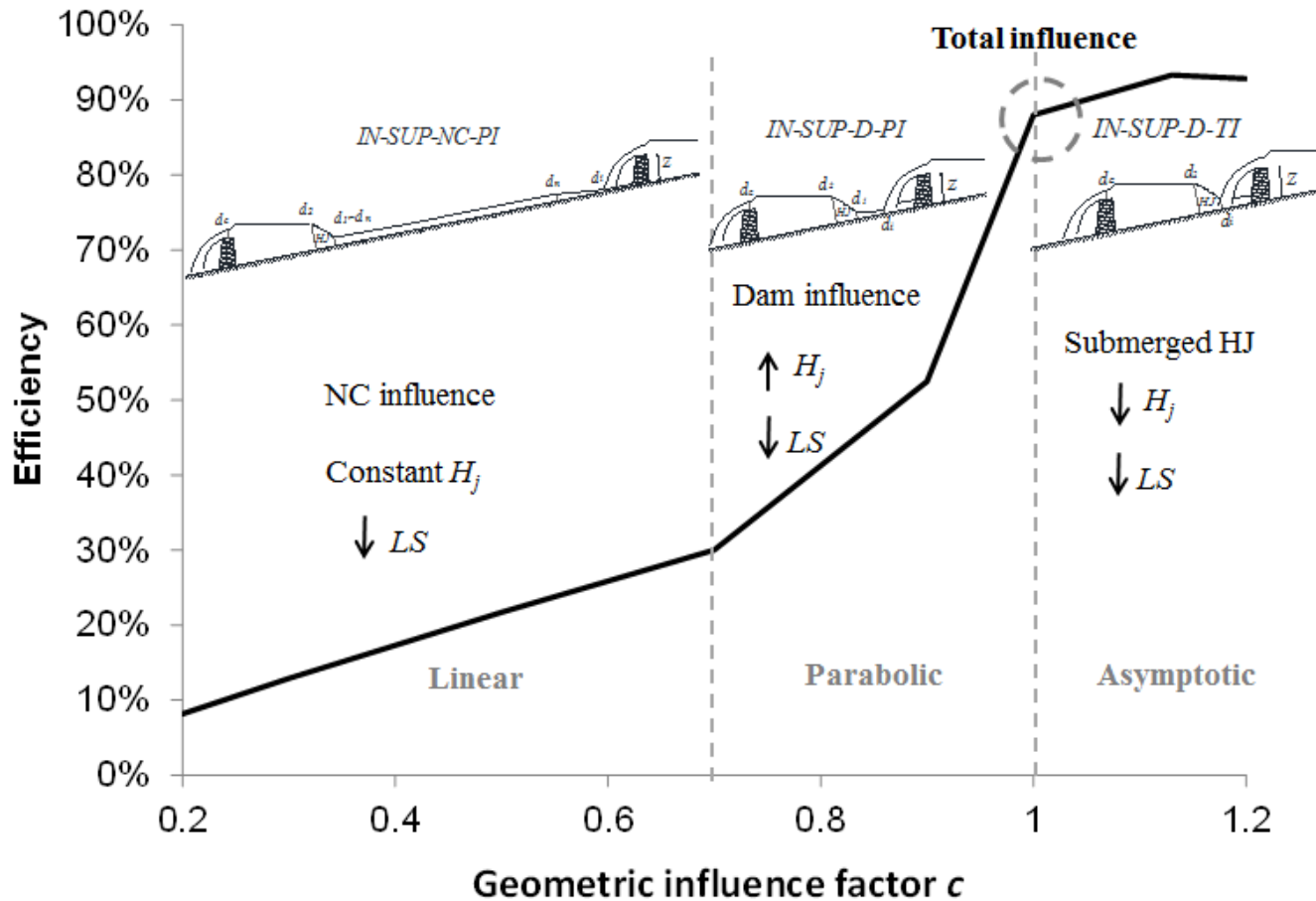
Aliviadero y cuenco de amortiguación para evitar socavamiento y disipar energía.

Principios de control



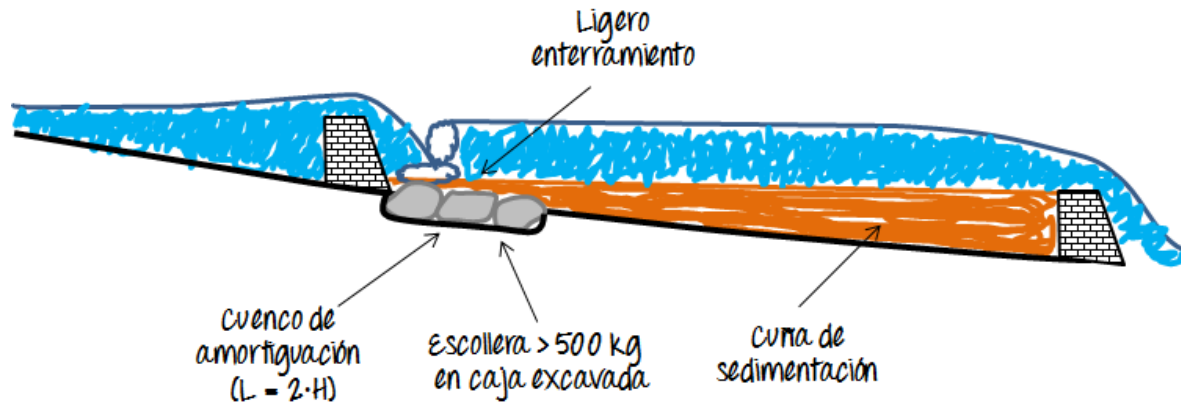
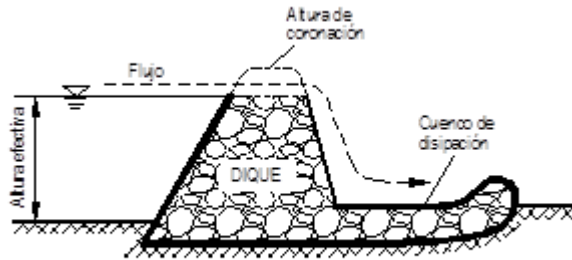
Gómez et al.
(2019)

Principios de control



Castillo et al. (2014)

Principios de control



Gómez et al.
(2019)

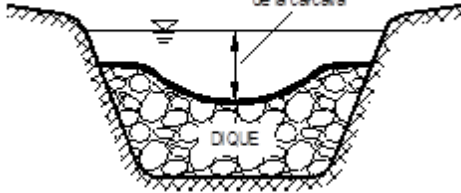
Principios de control



Longitud del cuenco de amortiguación 2 veces la altura de caída desde la base del aliviadero

Principios de control

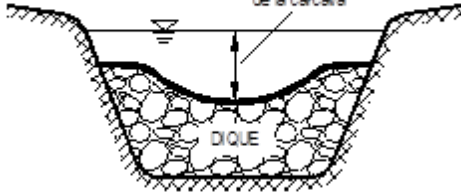
Altura suficiente para que el agua pase sin desbordarse de la cárcava



Castillo

Principios de control

Altura suficiente para que el agua pase sin desbordarse de la cárcava



Castillo

S-5: Cárcavas

Principios de control

No podemos hacer un buen diseño de control de cárcavas sin saber el caudal que pasará.

Una estimación aproximada es siempre mejor que ninguna.

Hay dos conceptos clave:

Área aportadora.

Periodo de retorno, normalmente 25 años.

En las referencias (4 y 5) hay métodos para calcular o aproximar cual sería un caudal posible en función del área.

Principios de control

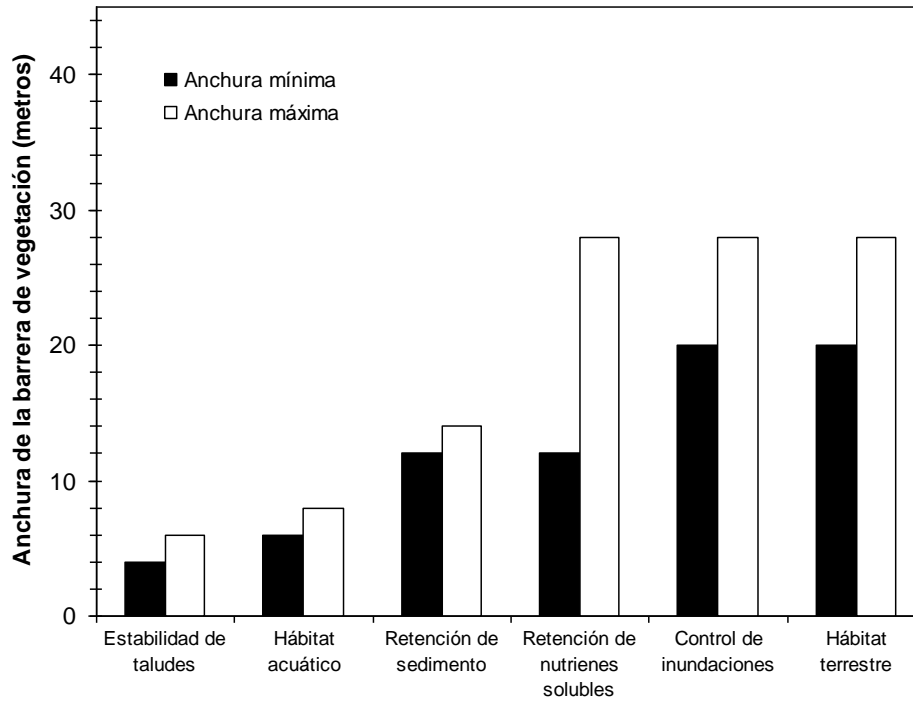
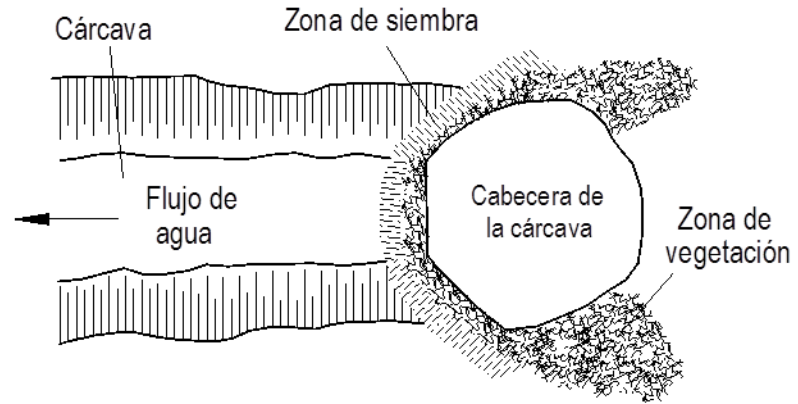


Principios de control



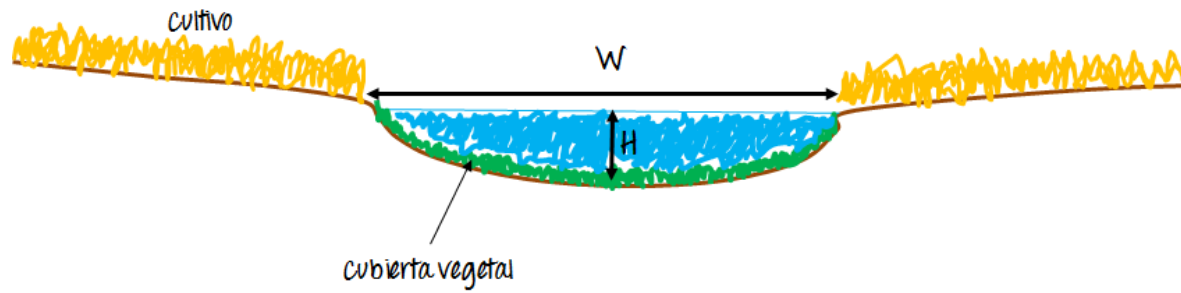
Gómez et al. (2019)

Principios de control



Gómez et al. (2019)

Principios de control



Canal Vegetado



Principios de control

1- Pequeño tamaño, caudal moderado.

<3 ha, profundidad <1m, velocidad escorrentía < 1.5 m/s

2- Tamaño medio.

>3 ha, prof. 1-3 m

3- Grandes.

profundidad >3-4

1- Relleno, perfilado canal vegetado

2- Diques de retención y revegetación

3- Diques y revegetación. Puede ser incremental. En materiales poco estables alta probabilidad de fallo.

Conchuela II

Q. 1.2 a 1.7 m³/s, 14
ha. Aprox: 8500
euros . 250 m



<https://www.youtube.com/watch?v=VdSeoRK76BU>

Conchuela II

Q. 1.2 a 1.7 m³/s, 14 ha. Aprox: 8500 euros . 250 m



Conchuela II



S-6: Cárcavas ejemplos

Alguacilito

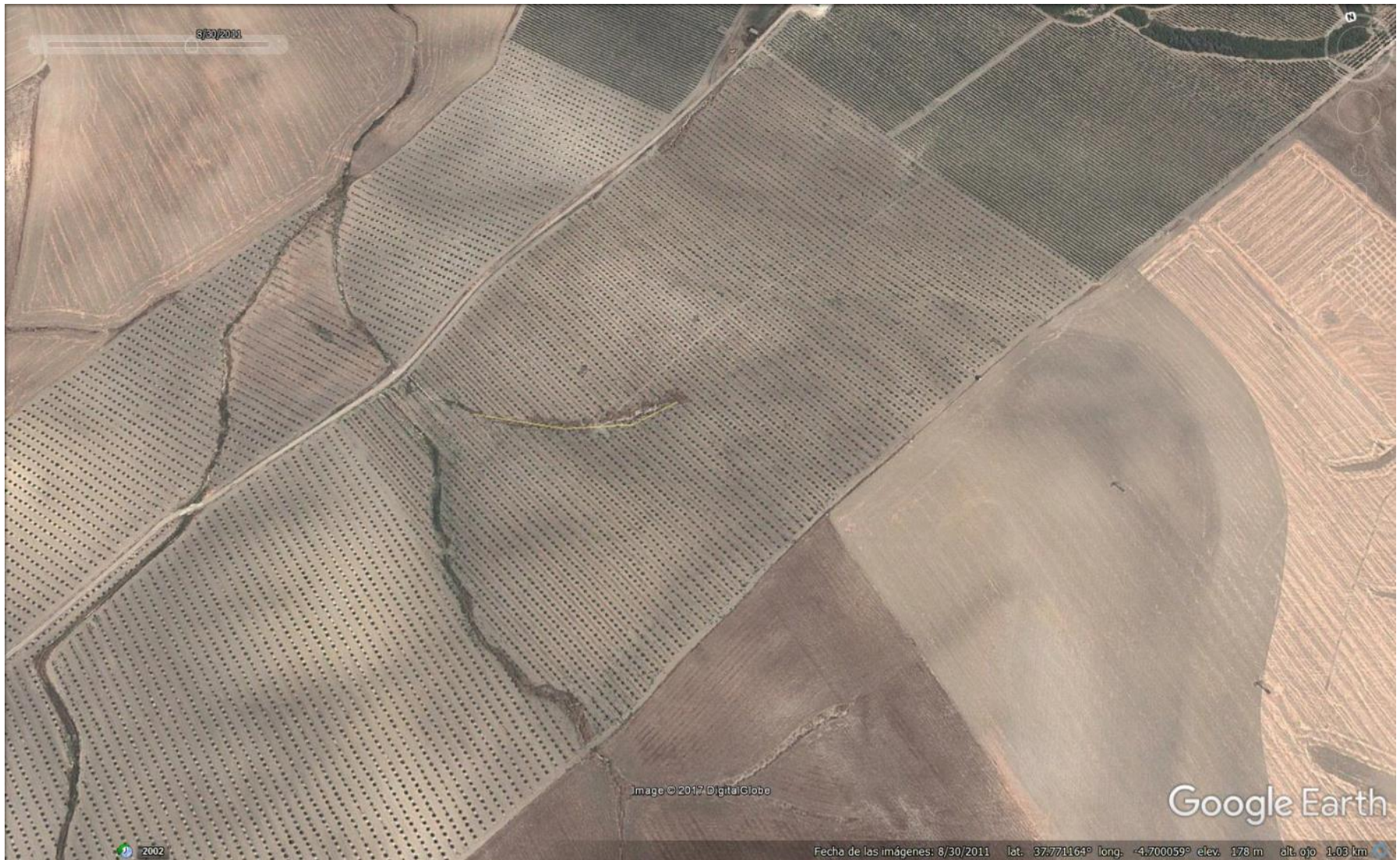
Q. 1.0 m³/s, 6 ha. Aprox:
2400 euros . 150 m



S-6: Cárcavas ejemplos

Alguacilito

Q. 1.0 m³/s, 6 ha. Aprox:
2400 euros . 150 m



Alguacilito

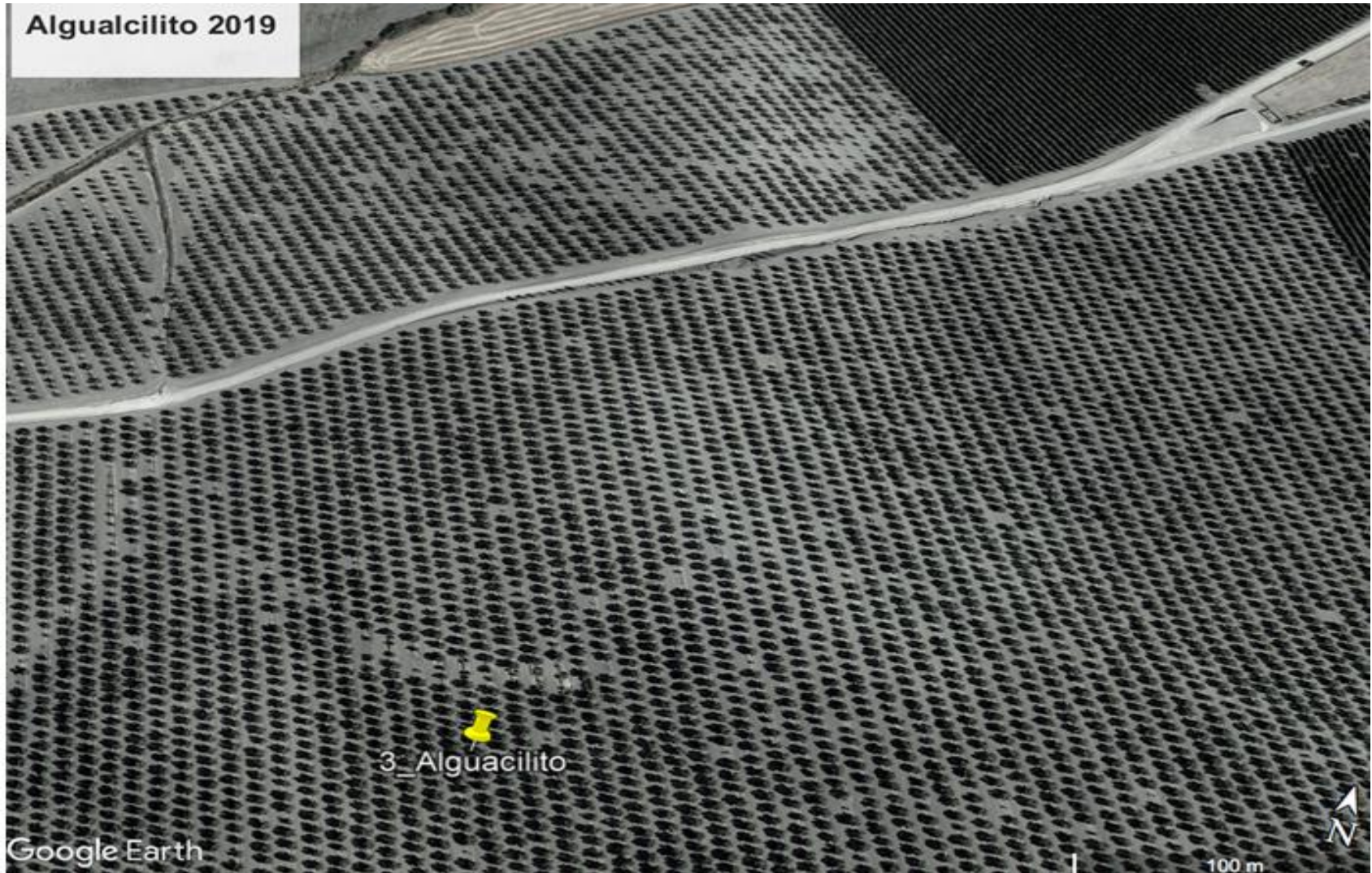
Q. 1.0 m³/s, 6 ha. Aprox:
2400 euros . 150 m



S-6: Cárcavas ejemplos

Alguacilito

Q. 1.0 m³/s, 6 ha. Aprox:
2400 euros . 150 m



Morente

Q. 0.6 m³/s, 3.8 ha. Aprox:
5307 euros . 130 m



https://sq-al.facebook.com/innolivar/videos/indirecto-jornada-de-campo-taller-demostrativo-de-diques-para-control-de-c%C3%A1rcava/2619290951550782/?_so=_permalink&_rv=_related_videos

<https://www.youtube.com/watch?v=L8u2PtjngfA&feature=youtu.be>

S-6: Cárcavas ejemplos

Morente

Q. 0.6 m³/s, 3.8 ha. Aprox:
5307 euros . 130 m



https://sq-al.facebook.com/innolivar/videos/indirecto-jornada-de-campo-taller-demostrativo-de-diques-para-control-de-c%C3%A1rcava/2619290951550782/?_so=_permalink&_rv=_related_videos

<https://www.youtube.com/watch?v=L8u2PtjngfA&feature=youtu.be>

S-6: Cárcavas ejemplos

Morente

Q. 0.6 m³/s, 3.8 ha. Aprox:
5307 euros . 130 m



https://sg-al.facebook.com/innolivar/videos/en-directo-jornada-de-campo-taller-demostrativo-de-diques-para-control-de-c%C3%A1rcava/2619290951550782/?_so=_permalink&_rv=_related_videos

<https://www.youtube.com/watch?v=L8u2PtjngfA&feature=youtu.be>

S-6: Cárcavas ejemplos

Morente

Q. 0.6 m³/s, 3.8 ha. Aprox:
5307 euros . 130 m



https://sq-al.facebook.com/innolivar/videos/indirecto-jornada-de-campo-taller-demostrativo-de-diques-para-control-de-c%C3%A1rcava/2619290951550782/?_so_=permalink&_rv_=related_videos

<https://www.youtube.com/watch?v=L8u2PtjngfA&feature=youtu.be>

S-6: Cárcavas ejemplos

Fontanar

Q. 0.8 m³/s, 5.6 ha. Aprox:
4417 euros . 406 m



Fontanar

Q. 0.8 m³/s, 5.6 ha. Aprox:
4417 euros . 406 m



Patronato

Diferentes caudales Q. 7 a
0.15 m³/s, 0.5 a 100 ha
aprox. Aprox: 5000 euros .
246 m



S-5: Cárcavas ejemplos

<https://www.youtube.com/watch?v=HCOAvMspnYQ>

Patronato

Diferentes caudales Q. 7 a
0.15 m³/s, 0.5 a 100 ha
aprox. Aprox: 5000 euros .
246 m



S-5: Cárcavas ejemplos

<https://www.youtube.com/watch?v=HCOAvMspnYQ>

Patronato

Diferentes caudales Q. 7 a
0.15 m³/s, 0.5 a 100 ha
aprox. Aprox: 5000 euros .
246 m

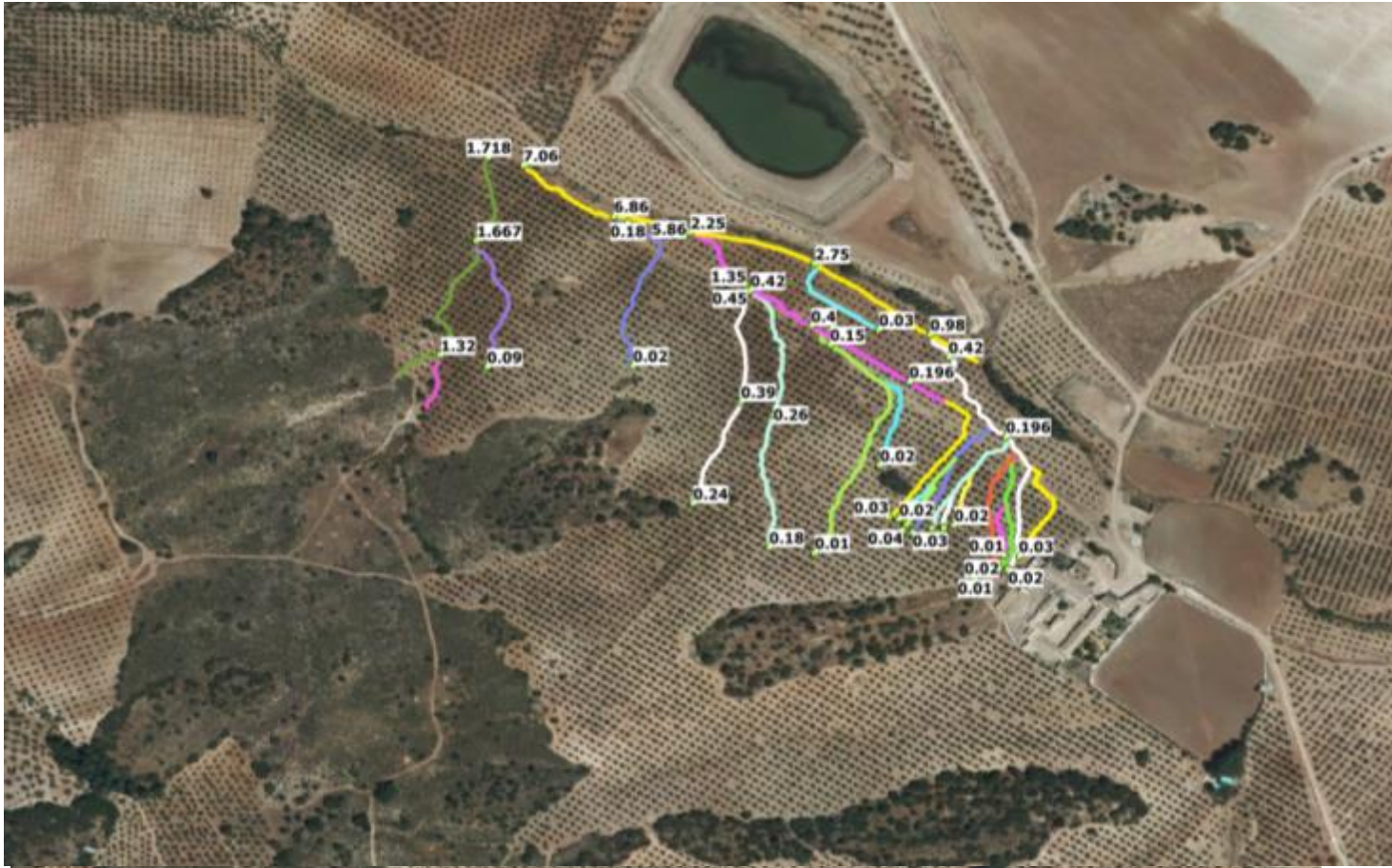


S-5: Cárcavas ejemplos

<https://www.youtube.com/watch?v=HCOAvMspnYQ>

Patronato

Diferentes caudales Q. 7 a 0.15 m³/s, 0.5 a 100 ha aprox. Aprox: 5000 euros . 246 m



S-5: Cárcavas ejemplos

<https://www.youtube.com/watch?v=HCOAvMspnYQ>

Patronato

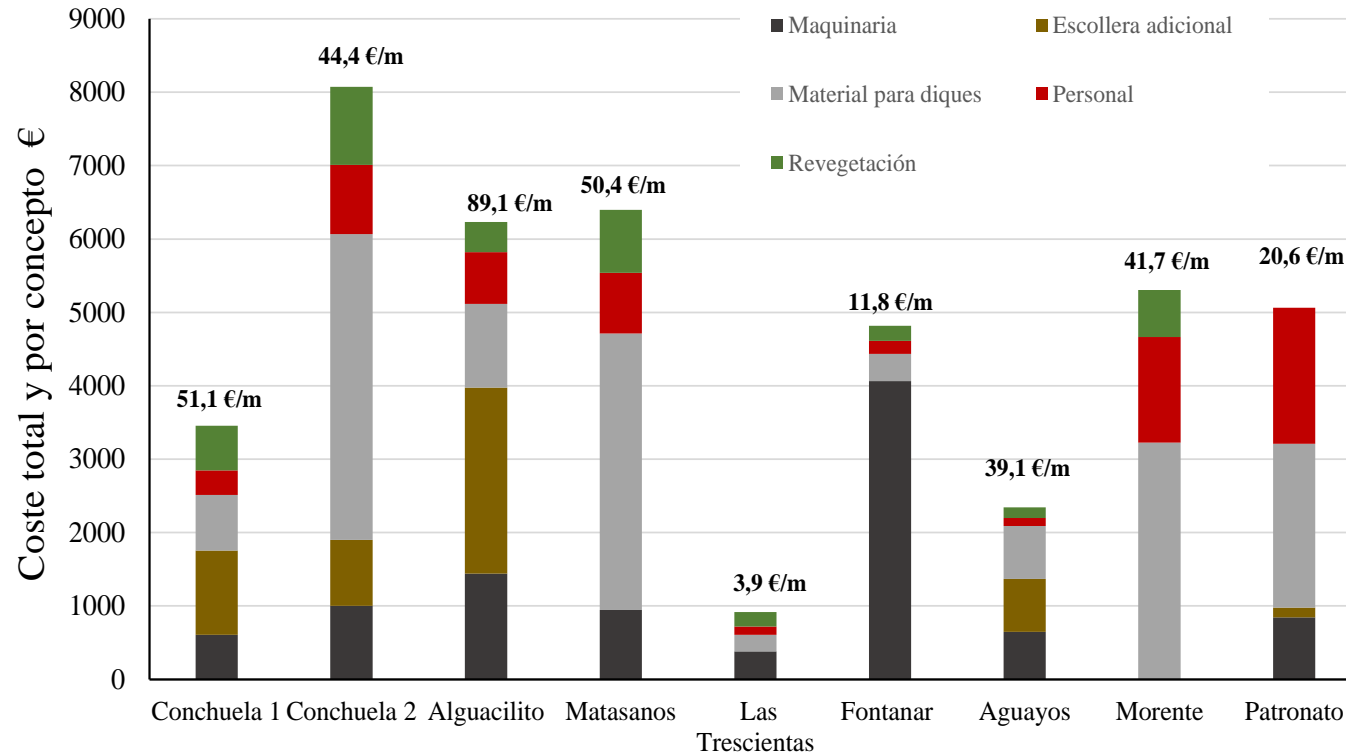
Diferentes caudales Q. 7 a
0.15 m³/s, 0.5 a 100 ha
aprox. Aprox: 5000 euros .
246 m



S-5: Cárcavas ejemplos

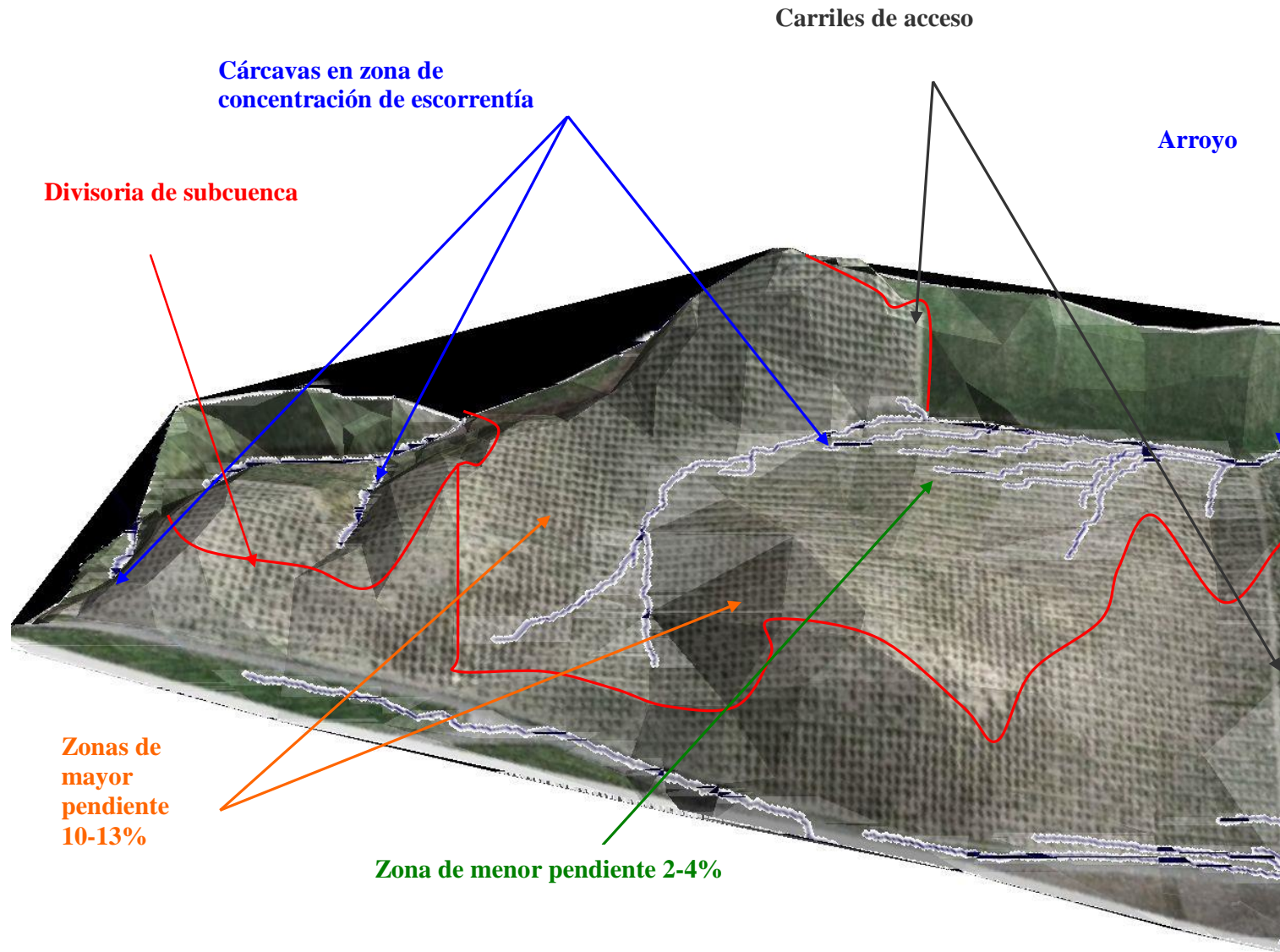
<https://www.youtube.com/watch?v=HCOAvMspnYQ>

Resumen cárcavas/cuenca



Gómez et al. (en prensa)

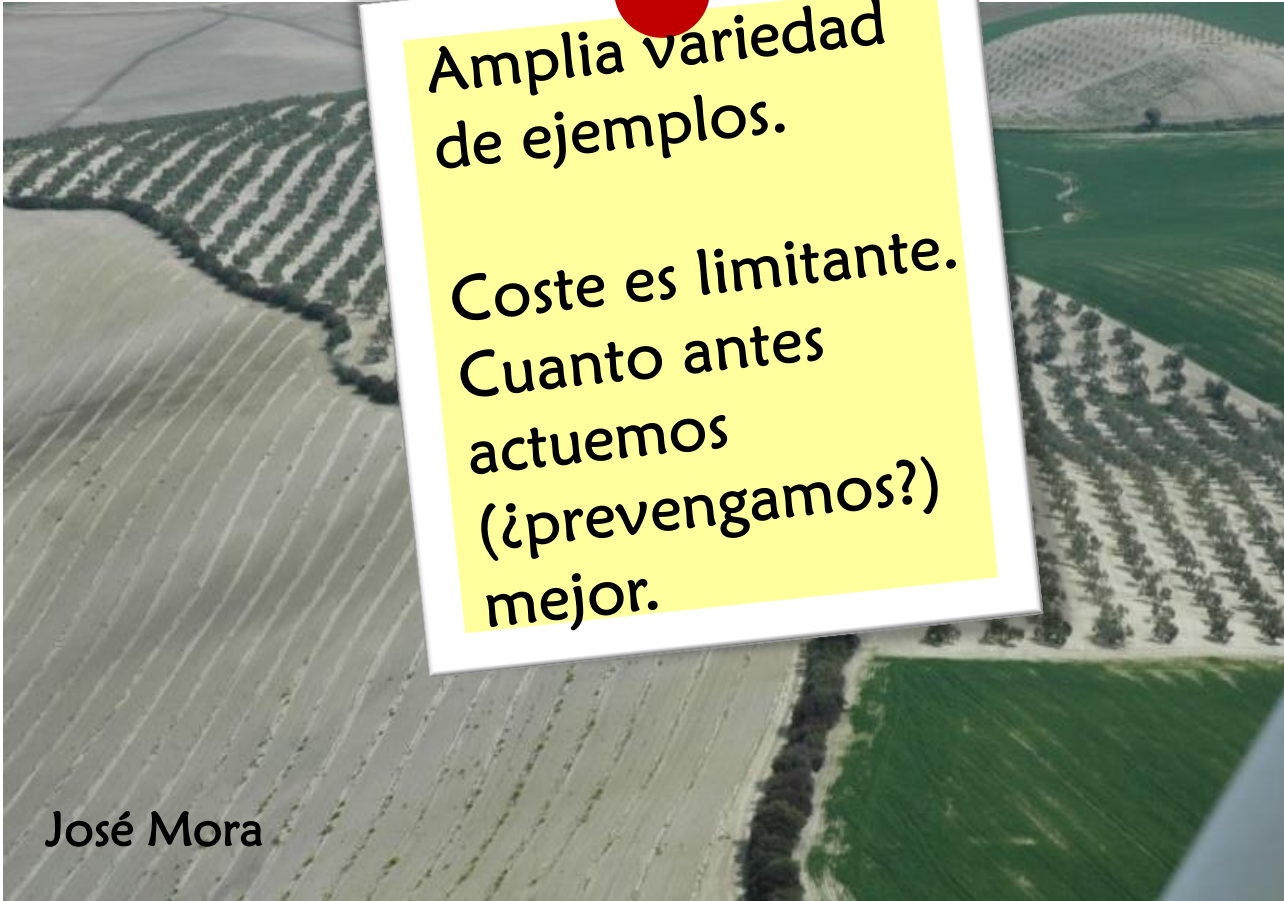
Resumen cárcavas/cuenca



Resumen cárcavas/cuenca



Resumen cárcavas/cuenca



Amplia variedad
de ejemplos.

Coste es limitante.
Cuanto antes
actuemos
(¿prevengamos?)
mejor.

José Mora

Resumen general

- 1- Cuando se habla hoy de cubiertas es acerca de cómo implementarlas y manejarlas.
- 2- El impacto beneficiosos está determinado por el grado de cobertura (espacial y temporal) que alcance y biomasa que produzca.
- 3- Hay que ajustarla a nuestras condiciones específicas. Hay mucha información para empezar a ajustarlo. Nada de ello evita que pueda haber dudas. En ese caso es conveniente empezar de manera progresiva, tanto en manejo como en especies y proveedores,
- 4- En control de cárcavas es fundamental entenderlo como el resultado de algo que pasa en la cuenca y en la vaguada.
- 5- Es mucho más económico prevenir (¿dónde están las vaguadas?) o actuar cuanto antes.
- 6- Existen diferentes tecnologías, de nuevo es fundamental evaluar qué necesitamos y cómo implementarlo. Balance entre medios propios o recurrir a asesoramiento/ejecución.
- 7- Cada vez hay más información libremente disponible, adjunto alguna no toda la existente. **Sobra decir que hay que entenderla de manera crítica.**

Fuentes de información I

1- Gómez et al., 2021. Mejores prácticas de manejo para el uso optimizado del suelo y el agua en la agricultura.

<http://hdl.handle.net/10261/250542>

2- Gómez et al., 2019. Jornadas sobre uso de cubiertas vegetales y otra vegetación para el control de la erosión y otros servicios ecosistémicos en cultivos leñosos. proyecto INTCOVER.

<http://hdl.handle.net/10261/184360>

3- Gómez et al., 2017. Evaluación del Bromus rubens como cubierta vegetal en varios olivares de la zona media del Valle del Guadalquivir.

<http://hdl.handle.net/10261/155269>

4- Gómez et al. 2019. Criterios técnicos para el diseño y evaluación de cárcavas.

<https://www.juntadeandalucia.es/servicios/publicaciones/detalle/79281.html>

5- Gómez et al. 2011. Manual del operador para las ayudas a las inversiones no productivas. Criterios técnicos para su diseño y evaluación.

<http://digital.csic.es/handle/10261/49395>

6- Gómez et al. 2020. Síntesis de una década de diferentes acciones de restauración de cárcavas para olivares en el valle del Guadalquivir: descripción de situaciones, metodologías y costes.

<http://hdl.handle.net/10261/226909>

Fuentes de información II

- 7- Alcántara, C., Soriano, M.A., Saavedra, M., Gómez, J.A. (2017). Capítulo 10: Manejo del suelo. En: El cultivo del olivo. 7ª Edición. Mundiprensa
- 8- Olivar sostenible: prácticas para una producción sostenible de olivar en Andalucía (2009). http://digital.csic.es/bitstream/10261/24247/1/BPA_VF_Jan2010.pdf
- 9- Sostenibilidad de la producción de olivar en Andalucía. (2010). Descargable en: <http://www.juntadeandalucia.es/servicios/publicaciones/detalle/65606.html>
- 10- Técnicas de producción en olivicultura (2007). COI. (en inglés) https://www.internationaloliveoil.org/wp-content/uploads/2019/12/Olivicultura_eng-1.pdf
- 11- Milgroom et al. (2006). Erosión en olivar ecológico. Manual de campo: diagnóstico y recomendaciones. 2ª Edición. Junta de Andalucía. ISBN-84-8474-166-4 <http://www.juntadeandalucia.es/servicios/publicaciones/detalle/43147.html>
- 12- Gómez y Fereres (2004). Conservación de suelo y agua en el olivar andaluz en relación al sistema de manejo de suelo. ISBN: 84-8474-151-6 <http://www.juntadeandalucia.es/servicios/publicaciones/detalle/49371.html>

Gracias por invitarnos y por vuestra atención

Algunos proyectos de interés

SHui:

<https://www.shui-eu.org/>

TUdi.

<https://tudi-project.org/>

ALIVE:

<http://alive.csic.es>

FaST Platform:

<https://fastplatform.eu/>