

JORNADAS SOBRE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS EN RÍOS Y ZONAS HÚMEDAS

Valencia 31 de enero y 1 de febrero. 2012.

Jesús Jiménez Ruiz. Ldo. Ciencias Ambientales.

Técnico de la Gerencia de Control de Actuaciones Medioambientales. TRAGSA. E-mail: jjimen15@tragsa.es Telf. 615 369 456

Proyecto de I+D+i

Optimización de los Sistemas de Eliminación y Control de Cañaverales para Mejora del Estado Ecológico y Recuperación de la Capacidad de Desagüe de los Ríos.





Proyecto de I+D+i *Optimización de los Sistemas de Eliminación y Control de Cañaverales para Mejora del Estado Ecológico y Recuperación de la Capacidad de Desagüe de los Ríos.*

- **INTRODUCCIÓN. OBJETIVOS Y BENEFICIOS DEL PROYECTO DE I+D+i.**
- **ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LAS ACTUACIONES.**
- **DISEÑO EXPERIMENTAL Y SEGUIMIENTO DE CAMPO.**
- **TRATAMIENTOS Y TÉCNICAS ENSAYADAS.**
- **RESULTADOS.**





INTRODUCCIÓN.

La especie *Arundo donax* L. (caña común), es una planta exótica invasora en España, de muy difícil erradicación. Se propaga vegetativamente, especialmente durante el invierno, aumentando el riesgo de incendios, invadiendo los cauces y dificultando su desagüe natural, constituyendo una amenaza para especies y ecosistemas de agua dulce.

Desde 2009, se viene desarrollando por parte de la **Dirección General del Agua (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente)** el **Proyecto de I+D+i “Optimización de los Sistemas de Eliminación y Control de Cañaverales para Mejora del Estado Ecológico y Recuperación de la Capacidad de Desagüe de los Ríos”**, encargando su ejecución a la empresa pública TRAGSA. El Proyecto trata de aplicar baterías amplias de tratamientos, siempre que no sean incompatibles con el territorio a tratar, procurando dar un tratamiento integral en toda la cadena de paliación de la problemática derivada de la presencia de *A. donax* en nuestros ríos ibéricos.

Los métodos ensayados están compuestos por técnicas mecánicas, físicas y tratamientos fitosanitarios sistémicos, ambos acompañados de restauraciones fluviales a base de técnicas de bioingeniería. Se han desarrollado en cauces de la península ibérica de cinco Demarcaciones Hidrográficas intercomunitarias.



Proyecto de I+D+i *Optimización de los Sistemas de Eliminación y Control de Cañaverales para Mejora del Estado Ecológico y Recuperación de la Capacidad de Desagüe de los Ríos.*

OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO DE I+D+i:

Desarrollar un conjunto de técnicas para la eliminación de *A. donax* de ríos en diversas regiones de España, y evaluar el grado de eficacia de cada una de ellas en las diferentes zonas para su incorporación en los futuros proyectos de restauración o rehabilitación fluvial que se llevarán a cabo para dar cumplimiento a la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE, DOCE 2000).

FASES:

1. Elaboración de información previa.

2. Realización de los tratamientos. Parcelas testigo y tres réplicas por tratamiento.

-Mecánicos y físicos.

-Técnicas de bioingeniería.

-Tratamientos químicos.

-Técnicas de Teledetección.

3. Seguimiento de la efectividad de los tratamientos aplicados al menos durante 2 años.

4. Resultados finales. Eficacia y seguridad. Nuevas líneas de investigación.



Proyecto de I+D+i *Optimización de los Sistemas de Eliminación y Control de Cañaverales para Mejora del Estado Ecológico y Recuperación de la Capacidad de Desagüe de los Ríos.*

BENEFICIOS ESPERADOS:

1. **Profundizar en el conocimiento de la biología y ecología de las especies consideradas:** *Arundo donax*, *Phragmites australis* y *Arundo plinii*.
2. **Situación de las invasiones:** superficies afectadas, extensión territorial, impactos asociados a cada una de ellas.
3. **Sensibilidad del territorio a la invasión:** causas, éxito invasor, vías de reproducción de la especie invasora.
4. **Gestionar el territorio de manera que asegure la estabilidad de la vegetación implantada.** Red de alerta temprana, modelización de las invasiones.
5. **Métodos de control y/o erradicación:** efectividad, adecuación al territorio y costes.
6. **Éxito de la restauración hidrológico-forestal posterior a los ensayos:** Competitividad entre especies restauradas, principalmente de rápido y fácil crecimiento (*Salix sp.*, *Populus sp.*, *Tamarix sp.*, *Nerium oleander*,...) y *A. donax*.

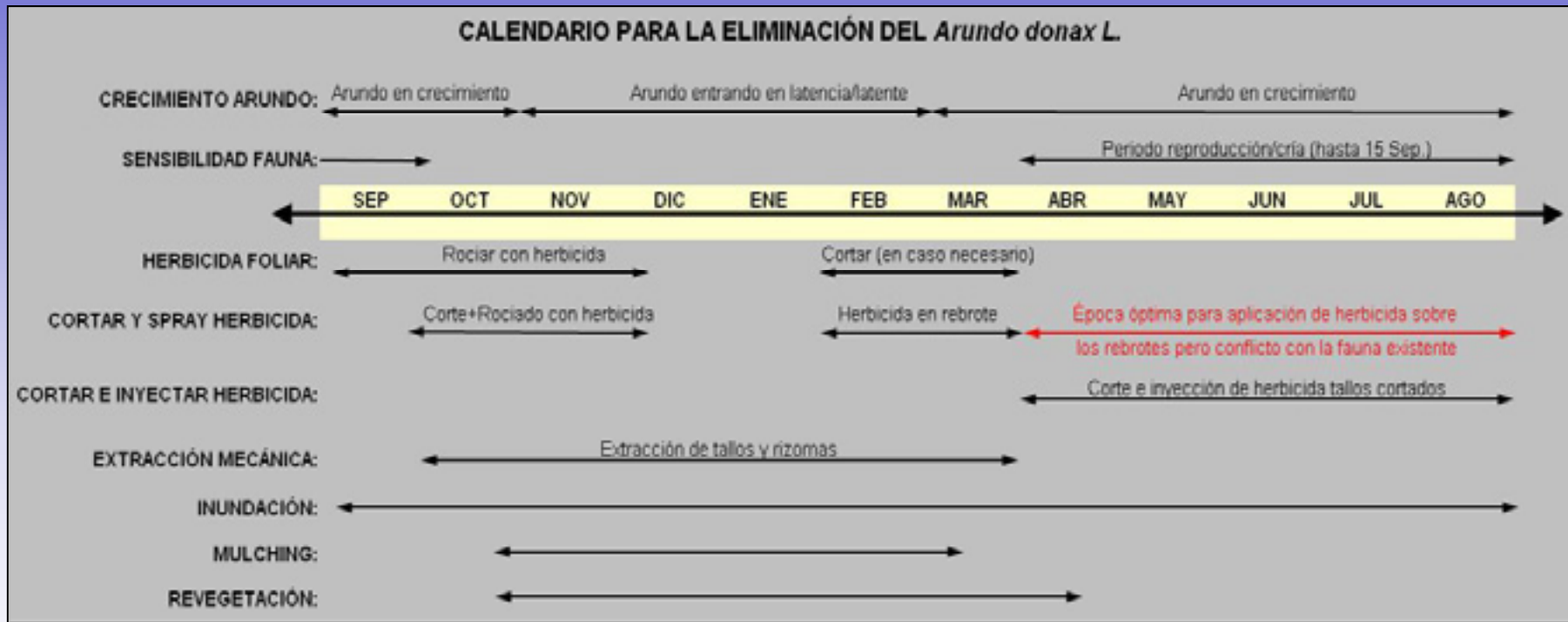
Ámbito geográfico de las actuaciones



Distribución biogeográfica de la especie en la península.

Fuente: Atlas de las Plantas Alóctonas Invasoras en España, Sanz E.M., D. Sánchez y S. Vesperinas, 2004.

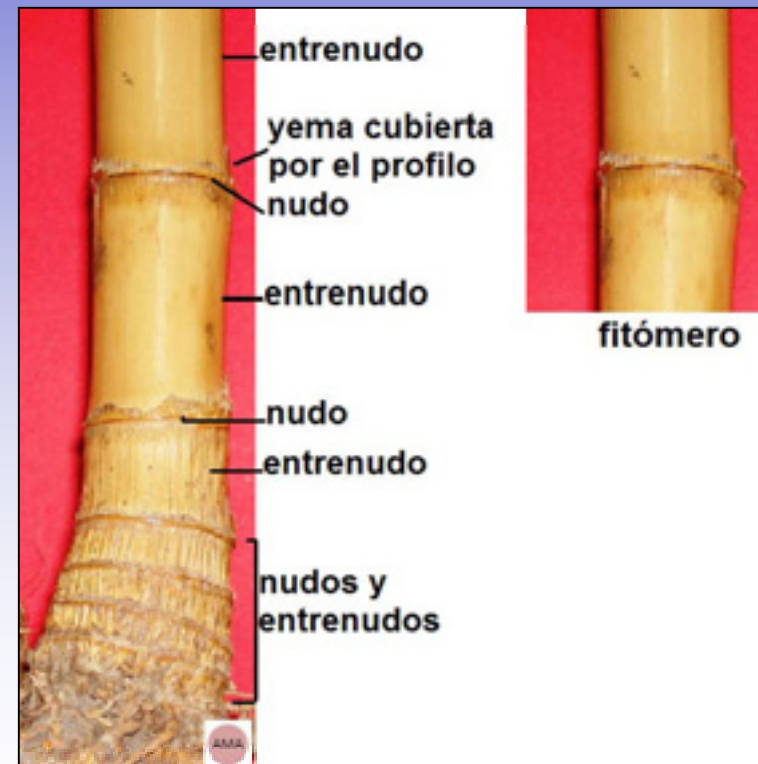
PROTOCOLOS DE ACTUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE CAMPO



Diseño experimental

Proyecto de I+D+i

- Bibliografía y técnicas habituales
- Toma de datos morfológicos
- Diseño de las técnicas
- Parcelas testigo o control
- 3 repeticiones por técnica
- Seguimiento
- Análisis estadístico de los datos
- Recomendaciones



Caracterización de las poblaciones y seguimiento de la efectividad de los tratamientos.

Diámetro



Densidad (cañas/m²)



Fluorescencia clorofílica



Altura



Caracterización de las poblaciones y seguimiento de la efectividad de los tratamientos.

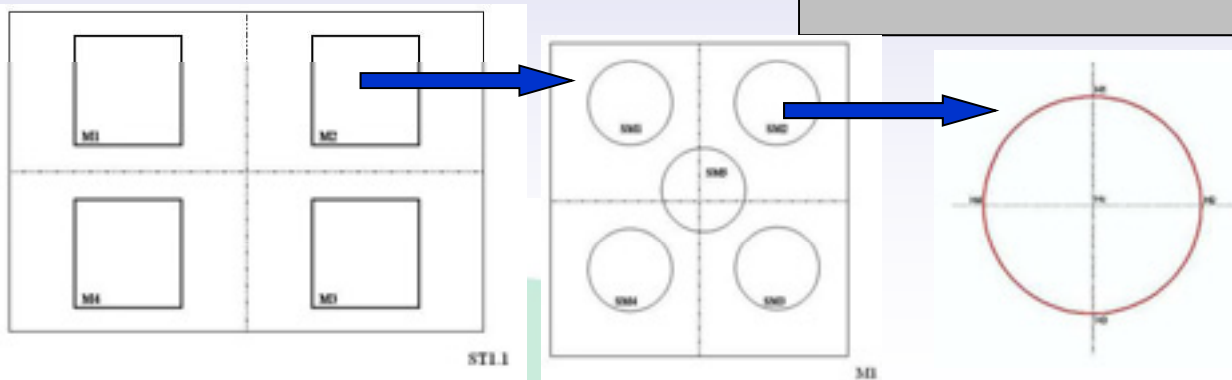
DISEÑO EXPERIMENTAL

Muestreo sistemático



Variables:

- Cobertura de la parcela: 0 – 25%, 25 – 50%, 50 – 75% y > 75%
- Densidad de crecimiento: nº de individuos/m²
- Fluorescencia clorofílica
- Nº cañas muertas/m²
- Nº cañas emergentes/m²
- Altura media y dominante
- Diámetro medio y dominante
- Especies acompañantes
- Características abióticas de la zona de actuación:
Ubicación, pedregosidad, pendiente, altitud, espacio protegido e infraestructuras en el cauce





Proyecto de I+D+i *Optimización de los Sistemas de Eliminación y Control de Cañaverales para Mejora del Estado Ecológico y Recuperación de la Capacidad de Desagüe de los Ríos.*

TRATAMIENTOS Y TÉCNICAS ENSAYADAS

Mecánicos y físicos

Desbroce
Extracción de rizoma
Separación por cribado
Trituración restos
Cubriciones
Inundación

Técnicas de bioingeniería

Estabilización de taludes,
frenar la erosión y
rehabilitación fluvial

Biorrollo
Herbazal
Trenzado
Fajina
Cobertura ramas
Redes orgánicas

Químicos

Glifosato ≠ []
Glifosato inyectado
Azimsulfuron
Penoxsulam
Profoxydim
Cihalofop-butyl

Restauración forestal

Estaquillado Plantaciones Hidrosiembra



Proyecto de I+D+i *Optimización de los Sistemas de Eliminación y Control de Cañaverales para Mejora del Estado Ecológico y Recuperación de la Capacidad de Desagüe de los Ríos.*

TRATAMIENTOS Y TÉCNICAS ENSAYADAS

DESBROCE Y TRITURADO DE LA PARTE AÉREA



EXTRACCIÓN DEL RIZOMA A UNA PROFUNDIDAD DE 50 cm.

DOS MÉTODOS:

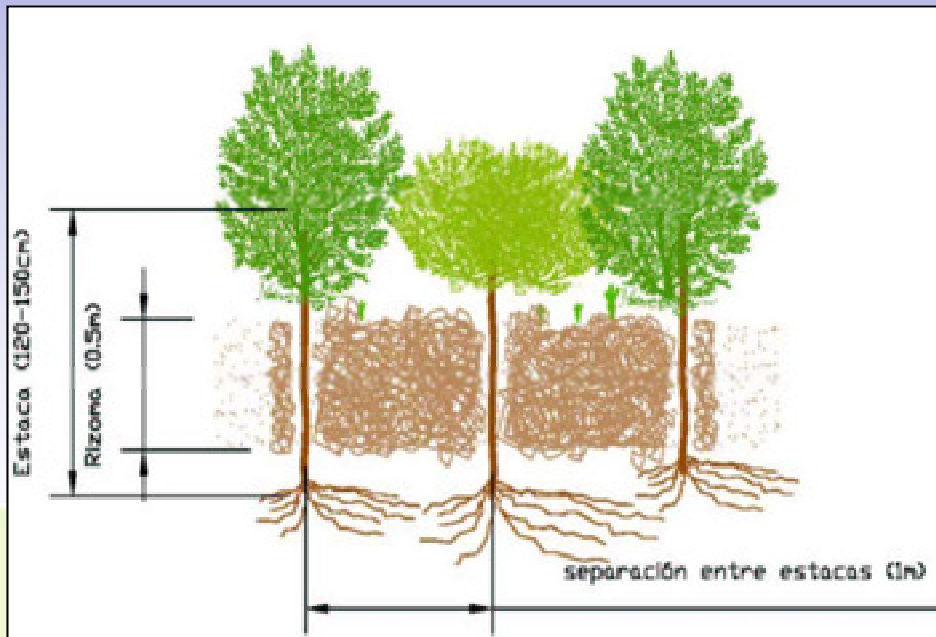
1. CRIBADO DE LOS RIZOMAS CON UN CAZO ADAPTADO A LA LONGITUD MEDIA.
2. EXTRACCIÓN DEL RIZOMA Y EL SUSTRATO. APORTE DE TIERRA VEGETAL.



50 cm



**CUBRICIÓN CON GEOTEXTILES BIODEGRADABLES
(con y sin extracción previa del rizoma)**



REPOBLACIONES a alta densidad con especies autóctonas de rápido crecimiento. Competencia por el hábitat y nutrientes



Proyecto de I+D+i *Optimización de los Sistemas de Eliminación y Control de Cañaverales para Mejora del Estado Ecológico y Recuperación de la Capacidad de Desagüe de los Ríos.*

DESBROCE DE LA PARTE AÉREA E INUNDACIÓN DE LA PARCELA DE ENSAYO. APROX. 3 MESES.

Eliminación por asfixia radicular.

Arundo donax L. es una especie higrófito por lo que no puede sobrevivir con parte de su estructura vegetativa sumergida.



TÉCNICAS DE BIOINGENIERÍA

Biorrollo vegetado y red orgánica



Trenzado vivo



Fajina viva



Cobertura de ramas



TÉCNICAS DE CONTROL QUÍMICO

Pincelado en los cortes



Inyección en el tallo



Aplicación con mochila al rebrote



Mochila pulverizadora



Aplicación mecánica



Empleo de técnicas de teledetección. Imágenes hiperespectrales.

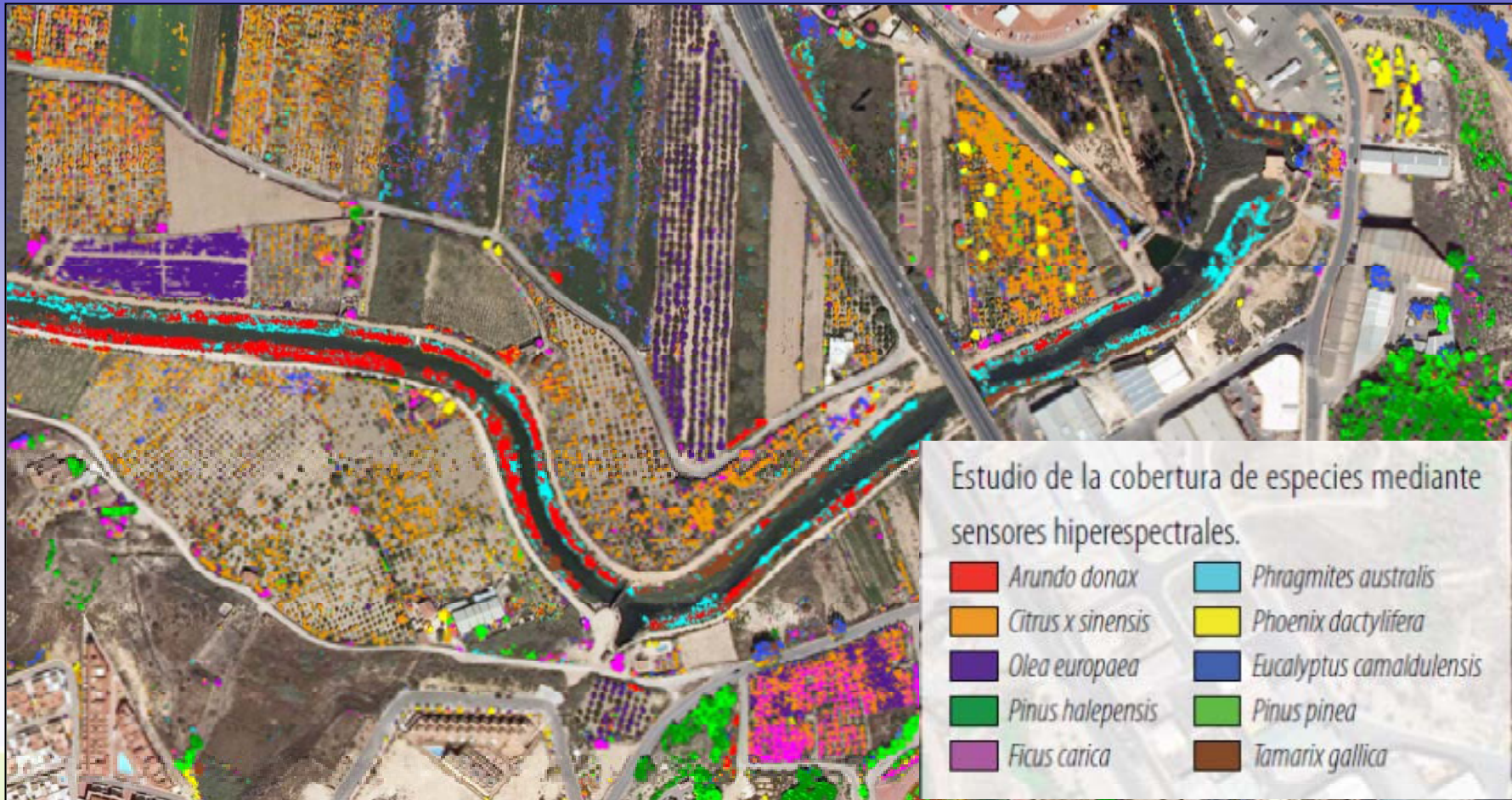


Imagen tomada con un sensor hiperespectral en la desembocadura del río Segura. En ella se distingue la distribución de las diferentes comunidades vegetales, asociadas al ecosistema acuático (Guardamar del Segura, Alicante).

RESULTADOS

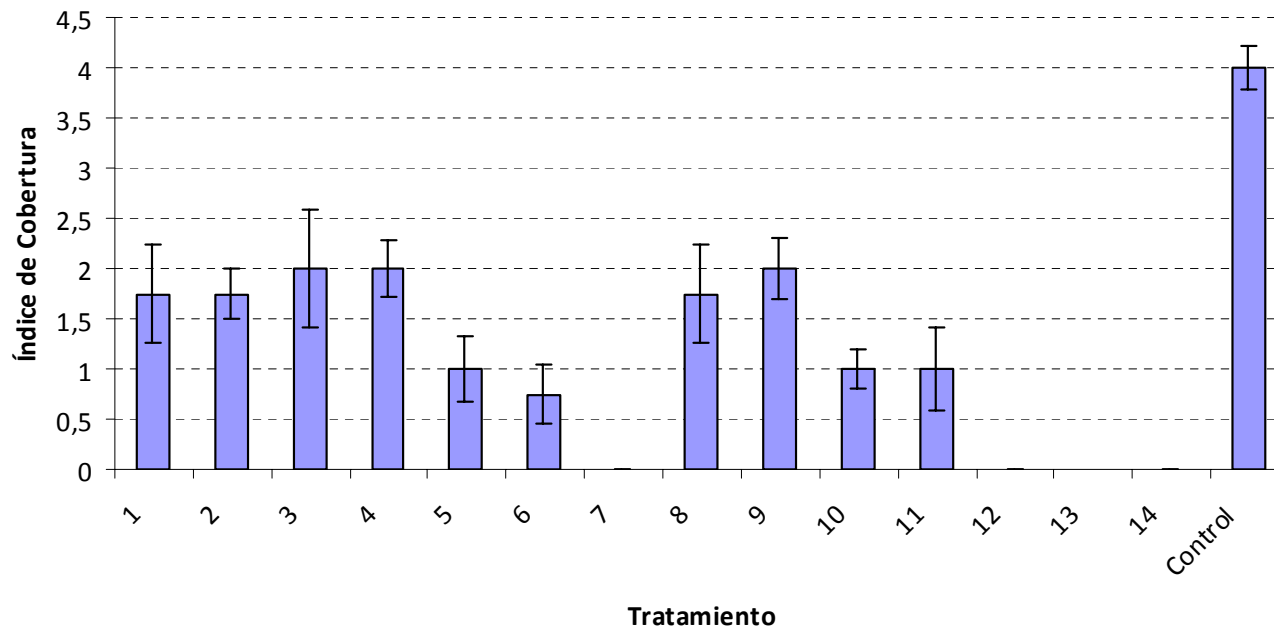


RESULTADOS 6 MESES DE SEGUIMIENTO.

Leyenda cobertura:

0= 0% de presencia de la especie, 1= 0%-25%, 2= 25%-50%, 3= 50%-75% y 4= >75

Índice de Cobertura Vs Tratamiento



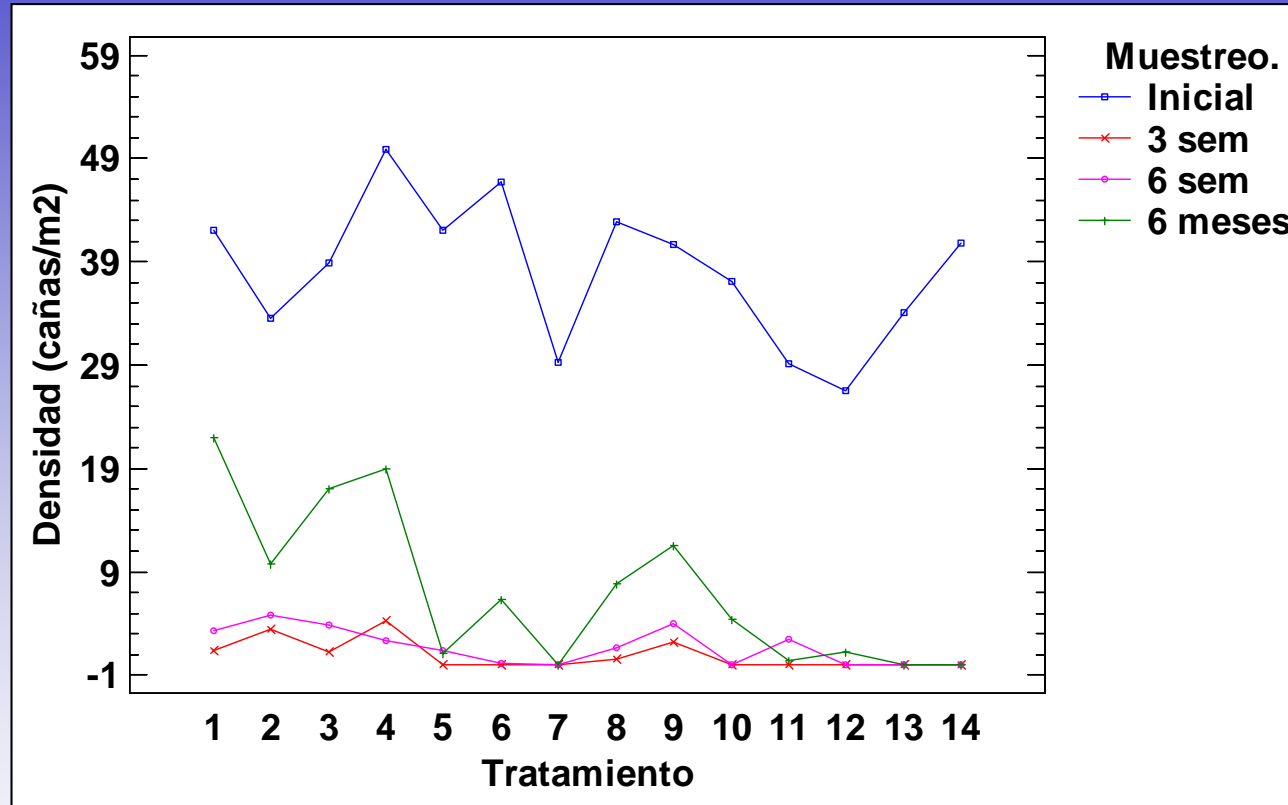
Leyenda tratamientos:

- 1.Herb. Azimsulfuron rebrote
- 2.Herb. Penoxsulam rebrote
- 3.Herb. Cihalofof-butyl rebrote
- 4.Herb. Profofidim rebrote
- 5.Herb. Glifosato rebrote (8 l/ha)
- 6.Herb. Glifosato rebrote (10/ha)
- 7.Herb. Glifosato direct (10l/ha)
- 8.Herb. Glifosato inyec
- 9.Elim.Cañas+saucesy chopos+alt
- 10.Elim.Cañas+extracc+bio
- 11.Elim.Cañas+extrac+Arbór+arb
- 12.Elim.Cañas+extrac+Cobert.ra
- 13.Elim.Cañas+cubric+geotext
- 14.Elim.Cañas+extracc+geotext

Los tratamientos más efectivos a los 6 meses son:

6. Aplic. Herbicida glifosato 36%, 10 l/ha al rebrote.
7. Aplic. Herbicida glifosato 36%, 10 l/ha sin desbroces previos.
12. Eliminación de las cañas con extracción de rizoma, retirada de restos a vertedero y cobertura con ramas vivas.
13. Eliminación de las cañas sin extracción de rizoma, retirada de restos a vertedero y cubrición con geotextil.
14. Eliminación de las cañas con extracción de rizoma, retirada de restos a vertedero y cubrición con geotextil.

RESULTADOS 6 MESES DE SEGUIMIENTO:



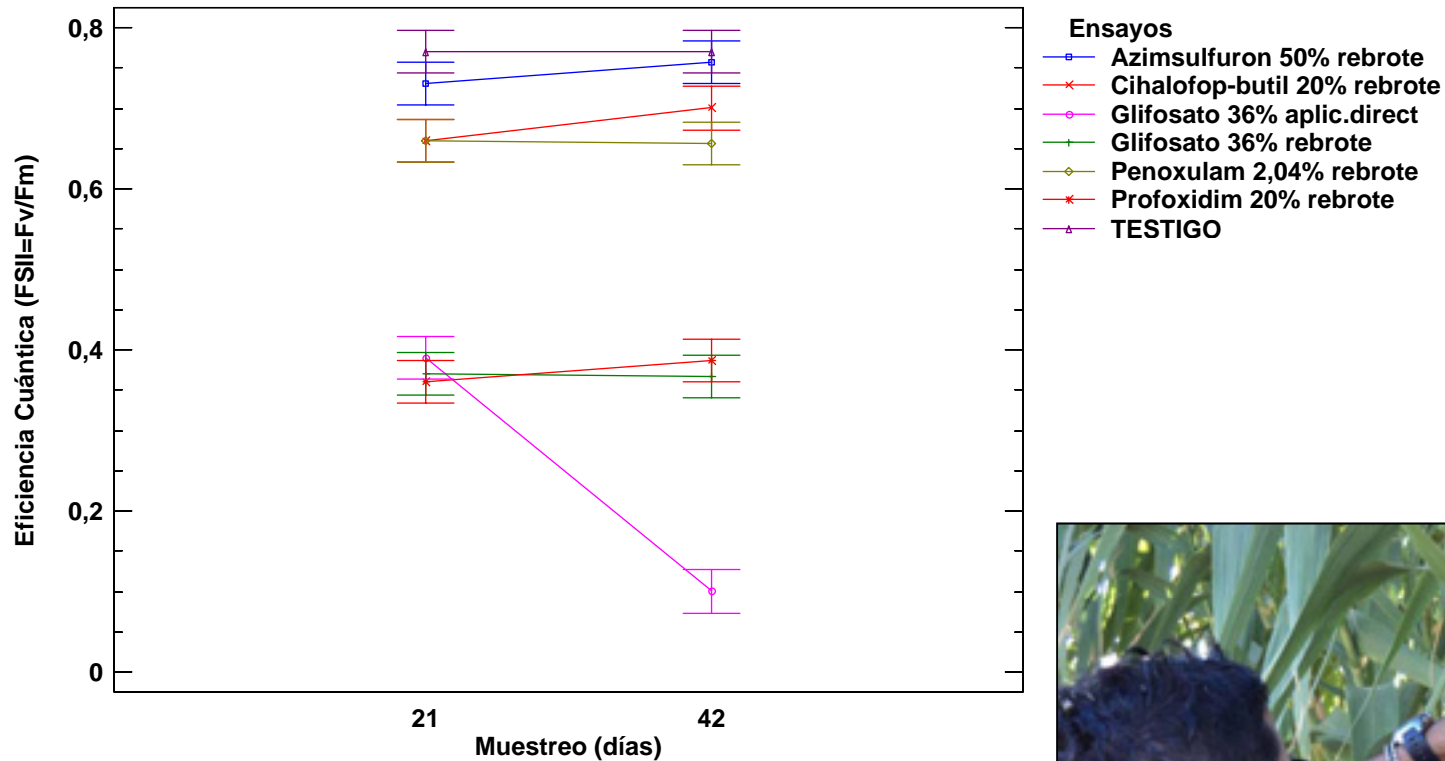
Leyenda tratamientos:

1. Herb. Azimsulfuron rebrote
2. Herb. Penoxsulam rebrote
3. Herb. Cihalofof-butyl rebrote
4. Herb. Profofidim rebrote
5. Herb. Glifosato rebrote (8 l/ha)
6. Herb. Glifosato rebrote (10 l/ha)
7. Herb. Glifosato direct (10 l/ha)
8. Herb. Glifosato inyec
9. Elim. Cañas+saucesy chopos+alt
10. Elim. Cañas+extracc+bio
11. Elim. Cañas+extrac+Arbór+arb
12. Elim. Cañas+extrac+Cobert.ra
13. Elim. Cañas+cubric+geotext
14. Elim. Cañas+extracc+geotext

Los tratamientos más efectivos a los 6 meses son:

6. Aplic. Herbicida glifosato 36%, 10 l/ha al rebrote.
7. Aplic. Herbicida glifosato 36%, 10 l/ha sin desbroces previos.
12. Eliminación de las cañas con extracción de rizoma, retirada de restos a vertedero y cobertura con ramas vivas.
13. Eliminación de las cañas sin extracción de rizoma, retirada de restos a vertedero y cubrición con geotextil.
14. Eliminación de las cañas con extracción de rizoma, retirada de restos a vertedero y cubrición con geotextil.

Interacciones y 95,0% Intervalos de Bonferroni



Herbicidas post-emergentes de amplio espectro (baja toxicidad para organismos, bajo movimiento en agua subterránea y persistencia limitada) que producen la inhibición de la síntesis de aminoácidos. Mueren los puntos de crecimiento en brotes y raíces, se degrada la clorofila de las hojas, amarillamiento y exposición de pigmentos púrpuras.



ANÁLISIS TÉCNICO DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS PARA EL CONTROL Y ERRADICACIÓN DE *Arundo donax* L.

Datos técnicos	Recursos necesarios	Tiempo de ejecución	Afección a la estructura del suelo	Perfil tóxico	Coste económico	
Desbroce aéreo, extracción de rizoma, cubrimiento de la caña con plástico biodegradable y aporte de tierra vegetal.	ALTA	MEDIO	ALTA	BAJO	28,44 €/m ²	CUBRICIÓN
Desbroce aéreo, cubrimiento de la caña con plástico biodegradable y aporte de tierra vegetal.	ALTA	MEDIO	BAJA	BAJO	26,21 €/m ²	
Eliminación de la parte aérea de las cañas.	BAJA	BAJO	BAJA	BAJO	1,03 €/m ²	MECÁNICOS, FÍSICOS Y REPOBLACIÓN FORESTAL
Eliminación de las cañas y plantación de sauces y chopos a alta densidad	BAJO	BAJO	BAJA	BAJO	4,32 €/m ²	
Eliminación de las cañas, extracción de rizoma y plantación arbórea o arbustiva de diversas especies.	BAJO	BAJO	BAJA	BAJO	7,74 €/ud	
Desbroce y eliminación de cañas por inundación.	BAJO	ALTO	BAJA	BAJO	53,74 €/m ²	BIOINGENIERÍA
Eliminación de la caña, extracción del rizoma y protección de la base del talud con fajina viva.	MEDIO/ALTO	MEDIO	ALTA	BAJO	15,15 €/m ²	
Eliminación de la caña, extracción del rizoma y protección de la base del talud con trenzado vivo.	MEDIO/ALTO	MEDIO/ALTO	ALTA	BAJO	11,58 €/m ²	
Eliminación de la caña, extracción del rizoma y protección de la base del talud con cobertura de ramas.	MEDIO/ALTO	MEDIO/ALTO	ALTA	BAJO	17,82 €/m ²	
Eliminación de la caña, extracción del rizoma e instalación de biorrollo vegetado.	MEDIO/ALTO	MEDIO	ALTA	BAJO	14,18 €/m ²	
Eliminación de la caña, extracción del rizoma y plantación de herbazales vegetados con helófitos.	MEDIO	MEDIO	ALTA	BAJO	10,93 €/m ²	
Tratamiento químico directamente sobre la caña	MEDIO	BAJO	BAJA	BAJO (siempre que se aplique siguiendo las recomendaciones y dosis adecuadas)	0,25 €/m ²	
Inyección de herbicida (glifosato 54%). 1600 tallos/ha. 8-10 ml tallo.	MEDIO	ALTO	BAJA	BAJO (siempre que se aplique siguiendo las recomendaciones y dosis)	1,96 €/m ²	
Desbroce mecanizado y tratamiento químico (glifosato) con mochila	MEDIO	MEDIO	BAJA	BAJO (siempre que se aplique siguiendo las recomendaciones y dosis)	1,28 €/m ²	
Desbroce mecanizado y tratamiento químico (asimsulfuron) con mochila	MEDIO	MEDIO	BAJA	BAJO (siempre que se aplique siguiendo las recomendaciones y dosis)	2,35 €/m ²	
Desbroce mecanizado y tratamiento químico (penoxsulam) con mochila	MEDIO	MEDIO	BAJA	BAJO (siempre que se aplique siguiendo las recomendaciones y dosis)	2,41 €/m ²	
Desbroce mecanizado y tratamiento químico (profoxidim) con mochila	MEDIO	MEDIO	BAJA	BAJO (siempre que se aplique siguiendo las recomendaciones y dosis)	2,35 €/m ²	
Desbroce mecanizado y tratamiento químico (cihalofop-butil) con mochila	MEDIO	MEDIO	BAJA	BAJO (siempre que se aplique siguiendo las recomendaciones y dosis)	2,44 €/m ²	

Situación inicial



Resultado final



Cauce del arroyo Harnina, a su paso por Almendralejo, (Badajoz).

Situación inicial



Resultado final



Río Alhama a su paso por Cintruénigo, (Navarra). 6 meses después.





Proyecto de I+D+i *Optimización de los Sistemas de Eliminación y Control de Cañaverales para Mejora del Estado Ecológico y Recuperación de la Capacidad de Desagüe de los Ríos.*

Situación inicial



Resultado final



Cauce del arroyo Harnina, a su paso por Almendralejo, (Badajoz). 6 meses después de los tratamientos.

Situación inicial



Río Mijares a su paso por Espadilla, (Castellón).

Tratamiento



Resultado final (1 año después)



ESTUDIO DE LA CAPACIDAD INVASIVA DE *Arundo donax* L., EN DISTINTAS REGIONES BIOCLIMÁTICAS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

J. Jiménez Ruiz¹, X.M. Vilán Fragueiro¹, J. García Díaz², L. Luquero Ramos³, M.I. Santín Montanyá⁴

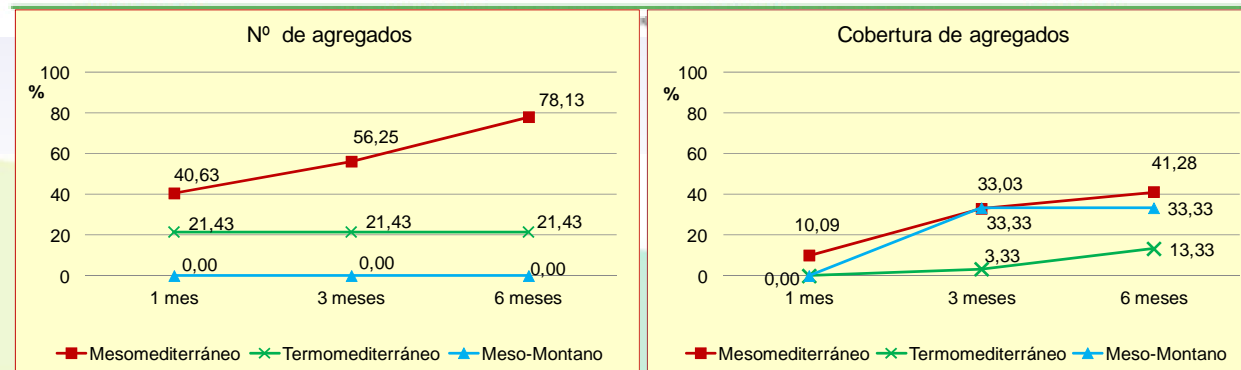
¹ Dirección Técnica de TRAGSA. C/ Maldonado 58. 28006 Madrid. jjimen15@tragsa.es

² Subdirección de Gestión Integrada del Dominio Público Hidráulico. MARM. Plaza. San Juan de la Cruz. 28071 Madrid. jgarciad@mma.es

³ Dirección Adj. I+D+i. TRAGSA. C/ Julián Camarillo, 6B. 28037 Madrid. lluquero@tragsa.es

⁴ Dpto. Protección Vegetal. INIA. Ctra. de la Coruña, Km. 7,5. 28040 Madrid. isantin@inia.es

Piso bioclimático	Meso mediterráneo	Termo mediterráneo	Montano-meso mediterráneo
Localización geográfica	Almendralejo (Badajoz)	Alicante	Orense
Tª mín. (mes más frío)	3,6°C	6°C	2,6°C
Tª máx. (mes más cálido)	34,3 °C	31,4°C	28,3°C
Tª media anual	16,4°C	17,6°C	13,4°C
Pluviometría media anual	434 mm	328 mm	975 mm
Características climáticas	Heladas en invierno y temperaturas elevadas en verano. Estrés hídrico.	No hay heladas en invierno y temperaturas elevadas en verano. Elevado estrés hídrico.	Zona de transición. No hay heladas en invierno y altas temperaturas en verano. No hay estrés hídrico.
M0 (Inicial)	Jun. /Jul. 2010	Jun. /Jul. 2010	Jun. /Jul. 2010
M1 (1mes)	Agosto 2010	Agosto 2010	Agosto 2010
M3 (3 meses)	Sep. /Oct. 2010	Sep. /Oct. 2010	Sep. /Oct. 2010
M6 (6 meses)	Dic. 2010	Dic. 2010	Dic. 2010



El éxito de la capacidad invasora de *Arundo donax* puede ser atribuida, a su alta tolerancia a distintas condiciones ambientales y a una rápida expansión vegetativa por los rizomas.

La disponibilidad hídrica y la temperatura son factores claves en la capacidad colonizadora de la planta.

Cuando la especie se vio sometida a fenómenos de estrés hídrico a causa de un incremento de aridez, la capacidad de establecimiento de nuevos agregados se redujo drásticamente. Lo cual nos sugiere la importancia de realizar más estudios sobre la alteración que los factores abióticos pueden provocar en los ecosistemas fluviales mediterráneos.



Proyecto de I+D+i *Optimización de los Sistemas de Eliminación y Control de Cañaverales para Mejora del Estado Ecológico y Recuperación de la Capacidad de Desagüe de los Ríos.*



BIOENSAYOS EN COLABORACIÓN CON EL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA AGRARIA Y ALIMENTARIA (INIA)
Departamento de Protección Vegetal

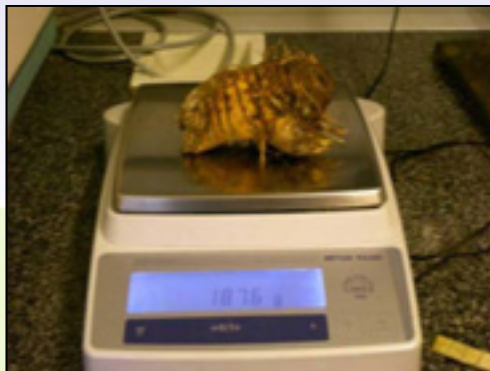
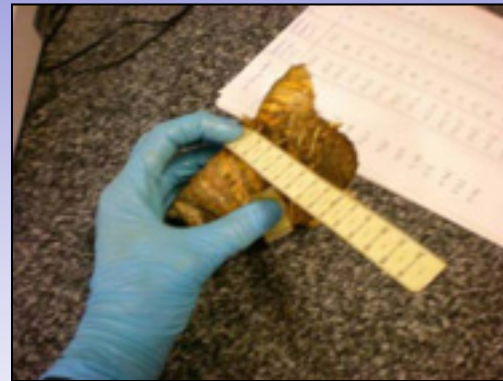




Proyecto de I+D+i *Optimización de los Sistemas de Eliminación y Control de Cañaverales para Mejora del Estado Ecológico y Recuperación de la Capacidad de Desagüe de los Ríos.*

BIOENSAYO 1.

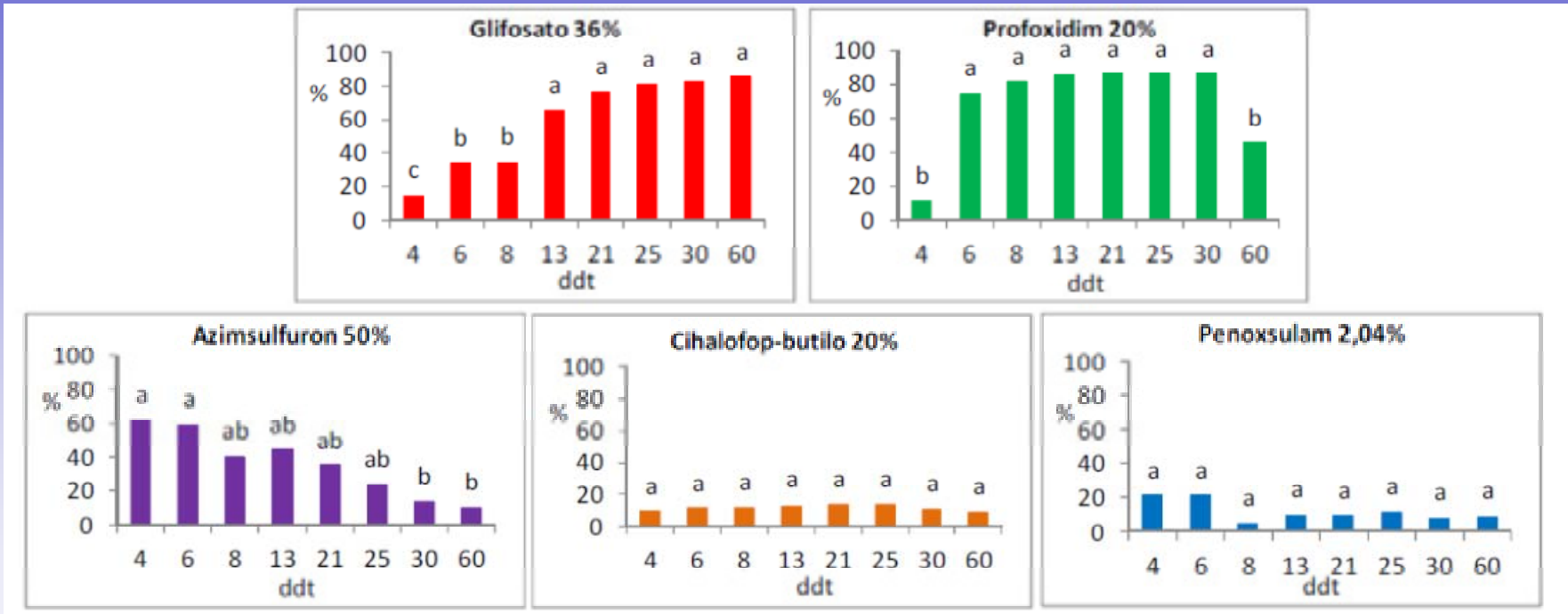
Evaluación en invernadero del efecto de 5 herbicidas sobre la capacidad de rebrote de Arundo donax.





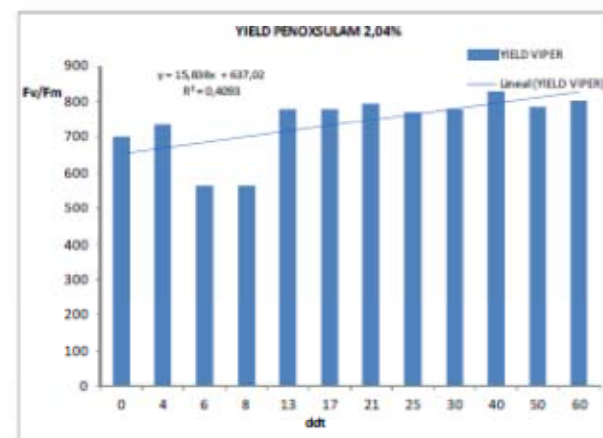
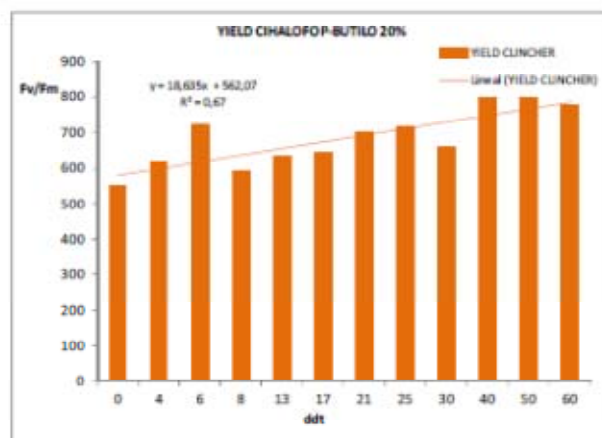
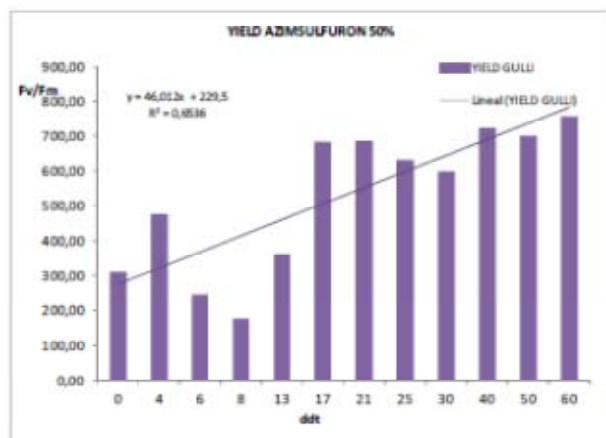
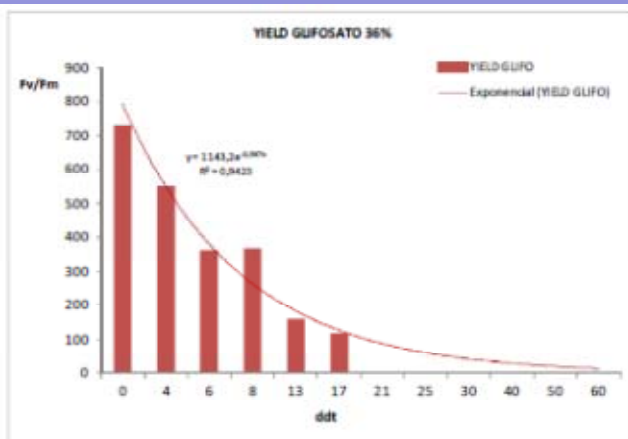
BIOENSAYO 1. Evaluación del efecto de 5 herbicidas sobre la capacidad de rebrote de Arundo donax L.

Efecto de los herbicidas en la reducción de la altura (%) de la especie invasora



BIOENSAYO 1. Evaluación en condiciones controladas del efecto de 5 herbicidas sobre la capacidad de rebrote de Arundo donax L.

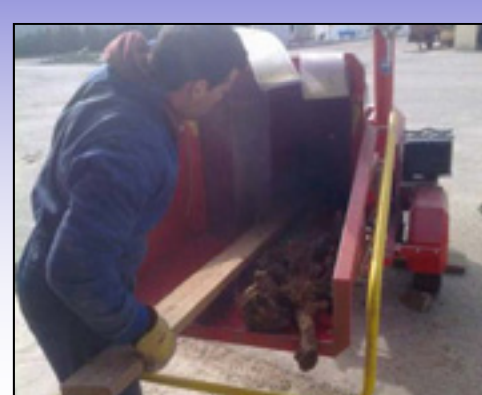
Efecto de los herbicidas en el rendimiento fotosintético de los rebrotes de *Arundo donax* L. a los 4, 6, 8, 13, 17, 21, 25, 30, 40, 50 y 60 días después del tratamiento con la dosis comercial (ddt)

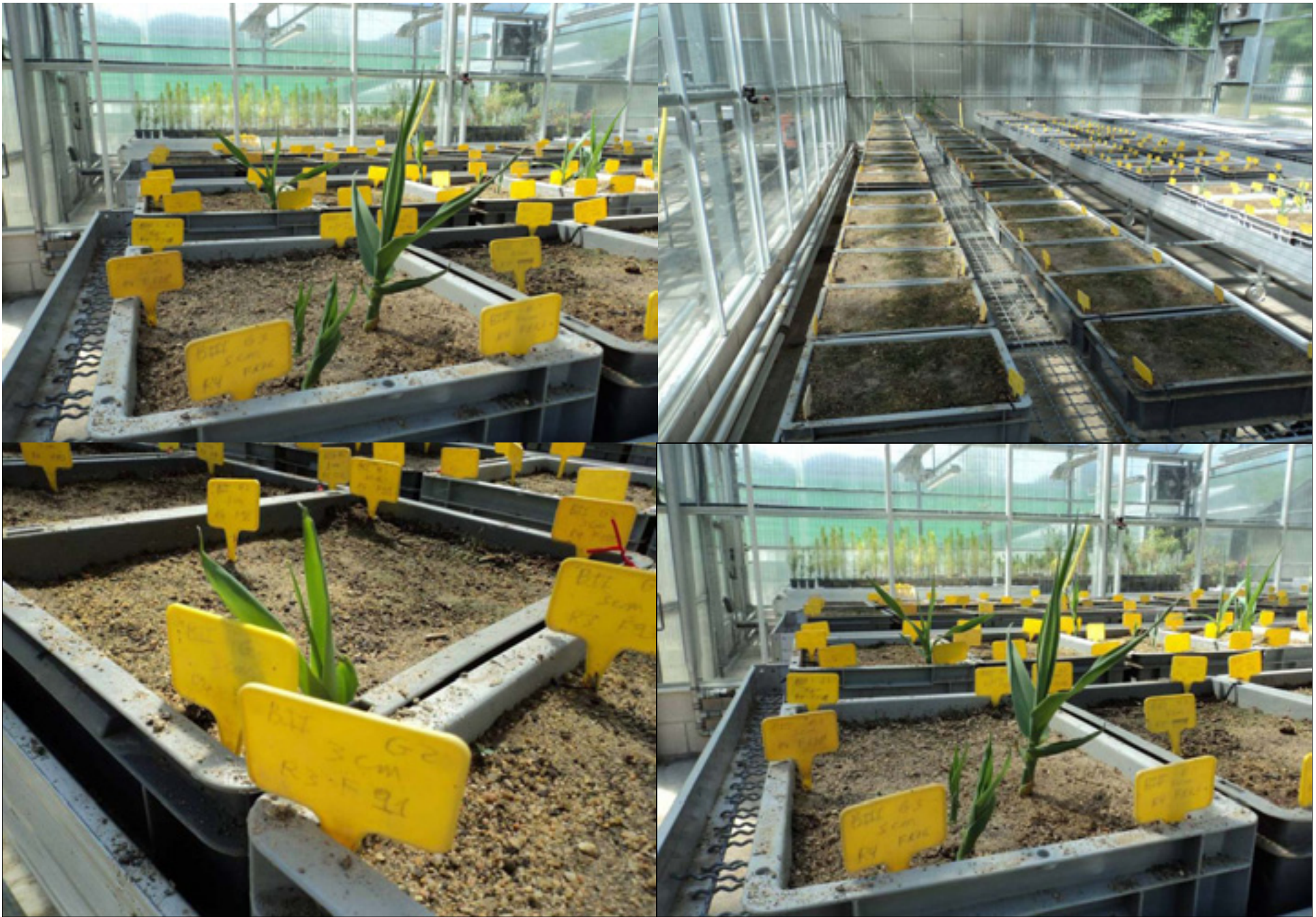


Muestran resultados similares a los realizados en campo.

BIOENSAYO 2.

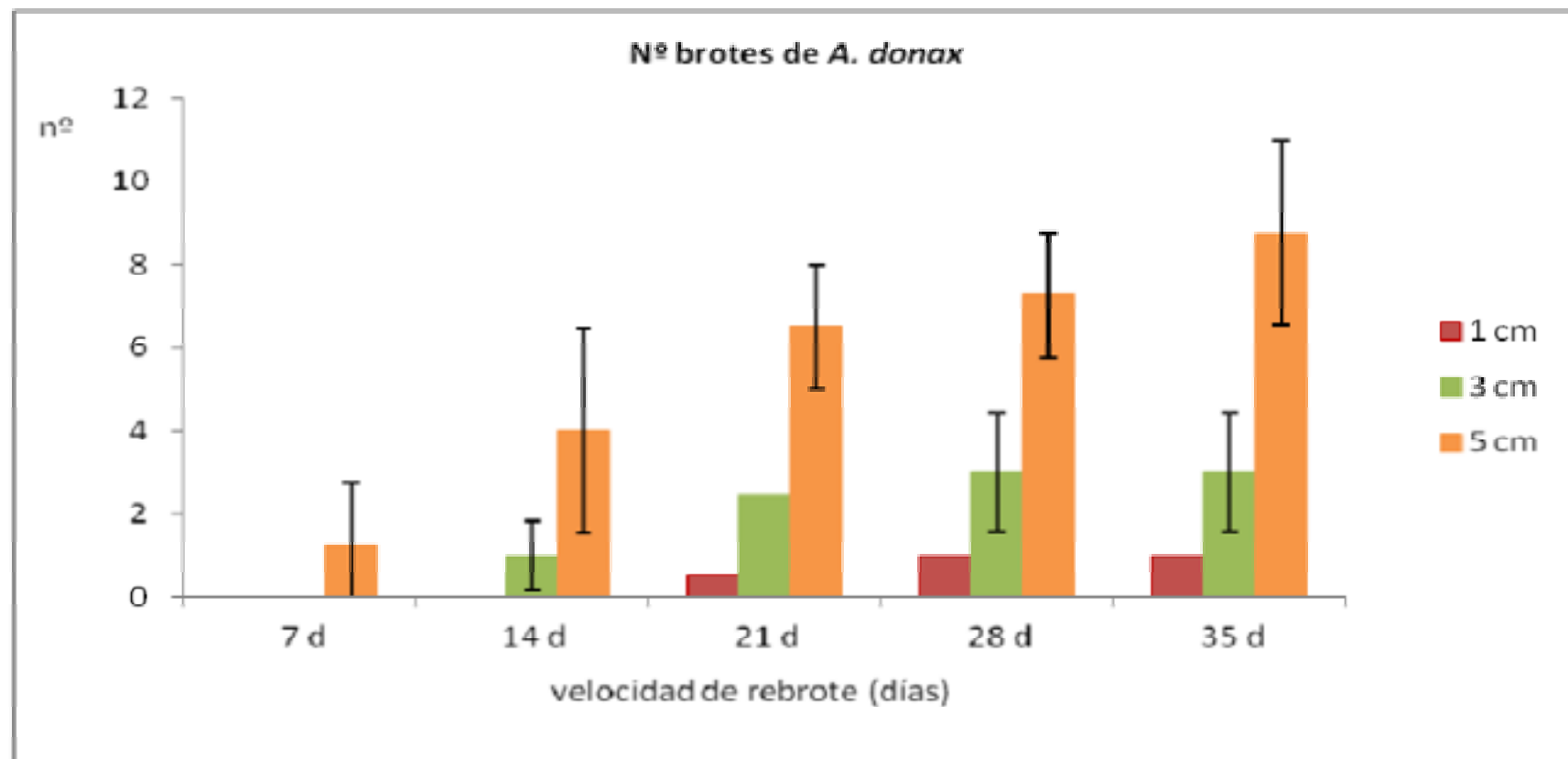
Efecto del tamaño del rizoma sobre la capacidad de rebrote de Arundo donax.





BIOENSAYO 2. Efecto del tamaño del rizoma sobre la capacidad de rebrote de Arundo donax L.

Arundo donax L. ha mostrado una buena capacidad de rebrote con tamaños de rizoma de 5 cm y 3 cm, mientras que a 1 cm la regeneración ha sido muy débil y el rizoma picado no ha tenido regeneración.
(Recomendaciones en la gestión de los residuos durante el mantenimiento de cauces)



BIOENSAYO 2. Efecto del tamaño del rizoma sobre la capacidad de rebrote de *Arundo donax* L.

CONCLUSIONES

- Los tratamientos a base de fitosanitarios (glifosato 36%) son efectivos para el control de la especie.

El método químico que mejores resultados ha mostrado ha sido la aplicación de glifosato 36% (dosis 10l/ha) sin desbroces previos.

El momento de aplicación influye en la eficacia del herbicida sobre la caña común. La época de pre-dormancia (septiembre-octubre) es el momento más adecuado.

TIMING OF APPLICATION INFLUENCES THE EFFICACY OF GLYPHOSATE ON GIANT REED

(Arundo donax L.) (Spencer et al., 2009).

- Entre los métodos mecánicos y físicos, la eliminación de las cañas con extracción de rizoma y cobertura con ramas vivas (*Salix sp.*), frena la regeneración de la especie y evita los fenómenos erosivos (cárcavas ...etc.), recuperando el bosque ripario.

La eliminación de las cañas con y sin extracción de rizoma e implantación de cubriciones biodegradables (geotextiles, mallas antihierbas), ejercen un control severo de la invasora.

La trituración in situ de la parte aérea y rizomas una vez extraídos evita la regeneración de la especie considerablemente. Dicha técnica, puede apoyar los trabajos genéricos en cauces, sin aumentar mucho los costes de conservación, convirtiéndose en una recomendación de gestión del DPH.

RECOMENDACIONES

- Tratamiento químico sin desbroces previos, posterior eliminación de la parte aérea y recuperación del bosque de ribera.

La aplicación de este tratamiento está recomendada para **áreas extensas**, en las cuales la vegetación invasora se presenta como una masa monoespecífica, homogénea, densa y continúa de *A. donax*, (el riesgo de afección a otras especies riparias es mínimo).

- Desbroce aéreo, con y sin extracción del rizoma, cubrimiento biodegradable, aporte de tierra vegetal y recuperación del bosque de ribera.

La aplicación de este tratamiento está recomendada para **áreas poco extensas**, preferiblemente para rodales localizados o cauces que atraviesan núcleos, donde la distribución de la especie invasora es de manera discontinua y en agregados. En zonas en las cuales exista alguna figura de **protección del espacio natural** que limite el uso de productos químicos.

- Desbroce aéreo, eliminación de la caña por el método de inundación y recuperación del bosque de ribera.

La aplicación de este tratamiento está recomendada para **rodales muy localizados**, donde la distribución de la especie invasora es de manera discontinua en agregados, y la pendiente de la zona sea baja para que se pueda realizar una pequeña mota o estructura transversal en el margen del cauce para mantener inundado el rodal que se quiere eliminar.



Dirección Facultativa:

Dirección General del Agua. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

Coordinación de la ejecución y seguimiento de las actuaciones:

Grupo Tragsa

Colaboradores en el Proyecto de I+D+i:

- Confederación Hidrográfica del Júcar
- Confederación Hidrográfica del Segura
- Confederación Hidrográfica del Ebro
- Confederación Hidrográfica del Guadiana
- Confederación Hidrográfica del Miño-sil
- Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA)



PROYECTO DE I+D+i

*Optimización de los Sistemas de Eliminación y Control de
Cañaverales para Mejora del Estado Ecológico y
Recuperación de la Capacidad de Desagüe de los Ríos.*

MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Jesús Jiménez Ruiz
Ldo. Ciencias Ambientales
jjimen15@tragsa.es
Tlf. 615 369 456