

GESTIÓN EN GRANDES INFRAESTRUCTURAS PARA EL RIEGO

ESPECIES INVASORAS

Madrid, 9 de marzo 2016

Lourdes Ortega Santos

PyG, Estructuras Ambientales, S.L.

info@pyg.es

www.pyg.es



**PyG ESTRUCTURAS
AMBIENTALES**

GESTIÓN EN GRANDES INFRAESTRUCTURAS PARA EL RIEGO

- Introducción
 - Normativa relevante
 - Principales especies en infraestructuras de regadío
 - Posibles estrategias de prevención y control
 - Experiencias destacadas
-

Introducción

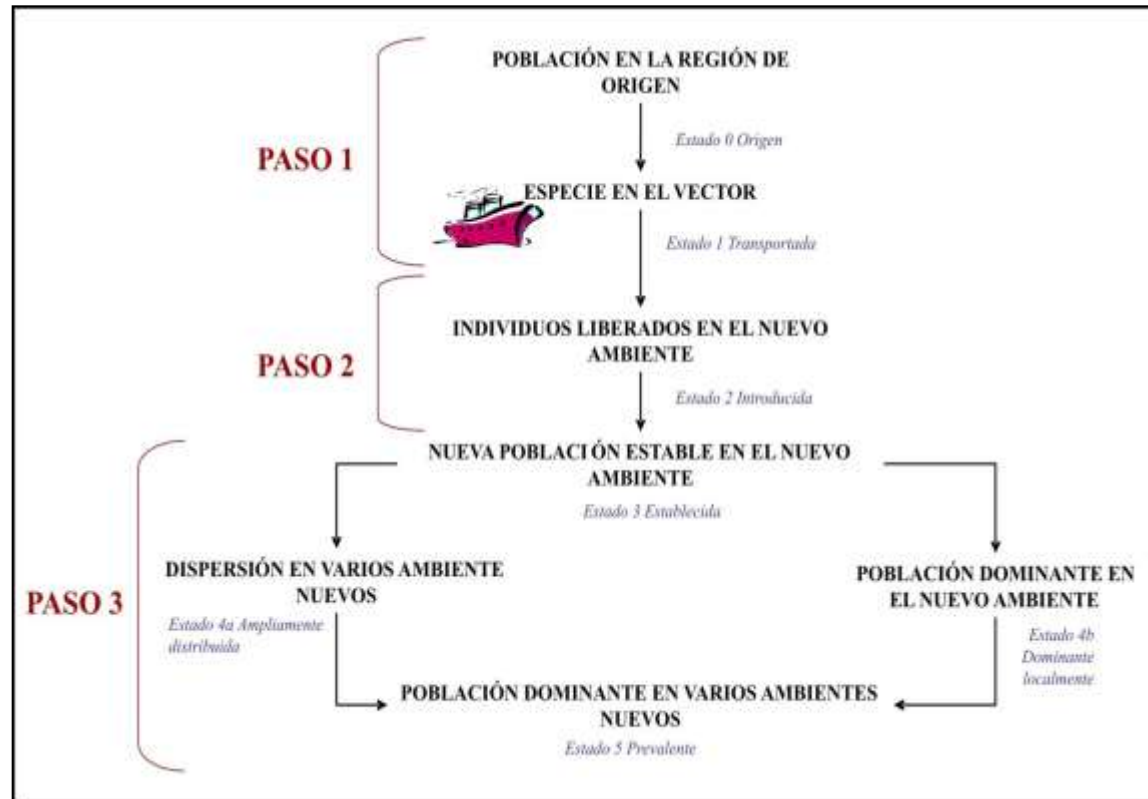
- Especie exótica invasora (EEI): la que se introduce o establece en un ecosistema o hábitat natural o seminatural y que es un agente de cambio y amenaza para la diversidad biológica nativa, ya sea por su comportamiento invasor, o por el riesgo de contaminación genética.

(Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad)



Introducción

■ Proceso de una invasión

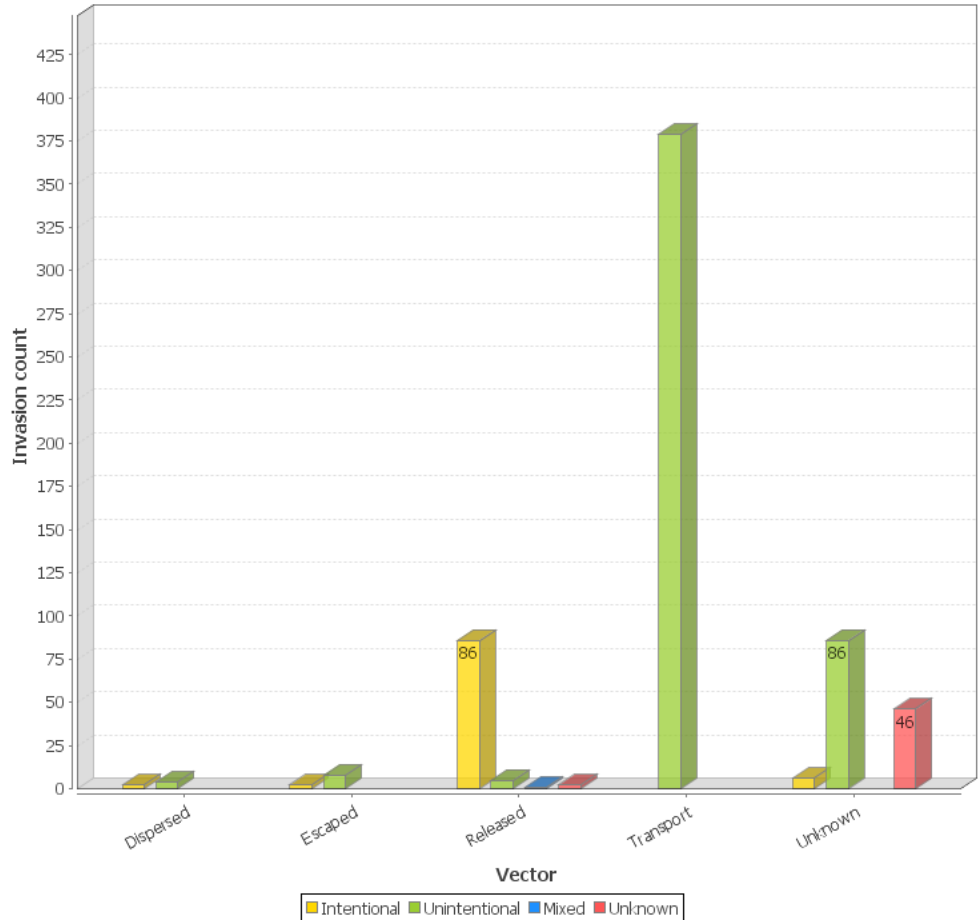


Fuente: Manual de las especies exóticas invasoras de los ríos y riberas de la cuenca hidrográfica del Duero (2011). Editado por la Confederación Hidrográfica del Duero.

Introducción

■ Proceso de una invasión

Principales vectores de dispersión de especies invasoras en España (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe - DAISIE)



Introducción

- EEl provocan daños significativos a la agricultura, la silvicultura y la pesca estimados en un mínimo de 12.000 millones de euros al año en la Unión Europea

(Revisión intermedia de la Estrategia de la UE sobre la biodiversidad, 2015)

ARAGÓN / MEDIO AMBIENTE

Los regantes, en alerta por el mejillón cebra

T.A. / SARAGOZA | 26/07/2015 | 08:29

« Las autoridades medioambientales temen una nueva ola de expansión de esta especie invasora por las redes de riego »



LA GENERALITAT BALEAR DE POMER I SIBERIA

Una plaga de 'caracol manzana' pone en peligro la cosecha de arroz del Delta del Ebro

Este molusco se come los tallos de los arrozales en la fase de crecimiento y se reproduce a gran velocidad, hasta 500 huevos en cada puesta.



Las tuberías de riego de Tous ya sufren daño por la plaga del mejillón cebra

Los agricultores detectan la presencia de la especie invasora en la Acequia Real y en el canal Júcar-Turia, y sospechan que ya prolifera por toda la red



La plaga del mejillón cebra también se extiende por el canal Júcar-Vinalopó

Espertos creen que larvas tanto de la especie invasora como de almeja asiática ya han comenzado a colonizar el lago de la Albufera



MEDIO AMBIENTE

La plaga del caracol manzana reta al regadío

La UE permite secar la mitad del Delta para frenar su rápida expansión. La mortalidad alcanza el 80% cuando los campos de arroz están secos

«Caracoles manzanos» están atacando con la cosecha de arroz del Delta del Ebro. Los caracoles han salido del margen dejando al descubierto lo que se trata de un hecho intencionado.

Los lavas ya tres años luchando contra este voraz molusco, están de que se trata de un subido y de que alguien ha reparado el "caracol" y otros puntos para acabar con los conejos. La Generalitat investiga quién antes de este ataque.

Se habían sido distribuidos en los canales de riego para que la plaga se propagara, por ello se han secado los arrozales.

Introducción

- Algunas infraestructuras de regadío potencialmente afectadas:
 - ❑ Embalses para almacenamiento de agua
 - ❑ Azudes de derivación de agua para acequias de riego
 - ❑ Balsas de riego
 - ❑ Pozos y bombeos
 - ❑ Acequias principales
 - ❑ Compuertas, desagües y filtros
 - ❑ Red secundaria y terciaria
 - ❑ Sifones



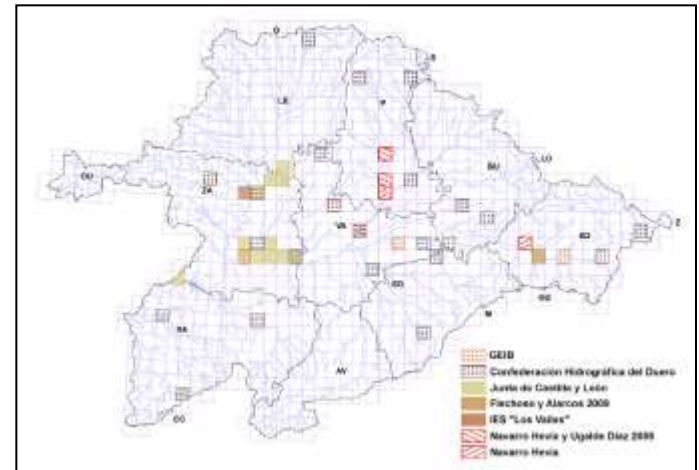
Introducción

- Posibles daños
 - ❑ Disminución de la luz de las infraestructuras.... obturación total
 - ❑ En conducciones: pérdidas de rendimiento (fuertes disminuciones de caudal)
 - ❑ Problemas en el funcionamiento de compuertas
 - ❑ Corrosión
 - ❑ Desgaste y colapso de bombas y motores por fricción con conchas y atascos
 - ❑ Generación de flujo turbulento por mayor rugosidad
 - ❑ Daños en equipos de control y medida (de calidad del agua, de caudal...) dificultando la gestión



Introducción

- Factores que condicionan la expansión e instalación de EEI en regadíos:
 - Presencia de la plaga en la cuenca
 - Existencia de trasvases de otras cuencas
 - Salinidad del agua
 - Velocidad del agua (relacionada con pendientes)
 - Tiempo de almacenamiento de las aguas



Distribución Almeja Asiática (Cuenca Hidrográfica Duero)

Normativa relevante - Comunitaria

- Reglamento (UE) nº 1143/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de octubre de 2014, sobre la prevención y la gestión de la introducción y propagación de especies exóticas invasoras.
 - Normas para evitar, reducir al máximo y mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad de la introducción y propagación en la Unión, tanto de forma intencionada como no intencionada, de especies exóticas invasoras
- DECISIÓN DE EJECUCIÓN DE LA COMISIÓN de 8 de noviembre de 2012 relativa a las medidas para evitar la introducción en la Unión y la propagación en el interior de la misma del género *Pomacea* (Perry)

Normativa relevante - Estatal

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
 - Crea el **Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras**: especies y subespecies exóticas invasoras que constituyan, de hecho, o puedan llegar a constituir una amenaza grave para las especies autóctonas, los hábitats o los ecosistemas, la agronomía, o para los recursos económicos asociados al uso del patrimonio natural

Normativa relevante - Estatal

- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.
 - Características, contenidos, criterios y procedimientos de inclusión o exclusión de especies en el catálogo.
 - Medidas necesarias para prevenir la introducción de especies exóticas invasoras y para su control y posible erradicación.
 - Características y contenido de las estrategias de gestión, control y posible erradicación de las especies exóticas invasoras.

Normativa relevante - Estatal

- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.
 - ❑ Grupos taxonómicos:
 - Algas
 - Flora
 - Invertebrados no artrópodos
 - Artrópodos no crustáceos
 - Crustáceos
 - Peces
 - Anfibios
 - Reptiles
 - Aves
 - Mamíferos

[illegible]

Normativa relevante - Estatal

- Estrategia nacional para el control del mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) en España (2007)
 - Orientación a Administraciones competentes en diversas materias sobre actuaciones que deben ser acometidas para intentar un adecuado control de la expansión del mejillón cebra en España



Normativa relevante - Estatal

- Orden ARM/2090/2011, de 22 de julio, por la que se establecen medidas provisionales de protección frente al caracol manzana «*Pomacea insularum* y *Pomacea canaliculata*». (modif. por Orden ARM/2294/2011, de 19 de agosto)
 - Medidas de protección específica para luchar contra esta especie invasora.

Normativa relevante - Autonómica

- DECRETO 213/2009, de 20 de noviembre, del Consell, por el que se aprueban medidas para el control de especies exóticas invasoras en la Comunitat Valenciana
- Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats (Andalucía)
- ORDEN FORAL 42/2015, de 10 de febrero, del Consejero de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local, por la que se aprueba la normativa específica que regirá la pesca en Navarra durante el año 2015, incluyendo determinadas medidas de control de poblaciones de especies exóticas invasoras
- ...

Principales especies en infraestructuras de regadío

- Mejillón ceбра (*Dreissena polymorpha*)
- Almeja asiática (*Corbicula fluminea*)
- Briozoos (*Plumatella sp*)
- Hidroide esturialino (*Cordylophora caspia*)
- Caracol manzana (*Pomacea insularum* y *Pomacea canaliculata*)
- Caracol del cieno (*Potamopyrgus antipodarum*)
- Cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*) y Cangrejo australiano (*Cherax destructor*)
- Coatí (*Nasua sp*) y Rata almizclera (*Ondatra zibethicus*)
- Jacinto de agua, Camalote (*Eichhornia crassipes*)
- Helecho de agua (*Azolla spp*)

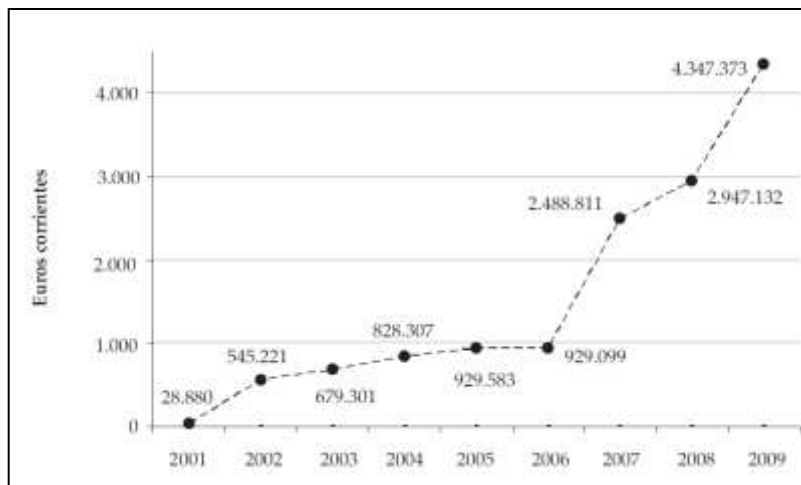
Principales especies en infraestructuras de regadío

- Mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*)
 - ❑ Detectada por primera vez en España en 2001 (Embalse de Flix)
 - ❑ Gran capacidad colonizadora y reproductiva
 - ❑ Impactos ecológicos y socioeconómicos considerados los más severos de todos los conocidos hasta ahora producidos por una especie introducida

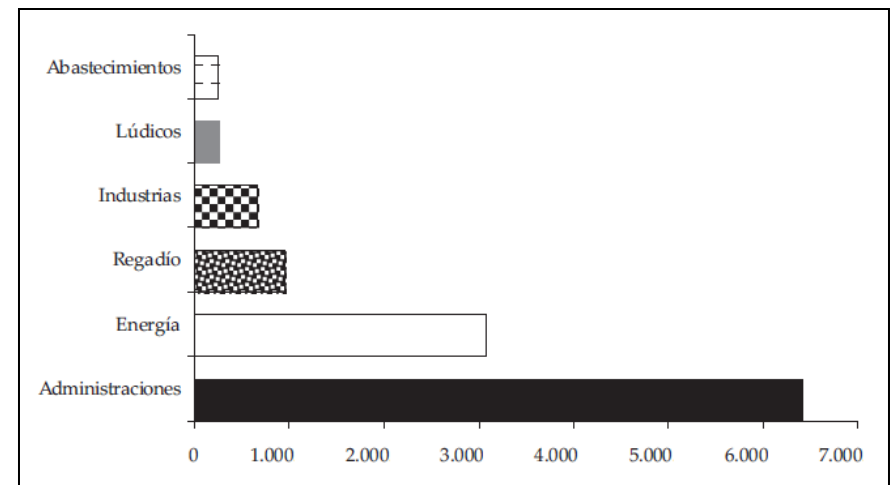


Principales especies en infraestructuras de regadío

■ Mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*)



Evolución del coste total anual (x1000 euros) de la invasión del mejillón cebra para todos los usuarios de la cuenca del Ebro (2001-2009).



Costes totales (x 1000 euros) por sectores socioeconómicos. Periodo 2005-2009.

Principales especies en infraestructuras de regadío

- Almeja asiática
(*Corbicula fluminea*)
 - ❑ Nativa del sur y este de Asia, Australia y África
 - ❑ En España se encuentra en casi todas las cuencas hidrográficas, desde la primera cita en 1981
 - ❑ Tendencia expansiva



Principales especies en infraestructuras de regadío

- Almeja asiática
(*Corbicula fluminea*)
 - Produce grandes pérdidas económicas por su afección a sistemas hidráulicos
 - Pueden obstruir conductos de riego y de drenaje en los períodos en los que estos llevan poco caudal.



Principales especies en infraestructuras de regadío

- Briozoos (*Plumatella sp.*)
 - Pequeños organismos coloniales detectados en la Cuenca del Guadalquivir por 1ª vez en 2004, cuando diversas CCRR manifestaron problemas en sus sistemas de riego
 - Se reproducen de forma masiva en aguas estancadas (balsas de riego). Se fijan en superficies en estaciones de filtrado y goteros de riego, produciendo obstrucciones y mal funcionamiento.



Principales especies en infraestructuras de regadío

■ Hidroide esturialino (*Cordylophora caspia*)

- ❑ Originaria de la región Ponto-Caspiana y alrededores de los mares Negro y Caspio.
- ❑ España: Andalucía, Cataluña, Galicia y Comunidad Valenciana.
- ❑ Se han encontrado colonias en sistemas de regadío. Puede bloquear tuberías, tomas, canales,...



Principales especies en infraestructuras de regadío

- Caracol manzana (*Pomacea maculata* y *Pomacea canaliculata*)
 - Plaga muy peligrosa, por su voracidad y resistencia a las condiciones adversas, que provoca importantes pérdidas y daños en arrozales y humedales
 - *Pomacea maculata* (= *P. insularum*) detectada en 2009 en el hemidelta izquierdo del Delta del Ebro, en la provincia de Tarragona
 - *P. canaliculata* detectada en 2011 en el embalse de Ayagaures, Gran Canaria.



Principales especies en infraestructuras de regadío

- Caracol manzana
(*Pomacea maculata* y *Pomacea canaliculata*)
 - No produce perjuicios sobre las infraestructuras de regadío, pero utiliza la red de canales de riego o drenaje para desplazarse y criar.



Principales especies en infraestructuras de regadío

■ Caracol del cieno (*Potamopyrgus antipodarum*)

- ❑ Originaria de Nueva Zelanda e islas adyacentes
- ❑ España: Islas Baleares, Cantabria, Cataluña, Extremadura, Galicia, Comunidad de Madrid, Región de Murcia y País Vasco.
- ❑ Problema potencial en las instalaciones acuáticas debido a su alta prolificidad.



Principales especies en infraestructuras de regadío

- Cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*) y Cangrejo australiano (*Cherax destructor*)
 - ❑ Origen: América / Australia
 - ❑ España: Amplia distribución (*P. clarkii*); provincia de Zaragoza y Navarra (*C. destructor*)
 - ❑ Galerías dificultan el control de los niveles de agua en cultivos. Efectos negativos sobre infraestructuras de regadío y canalización.



Principales especies en infraestructuras de regadío

- Coatí (*Nasua sp*) y Rata almizclera (*Ondatra zibethicus*)
 - ❑ Originarios de América
 - ❑ España: Apariciones puntuales en Península y Baleares
 - ❑ Sus madrigueras debilitan acequias y otras estructuras de riego.



Principales especies en infraestructuras de regadío

- Jacinto de agua, Camalote (*Eichhornia crassipes*)
 - ❑ Originaria de América del Sur
 - ❑ España: Alicante, Cáceres, Castellón y Tarragona. Desde 2004, cuenca del Guadiana
 - ❑ Intensa evapotranspiración disminuye agua almacenada en balsas. Tapona y atasca canales impidiendo la circulación del agua
 - ❑ Recubre toda la superficie generando oscuridad en toda la columna de agua, afectando a su calidad
 - ❑ La CH Guadiana ha retirado en 2015 unas 60.000 toneladas de camalote y otras 10.000 hasta el 25 de enero. Desde que comenzó la expansión de esta planta tropical invasora hace una década ya se han sacado del cauce unas 420.000 toneladas, siendo la zona más afectada el tramo de unos 70 kilómetros entre Medellín (Badajoz) y Mérida. Además, también hay "manchas más pequeñas" aguas abajo, que llegan hasta la presa lusa de Alqueva aunque por el momento no son preocupantes.



Principales especies en infraestructuras de regadío

- Helecho de agua (*Azolla spp*)
 - Pequeño helecho acuático flotante procedente de América
 - España: cita más antigua en 1955 en el Delta del Llobregat (Barcelona). Actualmente en Extremadura, Andalucía, Castilla y León y Castilla-La Mancha. Detectada en el Ebro desde el 2012
 - Problemas en instalaciones hidráulicas por acumulación de individuos. Dificulta uso agua en agricultura
 - Asociada de forma simbiótica con la cianobacteria *Anabaena azollae*, fijadora de N_2 atmosférico. Puede producir toxinas perjudiciales para la salud de animales o personas



Principales especies en infraestructuras de regadío

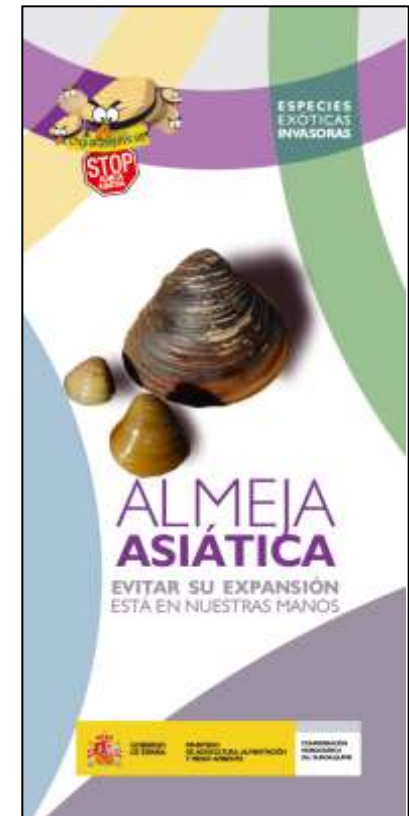
- Otras especies introducidas: peces
 - No causan problemas a los regantes, pero sí a los ecosistemas fluviales de los que se abastecen. Ejemplos: siluro, lucioperca, alburno,
- ... y los invisibles...
 - Cohorte de parásitos de las especies señaladas. Pueden causar problemas colaterales ambientales y socioeconómicos menores, iguales o superiores a los de la EEI vector.
 - Ej. Afanomicosis del cangrejo rojo que afecta en mayor medida al cangrejo autóctono



Posibles estrategias de prevención y control

■ Recomendaciones generales

- ❑ Deberán ajustarse a la EEI e infraestructura o instalación afectada
- ❑ Gastos eliminación > prevención
- ❑ Aplicación combinada de múltiples estrategias
- ❑ Antes de aplicar cualquier método, estudiar los efectos que puede tener sobre otras especies
- ❑ Se debe realizar una monitorización o seguimiento de los métodos utilizados



Posibles estrategias de prevención y control

- Erradicación de adultos y puestas
 - ❑ Trampeo
 - ❑ Secado del canal o campo afectado
 - ❑ Tratamientos con agua salina o productos químicos
 - ❑ Tratamientos térmicos con temperaturas extremas ($> 37^{\circ}\text{C}$)
 - ❑ Tratamiento por anoxia
 - ❑ Recolección y eliminación manual o mecanizada



Posibles estrategias de prevención y control

- Colocación de barreras físicas de contención
 - ❑ Bocas de drenaje
 - ❑ Bocas de riego
 - ❑ Estaciones de bombeo
 - ❑ Canales y acequias
 - ❑ Tomas de agua
- Nuevas instalaciones en zonas con EEI
 - ❑ Proyectar ciertos elementos por duplicado (tomas, conducciones, ...), de forma que se pueda mantener alternativamente siempre una instalación en uso y la otra de reserva tras el correspondiente mantenimiento

Barrera física para impedir la entrada de caracol manzana en parcelas de arrozal



Filtros de arena para control de mejillón cebra

Posibles estrategias de prevención y control

- Tratamientos preventivos y protocolos de higiene
 - ❑ Tratamientos químicos en redes de riego
 - ❑ Prevención y desinfección en transporte de agua en cubas
 - ❑ Protocolo de desinfección en medios aéreos de extinción de incendios cuando trabajan en embalses infestados
 - ❑ Limpieza de maquinaria usada en agricultura y acuicultura
 - ❑ Correcta gestión de los residuos generados tras los tratamientos realizados

Imprimación de repelentes para Caracol Manzana en canal de riego



Residuos generados tras un tratamiento sobre briozoos

Posibles estrategias de prevención y control

- Campañas de detección precoz y Redes de alerta temprana
- Diagnóstico de infraestructuras afectadas y cuantificación de daños



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

Nota de prensa

Se van a realizar un total de 887 muestreos en 55 embalses

La Confederación Hidrográfica del Ebro inicia la campaña anual de detección precoz de mejillón cebra en masas de agua

- Los muestreos de larvas se realizarán durante la época reproductora de la especie, de mayo a septiembre, en 55 embalses de la Cuenca

15. may. 2012. La Confederación Hidrográfica del Ebro inicia hoy, 15 de mayo, una nueva campaña de muestreo de larvas de mejillón cebra en masas de agua de toda la Cuenca. Esta actuación de detección precoz consistirá en la toma de 887 muestras en 55 embalses y los resultados obtenidos permitirán conocer el mapa de afección real y potencial de la Cuenca que la Confederación hace público dentro de sus acciones de control de calidad de las aguas.

JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJO REGULADOR DE REGADÍOS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

DATOS DE LA OBSERVACIÓN

Fecha: _____

Espécie: _____

Abundancia de ejemplares: _____

Comentarios:
(Indicador de reproducción, índices de afección, etc.)

Lugar / Municipio / Provincia: _____

Coordenadas / Sistema Referencia: _____

Tipo de hábitat/Orto: _____

Foto: _____

Protocolo prospecciones Pomacea sp. 2012

FICHA DE CAMPO PARA LA INSPECCIÓN DE ARROZALES PARA LA DETECCIÓN DEL CARACOL MANZANA

Técnico que realiza la inspección: _____ Fecha: _____

Nombre: _____

Identificación del arrozal:

Propietario o arrendatario	Población	Polígono	Parcela	Recinto	Cuadro

Observaciones para la identificación inequívoca del cuadro individual y propiedad (si es necesario):

Estado de las estructuras de campo:

Estructura	Nº	¿Hay contención?	Observaciones / tipo de contención
Tomas de riego			
Boqueras de desagüe			
Pavos entre arrozales			

Estado de los cordones:

Estructura	Nº apox.	¿Reparado?	Observaciones

Posibles estrategias de prevención y control

- Campañas de divulgación y sensibilización de la sociedad (regantes, pescadores y otros colectivos).



Posibles estrategias de prevención y control

- Colocación de señales de información y recomendación sobre los usos y actividades en las áreas afectadas o en riesgo.



Experiencias destacadas

- Proyecto ZEBRAREG (Finalizado 2012)
 - Prevención, control y eliminación de mejillón cebra en la red de riego
 - Laboratorio CTM-Flix, Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Natural (Generalitat), ENDESA y Asociación Nuclear Ascó-Vandellós (ANAV)
 - Algunos tratamientos probados: hipoclorito de sodio (lejía), peróxido de hidrógeno (agua oxigenada), biobalas y filtración



Experiencias destacadas

- ENDESA ha probado agentes químicos oxidantes y no oxidantes, biocidas convencionales, tratamientos físicos (pinturas y resinas de recubrimiento, shock térmico, campos electromagnéticos, radiación ultravioleta, ultrasonidos,...) y técnicas de gestión hidráulica de masas y conducciones de agua
- En www.endesabiodiversidad.com se pueden descargar dos publicaciones interesantes:
 - Resultados preliminares sobre ecología básica y distribución del mejillón cebra en el embalse de Ribarroja (río Ebro). Noviembre 2003.
 - Métodos de Control y Erradicación del Mejillón Cebra. Septiembre 2006.



Experiencias destacadas

- LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA E IBERDROLA PRESENTAN UNA CÁTEDRA EXTRAORDINARIA DE COLABORACIÓN PARA EL FOMENTO DE LA INVESTIGACIÓN.
- Entre otros proyectos se encuentra el denominado Mejillón Cebra, para el estudio de los ciclos vegetativos de esta especie y cómo afectan a las instalaciones de producción eléctrica.
- Desde 2008 trabajando en la central de ciclo combinado de Castejón, con distintos proyectos.
- 2013: Life+CO2Formare utiliza el dióxido de carbono proveniente de las centrales térmicas para sustituir los productos químicos clorados. Central de ciclo combinado de Castellón. Junio 2014 a Noviembre 2017



Experiencias destacadas

- Proyecto Life+ InvaSep:
 - ❑ Beneficiario Coordinador Junta de Extremadura. Cofinanciado por el Ministerio de Medio Ambiente
 - ❑ Lucha contra las especies invasoras en las cuencas hidrográficas del Tago y del Guadiana en la Península Ibérica (2012-2016).
 - ❑ Especies objetivo: Mimosa, Ailanto, Tortuga de Florida, Visón americano, Helecho de agua, Mejillón cebra, Almeja asiática, Nenúfar mexicano

A screenshot of a web form titled 'Colabora en la "Red de ALERTA"'. The form is designed for reporting invasive species. It includes fields for 'Nombre', 'Apellido', 'Email', 'Teléfono', 'País', 'Especie observada', 'Año de observación', 'Coordenadas UTM', 'Coordenadas GPS', and 'Observaciones'. There is also a section for 'Especies invasoras' with a dropdown menu. A small image of a 'ESPECIES INVASORAS' warning sign is visible on the right side of the form. At the bottom, there is a map of the Iberian Peninsula and contact information for the project.

Referencias

