



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN  
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL TAJO

PATRIMONIO  
NACIONAL

# RESTAURACIÓN FLUVIAL DEL RÍO MANZANARES EN EL ENTORNO DEL REAL SITIO EN EL PARDO (MADRID)



POLITÉCNICA

CEDEX  
CENTRO DE ESTUDIOS  
Y EXPERIMENTACIÓN  
DE OBRAS PÚBLICAS



*Luis Carlos Arias Rodríguez (TRAGSA)*

*José Ignacio Muñoz Pardo (TRAGSATEC)*

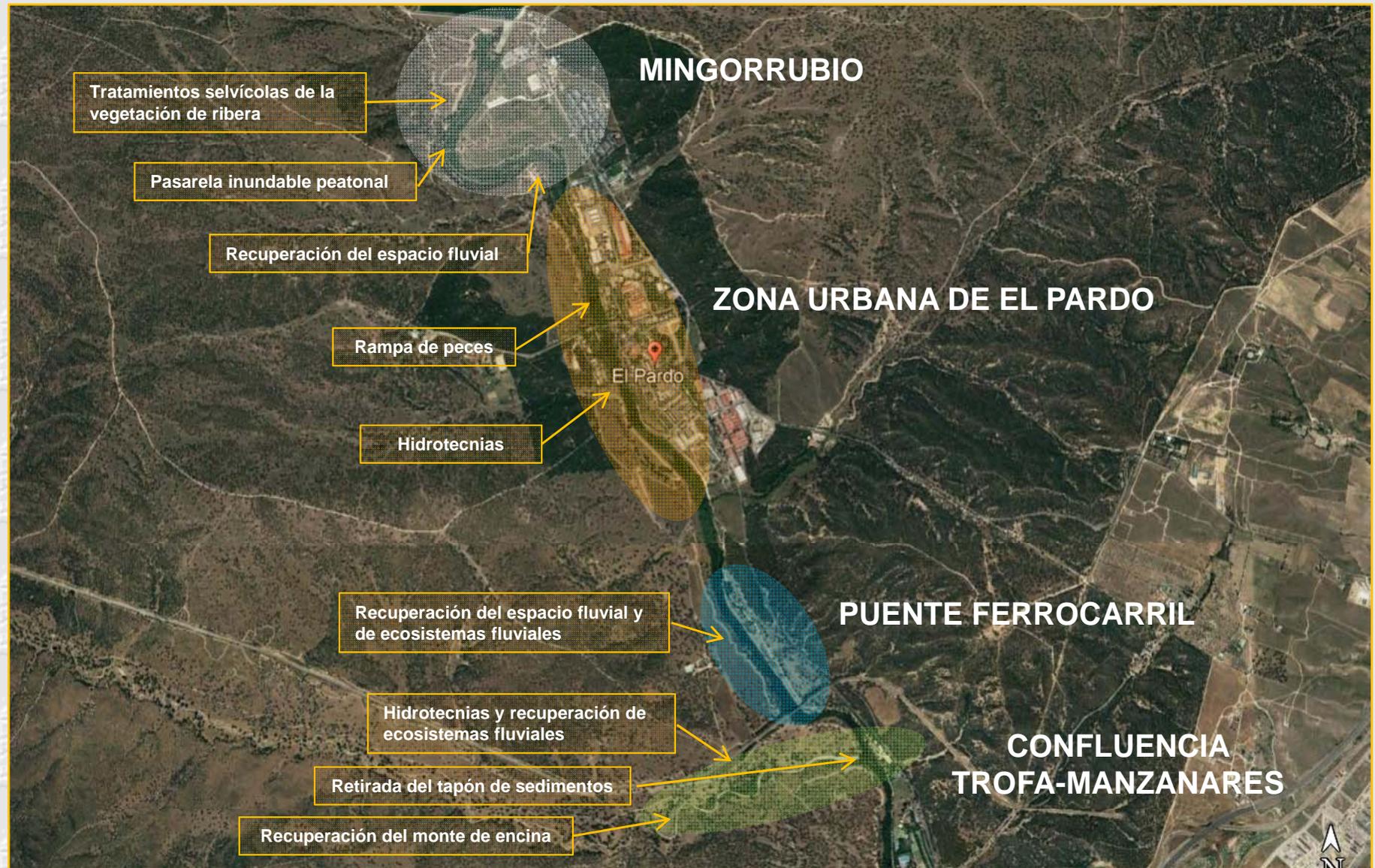
*Javier Carpio Fernández del Pozo (SERBAIKAL ING.)*

*Madrid, 19 de abril de 2018*





## Zonificación de las obras





# Adecuación ambiental del río Manzanares en Mingorrubio. Trabajos selvícolas sobre la vegetación de ribera



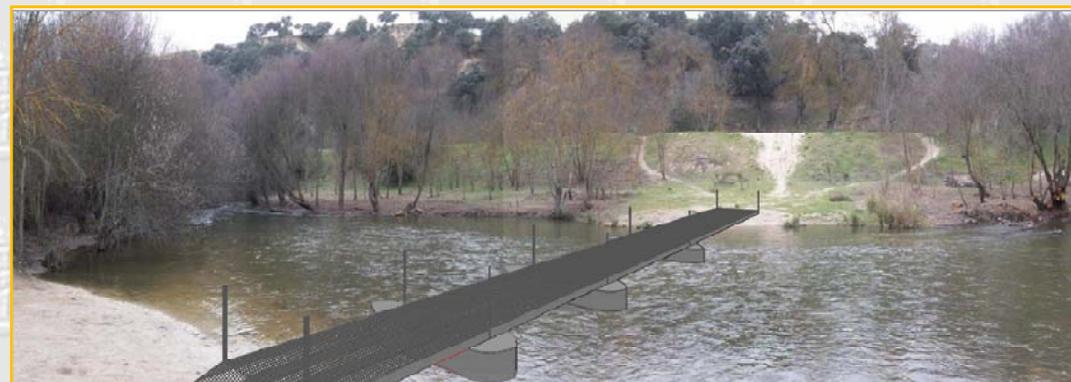
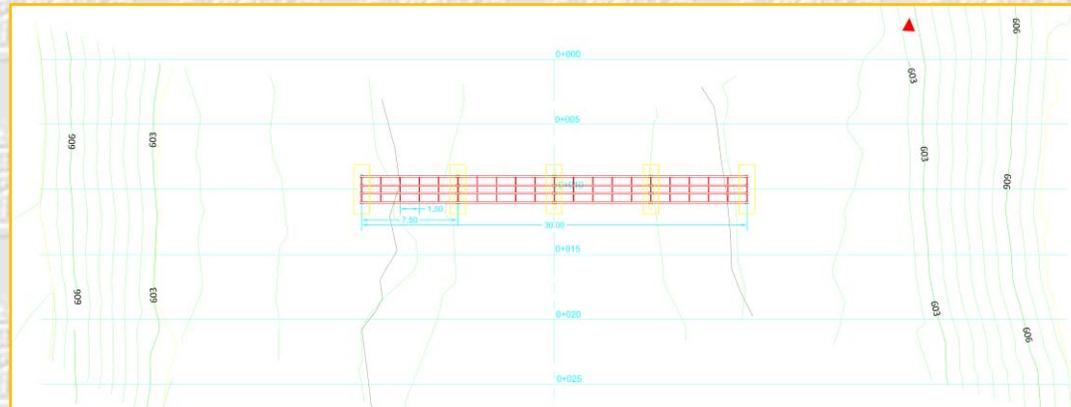
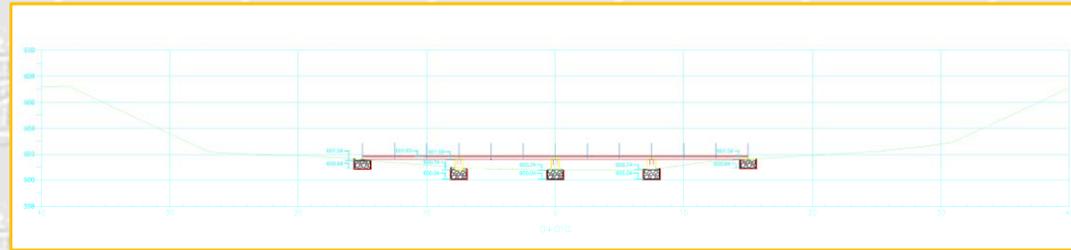
Tratamientos selvícolas: podas, resalveos y eliminación de especies invasoras

Restauración con especies autóctonas: fresno y olmo





# Adecuación ambiental del río Manzanares en Mingorrubio. Pasarela peatonal inundable de Mingorrubio



Diseño de la pasarela peatonal inundable de Mingorrubio





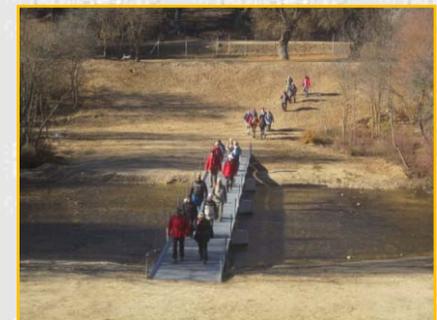
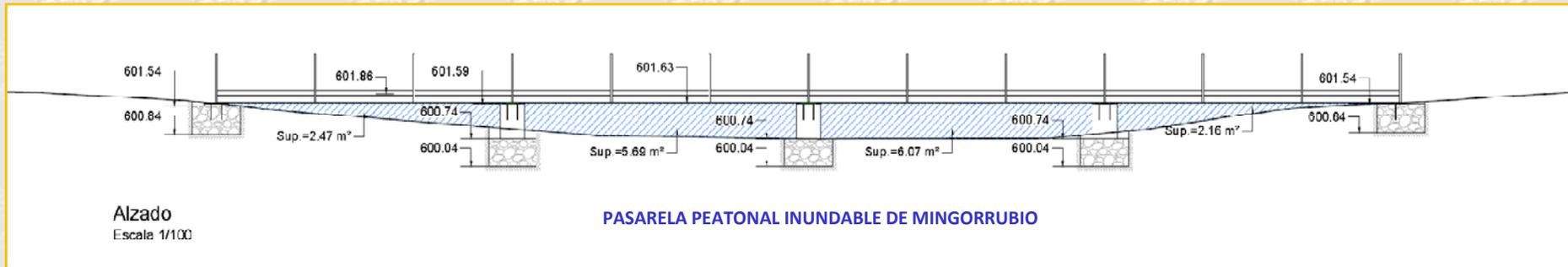
GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

PATRIMONIO NACIONAL

# Adecuación ambiental del río Manzanares en Mingorrubio. Pasarela peatonal inundable de Mingorrubio



POLITÉCNICA

CEDEX  
CENTRO DE ESTUDIOS Y EXPERIMENTACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS





# Adecuación ambiental del río Manzanares en Mingorrubio. Pasarela peatonal inundable de Mingorrubio



Plantación con especies de ribera: fresno, olmo



Adecuación de taludes y accesos



Pasarela inundable en tramex



Brote de olmo (*Ulmus laevis*)



Adecuación de accesos





# Adecuación ambiental del río Manzanares en Mingorrubio. Apertura de la llanura de inundación en MI del río Manzanares en Mingorrubio





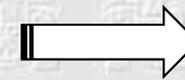
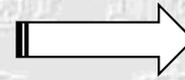
GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

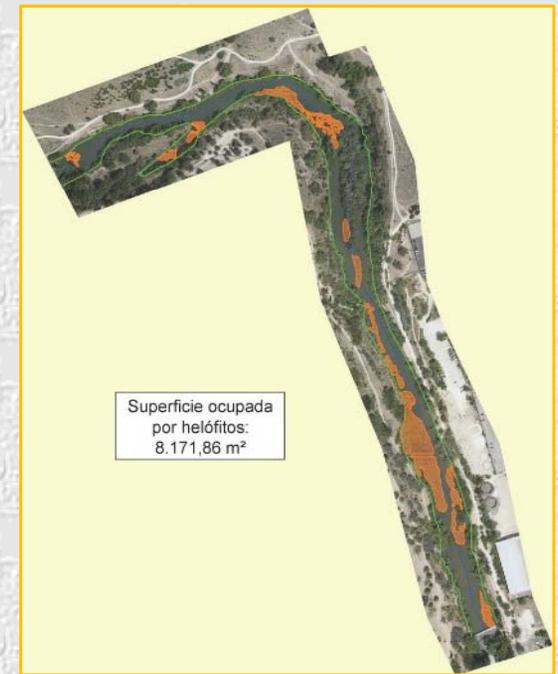
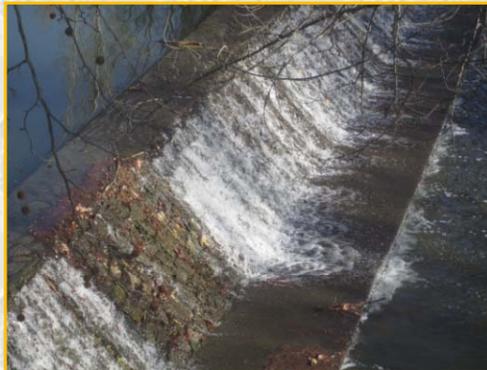
PATRIMONIO NACIONAL

# Adecuación ambiental del río Manzanares en Mingorrubio. Apertura de la llanura de inundación en MI del río Manzanares en Mingorrubio





# Recuperación del ecosistema fluvial en el azud de Patrimonio: Problemática actual



Efectos del azud de Patrimonio sobre el medio fluvial: remanso de 1,2 km, proliferación de heliúfitas (carrizal) y barrera a la permeabilidad piscícola



Azud de Patrimonio Nacional en El Pardo

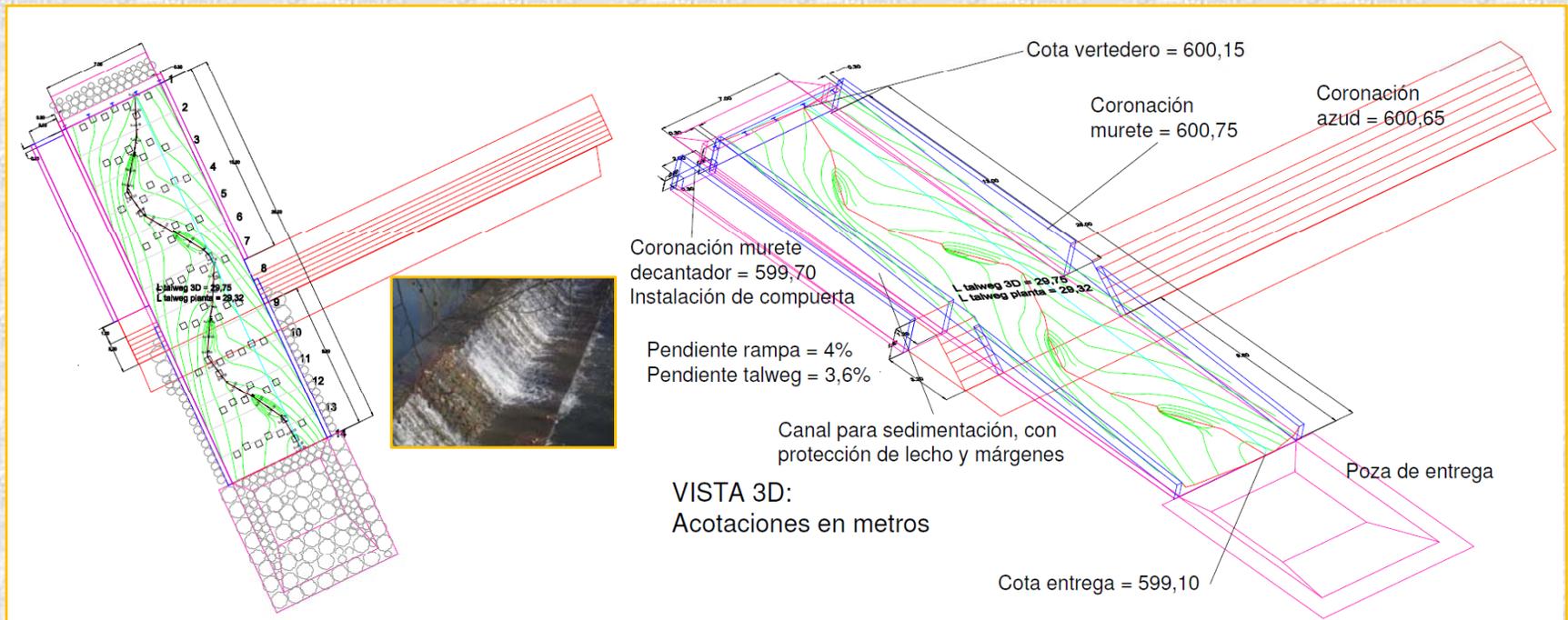




# Recuperación del ecosistema fluvial en el azud de Patrimonio: Rampa de peces



Azud de Patrimonio Nacional en El Pardo



Diseño de la nueva "rampa de peces" en el azud de Patrimonio Nacional para la mejora de la permeabilidad piscícola





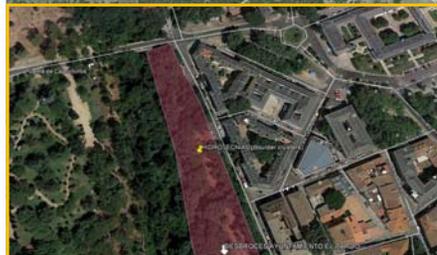
GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

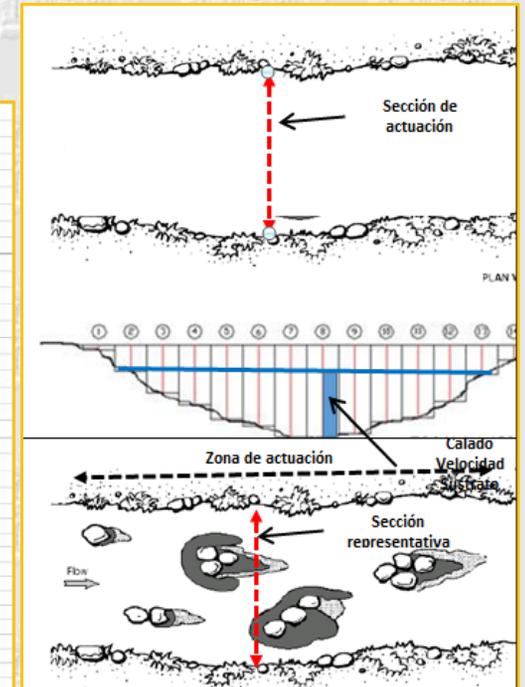
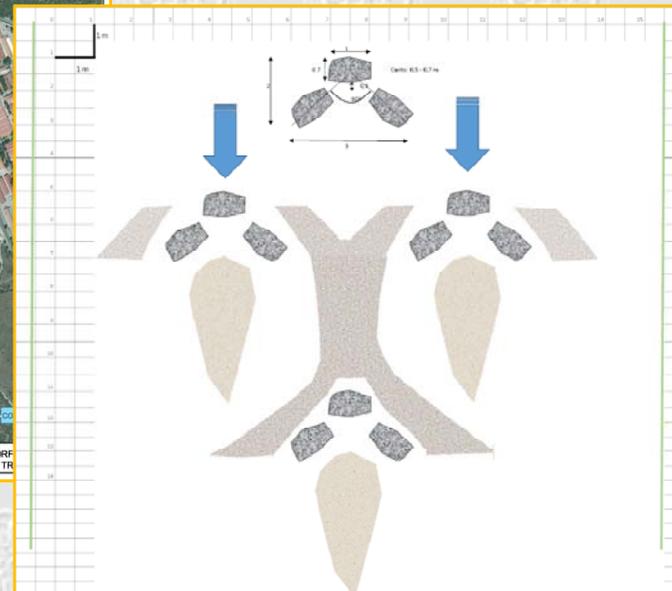
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

PATRIMONIO NACIONAL

# Hidrotecnias del Manzanares. Diversificación del ecosistema fluvial

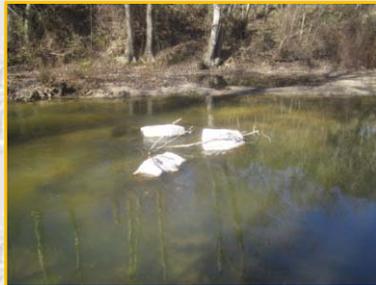


Tragsatex PROYECTO DE RESTAURACIÓN FLUVIAL DEL RÍO MANZANARES EN EL ENTORNO DEL REAL SITIO DE EL PARDO SECCIONES SEGUIMIENTO HIDROMORF (COLA DE REMANSOS Y DIVERSIDAD TR





## Hidrotecnias del Manzanares. Tipologías



Hidrotecnias del Manzanares: H.1.1



Hidrotecnias del Manzanares: H.1.2



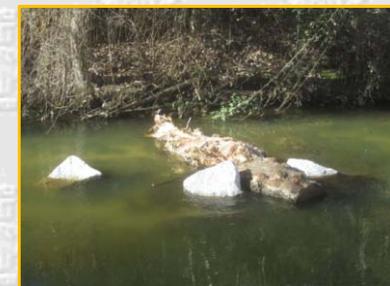
Hidrotecnias del Manzanares: H.1.3



Hidrotecnias del Manzanares: H.2.1



Hidrotecnias del Manzanares: H.2.2



Hidrotecnias del Manzanares: H.2.3



Hidrotecnias del Manzanares: H.3.1



Hidrotecnias del Manzanares: H.3.2

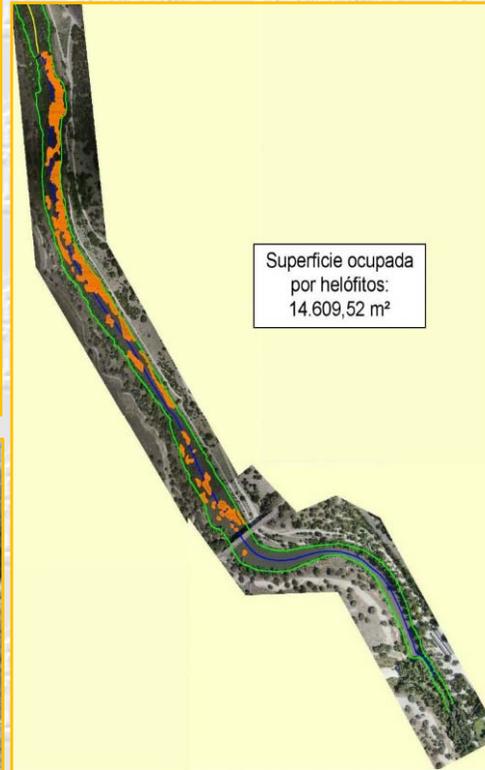


Hidrotecnias del Manzanares: H.3.3





# Restauración del río en la zona del ferrocarril: Retirada puntual del carrizal



RETIRADA PUNTUAL DE MANCHAS DE CARRIZO PARA LA REGENERACIÓN DEL BOSQUE NATURAL DE RIBERA (SAUCEDAS Y FRESNEDAS)





GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN  
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL TAJO

PATRIMONIO  
NACIONAL

## Restauración del río en la zona del ferrocarril: Recuperación del espacio fluvial



APERTURA DE LA LLANURA DE INUNDACIÓN, RECUPERACIÓN DEL ESPACIO FLUVIAL, DIVERSIFICACIÓN DE ECOSISTEMAS Y RESTAURACIÓN VEGETAL EN LA ZONA DEL PUENTE DEL FERROCARRIL (EL PARDO)



POLITÉCNICA

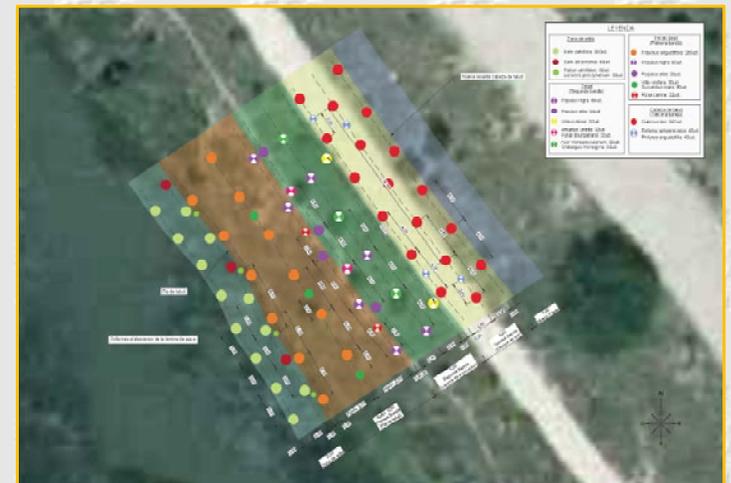
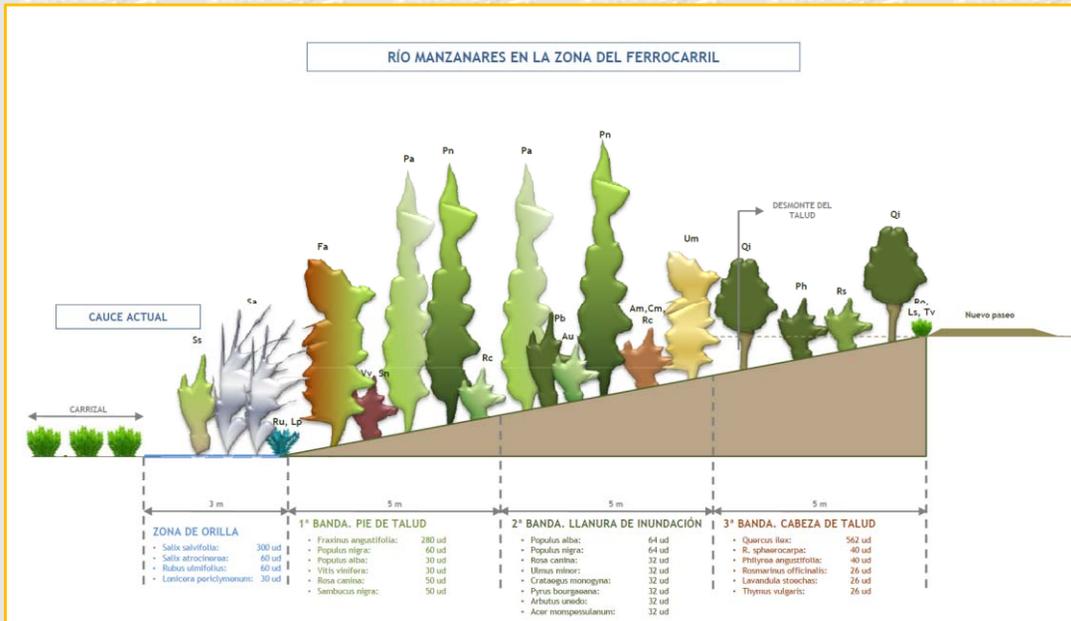
CEDEX

CENTRO DE ESTUDIOS  
Y EXPERIMENTACIÓN  
DE OBRAS PÚBLICAS





# Restauración del río en la zona del ferrocarril: Revegetación de taludes



## RESTAURACIÓN VEGETAL DEL TALUD CON ESPECIES AUTÓCTONAS DE RIBERA Y FORESTALES



## Restauración del río en la zona del ferrocarril: Revegetación de taludes



Revegetación de los taludes en MI del Manzanares: apertura de hoyos, aporte de tierra vegetal y mantillo, riegos de implantación y mantenimiento



Revegetación de los taludes en MI del Manzanares: sauce, fresno, álamo blanco, álamo negro, madroño, sauco, olmo, majuelo, rosál silvestre, encina, olivilla





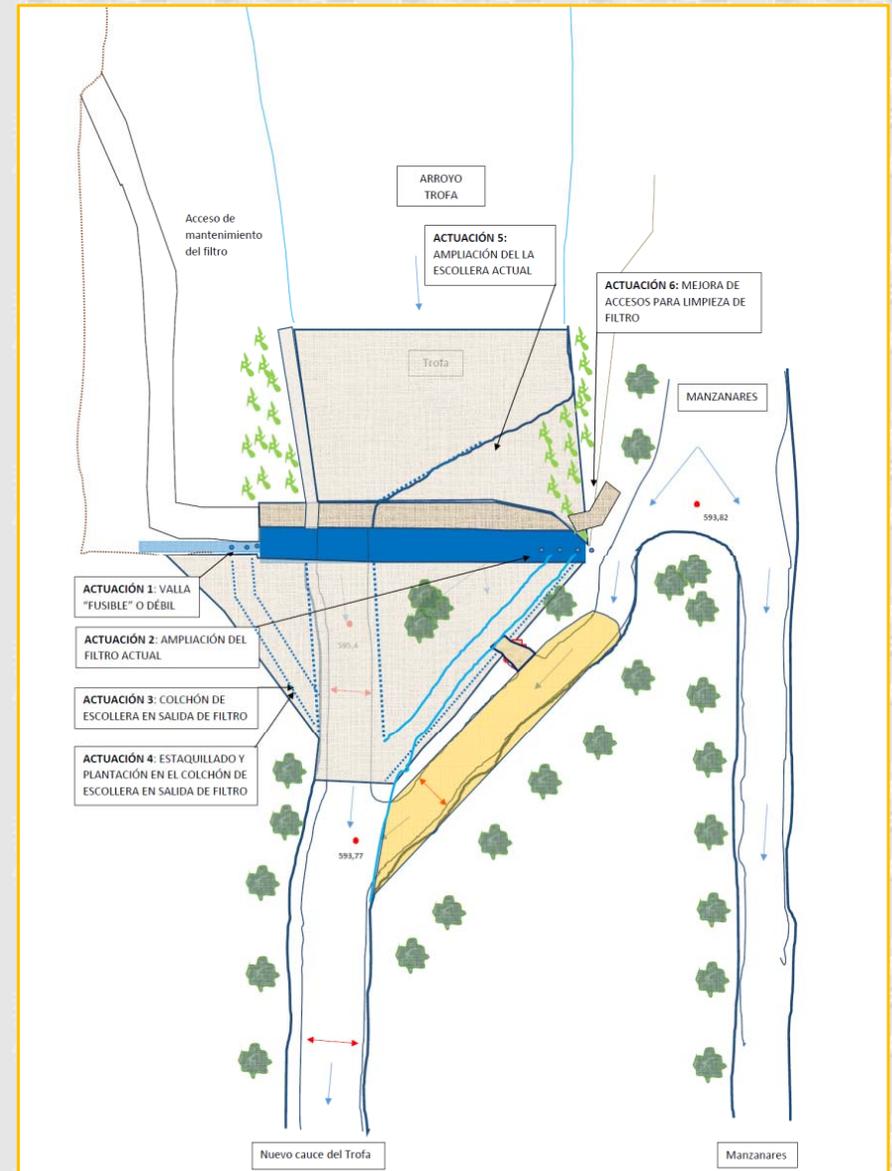
GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

PATRIMONIO NACIONAL

# Eliminación del tapón de sedimentos en la confluencia del Trofa-Manzanares.



POLITÉCNICA

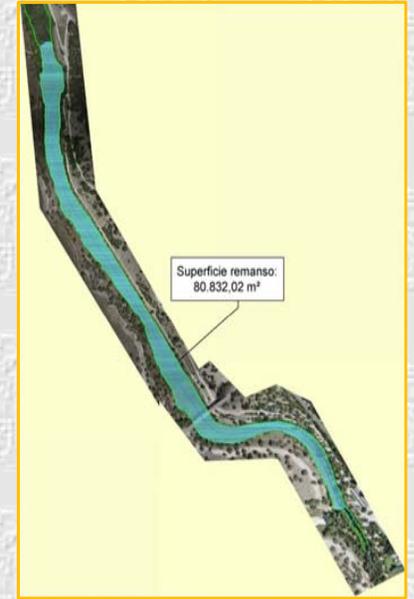
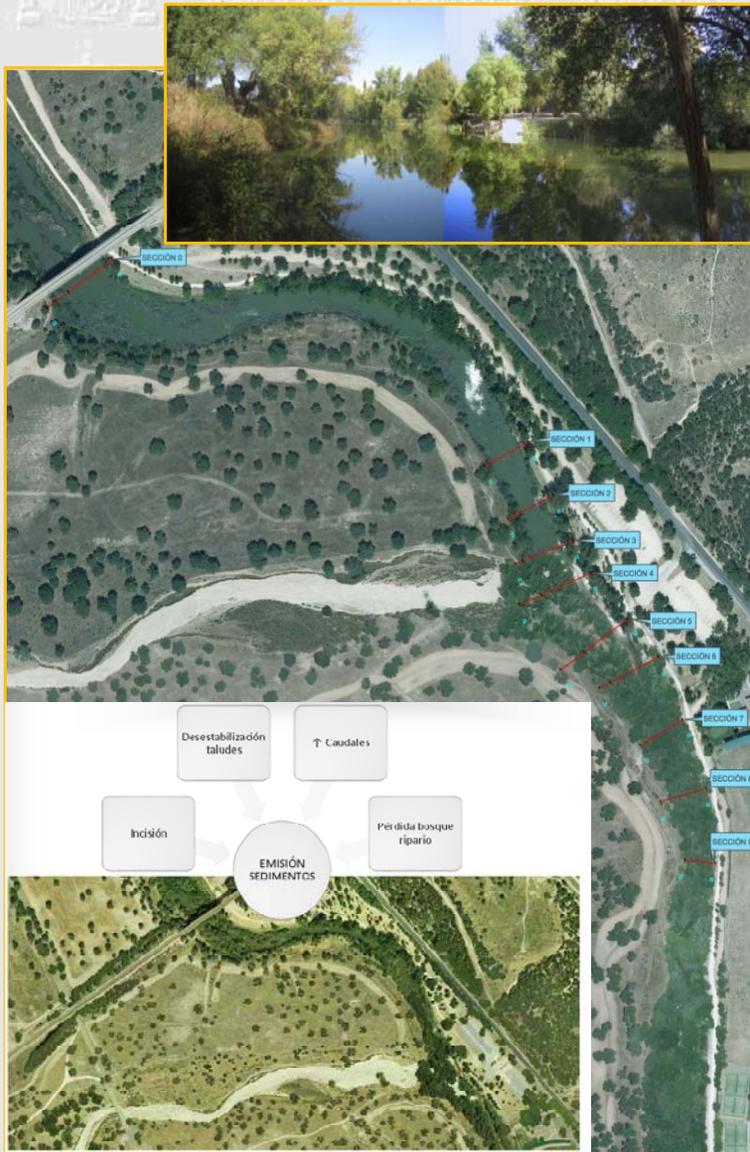
CEDEX  
CENTRO DE ESTUDIOS Y EXPERIMENTACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS





# Eliminación del tapón de sedimentos en la confluencia del Trofa-Manzanares.

## Problemática



Remanso generado aguas arriba de la confluencia Trofa-Manzanares



Aporte de sedimentos del arroyo Trofa en avenidas: creación de un tapón de sedimentos

**GENERACIÓN DE UNA CUÑA DE SEDIMENTOS EN LA CONFLUENCIA TROFA-MANZANARES Y REMANSO DEL RÍO POR ELEVACIÓN DE LA COTA DE LA LÁMINA DE AGUA EN EL MANZANARES**





# Eliminación del tapón de sedimentos en la confluencia del Trofa-Manzanares. Problemática



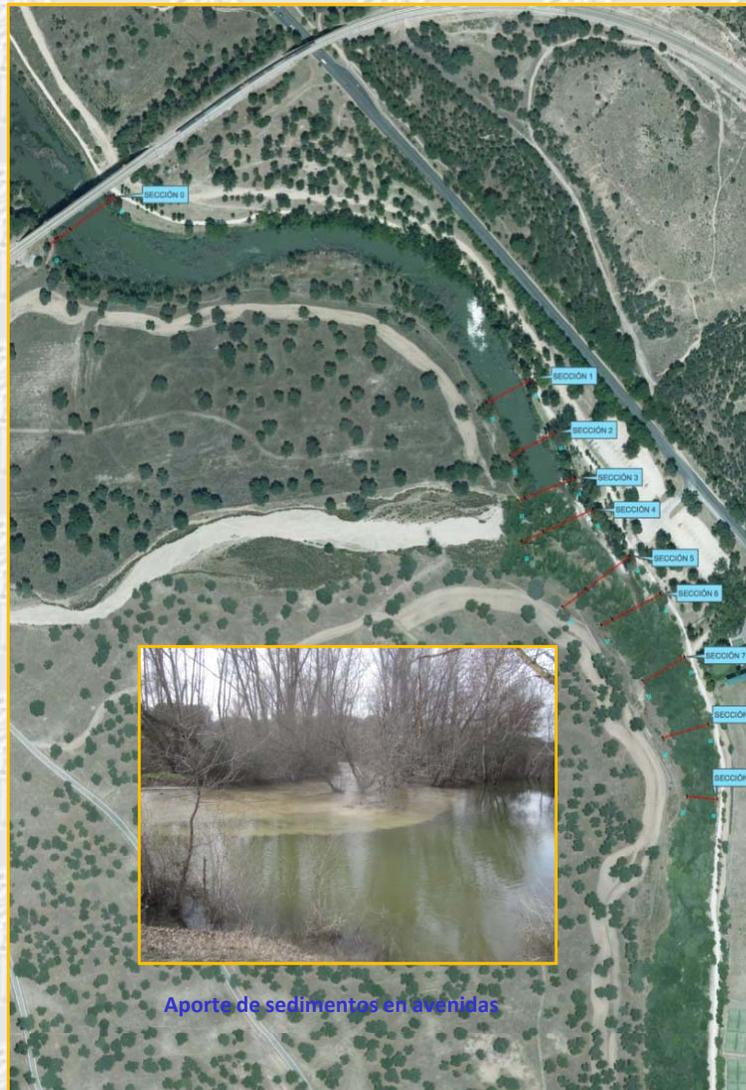
Proliferación de heliófitas: carrizales



Zona de remanso junto al puente del FFCC



Vegetación de ribera muerta (saucedas)



Aporte de sedimentos en avenidas



Zona de remanso



Remanso generado por la cuña de sedimentos



Cuña de sedimentos en la confluencia

GENERACIÓN DE UNA CUÑA DE SEDIMENTOS EN LA CONFLUENCIA TROFA-MANZANARES Y REMANSO DEL RÍO POR ELEVACIÓN DE LA COTA DE LA LÁMINA DE AGUA EN EL MANZANARES





# Eliminación del tapón de sedimentos en la confluencia del Trofa-Manzanares. Actuación: apertura del nuevo cauce del Trofa



Tratamientos selvícolas de la vegetación de ribera: resalveos, podas y eliminación de pies muertos y enfermos



Apeo de la vegetación en la traza del nuevo cauce del Trofa



Apertura del nuevo cauce del Trofa en una longitud de 350 m: sección trapezoidal de ancho 5 m y 2 m de profundidad



Taluzado de las bermas del nuevo cauce





# Eliminación del tapón de sedimentos en la confluencia del Trofa-Manzanares. Actuación: limpieza y apertura del Manzanares



Presencia de basuras en el cauce



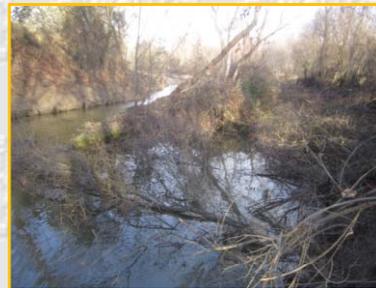
Tapón de vegetación muerta en el cauce



Tratamientos selvícolas de la vegetación de ribera



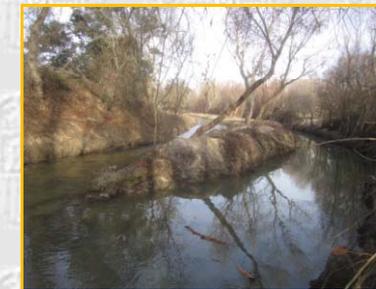
Retirada de pies muertos y enfermos



Apertura y mejora de evacuación del cauce del Manzanares



Retirada del tapón de sedimentos y arenas en la confluencia del Trofa-Manzanares



Confluencia del nuevo Cauce del Trofa y el Manzanares



Regularización de las márgenes



# Eliminación del tapón de sedimentos en la confluencia del Trofa-Manzanares. Actuación: construcción del filtro del Trofa



Funcionamiento del filtro del arroyo Trofa en avenidas (marzo 2018)



Nuevo filtro de flotantes del arroyo Trofa



Filtro y escollera de protección aguas abajo



Efecto del filtro aguas arriba en avenidas (marzo 2018)



Filtro y escollera de protección aguas arriba



# Eliminación del tapón de sedimentos en la confluencia del Trofa-Manzanares. Actuación: retirada de la cuña de sedimentos (arenas)



Retirada de sedimentos



Entrada de sedimentos en avenidas



Sedimentos acumulados en la confluencia



Sedimentos acumulados: cuña de arenas



Entrada de sedimentos al Manzanares en episodios de avenidas procedentes del arroyo Trofa



# Eliminación del tapón de sedimentos en la confluencia del Trofa-Manzanares. Actuación: eliminación de especies invasoras y exóticas



Marcaje de especies invasoras: acacias, arce americano, ailanto, etc.



Bosquete de ailanto (*Ailanthus altissima*)



Tronzado y eliminación de restos de corta



Apeo de especies invasoras en la zona de ribera del Manzanares





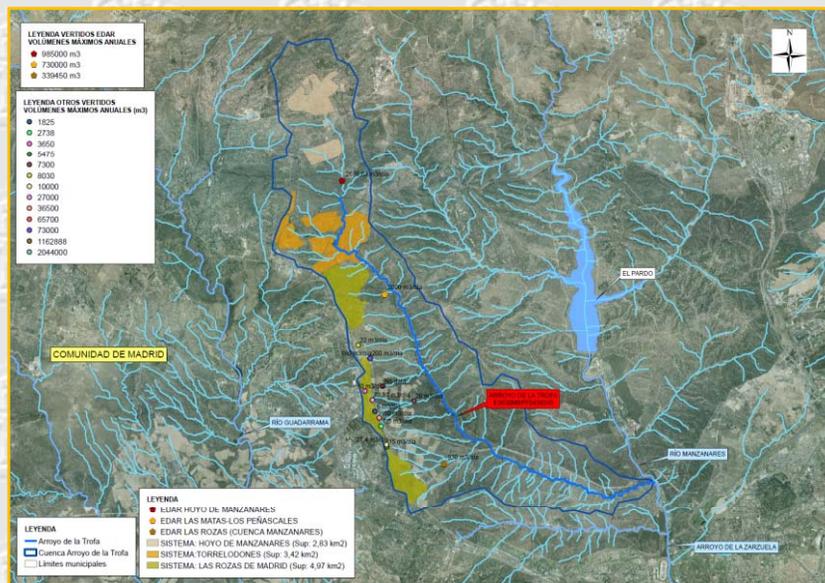
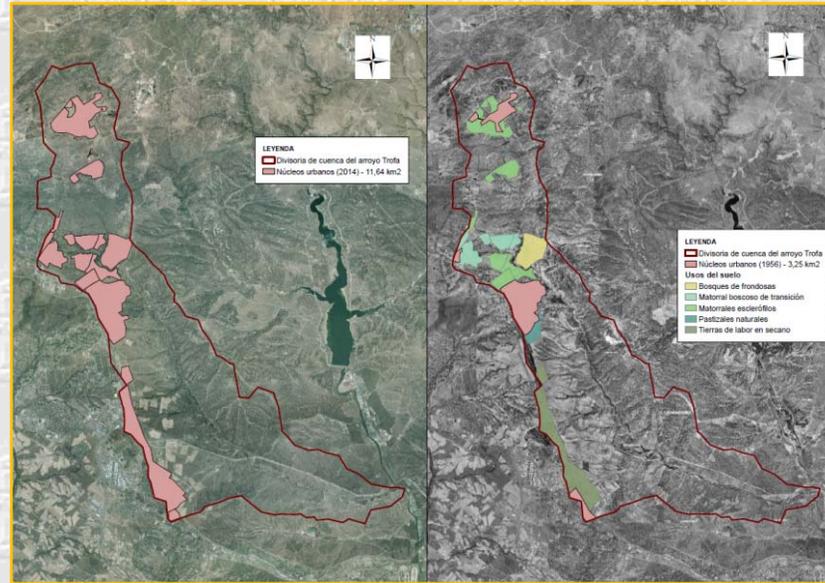
GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

PATRIMONIO NACIONAL

# Restauración Ambiental del arroyo Trofa. Problemática



EFFECTOS: INCISIÓN DEL LECHO, DESLIZAMIENTO DE TALUDES Y DESCALCE/CAIDA DE LA VEGETACIÓN DE RIBERA





## Restauración Ambiental del arroyo Trofa. Problemática



CAUSAS: VERTIDOS DE PLUVIALES EN AVENIDAS POR LA EDAR DE LAS ROZAS

CAUSAS: CAUDALES ALIVIADOS POR LA PRESA DE LOS PEÑASCALES (TORRELODONES)



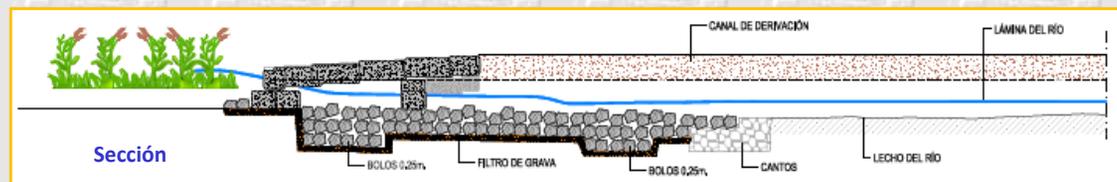
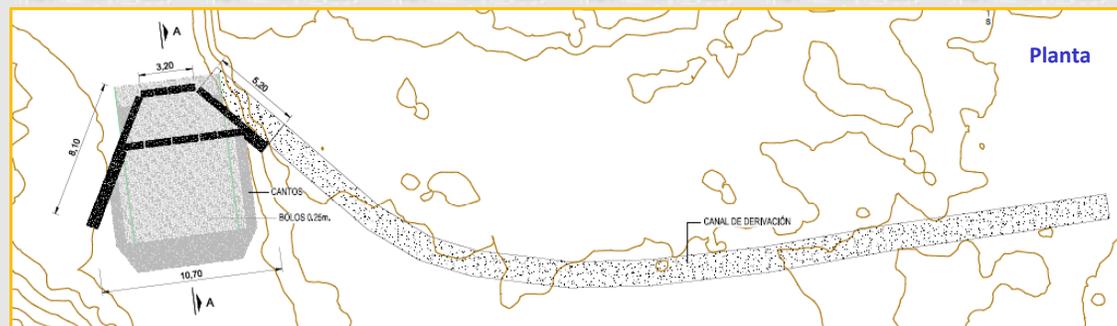
GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

PATRIMONIO NACIONAL

# Restauración Ambiental del arroyo Trofa. Hidrotecnias Cross vane A



CEDEX  
CENTRO DE ESTUDIOS Y EXPERIMENTACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS





# Restauración Ambiental del arroyo Trofa. Construcción



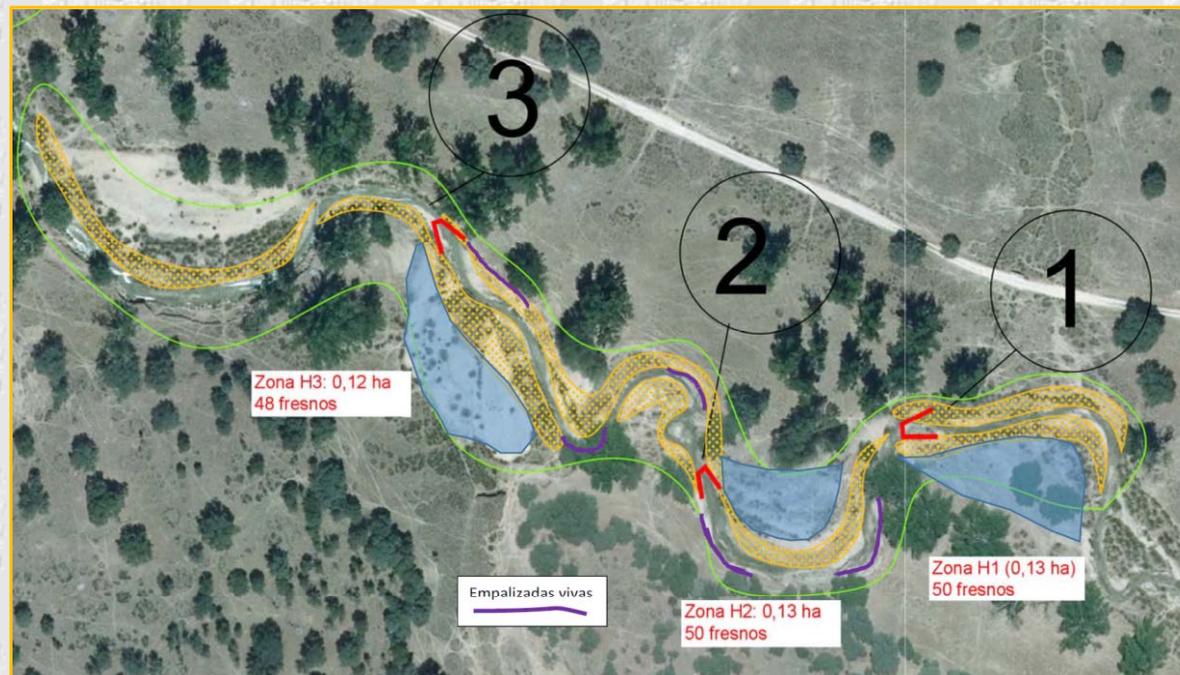
Hidrotecnicas del Trofa H.1



Hidrotecnicas del Trofa: H.2

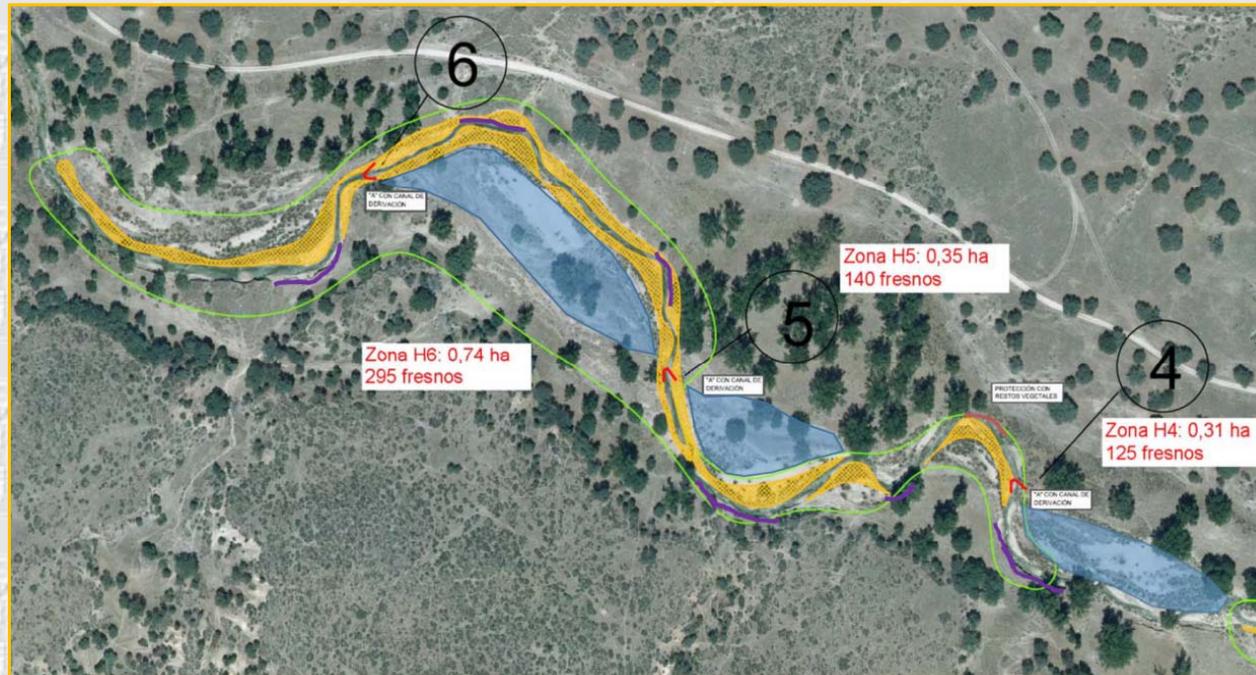


Hidrotecnicas del Trofa: H.3





# Restauración Ambiental del arroyo Trofa. Construcción



Hidrotecnicas del Trofa: H.4



Hidrotecnicas del Trofa: H.5



Hidrotecnicas del Trofa: H.6





# Restauración Ambiental del arroyo Trofa. Funcionalidad



Hidrotecnicas del Trofa H.1



Hidrotecnicas del Trofa: H.4



Hidrotecnicas del Trofa: H.2



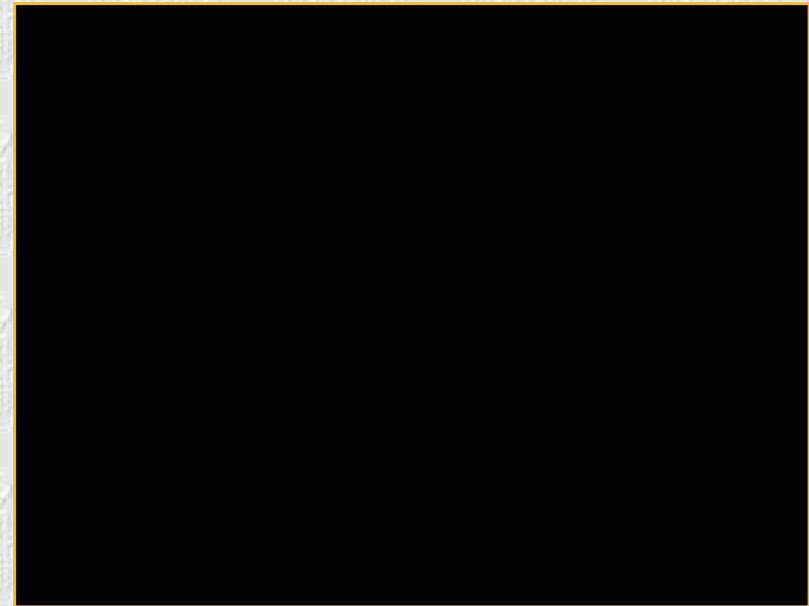
Hidrotecnicas del Trofa: H.5



Hidrotecnicas del Trofa: H.3



Hidrotecnicas del Trofa: H.6



Hidrotecnicas en funcionamiento en avenidas (Marzo 2018)



# Restauración Ambiental del arroyo Trofa. Restauración vegetal



Apertura de hoyos de plantación



Plantación de fresnos y apertura de rebalseta



Plantación en la llanura de inundación de las hidrotecnicas



Apertura de hoyos en llanura de inundación de las hidrotecnicas

**PLANTACIÓN DE FRESNOS EN LLANURA DE INUNDACIÓN Y ZANJAS DE DRENAJE**





## Restauración Ambiental del arroyo Trofa. Restauración vegetal



Preparación de las estaquillas



Corte en bisel en base de estaquillas



Estaquillado para estabilización de taludes inundables



Estaquillado en base de hidrotecnias



Estaquillado en base de hidrotecnias



Recorte de la parte aérea de las estaquillas



Apertura de hueco de estaquillado con barrena



Empalizadas vivas trenzadas



Estaquillado para fijación de orillas

ESTAQUILLADO Y EMPALIZADAS VIVAS PARA FIJACIÓN DE HIDROTECNIAS Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES





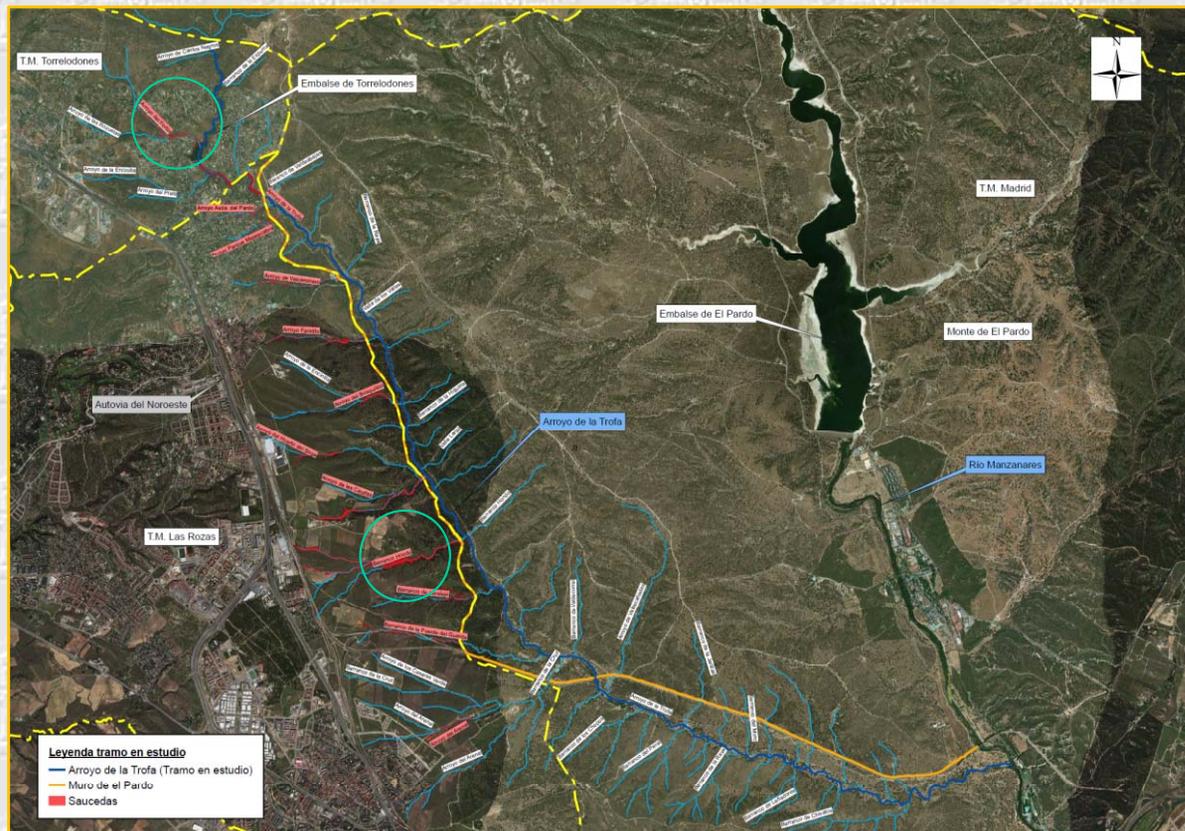
GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

PATRIMONIO NACIONAL

# Restauración Ambiental del arroyo Trofa. Restauración vegetal



RECOGIDA DE ESTAQUILLAS DE SAUCE (*Salix salvifolia*) EN LA CUENCA VERTIENTE AL TROFA: ARROYO DE LOS ARENALES (LAS ROZAS) Y EMBALSE DE LOS PEÑASCALES (TORRELODONES)





# Restauración Ambiental del arroyo Trofa. Restauración vegetal



Extendido de rizomas de carrizo en orillas



Acopio de los rizomas extraídos del Manzanares



Compactado de los rizomas para colonización de orilla



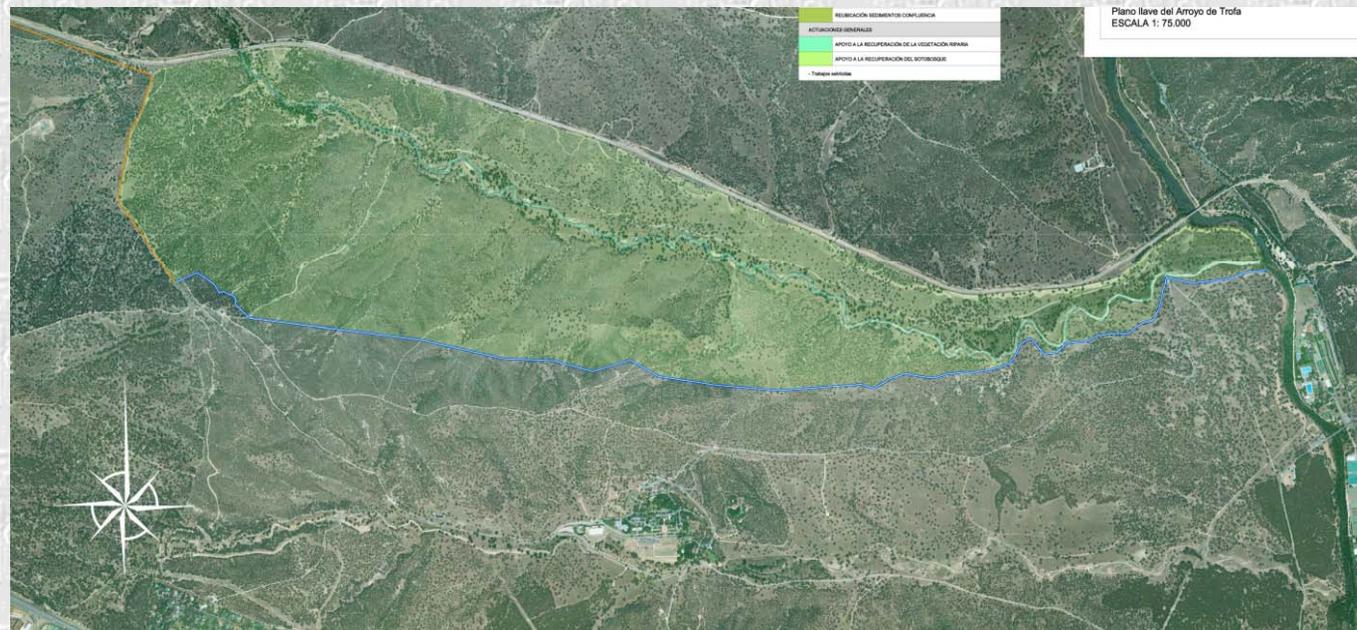
Extendido de rizomas en zona de remanso de las hidrotecnias

**RESTAURACIÓN DE MÁRGENES MEDIANTE EXTENDIDO DE RIZOMAS DE CARRIZO**





# Restauración Ambiental del monte de encina en la cuenca del arroyo Trofa. Cerramiento cinegético en la MD del arroyo y obras accesorias



**PROBLEMÁTICA: FALTA DE REGENERACIÓN DEL MONTE DE ENCINA POR EXCESO DE CARGA CINEGÉTICA**





# Restauración Ambiental del monte de encina en la cuenca del arroyo Trofa. Cerramiento cinegético en la MD del arroyo y obras accesorias



Colocación de cerramiento cinegético para restauración vegetal en el barranco Feijó (L= 630 m)



Pasos de caballerías



Colocación de la malla cinegética en la MD del arroyo Trofa (L= 6.965 m)



## CERRAMIENTO CINEGÉTICO PARA LA REGENERACIÓN AMBIENTAL DEL BOSQUE MEDITERRÁNEO (ENCINARES)



Pasos canadienses en caminos

## OBRAS ACCESORIAS: PASOS CANADIENSES Y PASOS DE CABALLERIAS





GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN  
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL TAJO

PATRIMONIO  
NACIONAL

## Restauración Ambiental del monte de encina en la cuenca del arroyo Trofa. Batida para extracción sin captura de la fauna mayor



**JORNADA DE EXTRACCIÓN SIN CAPTURA DE FAUNA CINEGÉTICA EN EL CERRAMIENTO DEL TROFA  
PARA LA REGENERACIÓN DEL MONTE MEDITERRÁNEO**



POLITÉCNICA

CEDEX

CENTRO DE ESTUDIOS  
Y EXPERIMENTACIÓN  
DE OBRAS PÚBLICAS





# Restauración Ambiental del monte de encina en la cuenca del arroyo Trofa. Abrevaderos de fauna mayor



Acometidas de agua a los abrevaderos



Contadores volumétricos



Ventosas y llaves de maniobra



Abrevadero nº2



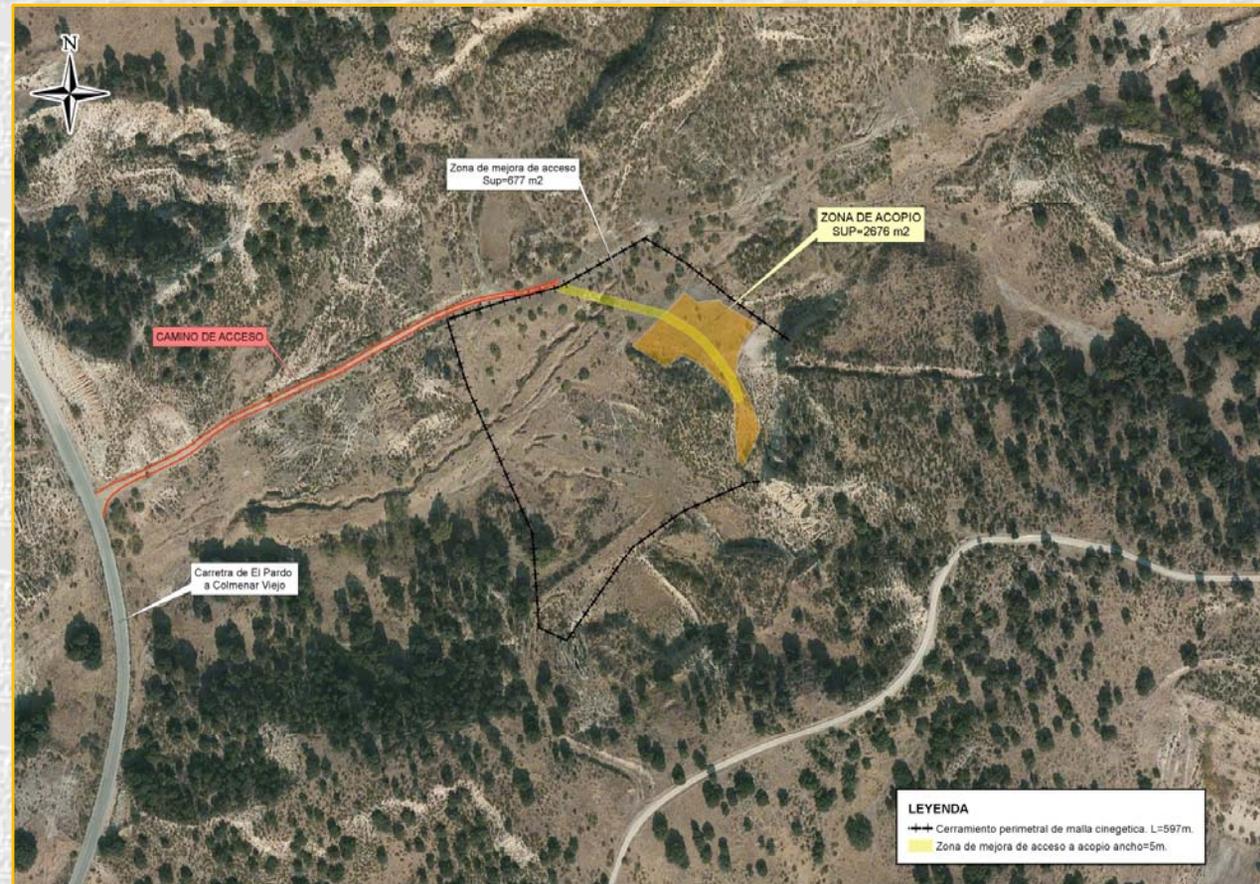
Abrevadero nº3



Protección de boyas y válvulas en los abrevaderos



# Adecuación de la zona de vertido en Barranco Feijó



Vertido de materiales



Extendido de materiales y regularización de superficies



Cerramiento cinético





GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

PATRIMONIO NACIONAL

# Adecuación social de las márgenes del río Manzanares. Caminos y sendas





# Divulgación de la obra: web, encuestas, información a visitantes



**Restauración Fluviál del Río Manzanares en el entorno del Real Sitio de El Pardo (Madrid)**

Adaptación del río Manzanares al Cambio Climático mejorando la conectividad longitudinal y transversal, y la diversidad de hábitats

El río Manzanares en el entorno del Real Sitio de El Pardo se ha visto afectado a lo largo de los años por una serie de alteraciones de carácter hidromorfológico que han motivado cambios importantes en las condiciones tanto del cauce como de su ribera, perdiendo principalmente diversidad de hábitats.

Tras la redacción del proyecto, coordinado por la Dirección General del Agua y la Confederación Hidrográfica del Tago del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, con la colaboración de la Oficina Española de Cambio Climático del MAGRAMA, se inician las actuaciones de restauración fluvial de este tramo del río.



El proyecto de restauración fluvial del río Manzanares en el entorno del Real Sitio de El Pardo (Madrid) se ha desarrollado en el marco del Plan de Actuaciones de Restauración Fluvial del Tago, coordinado por la Confederación Hidrográfica del Tago y el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

El objetivo principal del proyecto es mejorar la conectividad longitudinal y transversal del río, así como la diversidad de hábitats, para favorecer la recuperación del ecosistema fluvial y su capacidad de adaptación al cambio climático.

Las actuaciones previstas incluyen la eliminación de obstáculos al flujo, la creación de nuevos hábitats y la mejora de la calidad del agua y del sedimento.

<http://restauracionfluvialriomanzanares.es/>

**Restauración fluvial del río Manzanares en el entorno del Real Sitio de El Pardo (Madrid)**

**Objetivos:**

- Restauración de la naturalidad hidrológica, morfológica y ecológica del río.
- Mejora de la conectividad longitudinal y transversal del cauce.
- Restauración de la biodiversidad de aves, mamíferos y otros animales.
- Mejora de la calidad del agua y del sedimento.
- Creación de nuevos hábitats y mejora de la calidad del agua y del sedimento.
- Mejora de la capacidad de adaptación al cambio climático.

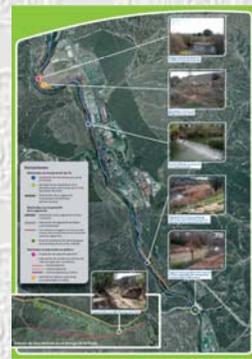
**Seguimiento ambiental:**

Durante la ejecución de las actuaciones se llevará a cabo un seguimiento continuo de las principales variables ambientales.

**Seguimiento ambiental del río:** Observación de los cambios en su morfología y composición ecológica, tales como la calidad del agua, la vegetación acuática y la fauna macroinvertebrada.

**Seguimiento ambiental de la vegetación:** Control de la evolución de la regeneración de la ribera y de las acciones planteadas, y del estado de especies invasoras.

**Seguimiento ambiental de la fauna:** Vigilancia de los cambios sobre la avifauna, la herpetofauna, la icnofauna y la fauna acuática.



Proyectos: Confederación Hidrográfica del Tago, Dirección General del Agua y Oficina Española de Cambio Climático

Trágu

Más información: [www.chtago.es](http://www.chtago.es), [www.restauracionfluvialriomanzanares.es](http://www.restauracionfluvialriomanzanares.es)

**PROCESO DE RECUPERACIÓN DEL RÍO**

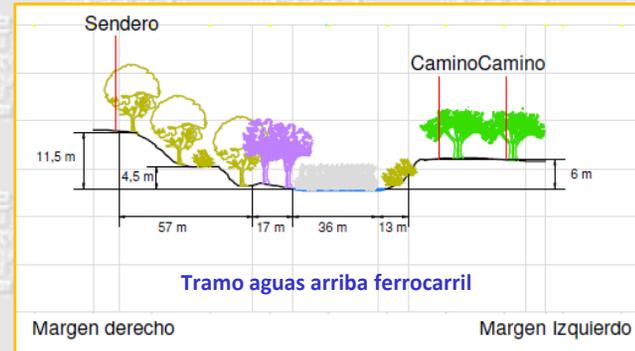
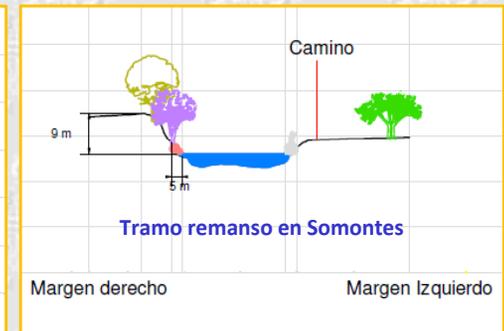
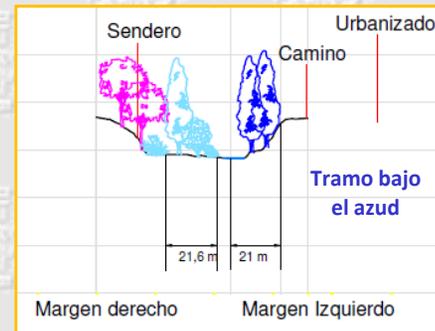
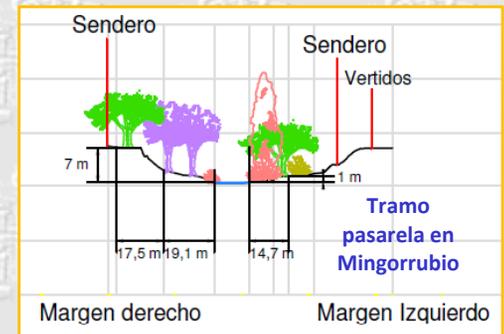
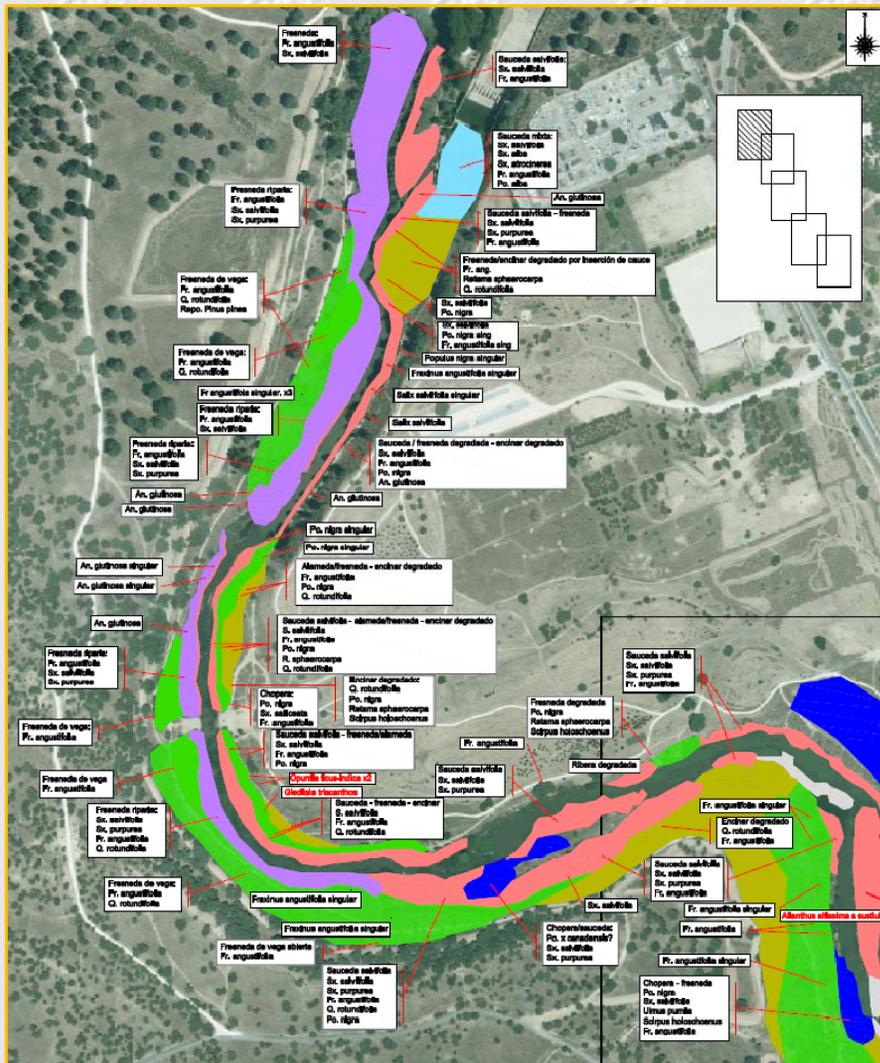
El proceso de recuperación del río Manzanares en el entorno del Real Sitio de El Pardo (Madrid) se ha desarrollado en el marco del Plan de Actuaciones de Restauración Fluvial del Tago, coordinado por la Confederación Hidrográfica del Tago y el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

El objetivo principal del proyecto es mejorar la conectividad longitudinal y transversal del río, así como la diversidad de hábitats, para favorecer la recuperación del ecosistema fluvial y su capacidad de adaptación al cambio climático.





# Seguimiento ambiental. Seguimiento ambiental de la vegetación





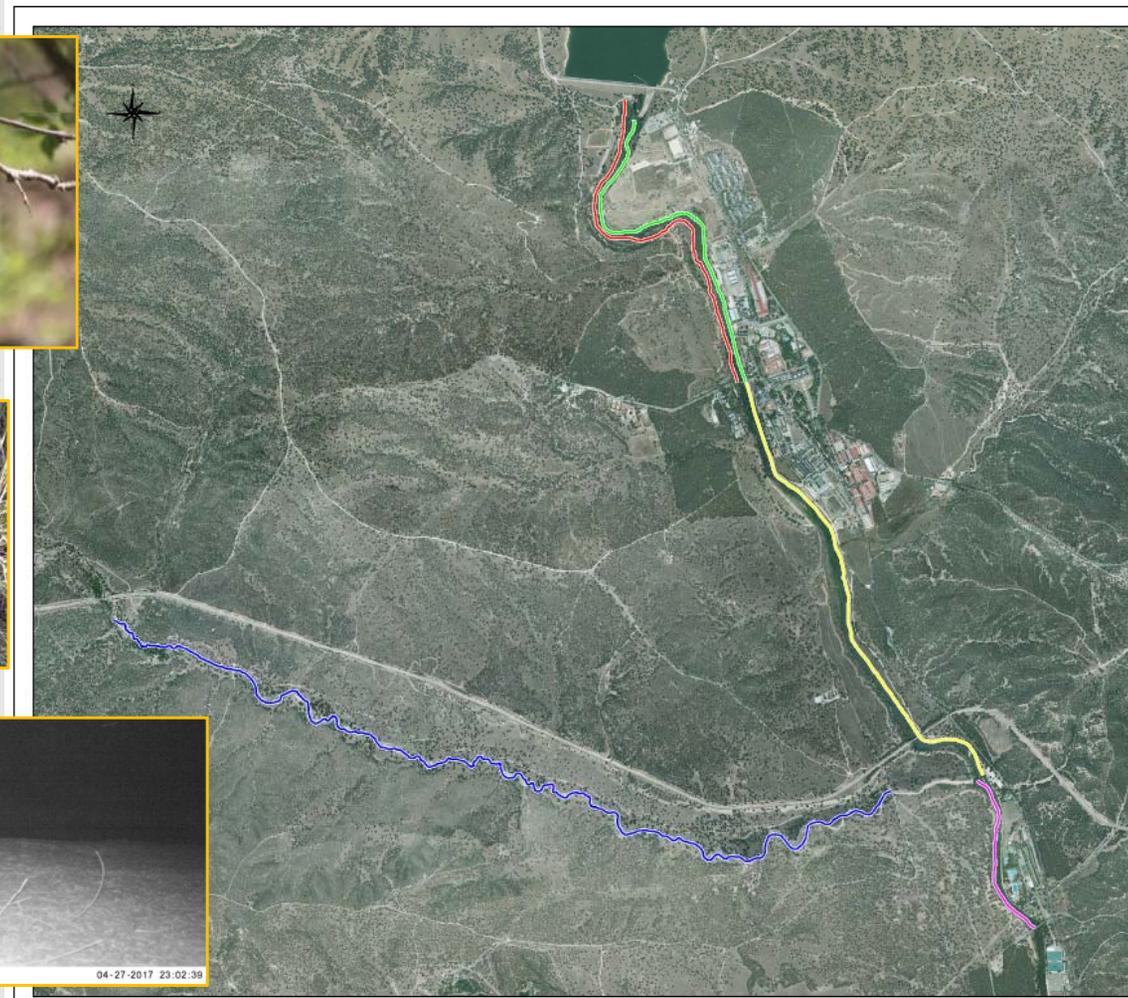
GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

PATRIMONIO NACIONAL

# Seguimiento ambiental. Seguimiento ambiental de la fauna



LEYENDA

Transectos de avifauna riparia	
	Tramo T01
	Tramo M01
	Tramo M02
	Tramo M03
	Tramo M04

Promotor:

Empresa consultora:

Título del plano: Transectos para el seguimiento de la avifauna riparia

Fecha: MAYO 2017

Proyección U.T.M. ETRS 89 Huso 30

Escala: 1:50.000

0 0,25 1,25 km



REALIZACIÓN DE TRANSECTOS PARA AVIFAUNA Y MAMÍFEROS  
CÁLCULO DE IKAS



## Seguimiento ambiental. Seguimiento del estado ecológico de la masa de agua e Ictiofauna

Muestras trimestrales de seis puntos (en el río Manzanares y en el Trofa)

- Calidad fisicoquímica de las aguas:  
ph, oxígeno disuelto, saturación de oxígeno, conductividad, amonio, fostatos, nitratos.
- Calidad hidromorfológica:  
QBR
- Calidad biológica:  
IBMWP, IPS, IBMR





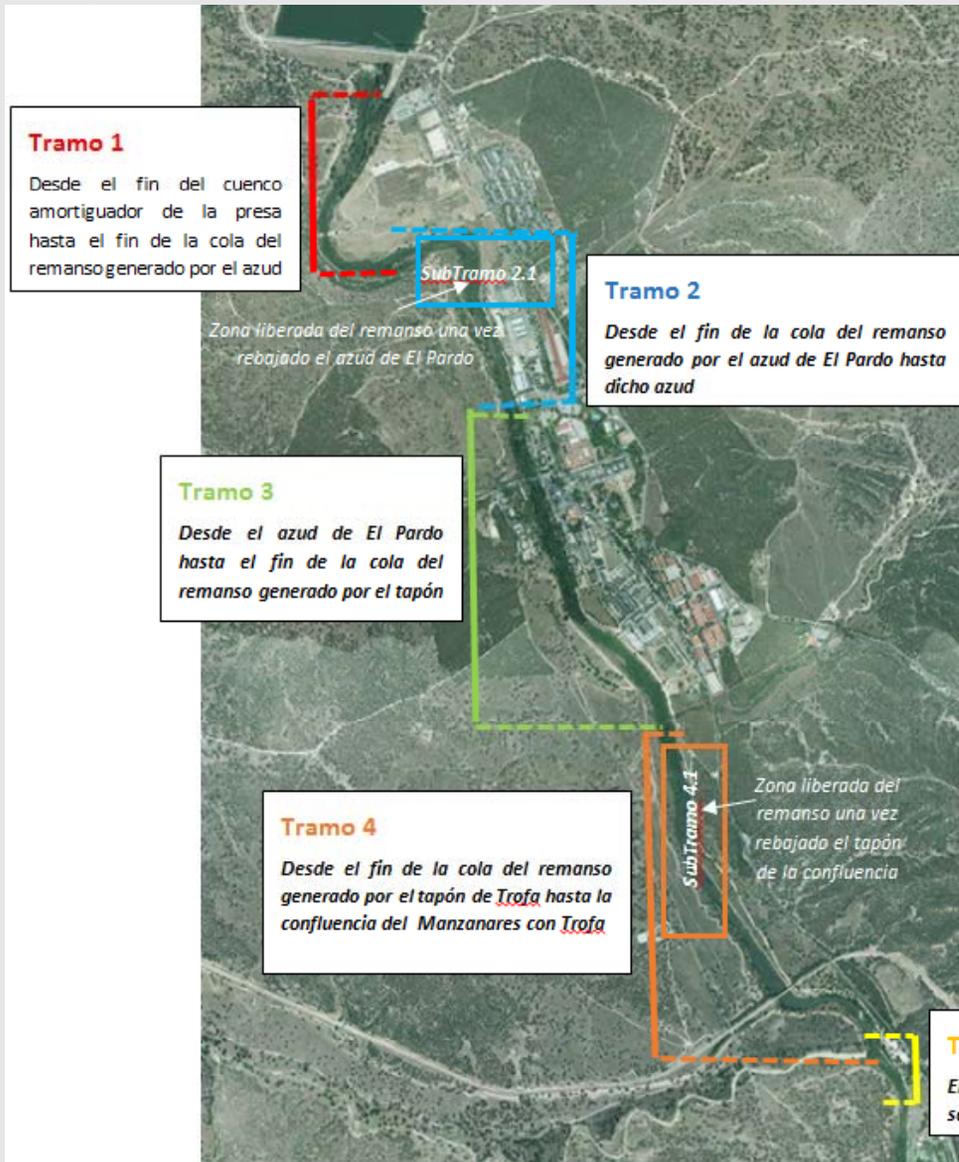
# Seguimiento ambiental. Seguimiento del estado hidromorfológico

Actuaciones	Indicadores de seguimiento
Incremento de la complejidad y diversidad hidráulica	I1: Secuencia de mesohábitats I2: Biotopo hidráulico: calados I3: Biotopo hidráulico: velocidades I4: Biotopo hidráulico: sustratos I5: IBMWP
Retirada de carrizo y enea del cauce	I6: Superficie ocupada por helófitos
Retirada de la isla de sedimentos de la confluencia arroyo de la Trofa-Manzanares	I7: Superficie ocupada por la lámina de agua remansada I8: Longitud ocupada por la lámina de agua remansada I9: Anchura de la lámina de agua remansada I10: Volumen de sedimento movilizado
Instalación de rampa para peces	I11: Índice de efecto barrera del obstáculo (IF) I12: Superficie ocupada por la lámina de agua remansada I13: Longitud ocupada por la lámina de agua remansada I14: Anchura de la lámina de agua remansada
Retirada de rellenos	I15: % Longitud de cauce recuperado
Trabajos selvícolas y eliminación de vegetación exótica	I16: Naturalidad: porcentaje (%) de superficie de la ribera funcional ocupado por especies ribereñas autóctonas
Restauración de la vegetación de ribera	I17: Porcentaje (%) de marras I18: Porcentaje (%) de ejemplares en mal estado fitosanitario





# Seguimiento ambiental



**Tramo 1:** I15: Longitud cauce recuperado  
I16, I17, I18: Indicadores vegetación

**Tramo 2:** I6: Superficie helófitos  
I12, I13, I14: Superficie, longitud y anchura de lámina agua remansada

**Tramo 3:** I1: Secuencia de mesohábitats  
I2, I3, I4: Calados, velocidades y sustratos  
I5: IBMWP

**Tramo 4:** I6: Superficie helófitos  
I7, I8, I9: Superficie, longitud y anchura de lámina agua remansada  
I15: Longitud cauce recuperado  
I16, I17, I18: Indicadores vegetación

**Tramo 5:** I10: Volumen de sedimentos movilizado

