



CREAMAGUA

**INFORME TÉCNICO “EJECUCIÓN DE OBRAS DE
CONSTRUCCIÓN/RESTAURACIÓN DE HUMEDALES Y
BOSQUES DE RIBERA”.**

Antecedentes

El planteamiento inicial del proyecto sobre tipo de obras a ejecutar y la extensión de las obras de restauración/creación de humedales y riberas no era realista y resultaba imposible realizar las actuaciones con el presupuesto disponible. El Proyecto inicial era inadecuado para el territorio de tipo rural en el que se desarrolla el Creamagua porque incluía la utilización en grandes cantidades de material artificial y la artificialización de los humedales y riberas (mediante la construcción de diques, compuertas reguladoras, láminas impermeabilizantes), además de crear una servidumbre para el mantenimiento de los elementos artificiales en contradicción con objetivos de autoorganización y sostenibilidad de los humedales y riberas.

A partir de esta perspectiva, **se elaboró un protocolo de selección de sitios** para la restauración/creación de humedales y riberas y de ejecución de obras que integra:

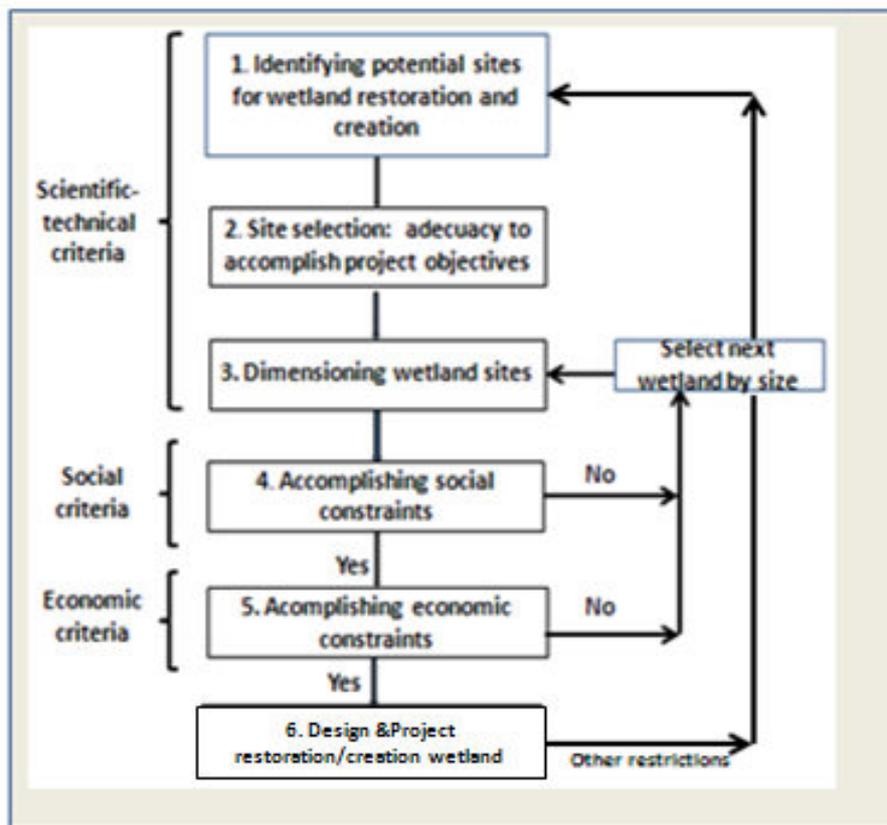
- Los cambios en las técnicas constructivas y de restauración para que las obras se adecuen al entorno natural con la adecuación al presupuesto disponible en el Proyecto.
- La ubicación de los sitios de restauración/creación de humedales y riberas con el carácter demostrativo en el territorio de actuación del Proyecto (con actuaciones en el mayor número posible de municipios) y con la necesaria aceptación social de las actuaciones a realizar.

Se redactó un proyecto constructivo (PR2011), con arreglo al cual se realizaron las acciones constructivas de restauración de 2 humedales y 2 zonas de ribera, para desarrollar este nuevo planteamiento, adquirir experiencia y comprobar su eficiencia.

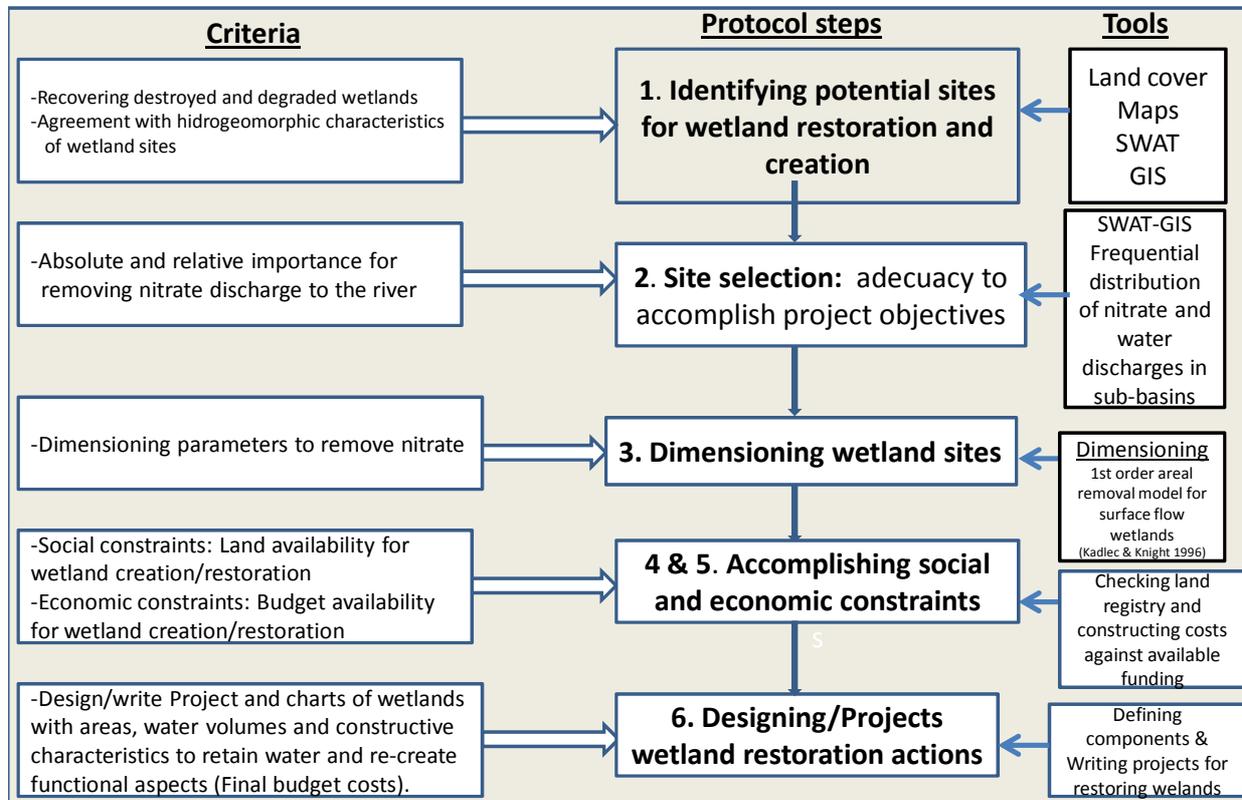
Se redactó un segundo proyecto constructivo (PR2012) para el resto de actuaciones sobre restauración/creación de humedales y riberas.

PROTOCOLO PARA LA SELECCIÓN DE SITIOS Y EJECUCIÓN DE OBRAS DE RESTAURACIÓN/CREACIÓN DE HUMEDALES Y RIBERAS

El protocolo seguido para la selección de sitios y redacción de proyectos constructivos de restauración/creación de **HUMEDALES** se muestra en la figura siguiente:



Y en la siguiente tabla se listan los criterios y herramientas utilizados en cada uno de estos pasos:



En el caso de las **RIBERAS**, el protocolo que se siguió para la selección de tramos fue similar. Para seleccionar los tramos de RIBERA del PR2012 se partió de un estudio previo (C. Pedrocchi *et al.* 2009. *Estudio del Río Flumen a su paso por la comarca de Los Monegros: Aspectos abióticos y bióticos*) en el que se definía el estado ecológico de las riberas del río Flumen. En función de este estudio, de acuerdo con el protocolo, y de la disponibilidad de los terrenos de titularidad pública y del presupuesto disponible, se seleccionaron las zonas de actuación, teniendo en cuenta también que se distribuyeran por distintos municipios del territorio del Proyecto Life.

PROYECTO DE OBRAS Y ACCIONES CONSTRUCTIVAS INICIALES **(PR2011)**

Con objeto de comprobar el nuevo planteamiento, adquirir experiencia y comprobar su eficiencia en términos técnicos y económicos, se realizaron algunas acciones en 2011.

Se redactó por el proyecto constructivo de restauración/creación de 2 humedales y 2 zonas de ribera, que fueron seleccionados de acuerdo con el protocolo citado para localizaciones, tipologías de humedales, metodología de plantación, y detalles constructivos. Proyecto **PR2011**.

Este proyecto define la construcción de 2 humedales (Lalueza y Grañén) y 2 zonas de bosque de ribera (Lalueza y Sariñena) de forma ajustada al nuevo planteamiento de diseño ejecución de obras.

En cuanto a las riberas, con el PR2011 se restauraron/crearon 7 ha. de ribera.

Las dos zonas de actuación fueron seleccionadas porque en ellas se podían plantear una gran variedad de acciones físicas, de modificación del terreno, y de revegetación:

- la ribera de Sariñena por su disponibilidad de espacio y amplia llanura de inundación, por su avanzado estado de degradación, la excelente disposición por parte de las autoridades locales y, en definitiva, por reunir los requisitos donde utilizar todos los tipos de técnicas de restauración ecológica aplicables al resto de actuaciones de riberas.
- la ribera de la actuación de Lalueza por su gran interés por ser un lugar de convergencia de la desembocadura del azarbe donde se localiza la actuación de creación del humedal de Lalueza con el río Flumen, permitiendo el aporte de agua subsuperficial a la llanura de inundación lo que favorece y acelera la constitución y evolución del bosque de ribera hacia estados maduros, con la consiguiente mejora de la biodiversidad del conjunto.

En el caso de los humedales, con el PR2011 se restauraron/crearon 6 ha. de humedal.

Las zonas seleccionadas fueron dos barrancos con características medioambientales y de funcionalidad hidrológica distintas y donde se aplicaron técnicas constructivas diferentes: el de Grañén, con elevada carga de caudal y baja concentración de nitratos;

y el de Lalueza, con elevada carga de nitratos debida a la intensidad de usos agrícolas aguas arriba en la subcuenca.

En ambos casos, las actuaciones se adaptaron a la morfología del barranco para minimizar el impacto paisajístico y adaptar su funcionalidad hídrica al terreno disponible.

La experiencia adquirida en la redacción y ejecución del PR2011 como proyecto piloto sirvió para demostrar que aún con el nuevo planteamiento de restauración/creación de humedales y riberas (no utilizar elementos artificiales y favorecer la auto-organización de los ecosistemas restaurados/creados) el diseño constructivo de los humedales y restauración de riberas no era el más adecuado. Se detectaron fallos en la resistencia de las tierras compactadas ante aluviones en periodos de intensas tormentas y se necesitaba mucho presupuesto por planear una alta densidad de plantación vegetal y de preparación de terreno con movimiento de tierras.

A partir de ahí, se buscaron **soluciones constructivas** que se han aplicado al resto de obras en el proyecto PR2012. De hecho, con la experiencia del PR2011, se hizo una proyección presupuestaria del PR2012, para tener una estimación de las superficies de humedales que se podrían restaurar/crear aplicando las mismas técnicas constructivas y con la misma intensidad de actuación que lo ejecutado en el PR2011. El resultado fue que con el planteamiento de acciones de restauración del 2011 solamente se podían crear 34 Ha. de nuevos humedales, muy lejos de las 300 Ha. de la propuesta del proyecto.

Soluciones constructivas en humedales.

Con las experiencias de la ejecución de las obras del PR2011 se ajustaron las propuestas constructivas de los humedales de modo que se incorporasen los siguientes criterios constructivos:

- Optimización, reducción y ajuste a la topografía ya existente en el terreno, de los movimientos de tierras.
- Mejora en la definición de las zonas de actuación de plantación vegetal ciñéndose a las muy necesarias por su estado degradado y a las que por su disposición en el terreno pueden actuar como núcleos dispersores de la vegetación.
- Ajuste de la metodología constructiva de las motas, ajustando sus cotas para reducir movimiento de tierras y asegurar su resistencia con aliviaderos protegidos por malla.

Estas mejoras reducen los costes de construcción/restauración por hectárea, de 19.000 €/ha en la construcción de humedales del PR2011 a 4.000 €/ha en el PR2012, consiguiendo un mayor número de hectáreas de humedales restaurados/creados.

Soluciones constructivas en riberas.

Similares mejoras se incorporaron en el PR2012 con la experiencia adquirida en la ejecución del PR2011:

- Se intensificaron los trabajos en aquellas zonas con un estado ecológico degradado donde se pudiera obtener una mejora de la estructura del bosque de ribera mediante la creación de núcleos de dispersión vegetal con alta biodiversidad y facilitando la humedad del terreno mejorando la conectividad hídrica de la llanura de inundación con el cauce principal del río.
- Se limitaron los desbroces de vegetación no de ribera a zonas donde la estructura forestal era prácticamente nula.
- Se optimizó el movimiento de tierra para el retaluzado de las orillas a zonas donde la desconexión lateral del cauce con la ribera era corregible con menor intensidad de trabajo, generando así una importante mejora del estado ecológico.

PROYECTO DE OBRAS Y ACCIONES CONSTRUCTIVAS FINALES (2012)

Aplicando el protocolo citado anteriormente y las mejoras de diseño y constructivas derivadas de la experiencia adquirida con el PR2011, se redactó el PR2012. El proyecto de obras PR2012 contempla la ejecución de 14 humedales con 70 ha. de lámina permanente de inundación, y 130 ha. de zonas de humedal temporal influenciadas por la humedad de la superficie inundada. El área de las parcelas del registro catastral que albergan los humedales es mayor, 329 ha, porque hay zonas de esas fincas no son estrictamente humedales, pero que si son incorporadas, por cesión y acuerdos firmados, al proyecto Life CREAMAgua.

En cuanto a riberas, se han seleccionado 45 ha. en ocho municipios de la Comarca de los Monegros.

Respecto a humedales, los sitios seleccionados y obras se han agrupado en dos tipos de humedal según sus características biogeográficas, funcionales y paisajísticas:

-Humedales *in stream*: situados en un cauce de drenaje natural de la red de drenaje del agua de escorrentía superficial a la cual llegan los excedentes del riego agrícola por sus propios drenajes o azarbes.

-Humedales *off stream*, situados fuera del cauce de los arroyos de la red de drenaje natural, en terrenos que son depresiones naturales con humedad temporal o en terrenos transformados a uso agrícola pero ya abandonados por salinización que conservan biodiversidad y aspectos de funcionalidad hidrológica de humedal interesantes.

Los primeros (*in stream*) recogen mayor carga contaminante al recibir directamente las descargas de los arroyos mezclada con la excedente del riego, y tienen una gran parte de su superficie inundada permanentemente y estar cubiertos con vegetación homogénea de macrófitos emergentes. Los segundos (*off stream*) mantienen restos interesantes de vegetación, y recibirán menos carga contaminante porque el flujo es derivado de un arroyo o azarbe, tienen una superficie inundada con variabilidad temporal y menor altura de columna de agua y con una cobertura vegetal más heterogénea y plantas más adaptadas a ambientes más salinos que los primeros.

La siguiente tabla resume los sitios y extensión de actuación de los humedales del PR2011 (en azul) y PR2012.

MUNICIPIO	ZONA	TIPO ACTUACIÓN		S.I	S.A	S.INF
ALBALATILLO	ALBALATILLO-02	Restauración	IN STREAM	6,6	6,6	48,18
BARBUÉS	BARBUÉS-02	Restauración	IN STREAM	0,2	1,96	3,97
CAPDESASO	CAPDESASO-01	Restauración	IN STREAM	11	47,09	47,09
GRAÑÉN	GRAÑÉN PR2011	Restauración	IN STREAM	1,2	1,97	3,08
LALUEZA	LALUEZA PR2011	Restauración	IN STREAM	1,5	2,2	5,19
	LALUEZA-02	Creación	IN STREAM	8,26	14,15	14,25
	LALUEZA-05	Restauración	IN STREAM	7,43	11,54	54,35
	LALUEZA-07	Creación	OFF STREAM	3,5	3,54	3,54
POLEÑINO	POLEÑINO	Restauración	IN STREAM	4,7	4,7	4,75
SANGARRÉN	SANGARRÉN-01	Creación	OFF STREAM	5	5	7,92
	SANGARRÉN-03	Creación	OFF STREAM	5,35	5,35	11,52
	SANGARRÉN-04	Creación	OFF STREAM	4,7	4,73	14,35
SARIÑENA	SARIÑENA-03	Restauración	IN STREAM	2,7	2,7	89,03
	SARIÑENA-07	Restauración	IN STREAM	10,5	18,2	22,02
				72,64	129,73	329,24

S.I: Superficie de inundación (lámina de agua permanente); S.A: Superficie de actuación; y S.INF: Superficie de influencia.

Las cifras de has de esta tabla han podido variar ligeramente al comprobar sobre el terreno pequeñas diferencias por la morfología del terreno y la disponibilidad de agua y cobertura vegetal existente, y por incidencias sobrevenidas durante la ejecución de las obras.

Respecto a zonas de ribera, además de las 2 riberas restauradas con el PR2011 (en azul) , se actúa en 17 zonas más con una extensión total de casi 70 ha.

RIBERAS MUNICIPIO	ZONA DE ACTUACIÓN	SUPERFICIE RIBERA
ALBALATILLO	PUENTE	1,4
ALMUNIENTE	ALMUNIENTE	4,45
	LA RAMBLETA	5,77
BARBUÉS	BARBUÉS	2,14
	EL BOTICARIO	3,16
	LA RETUERTA	2,68
GRAÑÉN	GRAÑÉN	2,57
	EL GINESTRAL	7,04
	SASO CADILLO	3,11
LALUEZA	LALUEZA PR2011	2,5
	AZUD VALPODRIDA	2
TORRES DE BARBUÉS	TORRES DE BARBUÉS	4,87
SANGARRÉN	SANGARRÉN	1,29
SARIÑENA	SARIÑENA PR2011	6
	MATICAL NORTE	6,01
	MATICAL SUR	2,11
	BARRANCO SAN JUAN Y MONCALVER	5,78
	MONTE BANCELS	2,51
	GRAVERA	4,29
		69,68