PROPUESTA DE GUÍA METODOLÓGICA PARA LA RESTAURACIÓN DE LOS RÍOS

Marta González del Tánago
E.T.S. Ingenieros de Montes
Universidad Politécnica de Madrid

CONTENIDO

- Objetivos de la Restauración Ecológica de los Ríos
- Identificación de los atributos que caracterizan el buen estado ecológico de los ríos
- Tipología fluvial de los ríos españoles
- Propuesta de metodología para la elaboración de los proyectos de restauración ecológica de los ríos

La Restauración fluvial ...?

- Conjunto de actividades encaminadas a devolver al río su estructura y funcionamiento como ecosistema,
- de acuerdo a unos procesos y una dinámica equivalentes a las condiciones naturales, o que establecemos como de "referencia del buen estado ecológico".

La Restauración fluvial ...?

Con la restauración, el río recupera algo que era suyo:

- Atributos de su funcionamiento (procesos)
- Elementos de su estructura natural (formas)

El diseño de la restauración ecológica se inspira en:

- Estructura y funcionamiento natural
- Condición de referencia según la tipología fluvial

Objetivos de la Restauración fluvial

1º.- Recuperar procesos fluviales con los que el río pueda reconstruir su dinámica y un funcionamiento más próximo al natural o de referencia

2º.- Lograr que el río aumente su resiliencia frente a las perturbaciones naturales

3º.- Fomentar la creación de una estructura sostenible y compatible con los usos del territorio y los recursos fluviales acordados por la sociedad

4º.- Cumplir con los requisitos de la Directiva Marco del Agua

Objetivos de la restauración fluvial

Estrategias para el logro de los Objetivos

1º.- Recuperar los procesos fluviales con los que el río pueda recuperar su dinámica y un funcionamiento más próximo al natural o de referencia

- Ampliar el espacio de la llanura de inundación (Espacio para los procesos)
- Implementar un Régimen ecológico de caudales (Fuerza activa que desencadena los procesos fluviales)
- Reducir la rigidez de los cauces y sus riberas (Elementos sobre los que actúan los procesos)

Objetivos de la restauración fluvial

Estrategias para el logro de los Objetivos

2º.- Lograr que el río aumente su resiliencia frente a las perturbaciones naturales

- Régimen ecológico de caudales: Variabilidad temporal incluyendo avenidas ordinarias y extraordinarias
- Morfología del cauce adaptada a los diferentes niveles del agua (Complejidad de formas y procesos)
- Continuidad y Conectividad del sistema fluvial

Objetivos de la restauración fluvial

Estrategias para el logro de los Objetivos

3º.- Fomentar la creación de una estructura sostenible y compatible con los usos del territorio y los recursos fluviales acordados por la sociedad

- Fomentar la participación ciudadana en la toma de decisiones
- Buscar apoyos y complicidad de los agentes sociales
- Mejorar la formación en materia de gestión sostenible de los sistemas fluviales y de los recursos que ofrecen

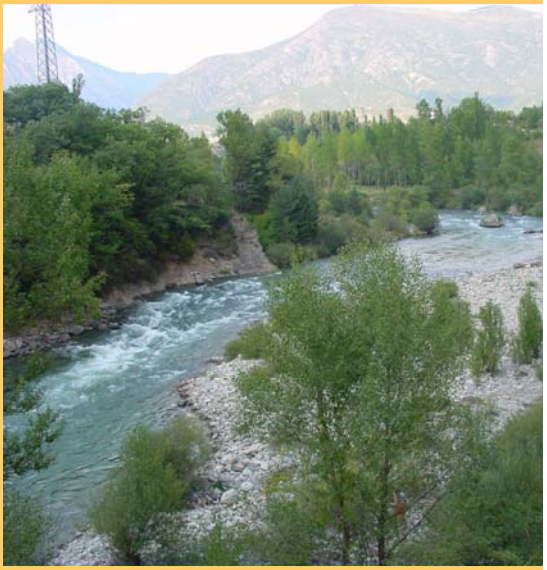
Objetivos de la restauración fluvial

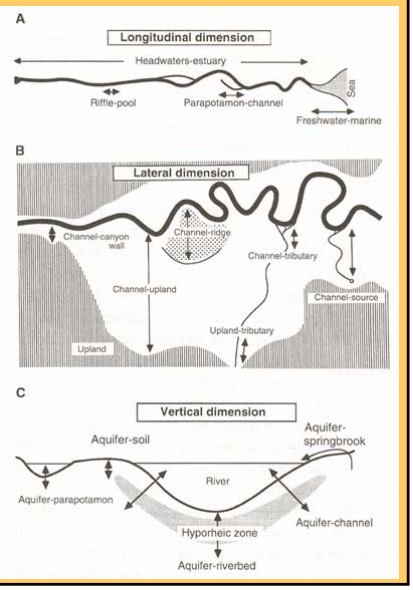
Estrategias para el logro de los Objetivos

4º.- Cumplir con los requisitos de la Directiva Marco del Agua

- Identificar los tipos de ríos y establecer las condiciones de referencia
- Reducir las presiones e impactos en los ríos
- Implementar medidas de conservación, protección y restauración de los distintos tramos fluviales

ATRIBUTOS QUE CARACTERIZAN EL BUEN ESTADO ECOLÓGICO DE LOS RÍOS

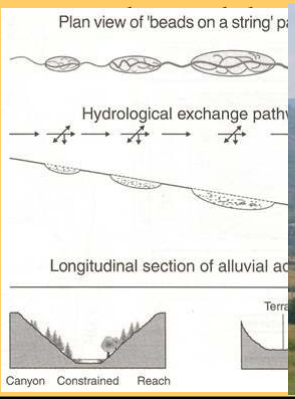




ATRIBUTOS QUE CARACTERIZAN EL BUEN ESTADO ECOLÓGICO DE LOS RÍOS

Dimensión longitudinal:

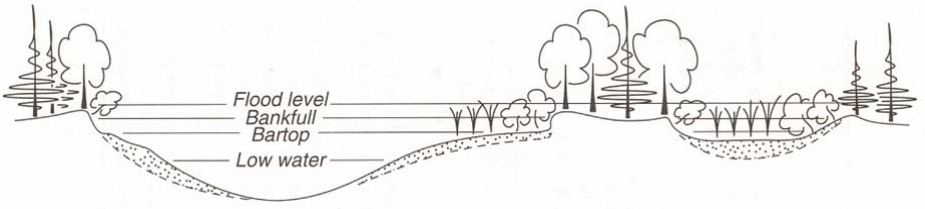
- Continuidad del cauce y espacio fluvial
- Discontinuidad en la magnitud de los procesos a lo



ATRIBUTOS QUE CARACTERIZAN EL BUEN ESTADO ECOLÓGICO DE LOS RÍOS

Dimensión transversal:

- Conectividad del cauce con el espacio fluvial
- Operativa con las avenidas e inundaciones



ATRIBUTOS QUE CARACTERIZAN EL BUEN ESTADO ECOLÓGICO DE LOS RÍOS

Dimensión vertical:

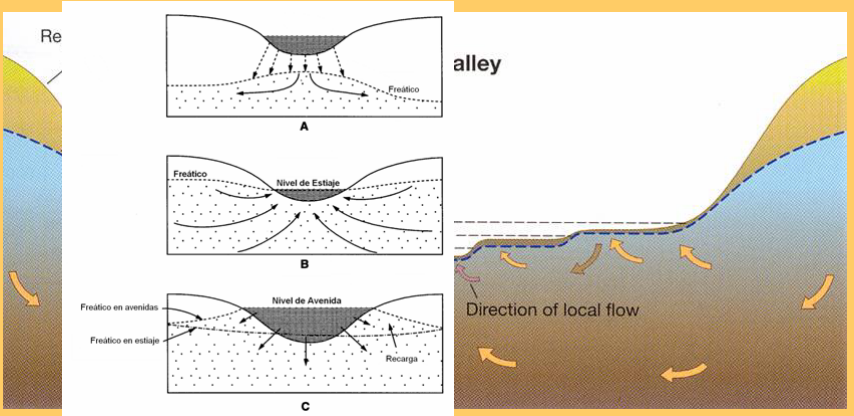
- Permeabilidad de los materiales en cauce y riberas

ATRIBUTOS QUE CARACTERIZAN EL BUEN ESTADO ECOLÓGICO DE LOS RÍOS

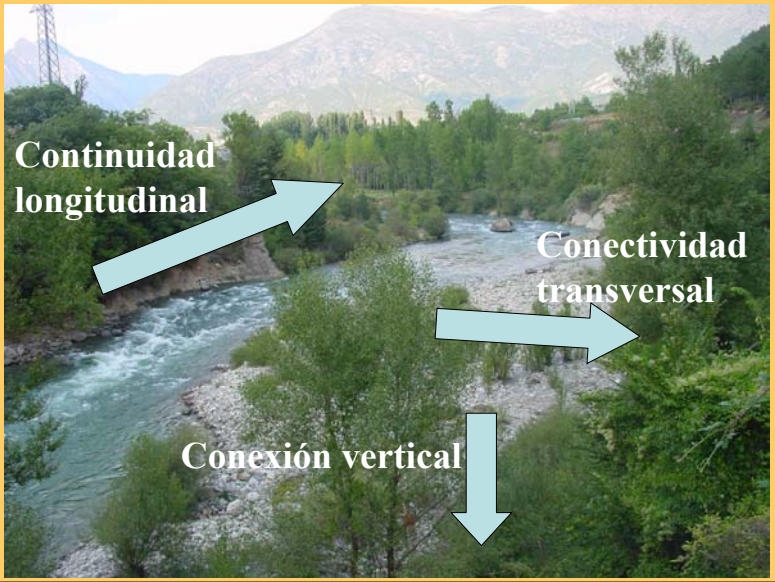
Dimensión vertical:

- Permeabilidad de los materiales en cauce y riberas

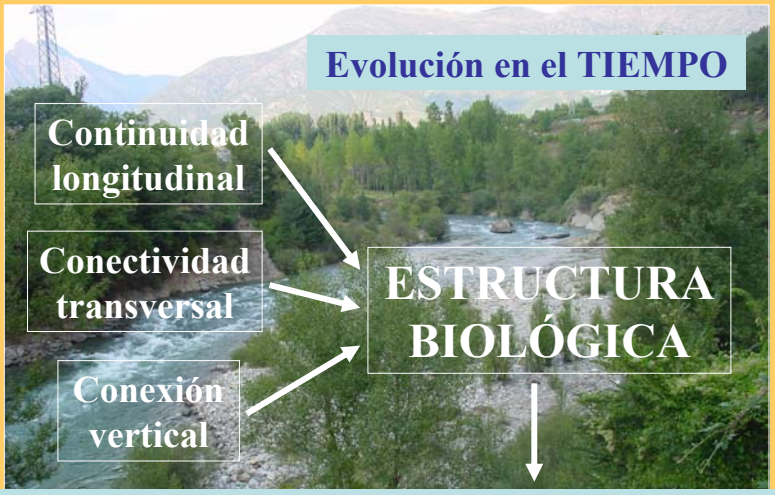
- Conexión del cauce con el medio hiporreico



ATRIBUTOS QUE CARACTERIZAN EL BUEN ESTADO ECOLÓGICO DE LOS RÍOS



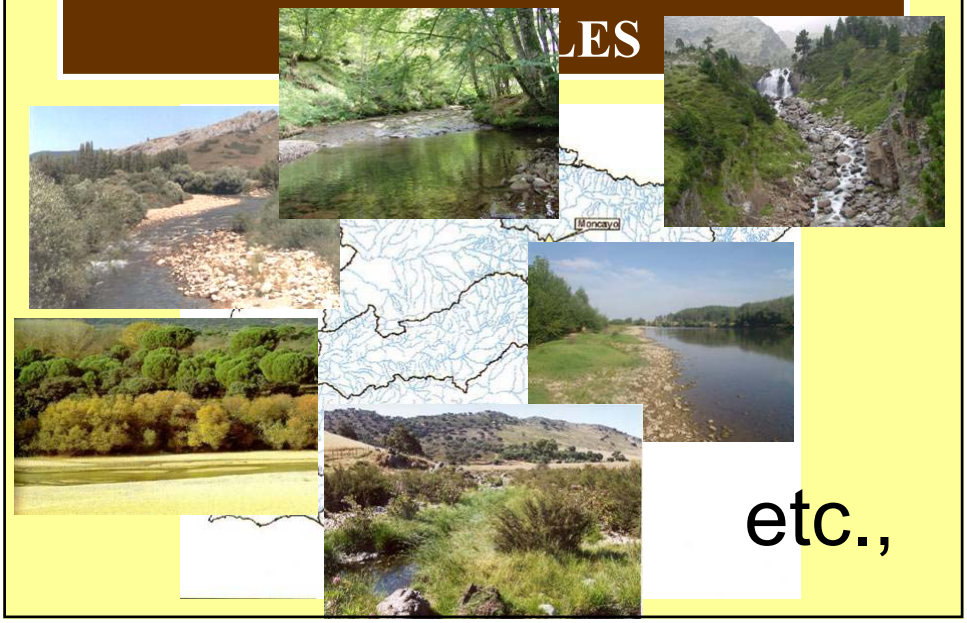
ATRIBUTOS QUE CARACTERIZAN EL BUEN ESTADO ECOLÓGICO DE LOS RÍOS



Surge como consecuencia de los procesos fluviales

La organiza y mantiene el propio río a través de su funcionamiento ecológico

TIPOLOGÍAS DE LOS RÍOS
LES



etc.,

La Tipología de los ríos como base para su restauración

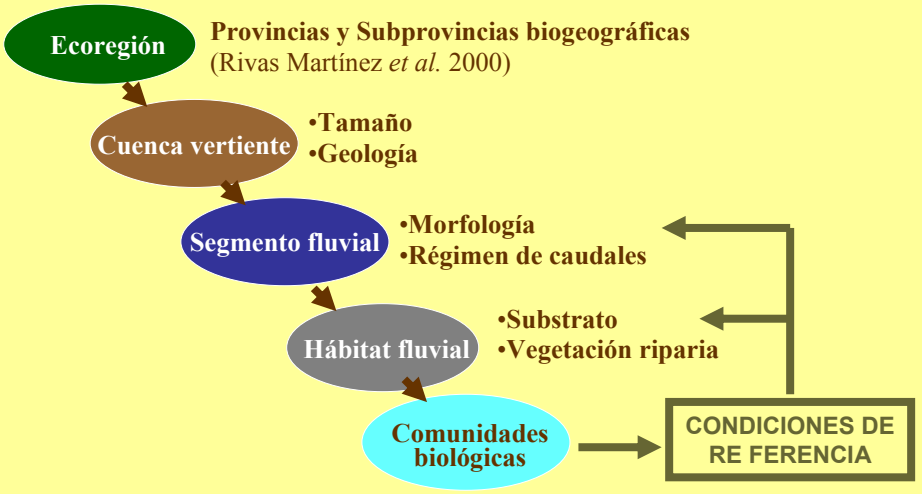
•Cada tramo fluvial debe ser restaurado siguiendo unas condiciones de referencia correspondientes a su tipología

•Las tipologías establecidas para la restauración ecológica tienen que atender a los principales factores físicos que rigen los procesos y hábitats fluviales:

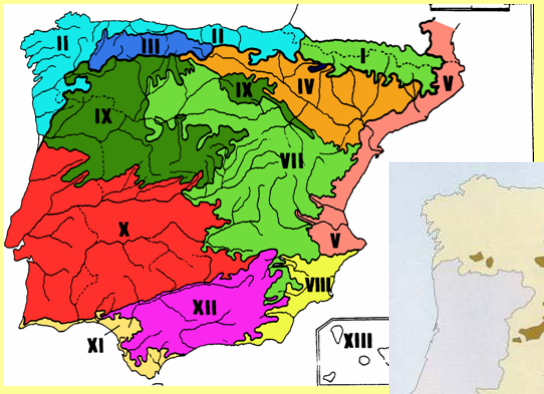
- Región biogeográfica (clima, relieve, etc.)
- Geología y tamaño de cuenca
- Régimen de caudales y Geomorfología fluvial

CARACTERIZACIÓN JERÁRQUICA DE LOS RÍOS

(González del Tánago & García de Jalón, 2004; 2006)



CARACTERIZACIÓN JERÁRQUICA DE LOS RÍOS



Provincias y Subprovincias biogeográfcas *(Rivas Martínez et al., 2002)*

Clases geológicas
(Gutiérrez Elorza, 1994)

CARACTERIZACIÓN JERÁRQUICA DE LOS RÍOS

Clases de Tamaño (DMA):
- Muy grande (> 10.000 km^2)
- Grande (10.000 – 1.000 km2)
- Mediana (1.000 - 100 km2)
- Pequeña (< 100 km2)

Régimen de caudales:
- -Permanente
  - Precipitaciones
  - Agua subterránea
- -Temporal
- -Efímero

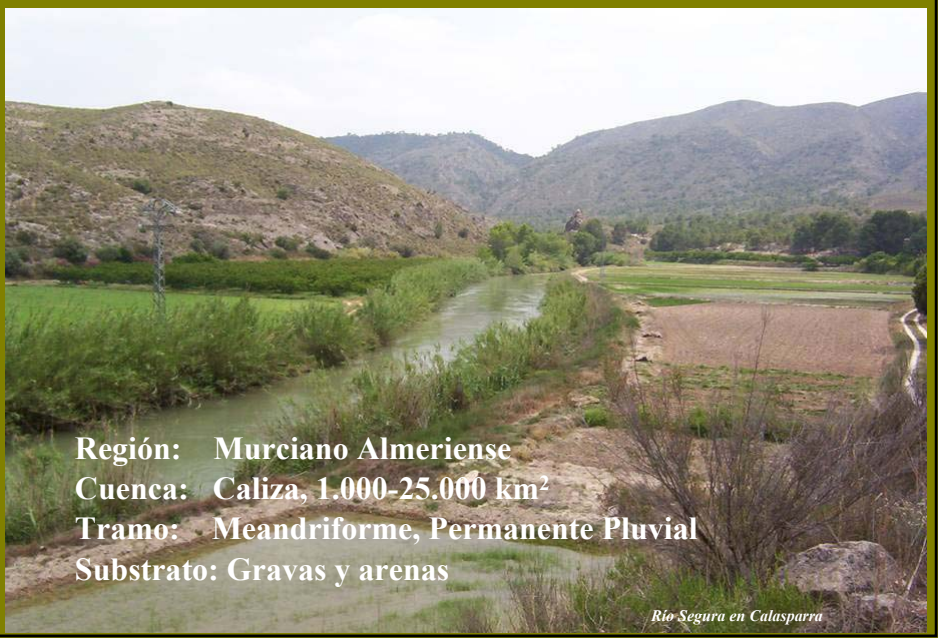
Morfología fluvial *(Rosgen, 1996)* **:**
- Torrentes de montaña (A)
- Tramos de cabeceras (B)
- Tramos altos y de piedemonte ©
- Tramos trenzados (D)
- Tramos anastomosados (DA)
- Tramos meandriformes (E)
- Hoces y Cañones (F)
- Tramos encajonados (G)

Tipo de substrato:
- Grandes bloques
- Bolos y Cantos rodados
- Cantos rodados y Gravas
- Gravas y Arenas
- Arenas
- Limos y Arcillas

EJEMPLOS DE APLICACIÓN

Río Tajo en Aranjuez

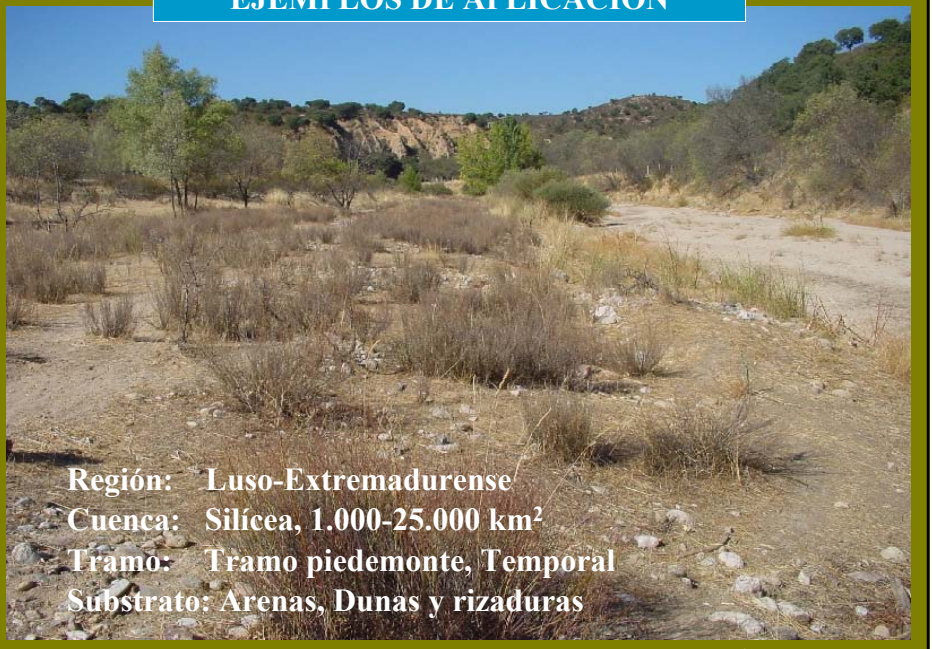
EJEMPLOS DE APLICACIÓN



Región: Murciano Almeriense
Cuenca: Caliza, 1.000-25.000 km²
Tramo: Meandriforme, Permanente Pluvial
Substrato: Gravas y arenas

Río Segura en Calasparra

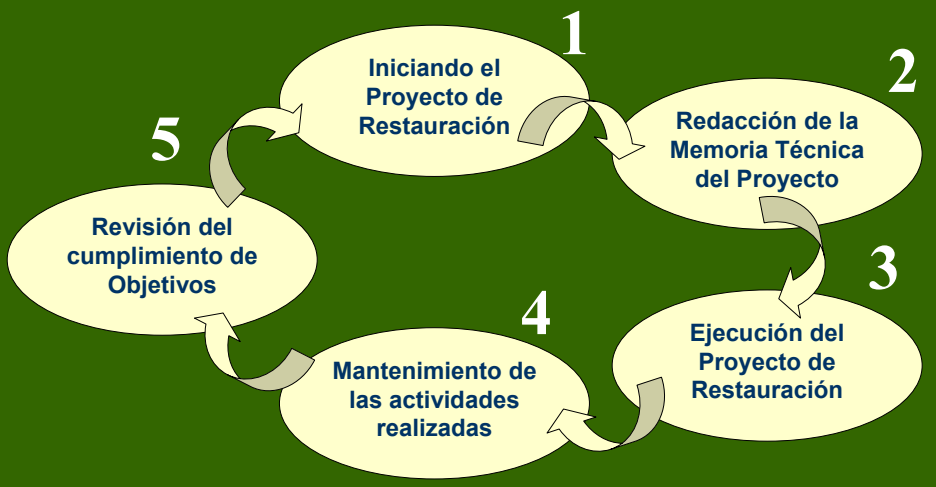
EJEMPLOS DE APLICACIÓN



Región: Luso-Extremadurense
Cuenca: Silícea, 1.000-25.000 km²
Tramo: Tramo piedemonte, Temporal
Substrato: Arenas, Dunas y rizaduras

Río Perales en Quijorna

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS PROYECTOS DE RESTAURACIÓN DE LOS RÍOS



1. Iniciando el Proyecto de Restauración

1.1. Identificación del tramo a restaurar

1.2. Buscando apoyos y complicidad de los agentes sociales implicados

1.3. Formulación de Objetivos con participación ciudadana

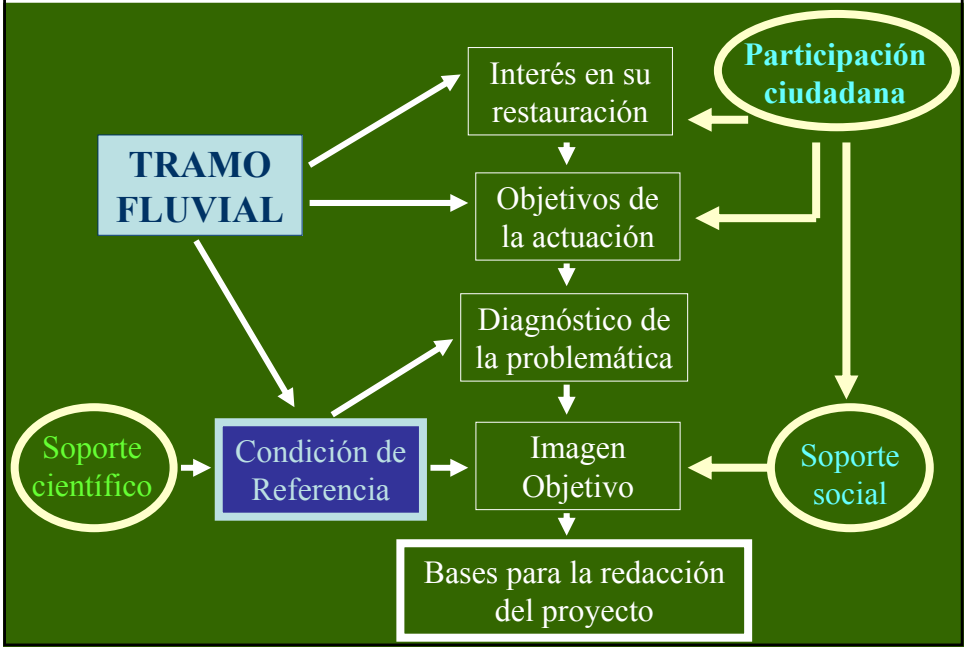
1.4. Valorando los problemas del tramo en el contexto de su cuenca vertiente

1.5. Establecimiento de condiciones de referencia y propuesta de imagen objetivo

1.6. Difusión del conocimiento y toma de decisiones participativa

1.7. Concretando las bases del proyecto de restauración

1. Iniciando el Proyecto de Restauración



2. Redacción de la Memoria Técnica

1. **Equipo técnico y Medios** (Multidisciplinaridad, Tiempo y Dinero)
2. **Organización del Contenido de la Memoria**:
   - 2.1. Objetivos y Justificación del Proyecto
   - 2.2. Descripción del ámbito de estudio (físico y social)
   - 2.3. Análisis de la problemática actual. Presiones e impactos
   - 2.4. Condición de referencia e Imagen objetivo del proyecto
   - 2.5. Actuaciones propuestas
   - 2.6. Plan de Ejecución
   - 2.7. Plan de Mantenimiento y Plan de Seguimiento

2. Redacción de la Memoria Técnica

1. **Selección del equipo técnico y Asignación de medios**
   (Tiempo y Dinero)
2. **Organización del Contenido de la Memoria**:
   - **2.1. Objetivos y Justificación del Proyecto**

2. Redacción de la Memoria Técnica

1. **Selección del equipo técnico y Asignación de medios**
   (Tiempo y Dinero)
2. **Organización del Contenido de la Memoria**:
   - 2.1. Objetivos y Justificación del Proyecto
   - **2.2. Descripción del ámbito de estudio (físico y social)**

2. Redacción de la Memoria Técnica

2.2. Descripción del ámbito de estudio (físico y social)

1. Contexto físico del tramo fluvial:
    1. El río y su cuenca vertiente (Región biogeográfica, geología, tamaño, usos del suelo, etc.)
    2. Régimen de caudales: Condiciones naturales y Régimen actual
    3. Morfología fluvial: Tipo de valle y morfología del cauce en el tramo
    4. Estado de las riberas y llanura de inundación. Comunidades biológicas
    5. Calidad de las aguas
    6. Estado del cauce: Diversidad de hábitats físicos y Comunidades biológicas
2. Contexto social:
    1. Censo poblacional: Reseña histórica y evolución prevista
    2. Actividades socio-económicas del tramo en su cuenca vertiente
    3. Otros aspectos de valoración (históricos, culturales, ecológicos, etc.)

2. Redacción de la Memoria Técnica

2. Organización del Contenido de la Memoria:

2.1. Objetivos y Justificación del Proyecto

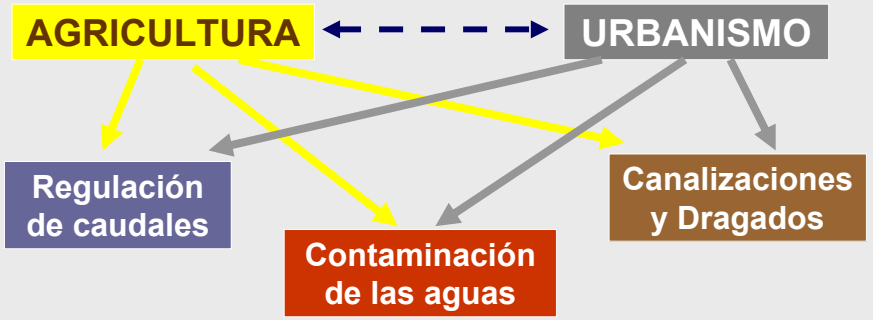
2.2. Descripción del ámbito de estudio (físico y social)

2.3. Análisis de la problemática actual. Presiones e impactos

PRESIONES E IMPACTOS DE LOS RÍOS EN ESPAÑA

Presiones: Actividades humanas que determinan la alteración de los ecosistemas fluviales

Impactos: Modificaciones de los ríos inducidas por dichas actividades, y efectos producidos en su estructura y funcionamiento



2. Redacción de la Memoria Técnica

2. Organización del Contenido de la Memoria:

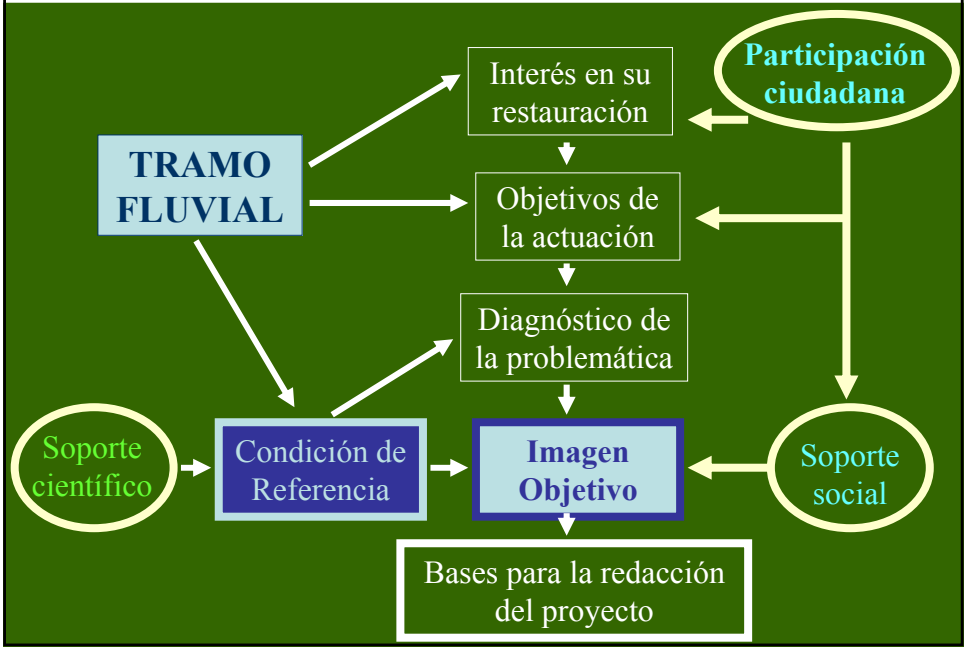
2.1. Objetivos y Justificación del Proyecto

2.2. Descripción del ámbito de estudio (físico y social)

2.3. Análisis de la problemática actual. Presiones e impactos

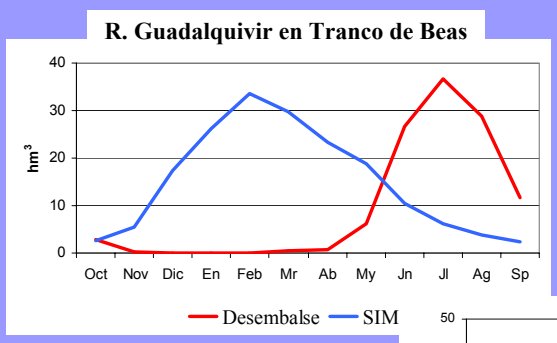
2.4. Condición de referencia e Imagen objetivo del proyecto

1. Iniciando el Proyecto de Restauración



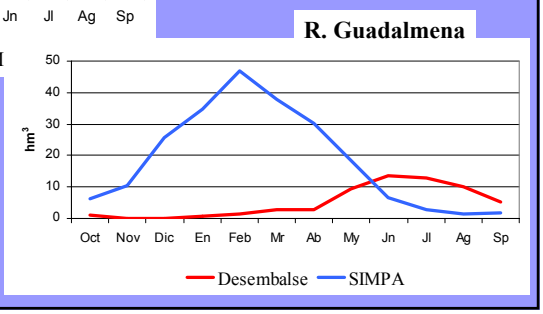
REGIMEN DE CAUDALES:

NATURAL, ECOLÓGICO, SOSTENIBLE …?



Qué restauramos?

Quién cede más …?

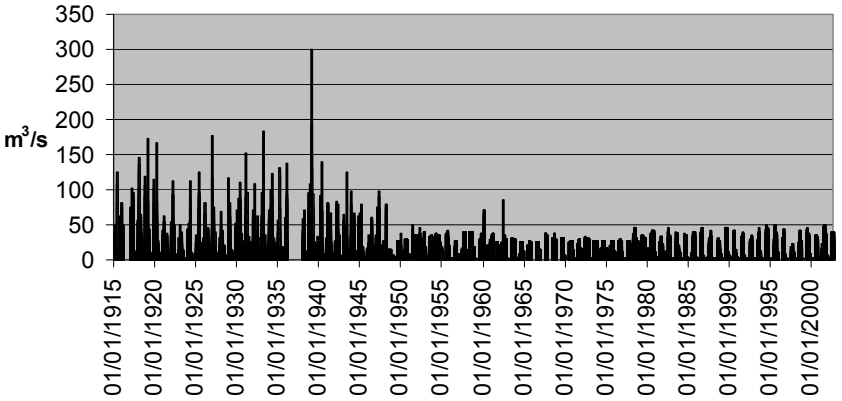


REGIMEN DE CAUDALES:

NATURAL, ECOLÓGICO, SOSTENIBLE …?

Quién paga …?

Embalse del Ebro ***(Año de construcción 1945)***

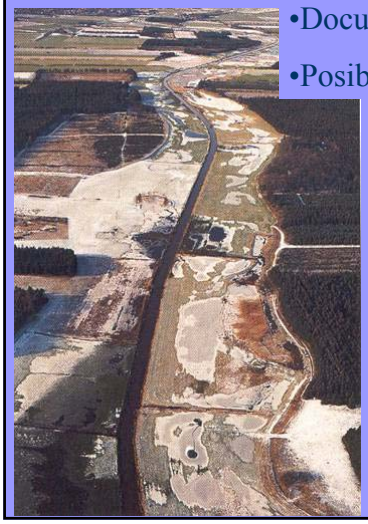


MORFOLOGÍA Y DINÁMICA FLUVIAL:

ORDENACIÓN DE USOS EN EL ESPACIO FLUVIAL

1º.- Qué tipo de morfología queremos recuperar?

- Documentaciones históricas (ej. Vuelo aéreo 1956)
- Posible evolución de condiciones hidrológicas



MORFOLOGÍA Y DINÁMICA FLUVIAL:

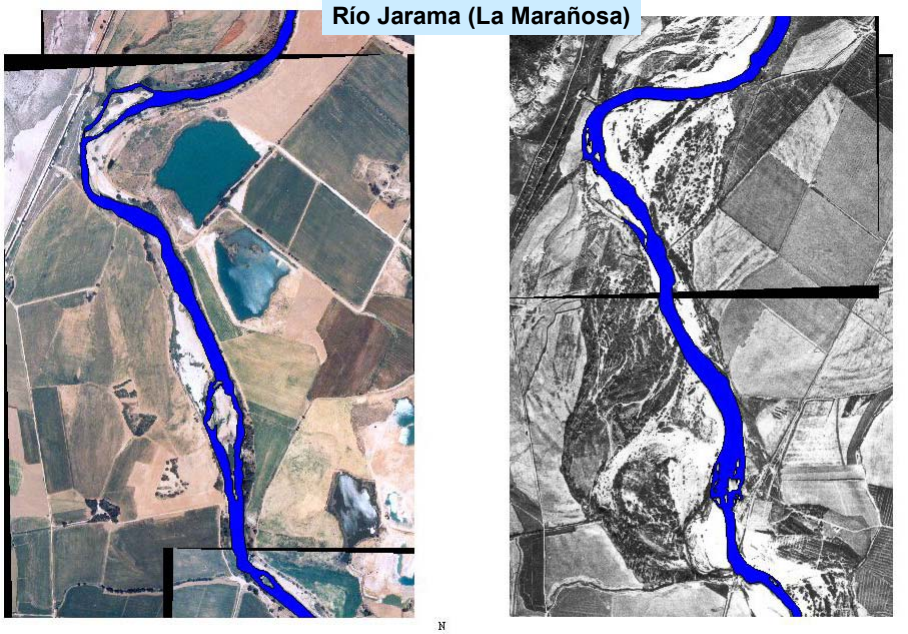
ORDENACIÓN DE USOS EN EL ESPACIO FLUVIAL

2º.- Qué espacio debemos conseguir?

- Espacio fluvial reflejado en vuelo aéreo de 1956 (Posible Referencia)
- Espacios adyacentes al cauce sin ocupaciones
- Dominio Público Hidráulico (Deslindes, Expropiaciones, Acuerdos)

El ESPACIO FLUVIAL es un elemento esencial para la restauración ecológica

La adquisición de Espacio para el río es la medida más eficaz para disminuir presiones e impactos



STARTING POINT

ENDPOINT

Río Ruecas

Río Jarama (1956)

Río Jarama

2. Redacción de la Memoria Técnica

1. **Selección del equipo técnico y Asignación de medios** (Tiempo y Dinero)
2. **Organización del Contenido de la Memoria**:
   - 2.1. Objetivos y Justificación del Proyecto
   - 2.2. Descripción del ámbito de estudio (físico y social)
   - 2.3. Análisis de la problemática actual. Presiones e impactos
   - 2.4. Condición de referencia e Imagen objetivo del proyecto
   - **2.5. Actuaciones propuestas**

2. Redacción de la Memoria Técnica

2.5. Actuaciones propuestas (Indirectas):

1. Disminución de las Presiones existentes (Disminución de los Impactos)
2. Medidas de índole legal, económica, etc. (Resultados a corto y medio plazo)
3. Medidas de índole social, cultural, etc. (Resultados a medio y largo plazo)

ESTRATEGIAS PARA LA DISMINUCIÓN DE LAS PRESIONES E IMPACTOS EN LOS RÍOS

AGRICULTURA

-Revisión de los planes de regadío y consumo del agua

-Alternativas para el desarrollo rural

-Fomento al ahorro de agua y diversificación agrícola

-Control de los fertilizantes y pesticidas

-Diseño de incentivos a las buenas prácticas en agricultura y conservación de suelos

-Creación de bandas riparias para la protección de los cauces

-Restauración de la morfología de los cauces

-POLÍTICA AGRÍCOLA COMPATIBLE CON LA CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

-USO Y GESTIÓN DEL TERRITORIO CON CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD

ESTRATEGIAS PARA LA DISMINUCIÓN DE LAS PRESIONES E IMPACTOS EN LOS RÍOS

URBANISMO

-Políticas de ordenación urbana y del territorio con base hidrológica (límites al crecimiento)

-Coordinación hidrológica entre ayuntamientos

-Normativas para la conservación de los cauces fluviales en los nuevos asentamientos urbanos

-Fomento del ahorro de agua en zonas urbanas consolidadas

-Control de vertidos y mejora de los procesos de depuración

-Restauración de los tramos urbanos canalizados

-PLANIFICACIÒN DEL URBANISMO COMPATIBLE CON LA CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

-USO Y GESTIÓN DEL TERRITORIO CON CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD

2. Redacción de la Memoria Técnica

2.5. Actuaciones propuestas (Directas):

1. **Espacio disponible para las actuaciones**
2. **Régimen de caudales sostenible**
3. **Remodelación del perfil longitudinal**
4. **Remodelación del trazado del río**
5. **Remodelación de las secciones transversales**
6. **Regeneración de la topografía y materiales de las riberas y llanura de inundación**
7. **Recuperación de las comunidades biológicas**

MORFOLOGÍA Y DINÁMICA FLUVIAL:

Qué actuaciones se pueden proponer …?

1. Recuperar la máxima anchura posible de la ribera y llanura de inundación
2. Eliminar restricciones al desbordamiento en el espacio fluvial recuperado
3. Rediseñar la topografía y reconstruir los perfiles edáficos

4 a. Restauración pasiva

- Dejar que el río recupere su morfología
- Fomentar la regeneración natural de la vegetación
- Resultados a medio y largo plazo
- Opción siempre más barata y eficaz

4 b. Restauración activa

- Recuperar la morfología del cauce
- Efectuar plantaciones de ribera
- Resultados a corto plazo
- Actuaciones costosas con probabilidad de fracaso

MORFOLOGÍA Y DINÁMICA FLUVIAL:

Qué actuaciones se pueden proponer …?

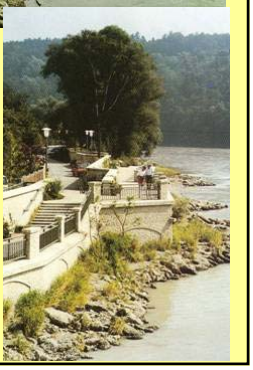
Hacemos "restauración fluvial" cuando el río gana en alguno de sus atributos naturales:

- *Continuidad longitudinal*
- *Conectividad latera con la llanura de inundación*
- *Conexión vertical con el medio hiporreico*

La restauracion fluvial significa recuperar procesos dinámicos

EJEMPLOS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL

(Alemania)



MORFOLOGÍA Y DINÁMICA FLUVIAL:

Qué actuaciones se pueden proponer …?

Las actuaciones de restauración deben tender a restaurar los procesos fluviales y los hábitats físicos

Las comunidades biológicas (ej. vegetación de ribera) deben surgir como consecuencia de dichos procesos y hábitats

La reconstrucción biológica debe hacerla el propio río, necesitando para ello

ESPACIO + AGUA + TIEMPO

Por qué la reconstrucción biológica debe hacerla el propio río ? ...

El río dispone de Energía y mecanismos naturales propios para llevar a cabo las plantaciones de ribera y la recolonización de los hábitats acuáticos, con las ventajas de:

- Diversidad genética
- Localización correcta
- Nulo coste de implantación y mantenimiento

Regeneración natural

2. Redacción de la Memoria Técnica

1. Selección del equipo técnico y Asignación de medios
(Tiempo y Dinero)

2. Organización del Contenido de la Memoria:

2.1. Objetivos y Justificación del Proyecto

2.2. Descripción del ámbito de estudio (físico y social)

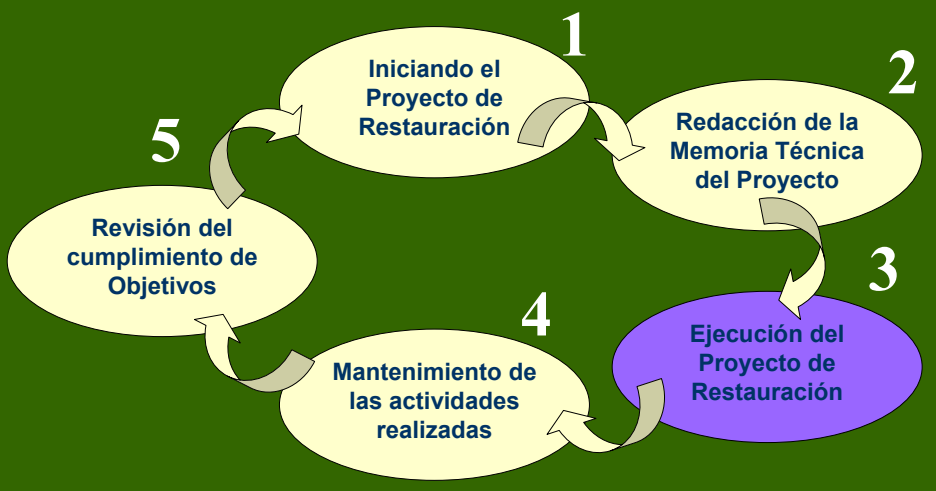
2.3. Análisis de la problemática actual. Presiones e impactos

2.4. Condición de referencia e Imagen objetivo del proyecto

2.5. Actuaciones propuestas

2.6. Plan de Ejecución

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS PROYECTOS DE RESTAURACIÓN DE LOS RÍOS



3. EJECUCIÓN DEL PROYECTO

2. Redacción de la Memoria Técnica

1. **Selección del equipo técnico y Asignación de medios** (Tiempo y Dinero)
2. **Organización del Contenido de la Memoria**:
   - 2.1. Objetivos y Justificación del Proyecto
   - 2.2. Descripción del ámbito de estudio (físico y social)
   - 2.3. Análisis de la problemática actual. Presiones e impactos
   - 2.4. Condición de referencia e Imagen objetivo del proyecto
   - **2.5. Actuaciones propuestas**
   - 2.6. Plan de Ejecución
   - **2.7. Plan de Mantenimiento y Plan de Seguimiento**

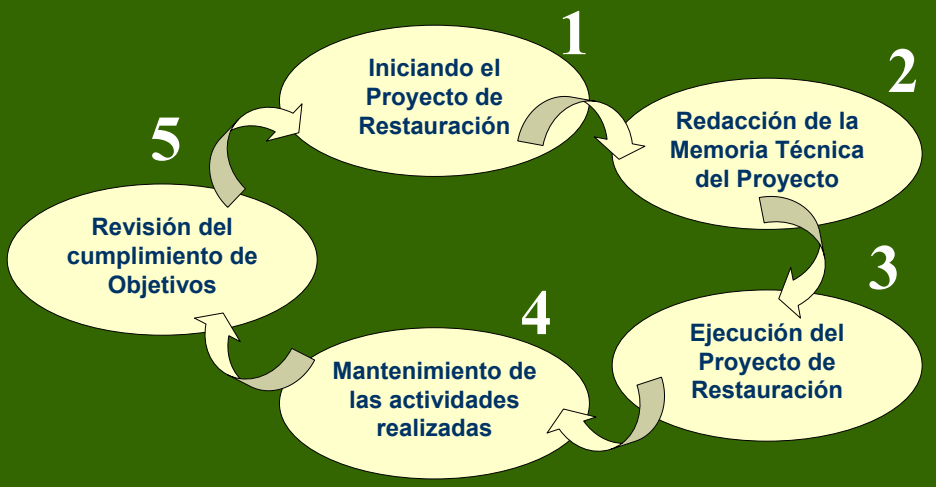
4. MANTENIMIENTO DEL PROYECTO

1. El proyecto debe tender a un mantenimiento mínimo, relativo a la reposición esporádica de los procesos o la reconstrucción de su estructura
2. Las actuaciones realizadas deben ser sostenibles con las presiones existentes y con la gestión del espacio fluvial acordado
3. El programa de mantenimiento debe considerar la evolución del sistema fluvial, debido a su funcionamiento como sistema natural y al uso de sus recursos

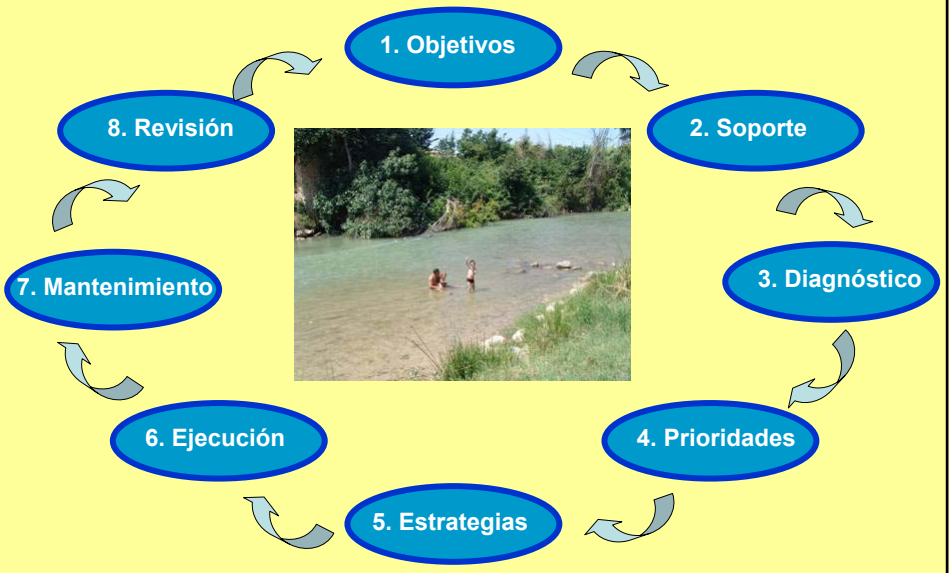
5. SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

1. Necesario para la revisión del cumplimiento de Objetivos, dando garantía a la inversión más eficaz de los recursos
2. Los criterios de evaluación deben definirse en la Memoria del Proyecto, a corto, medio y largo plazo
3. Permite comprender la respuesta del río frente a las actuaciones realizadas y contribuye a la formación de los técnicos para la redacción de nuevos proyectos
4. Fomenta la actualización de Objetivos y Estrategias de actuación frente a la demanda social, que evoluciona en el tiempo, y contribuye a su difusión

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS PROYECTOS DE RESTAURACIÓN DE LOS RÍOS



PLAN NACIONAL DE RESTAURACIÓN DE RÍOS



LA RESTAURACIÓN DE LOS RÍOS ES UNA TAREA DE TODOS …