



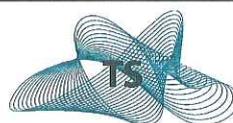
## ANTEPROYECTO DE RECUPERACIÓN DE RIBERAS DEL GÁLLEGO



T.M. VILLANUEVA DE GÁLLEGO  
T.M. SAN MATEO DE GÁLLEGO  
T.M. ZUERA

EQUIPO REDACTOR:  
EI INGENIERO INDUSTRIAL

**MIGUEL LABOREO GONZÁLEZ**



Trading & Services

**NOVIEMBRE  
2007**



# Índice

## Memoria

<b>MEMORIA</b> .....	<b>1</b>
<b>1. Generalidades</b> .....	<b>2</b>
1.1. Introducción .....	2
1.2. Identificación de la institución y de su representante.....	2
<b>2. Definición del plan director de las riberas del Bajo Gállego</b> .....	<b>3</b>
2.1. Zona de estudio .....	3
2.2. Justificación e interés de la redacción del plan director de riberas del río Gállego.....	3
2.3. Marco jurídico del plan director del bajo Gállego. ....	5
<b>3. Declaración de intenciones del plan director de las riberas del bajo Gállego</b> .....	<b>6</b>
<b>4. Objetivos del plan director de las riberas del bajo Gállego</b> .....	<b>7</b>
<b>5. Etapas y fases del trabajo para la elaboración del plan director.</b> .....	<b>8</b>
5.1. Conocimiento y determinación de la titularidad de los espacios de ribera y contiguos al ecosistema fluvial... 8	
5.2. Análisis del medio físico. ....	8
5.3. Análisis del desarrollo socio económico, vertebración del territorio y sistema de municipios, distribución de la población y equipamientos.....	9
5.4. Diagnósis: evaluación del estado de conservación y criterios orientadores para la acogida de actuaciones sostenibles. ....	9
5.5. Legislación sectorial de aplicación a la ordenación del territorio y el desarrollo sostenible. ....	10
5.6. Propuestas de ordenación territorial y estrategias para un modelo sostenible en un entorno de ribera.....	11
5.7. Anteproyectos concretos y declaración de mínimos para cada punto del territorio. ....	12
5.7.1. <i>Villanueva de Gállego</i> .....	13
5.7.2. <i>San Mateo de Gállego</i> : .....	15
5.7.3. <i>Zuera</i> .....	16
5.8. Fases de ejecución en el tiempo .....	18
<b>ANEJO. MEDIO FÍSICO</b> .....	<b>20</b>
<b>6. ANEJO. Análisis y diagnóstico del río y su entorno: elementos y factores físicos</b> .....	<b>21</b>
6.1. Caracterización hidrológica del Gállego .....	21
6.1.1. <i>El régimen fluvial</i> .....	23
6.1.2. <i>Valores de caudal anuales</i> .....	25
6.1.3. <i>Irregularidad. Crecidas y estiajes</i> .....	26
6.1.4. <i>Calidad del agua</i> .....	27
6.1.5. <i>Descripción de la red COCA</i> .....	27
6.1.6. <i>Estaciones de la Red COCA en el Río Gállego</i> .....	29
6.1.7. <i>Parámetros incluidos en el Control de Calidad</i> .....	30
6.2. Descripción física del río y su entorno .....	32
6.3. Caracterización de las riberas .....	38
6.3.1. <i>La importancia de la conservación de la vegetación</i> .....	40
6.3.2. <i>Beneficios ambientales de la vegetación de ribera</i> .....	41
6.3.3. <i>Beneficios económicos de la conservación de las riberas</i> .....	41
6.4. Propuestas de intervención .....	43
6.4.1. <i>Puesta en valor y promoción del gallego</i> .....	43
6.4.1.1. <i>La restauración natural y el refuerzo de las características de continuidad del espacio fluvial</i> .....	43
6.4.2. <i>Plan integral de parque fluvial</i> .....	48
<b>PRESUPUESTO</b> .....	<b>52</b>
<b>7. Resumen de Presupuesto</b> .....	<b>53</b>
<b>PLANOS</b> .....	<b>57</b>



C/George Stephenson, 12  
C.P. 50.015 Zaragoza

.www.tstrading.es  
Tel: 976 73 23 36

Anteproyecto de recuperación medio ambiental de corredor verde fluvial

Indice

## Planos

---

- 01.** Situación y emplazamiento.
- 02.** 2.1 Distribución en planta T.M. Villanueva de Gállego-San Mateo de Gállego-Zuera.  
2.2 Distribución en planta T.M. San Mateo de Gállego-Zuera.
- 03.** 3.1 - 3.22. Distribución en planta de las actuaciones.



C/George Stephenson, 12  
C.P. 50.015 Zaragoza

.www.tstrading.es  
Tel: 976 73 23 36

Anteproyecto de recuperación medio ambiental de corredor verde fluvial

Memoria

# MEMORIA



## 1. Generalidades

### 1.1. Introducción

Se redacta la presente memoria como Anteproyecto para la realización de una actuación general en las Riberas del Bajo Gállego, más concretamente en los términos municipales de Villanueva de Gállego, San Mateo de Gállego y Zuera.

La misma nos servirá para la solicitud de colaboración económica para proyectos medio ambientales, Convocatoria de ayudas Ibercaja 2008.

**PROYECTO:** Plan de Recuperación de las riberas del Bajo Gállego y potencial de desarrollo sostenible en los Municipios de la Mancomunidad del Bajo Gállego.

### 1.2. Identificación de la institución y de su representante

La Mancomunidad está representada por su presidente D. José Manuel Larqué y los datos fiscales de la misma son:

**NOMBRE:** Mancomunidad del Bajo Gállego  
**CIF:** P5000009-J  
**Domicilio:** Plaza de España, 3  
50800 Zuera (Zaragoza)  
**Teléfono:** 976680002  
**e-mail:** ayuntamiento@ayunzuera.com

El proyecto se encarga al ingeniero D. Miguel Laboreo González, en ejercicio de la profesión con el número de colegiado 1.803 del Colegio de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja. Al servicio de la empresa consultora TS Trading & Services, S.A., con CIF: A-50313048, con domicilio social en C/ George Stephenson, 12, 50015 de Zaragoza. Tel: 976 73 23 36.



## **2. Definición del plan director de las riberas del Bajo Gállego**

### **2.1. Zona de estudio**

El presente Plan abarca los términos municipales de Zuera, San Mateo y Villanueva de Gállego, correspondientes administrativamente a la Mancomunidad del Bajo Gállego.

El ámbito es una franja de anchura variable siempre ligada a la dinámica fluvial, este espacio forma una rica combinación de elementos geomorfológicos, hidrológicos botánicos, faunísticos y culturales que hacen del río un elemento estructurante e integrador de los municipios que drena.

### **2.2. Justificación e interés de la redacción del plan director de riberas del río Gállego**

El presente proyecto nace como resultado de la voluntad de los Ayuntamientos integrantes de la Mancomunidad del Bajo Gállego, surge la idea de poner en valor y promocionar el río Gállego como un gran parque fluvial que dé respuesta a la demanda de espacios naturales u de ocio por parte de la población urbana. Así mismo se trata de fomentar la calidad de vida de los habitantes de la zona y de los visitantes que se acerquen al Gállego a conocer sus riberas, mediante intervenciones blandas, que simplemente se basen en ayudar a descubrir este espacio natural.

El objetivo fundamental es el de promover el conocimiento del patrimonio natural y cultural del río Gállego, para fomentar la defensa conservación y promoción del medio fluvial, en el contexto de la EXPO 2008.

Geográficamente este tramo del río Gállego se encuentra comprendido entre los siguientes límites: por el norte con el piedemonte de las sierras exteriores prepirenaicas, al este y al oeste con los secanos y las duras estepas semiáridas del piedemonte prepirenáico y por el sur conecta a través del término municipal de Zaragoza, con el río Ebro, se enmarca administrativamente en el tramo correspondiente a los términos municipales de Zuera, San Mateo de Gállego y Villanueva de Gállego, municipios integrantes de la denominada Mancomunidad del Bajo Gállego.

Este espacio fluvial forma una rica combinación de elementos geomorfológicos, hidrológicos, faunísticos, y culturales, que hacen de este eje fluvial uno de los paisajes más diversos e interesantes de la Depresión del Ebro.

Para el desarrollo de esta idea se parte de dos estudios realizados en torno a este tramo denominado bajo Gállego:

- "El río Gállego, corredor ambiental en la Provincia de Zaragoza" redactado por Mónica García Gil en el año 1998, formando parte de la Tesis Doctoral dirigida por Francisco Pellicer Corellano. Departamento de Geografía de la Universidad de Zaragoza.

- "Recuperación medio ambiental del pasillo verde fluvial entre Zuera y Villanueva de Gállego" redactado por la consultora ECAS en el año 2001.



Los objetivos que definen este anteproyecto recogen en buena parte los precedentes de dos estudios citados:

Conocer las características físicas del tramo, para conocer el estado de conservación de los sistemas naturales.

Determinar áreas homogéneas en cuanto a su situación ambiental y establecer un criterio válido de zonificación con vistas a la protección y promoción de este espacio.

Estudiar y conocer las transformaciones del curso fluvial y del entorno ribereño a partir de las relaciones históricas con el río, y las actuales actividades humanas.

Conocer de cerca la fragmentación del espacio, derivado de las interacciones entre los sistemas naturales y los socioeconómicos ya que se produce una diversidad de espacios con diferente grado de complejidad: diversidad espacial, heterogeneidad, complejidad, contigüidad y conectividad.

Su posterior desarrollo vendría de la mano de la redacción de proyectos básicos de obra y de diseño, las actuaciones a realizar en este espacio, entendido como un recurso ambiental, cultural, turístico y económico.

La finalidad del desarrollo de esta figura se concreta en la protección, catalogación, conservación y mejora del entorno de ribera del río Gállego, de sus paisajes, del medio físico rural que representa, así como de las zonas urbanas próximas al río y de sus vías de comunicación.

Por el momento se efectúa un primer acercamiento a la zona de interés en el terreno, presentando documentación cartográfica cuya leyenda expresa las consideraciones destacadas por cada municipio, y el principio de unidad territorial a través de rutas y recorridos comunes que enlacen esas zonas de interés a lo largo del río Gállego.

Esta documentación se presentó igualmente a los efectos de dejar constancia de las ideas, deseos y planificaciones de los municipios de Zuera, San Mateo de Gállego y Villanueva de Gállego, para que consten a modo de anejo junto al estudio presentado por IDOM, denominado "anteproyecto general de tratamiento de las riberas del Gállego" (2005), a la hora de hacer efectiva su entrega tanto al Ayuntamiento de Zaragoza, como ante la Comisión Técnica de la EXPO 2008.



### **2.3. Marco jurídico del plan director del bajo Gállego.**

El Plan Director es una figura de ordenación territorial y ha de ser el instrumento básico de ordenación y gestión del entorno de ribera zona de influencia del río Gállego, en el tramo que abarca los términos municipales de Zuera, Villanueva de Gállego, y San Mateo de Gállego y que deberá incluir, entre otras cosas, las actuaciones necesarias para mantener la imagen y coherencia interna del corredor del Gállego, denominado corredor verde, y las directrices de uso y gestión sostenible de este espacio.

El fundamento del presente Plan Director, se basa en el desarrollo del Plan de Protección y Mejora del medio ambiente, de la naturaleza y del paisaje del entorno del río Gállego, en los términos municipales de Zuera, San Mateo de Gállego y Villanueva de Gállego.

Conforme a la Ley Urbanística de Aragón, 5/99 de 25 de marzo, y al Reglamento que la desarrolla Decreto 52/2002 de 19 de febrero del Gobierno de Aragón, se justifica el desarrollo del planeamiento general de cada uno de los municipios afectados, para atender las finalidades o necesidades recogidas en el documento del Plan General de Ordenación Urbana, considerando además que podrán incorporar, en razón de su objeto específico, determinaciones complementarias no contenidas en el Plan General.

Los Planes Especiales, como tales habrán de contener las determinaciones necesarias para el desarrollo de las correspondiente Directrices o Plan General y en su defecto las propias de su naturaleza y finalidad debidamente justificadas y desarrolladas en la memoria, planos, catálogos, ordenanzas, plan de etapas y evaluación de costes.

Entre otras, la finalidad de un Plan Especial es la de la protección, catalogación, conservación mejora de los espacios naturales, del paisaje y del medio físico rural, del medio urbano y de sus vías de comunicación. Así mismo el establecimiento y coordinación de las infraestructuras básicas de relativas al sistema de comunicaciones y telecomunicaciones, al equipamiento comunitario, al abastecimiento y saneamiento de aguas.

Posibilidad de aprobación de Proyectos Supramunicipales surgidos a raíz del desarrollo del Plan Director, podrá autorizarse la urbanización de suelo urbanizable no delimitado y de suelo no urbanizable genérico para actividades industriales o de servicios de especial importancia, grandes equipamientos colectivos... siempre que requieran la ocupación de más de tres hectáreas de terreno, para ello habrá de declararse el interés supramunicipal del proyecto.

Este Plan especial, se fundamenta en la protección de la naturaleza, el paisaje y la conservación de determinados enclaves o perspectivas de territorio enmarcado, debido a su interés medio ambiental en orden a desplegar una acción protectora en concreto a aspectos tales:

- a) Bellezas naturales en su complejo panorámico o en las perspectivas que convinieren al fomento del turismo.
- b) Predios rústicos en pintoresca situación, amenidad, singularidad topográfica o recuerdo histórico.
- c) Edificios aislados que se distinguen por su emplazamiento o belleza arquitectónica y parques y elementos vegetales destacados por la belleza, disposición artística, trascendencia histórica, o importancia de las especies que en ellos existan.
- d) Perímetros edificados que formen parte de valores tradicionales o estéticos.



### **3. Declaración de intenciones del plan director de las riberas del bajo Gállego**

---

1. Promover el conocimiento del patrimonio natural y cultural del río Gállego, en el tramo comprendido entre los términos municipales de Zuera, San Mateo de Gállego y Villanueva de Gállego, con la finalidad de poner en valor y promocionar el río Gállego como un gran parque fluvial que dé respuesta a la demanda de espacios naturales y de ocio por parte de la población urbana.

2. Se trata de ordenar el territorio de estas tres localidades desde un punto de vista sostenible del espacio, en el que la variable ambiental principal, en este caso el río Gállego quede integrado en las ordenaciones sectoriales y en el planeamiento general de cada uno de los Ayuntamientos integrantes de este Plan Director.

3. La ordenación y la promoción de este espacio, repercutirá en la conservación del ecosistema de ribera del río Gállego, en la mejora de la calidad de las aguas de este río, en el tramo estudiado.

4. Promoción de este medio de ribera, como una prolongación a la EXPO 2008, para los visitantes que quieran ampliar visitas e introducirse en este medio, recogiendo sus principios y filosofía, ensalzando el elemento agua como parte fundamental de la vida de los habitantes de este entorno., y en el fomento de la calidad de vida de los habitantes del entorno metropolitano de Zaragoza.

## 4. Objetivos del plan director de las riberas del bajo Gállego

Los objetivos son:

- Consolidar una red de senderos y conexiones de pasos naturales entre los municipios del Bajo Gállego y el entorno de ribera, y lograr su coherencia interna.
- Contribuir al sistema de protección y conservación de ríos y riberas.
- Establecer las directrices necesarias en materia de conservación, uso público, investigación, formación, educación, sensibilización social y desarrollo sostenible.
- Favorecer el desarrollo de una conciencia ciudadana de aprecio de este espacio ribereño y canalizar la participación social en el proceso de toma de decisiones.
- Definir y desarrollar el marco de cooperación y colaboración con las otras administraciones y en concreto con proyectos como la EXPO 2008.
- Potenciar la imagen, y la proyección exterior del Bajo Gállego.

El Plan Director contendrá los siguientes documentos:

- a) Memoria, que incluirá un estudio de los antecedentes y de la situación actual del corredor del Bajo Gállego; sus necesidades futuras derivadas de la diagnosis del espacio, su estado de conservación y la potencialidad futura de desarrollo; la delimitación de la zona de estudio, con la motivación de las ampliaciones o de las desafectaciones propuestas; las actividades previstas para cada una de las áreas de la zona de ribera, con la justificación de su necesidad o conveniencia, y la relación con el planeamiento urbanístico; asimismo, incluirá las infraestructuras terrestres de acceso a la lámina de agua y a los núcleos de población existentes o que se deriven de la ejecución de planes o proyectos aprobados, así como el estudio de las que se entiendan necesarias para la conexión de la vía verde de ribera balizada con los sistemas generales de transporte y accesos a la zona.
- b) Planos generales y cartografía a escala detallada de todas las variables analizadas y de las propuestas y estrategias que acompañan la memoria.
- c) Estudio de la incidencia del desarrollo de esta zona desde un punto de vista en el ámbito territorial circundante.
- d) Estimación de las magnitudes económicas del desarrollo de la zona, previsto por el Plan Director.

## 5. Etapas y fases del trabajo para la elaboración del plan director.

### **5.1. Conocimiento y determinación de la titularidad de los espacios de ribera y contiguos al ecosistema fluvial.**

Se precisa fundamental la realización de un estudio catastral para pre-deslindar los espacios públicos y privados vinculados a la dinámica fluvial de las riberas del río Gállego en su tramo bajo así como los entornos de interés cultural próximos a este ámbito, con la finalidad de diseñar una propuesta básica de ordenación de este territorio para su conservación y promoción desde un punto de vista del desarrollo sostenible.

### **5.2. Análisis del medio físico.**

A través de un conocimiento analítico de las diferentes variables ambientales que integran un ecosistema de ribera, y del conocimiento de la interacción del mismo con las actividades antrópicas, obtendremos una radiografía del estado de naturalidad en el que se encuentra este espacio, de cara a proponer su ordenación y las pautas para su conservación y su uso sostenible.

#### CONOCIMIENTO Y PROTECCIÓN DEL MEDIO NATURAL

- Descripción física del río y su entorno.
- Dominio público hidráulico.
- Caracterización hidráulica del río Gállego, Análisis de la irregularidad de crecidas y estiajes.

#### CALIDAD DE LAS AGUAS

- Calidad del agua, parámetros, proyectos y ejecución de las redes de colectores y de las estaciones depuradoras.

#### ESTUDIO DE LA BIODIVERSIDAD

- Caracterización de las riberas; inventarios de vegetación, transectos de fauna, caracterización faunística y ecológica, distribución de la ictiofauna.
  - Distribución y ecología de la fauna de sotos y riberas.
  - Modificación de los hábitats por parte del hombre
  - Conocimiento del funcionamiento de los subsistemas que forman parte del ecosistema de ribera del Gállego, con los flujos de entradas y salidas, los efectos barrera, para reequilibrar y reordenar estos espacios, corrigiendo las disfunciones a las que están sometidas actualmente.

### **5.3. Análisis del desarrollo socio económico, vertebración del territorio y sistema de municipios, distribución de la población y equipamientos.**

Conocimiento analítico de las diferentes variables antrópicas y socio económicas, población, sistemas de ciudades y equipamientos.

- Los municipios objeto de estudio
- Asentamientos de población históricos
- Usos tradicionales del agua
- Patrimonio cultural
- Análisis del planeamiento urbanístico de cada término municipal.
- Explotación del territorio y actividades económicas
- Infraestructuras y sistemas de comunicación
- Equipamientos
- Evolución de las poblaciones, contingentes demográficos análisis espacial y socio económico
- Organización político administrativa
- Iniciativas y aspiraciones de los ciudadanos

### **5.4. Diagnósis: evaluación del estado de conservación y criterios orientadores para la acogida de actuaciones sostenibles.**

- Determinación de áreas homogéneas, estudio de la conectividad de los espacios, de cara a realizar propuestas de recuperar y naturalizar determinados espacios, a base de enlazarlos y conectarlos con áreas bien conservadas, a modo de corredores vegetales, mediante repoblaciones y por la eliminación de determinadas barreras físicas.
- Estudio de la diversidad espacial y la heterogeneidad de para determinar ecológicamente la diversidad y la cantidad de nichos ecológicos y por tanto su riqueza ambiental.
- Valoración de la complejidad del espacio.
- Definición cartográfica de la diagnóstico realizada.

## **5.5. Legislación sectorial de aplicación a la ordenación del territorio y el desarrollo sostenible.**

Se han tenido en cuenta planteamientos y preceptos vigentes como:

- Ordenanza Municipal de Protección del Medio Ambiente en el término municipal de Zuera.
- Ley 29/85 de 2 de agosto de aguas. Ley 46/99 de 13 de diciembre de modificación de la Ley 29/85 de 2 de agosto de aguas.
- Real decreto legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (BOE de 30/04/1986)
- Real decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el reglamento del dominio público hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI Y VII de la ley 29/1985, de 2 de agosto, de aguas.
- Ley 7/2006 de Protección ambiental de Aragón.
- Ley 10/98 de 21 de abril de residuos.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Ley 15/2006, de 28 de diciembre, de Montes de Aragón.
- Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- Ley 6/2001, de 25 de mayo, de Ordenación y Participación en la Gestión del Agua en Aragón.
- Orden de 15 de diciembre de 2000 por la que se determinan los ámbitos territoriales afectados por la sequía y otras adversidades climáticas, y se establecen criterios para la aplicación de las ayudas previstas en el Real Decreto ley 8/2000, de 4 de agosto.
- Orden de 13 de agosto de 1999 por la que se dispone la publicación de las determinaciones de contenido normativo del Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro, aprobado por el Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio.
- Ley 5/1999, de 25 de marzo, Urbanística. COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN (BOE de 21/04/1999)
- Comunidad autónoma de Aragón (BOE de 07/04/1999)
- Ley 2/1999, de 24 de febrero, de Pesca en Aragón. COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN (BOE de 09/09/1998)
- Ley 7/1998, de 16 de julio, por la que se aprueban las Directrices Generales de Ordenación Territorial para Aragón.
- Directiva 92/43/CEE del consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los habitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Comunidades Europeas (DOUE de 22/07/1992)
- Normativa hidráulica de la Confederación Hidrográfica del Ebro
- Planeamientos urbanísticos de cada uno de los municipios (PGOU)
- Normativa Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)
- Normativa Zonas de Especial de Protección para las Aves (ZEPA)

## **5.6. Propuestas de ordenación territorial y estrategias para un modelo sostenible en un entorno de ribera.**

1. Definición de los objetivos territoriales a conseguir de acuerdo a las correspondientes necesidades definidas en la diagnosis, y definición del modelo territorial sostenible del corredor verde del Bajo Gállego.
2. Diseño de indicadores e índices para el seguimiento de la evolución de la zona.
3. Aproximación al conjunto de reglas de aplicación directa, previsión de instrumentos de planeamiento de desarrollo
4. Aproximación a la delimitación del dominio público hidráulico.
5. Protección de las áreas naturales y aquellas que presenten un buen grado de conservación
6. Tratamiento de los distintos niveles de ribera: contacto con el agua, itinerarios longitudinales, transversales, y espacios libres contiguos
7. Eliminación, recuperación y tratamiento o restauración de de los entornos degradados de ribera.
8. Ordenación de los espacios libres y corredores de continuidad, plantación y tratamiento paisajístico, localización de áreas de edificación para equipamientos y servicios, accesos a la lámina de agua.
9. Diseño o remodelación de las vías de margen y corredores de circulación, su conexión con otras vías, permeabilidad, diseño de espacios públicos en articulación con las riberas.
10. Recuperación de la relación histórica y cultural de los diferentes núcleos de población con el río.
11. Potenciación y puesta en valor de los elementos histórico- arquitectónicos que se encuentran en el río.
12. Medidas para compatibilizar la conservación, con la promoción natural, socioeconómica, y urbanística de este espacio, cuyo protagonista y motor de desarrollo es el río Gállego.
13. Zonas de acogida, delimitación de zonas de aparcamiento, combinación de posibles opciones de transporte y ocio sostenible, situadas en puntos conectados con las principales redes viarias que discurren por el monte de forma que se evite el acceso indiscriminado de vehículos a zonas arboladas o en buen estado de conservación.
14. Actuaciones y medidas para la protección de la erosión del suelo.
15. Propuesta de instalación de alumbrado en aquellas zonas seleccionadas próximas al casco urbano que respondan a las características de parque urbano fluvial.
16. Creación de áreas recreativas localizadas en zonas de interés paisajístico pero fuera de las zonas vulnerables por la presencia de determinadas especies, dotándolas de infraestructuras elementales, ubicadas lo suficientemente separadas en el territorio, para que no alteren la capacidad de acogida del medio.
17. Zonas de juegos infantiles y zonas deportivas como circuitos de salud, que estarán ubicadas en el entorno de los parques fluviales urbanos, o en las inmediaciones de las zonas recreativas.
18. Repoblaciones y áreas de bosque autóctono, Creación y restauración de Zonas ajardinadas, en aquellas zonas que se requieran tratamientos activos en los espacios urbanos próximos o interconectados con los parques fluviales o la vía de ribera.

19. Centros de acogida e interpretación ambiental, a modo de equipamiento complementario ubicados en los parques fluviales o en las zonas recreativas, para facilitar la comprensión del medio fluvial, y de la información relativa a las rutas y senderos balizados por el entorno.

20. Se propondrán las pautas de diseño de las edificaciones que requieran los equipamientos, su forma, ubicación y uso, si bien habrán de ser proyectadas conforme a la Ley en estudios anexos, cuando ello convenga. Se tendrán en cuenta la dinámica fluvial y el régimen hidráulico del cauce del río en las propuestas.

21. Plan selectivo de usos recreativos y turísticos

22. Protección del patrimonio arquitectónico, cultural e histórico.

23. Plan de desarrollo y promoción de un turismo sostenible

24. Definición de la red de accesos, y de las zonas de estacionamiento y delimitación del acceso de personas y vehículos.

25. Determinación de Los espacios para las actividades complementarias.

26. Definición de las redes de servicios necesarios para el correcto funcionamiento de la infraestructura, equipamientos y actividades propuestas.

27. Propuesta de ordenanzas de uso y gestión que respondan a la ordenación territorial propuesta

28. Edición de guía o catálogo con los valores naturales, relación de elementos culturales, históricos, parques, paisajes y parajes singulares que alberga este espacio y la definición de las rutas balizadas.

### **5.7. Anteproyectos concretos y declaración de mínimos para cada punto del territorio.**

A continuación se recogen, a modo de declaración de intereses, una serie de anteproyectos concretos a desarrollar en cada uno de los municipios. Su posterior desarrollo vendría de la mano de la redacción de proyectos básicos y de ejecución de obra, las actuaciones a realizar en este espacio, entendido como un recurso ambiental, cultural, turístico y económico.

En esta línea se procede a exponer las líneas generales de proyectos concretos a ejecutar por cada municipio en torno al corredor verde del río Gállego. Todo el desarrollo de proyectos de actuación puntual, se encuentra enmarcado y se le da continuidad mediante la creación y balización de senderos "Recuperación medio ambiental del pasillo verde fluvial entre Zuera y Villanueva de Gállego".

Con carácter General se realizarán las siguientes actuaciones:

- 1- Actuaciones de ribera: demarcación, limpieza, desbroce y acondicionamiento de caminos **42 km.**
  - i. Villanueva 14,67 Km.
  - ii. San Mateo 11,42 Km.
  - iii. Zuera 16,76 Km
- 2- Actuaciones sobre biodiversidad, recuperación de sotos naturales. **+ de 100 Ha.**

Se trata de un proyecto para la creación o aprovechamiento de caminos y senderos o corredores naturales en las márgenes del río Gállego, desde su entrada por el norte del término municipal de Zuera,

hasta su salida por el término municipal de Villanueva de Gállego, para entrar ya en el término municipal de Zaragoza. Pretende conectar los tres términos municipales descritos, entre sí y a su vez con el río y con otros espacios naturales o enclaves de interés cultural, desde el punto de vista de la promoción de un turismo de ocio y deportivo respetuoso con el medio. Para ello se contará también con una oficina de información en cada uno de los municipios, que sirva como punto de partida de la vía verde.

Las rutas principalmente se plantearán lo más posibles pegadas al río, para integrar la visión del agua en el entorno del paisaje y aprovechar el disfrute del mismo, en un fuerte contraste con el paisaje estepario que lo rodea.

Las rutas comprenderán la balización con la información correspondiente indicadora de la ruta, distancias, dificultad y puntos de interés en el recorrido.

A su vez la balización comprenderá la colocación de paneles interpretativos que den información sobre el espacio, el entorno, las especies de interés animales, vegetales, las formaciones del río y los aspectos culturales e históricos ligados al mismo.

Las actuaciones que se recomiendan en cada uno de los municipios se desarrollan en los puntos siguientes.

#### **5.7.1. Villanueva de Gállego**

En Villanueva se plantean las siguientes actuaciones:

1. Pasarela Peñafior-Villanueva.
2. Recuperación del entorno de la Presa de Urdán.
3. Recuperación del paseo de acceso al corredor verde desde Villanueva
4. Creación de un parque en el entorno de la zona El Prado.
5. Creación de un acceso para actividades deportivas, (Piragüismo).
6. Itinerario balizado.



Entorno de El Prado



Desarrollo de proyectos de equipamientos dotacionales a lo largo del cauce, en la margen correspondiente a su término municipal. Destacando una pasarela que sirva como punto de conexión de las dos márgenes y como elemento de unión con el Término Municipal de Zaragoza. Así mismo plantea la recuperación de uno de los caminos que se acercan transversalmente al río, recuperando el arbolado original, y convirtiéndolo en zona de paso para llegar al cauce en puntos de interés ambiental.

Se plantea la posibilidad de dar accesibilidad en un tramo del río, mediante la creación de las condiciones adecuadas para piragüismo, denominándolo punto de actividad deportiva.

Por otro lado se plantea la creación de dos zonas de ocio y recreo en los siguientes parajes:

- El Prado
- La Presa de Urdán

Todo vendrá unido a la restauración de las zonas donde se actúe.



### **5.7.2. San Mateo de Gállego:**

En San Mateo de Gállego se plantean las siguientes actuaciones:

1. Rehabilitación de equipamientos: aula de naturaleza.
2. Creación de parque fluvial.
3. Creación de zona de pesca. En el entorno del Azud del Rabal.
4. Creación de zonas de merendero y recreo.
5. Construcción de pasarela en el río, aprovechando el paso del colector general.
6. Itinerario balizado.

La principal actuación en este municipio será la recuperación del espacio de un antiguo parque junto al río, la estabilización de taludes del escarpe, bajo el que se sitúa. Plantea la dotación de equipamientos interpretativos y ambientales en ese punto, y la recuperación del soto de ribera que se encuentra frente al mismo en la otra orilla. La actuación a realizar en la recuperación del parque, se basa en una actuación parecida a la del actual Parque Fluvial de Zuera, a los efectos de dar continuidad espacial a este tipo de recuperaciones ambientales.

Así mismo en el entorno del parque se planteará un recorrido deportivo de entorno a 1 km.

### 5.7.3. Zuera

En este término se plantean las siguientes actuaciones:

1. Cerramiento del anfiteatro de la ribera.
2. Equipamientos: centro de interpretación con espacio joven, espacio infantil
3. Ampliación y navegabilidad del canal fluvial.
4. Construcción de pasarela en el río, aprovechando el paso del colector general.
5. Recuperación de zona de recreo enfrente del Parque Fluvial.
6. Recuperación de zona de recreo en el Puente donde arranca el camino de Monarre.
7. Itinerario balizado

Potenciación de los valores de ribera, el uso de los equipamientos ya existentes en el parque fluvial de Zuera, incrementando las posibilidades de uso, a través de intervenciones blandas en el caso de dotación de equipamientos, restauración de riberas.



Parque fluvial de Zuera

#### a. Dotación Equipamientos Deportivos, Salud, Ocio.

- Paseo de salud Vía latta. Conexión de itinerario autoguiado y balizado por la ribera con los futuros equipamientos deportivos, en las piscinas cubiertas.
- Zona de descanso y contemplación "Mirador fluvial"
- Espacio joven, "sólo jóvenes", (pista monopatín, canastas de 3x3, zona reunión y proyecciones).
- "Mi casa, el río": dotación de un espacio infantil para fomentar desde un punto de vista lúdico los juegos y el conocimiento de un espacio de ribera.
- Fomento implantación de empresas de servicios relacionados con la salud, (naturopatas, masajistas...) y fomento de las inversiones de negocios particulares para la mejora de la ribera, y de los servicios basados en el potencial de ribera). Hotel Las Galias.

Desarrollo de un proyecto que haga navegable el canal del Parque Fluvial del Río Gállego, a efectos de adecuar una zona de entrenamiento y navegación lúdica.



#### b. Dotación Equipamientos Paisajísticos Y Educativo Ambientales

- Itinerarios balizados y autoguiados: (por el entorno del parque fluvial)
- Bosque suspendido: Itinerario botánico
- Senderos de agua
- Senda nocturna
- Ruta de las Playas
- Travesía de la Fauna oculta
- Camino Templario, por el camino de San Juan.
- Isla de los sentidos.
- Centro de promoción y acogida de visitantes .
- Vía verde

#### c. Dotación equipamientos culturales

- Vivero de participación ambiental. Recuperación de antigua vivero con fines de repoblación con vegetación autóctona, espacio dotacional para reuniones y realización de actividades de educación ambiental.

- Anfiteatro de Ribera: adecuación del equipamiento preexistente para la celebración de eventos musicales, teatrales...culturales en un escenario de ribera. (dotación de cerramiento, escenario móvil, aseos, zona de acogida y guardería de verano). Si bien esta es una de las actuaciones principales en el término municipal por su carácter especial en lo constructivo, no se valorará la inversión en este estudio.

- Espacio arte natural: zona destinada a la exposición temporal o permanente de obras de arte al aire libre, escenario de pintura, de recitales o de cultura de calle. Certamen de arte y paisaje.

#### d. Actuaciones en Riberas y entorno

- Limpieza de cauce, taludes, restauración vegetal. determinación de las áreas de actuación.
- Adecuación de caminos, recuperación de pasarelas.

#### e. Proyecto de navegabilidad

- Pista de entrenamiento de Kayac alpino. (Salida desde el parque fluvial)
- Tramo de navegación de ocio en piragua. (desde las Galias hasta el canal del parque fluvial).

#### f. actuaciones biodiversidad

Convenio para estudio de recuperación de fauna y áreas de regeneración natural en la isla que queda frente al mirador fluvial.



## **5.8. Fases de ejecución en el tiempo**

A continuación se recogen, a modo de propuesta técnica, una serie de anteproyectos concretos a desarrollar en cada uno de los municipios. Su posterior desarrollo vendría de la mano de la redacción de proyectos básicos y de ejecución de obra y de diseño.



## 5.9. Conclusión

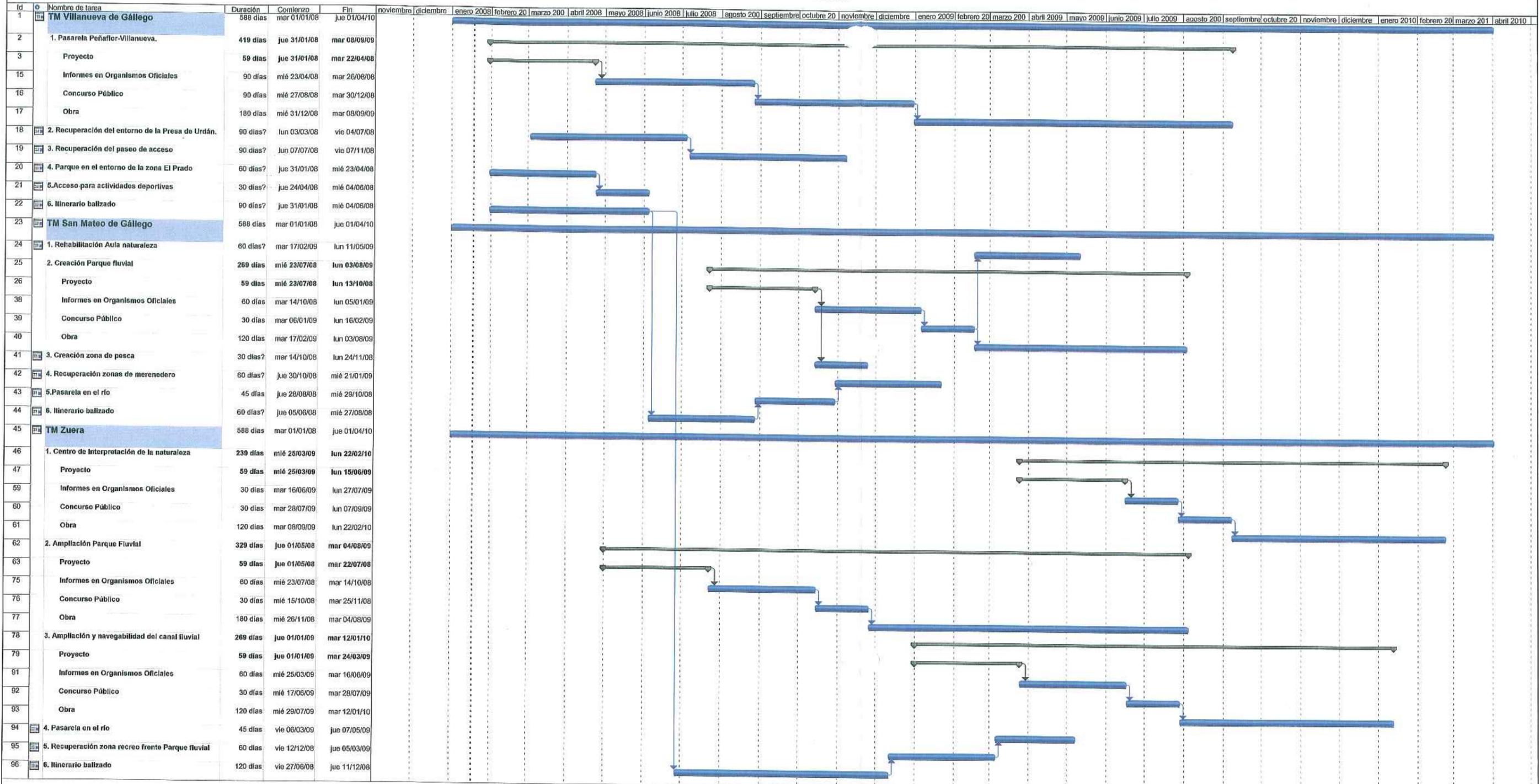
Con lo reflejado en esta Memoria y en los demás Documentos de este Anteproyecto, se considera que la actuación ha quedado convenientemente definida. No obstante, el técnico suscribiente queda a disposición de cualquier administración para toda aquella ampliación, aclaración o modificación que estimen pertinente y para su posterior desarrollo en el proyecto de ejecución.

Zaragoza, enero de 2008

Miguel Laboreo González

Ingeniero Industrial

Nº colegiado 1.803





C/George Stephenson, 12  
C.P. 50.015 Zaragoza

.www.tstrading.es  
Tel: 976 73 23 36

Anteproyecto de recuperación medio ambiental de corredor verde fluvial

Anejo

## ANEJO. MEDIO FÍSICO

## 6. ANEJO. Análisis y diagnosis del río y su entorno: elementos y factores físicos

### 6.1. Caracterización hidrológica del Gállego

La aplicación del concepto de sistema ha hecho que los estudios de las aguas estén basados en la presión del ciclo hidrológico, es decir, en el conocimiento del movimiento natural y continuo del agua a través de los procesos de precipitación, interceptación, evapotranspiración, humedad del suelo, y circulación del agua sobre y bajo la superficie del terreno, de las interrelaciones de todos y cada uno de estos elementos entre si (Atmósfera e Hidrosfera), con la corteza terrestre (Litosfera), y con la vegetación fauna (Biosfera).

El concepto de sistema evidencia que un río es algo más que una corriente de agua superficial. Porque las aguas que lleva un río son el resultado de una serie de procesos que tienen lugar no solo en su cabecera sino también a lo largo de todo su curso, y que hacen posible una circulación superficial y permanente de agua, y no el resultado de una causa u origen únicos y puntuales.

La interrelación sistémica de los elementos que conforman la corriente fluvial, significa que la modificación en uno de los elementos repercute en el resto. De ahí que la construcción de embalses, la de arboles, la urbanización en cauces o la contaminación de aguas o de riberas repercute en el río aguas abajo.

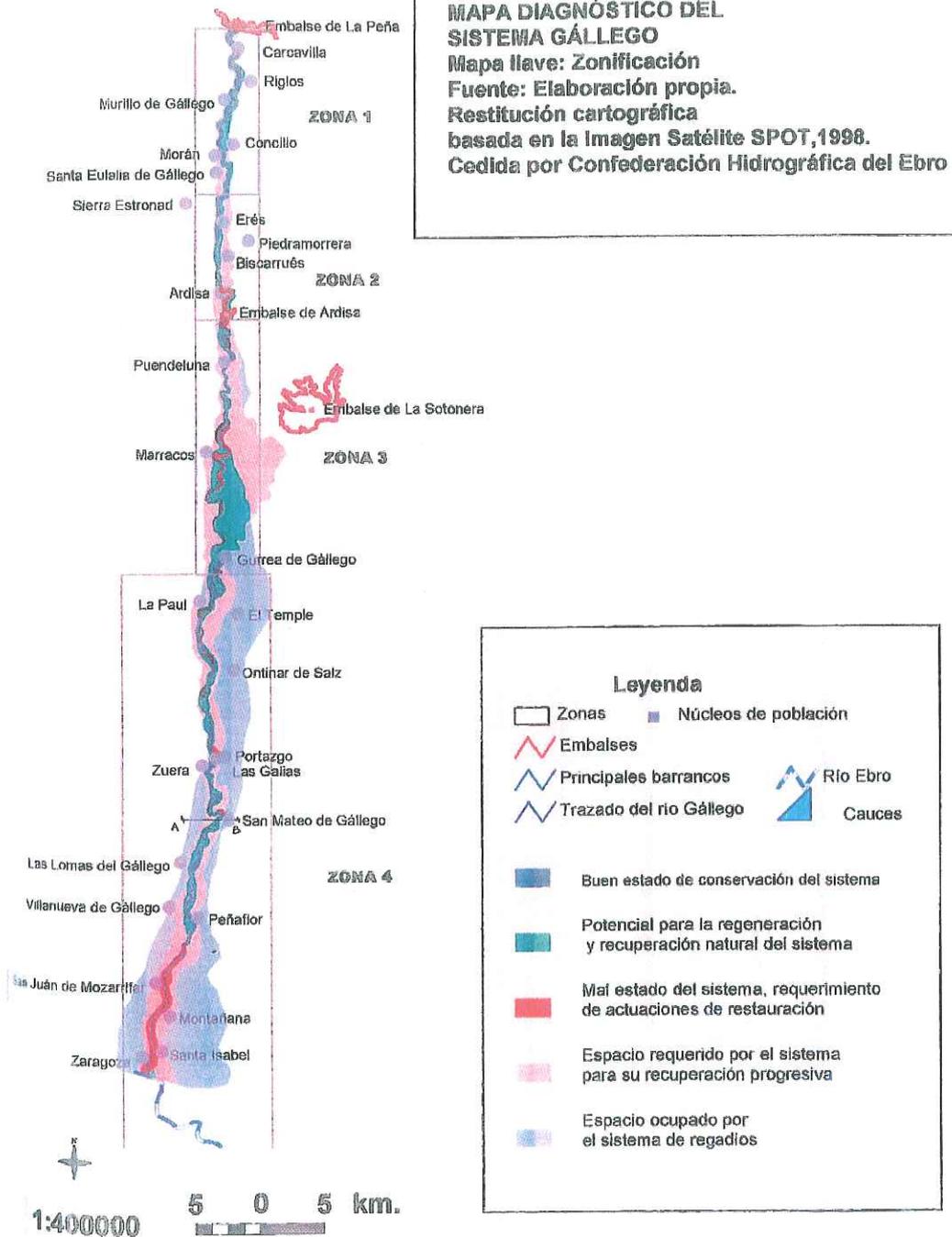


Río Gállego

Para conocer los parámetros hidrológicos que caracterizan a un río, y poder así regular mejor el uso que de sus aguas se realiza, existen una serie de estaciones hidrológicas, también llamadas "estaciones de aforo", donde se miden los caudales diarios. A partir de estas medidas se establece una base de datos que permite conocer las aportaciones y caudales de los ríos, así como su distribución a lo largo del año hidrológico.

En nuestra zona de estudio contamos con la presencia de varias estaciones de aforo, localizadas en: Embalse de La Pena, Biscarrues, Ardisa, a la entrada en el municipio de Zaragoza, y en la desembocadura en el Ebro.

Los organismos que en España se encargan de velar por el aprovechamiento máximo de los recursos hídricos son las Confederaciones Hidrográficas, creadas en 1926 por el Conde de Guadalhorce, entonces Ministro de Fomento, quien encargó a Lorenzo Pardo la organización de las mismas tras su labor de casi veinte años en la Cuenca del Ebro.



Mapa de zonificación y principal red tributaria del río Gállego

### **6.1.1. El régimen fluvial**

Indica el origen del volumen de agua que aporta un río. La distinción entre regímenes fluviales se hace en función de los diferentes modelos de precipitación que afectan al territorio así como del grado de importancia de la influencia nival.

El régimen de caudales define en términos estadísticos la distribución de caudales a lo largo del año.

El régimen pluvio-nival que caracteriza al río Gállego, aún siendo esencialmente pluvial pasa a tener sus caudales máximos en primavera porque, a las lluvias usuales de la estación fría (final de otoño, e inicio de primavera), se añade un cierto volumen de agua procedente de la lenta fusión de las nieves acumuladas en núcleos montañosos. Los mínimos siguen siendo estivales, pero su valor está atenuado por este aporte nival.

Al analizar el régimen del Gállego, encontramos cierto carácter alpino por la margen izquierda ya que presenta su máximo principal en mayo-junio a causa de los aportes de agua de fusión de nieve que se juntan a las aguas de las precipitaciones primaverales, y un máximo secundario en otoño por las lluvias otoñales mediterráneas.

Las características de los ríos y de sus cuencas de drenaje dependen estrechamente de las características climáticas y geológicas del área en que se encuentran.

La configuración del clima que caracteriza la cuenca del Gállego influyen no sólo factores atmosféricos, sino también otros de carácter geográfico.

De los factores atmosféricos, las precipitaciones determinan el volumen de agua que entra anualmente por término medio en el sistema, mientras que de las temperaturas depende la pérdida de agua por evaporación.

El relieve es un factor importante en la entrada de agua en el sistema. Mientras que las cadenas montañosas interceptan las nubes y elevan el volumen de precipitaciones, las depresiones cerradas al mar, tanto por provocar inversiones térmicas como por estar muchas veces sometidas al Efecto Föhn, suelen ser áreas de escasa precipitación.

Dadas las características y la amplitud de la cuenca del Gállego, el río en su discurrir desde el Pirineo hasta el Centro del Valle del Ebro atraviesa zonas con marcadas diferencias climáticas.

En su nacimiento en el Pirineo axial, va engrosando su caudal debido a las importantes precipitaciones que se registran debido al efecto de barrera que estas montañas ejercen sobre el avance de los frentes fríos procedentes del Cantábrico. Las precipitaciones, que se producen en forma de lluvia o de nieve dependiendo de la altitud, pueden llegar a 1.800 o 2.000 mm. de precipitación anual en las vertientes más expuestas a las influencias de las masas húmedas. En esta zona las temperaturas son bajas, con una media por debajo de los 4° C.

En las Sierras Exteriores los registros disminuyen, por una posición más interior y menores altitudes alcanzando todavía valores de entre 700 y 900 mm al año. De este modo hasta el Embalse de la Peña su caudal aumenta al recibir aportes de numerosos afluentes y barrancos que recogen las precipitaciones interceptadas por estas montañas.

Superadas las cumbres de las Sierras Exteriores, las masas nubosas han perdido buena parte de su humedad y al descender por la ladera, a sotavento, provocan un efecto desecante, denominado Efecto



Föhn, que influye en la disminución general de las precipitaciones y genera un clima menos húmedo y más cálido.

En el Somontano pirenaico las precipitaciones decrecen gradualmente hacia el interior del Valle del Ebro, registrándose un descenso desde 700 mm anuales, en torno a Murillo de Gállego, y hasta 400 mm en las cercanías de Zuera.

La temperatura aumenta hacia el interior del Valle del Ebro, debido al descenso de la altitud, a una mayor insolación y a la topografía en cubeta al abrigo del Pirineo y del Sistema Central. Así se observa que la temperatura media anual es de 10° C en las cumbres del Prepirineo, de 12° C en torno a Santa Eulalia y 13° C en las cercanías de Gurrea de Gállego.

Por el efecto de barrera de las montañas que rodean el Valle del Ebro los vientos que llegan al centro de la Depresión son cálidos y secos. A medida que se descende en altitud también lo hacen las precipitaciones llegando a registros inferiores entre 400 y 200 mm en el Campo de Zaragoza. Las lluvias son escasas y sobre todo irregulares, con dos máximos en primavera y otoño y dos mínimos muy acusados en verano e invierno. Estos vientos además de no dejar precipitaciones, acentúan la sequedad al producir pérdidas de humedad del suelo por evaporación.

A ello se une una mayor insolación y unas temperaturas medias anuales que están entre 14 y 15° C. Pero este valor enmascara un régimen térmico de fuerte amplitud ya que en verano se, puede llegar a alcanzar valores por encima de los 40° C y en invierno por debajo de 0°C.

La escasez de lluvias y la continentalidad térmica derivan en un clima caracterizado por la aridez.

En los tramos medio y bajo del Gállego, podemos decir que el río participa del clima mediterráneo, pero con variantes, yendo desde el mediterráneo, de influencia oceánica de las Sierras Exteriores, al mediterráneo continental, de elevada amplitud térmica y menores precipitaciones del piedemonte, hasta el considerado clima seco o árido, que no deja de ser una degradación del clima mediterráneo, manifestada por una acusada falta de precipitaciones y que es patente en el campo de Zaragoza.

Esta diferencia de volumen de precipitaciones hace que el Gállego sea un río muy irregular. La parte alta de la cuenca recibe abundancia de precipitaciones con regularidad, mientras que en la parte media y baja apenas existen aportes de consideración, llegando a presentar en algunos periodos del año fuertes descensos de caudal.

El río atraviesa parte de su tramo medio y bajo con unas condiciones hídricas muy difíciles debido a una mayor aridez, temperaturas más altas que favorecen una mayor evaporación, y la escasez de afluentes que le refuercen con sus aportes. Tan sólo cuenta con el río Sotón, previamente represado en el embalse de la Sotonera, como único aporte hídrico perenne. Los demás aportes se deben a pequeños barrancos tan sólo activos en momentos de precipitaciones importantes.



### **6.1.2. Valores de caudal anuales**

Es necesario estudiar los volúmenes de agua que suministran por término medio los ríos para poder establecer así las características fluviales de los mismos.

Las variaciones de los totales anuales respecto de las medias (que se establecen como modelo) servirán para caracterizar a los años como húmedos, secos o intermedios.

Estos valores hídricos pueden calcularse de diferentes formas.

Criterios:

1. El caudal o abundancia de un río (Q) es la cantidad de agua que pasa cada segundo por una determinada sección de su lecho. Su valor se expresa en metros cúbicos por segundo ( $m^3/s$ ).
2. El caudal medio ( $Q_n$ ) denominado también módulo es el que puede aplicarse a un río cuando se poseen mediciones o aforos de una serie suficientemente larga de años (20 ó 30).
3. La aportación (A) es la cantidad total de agua que suministra anualmente una cuenca. Se obtiene multiplicando el caudal medio por los segundos que tiene un año; su valor se da en  $Hm^3/año$ . Es claro que los cursos con mayores caudales tendrán también las mayores aportaciones.

Hidrológicamente el Gállego es el río de menor caudal absoluto de los afluentes pirenaicos del Ebro. Su curso una vez atravesadas las Sierras Interiores no recibe afluentes de importancia que puedan incrementar su volumen que, por otra parte, es disminuido en la parte media y baja de su cuenca por las necesidades de riego del Canal de Monegros y la numerosa red de acequias del término municipal de Zaragoza.

A partir de Ardisa y hasta su desembocadura en el Ebro, el Gállego discurre por una de las zonas más áridas del Valle Medio del Ebro, recibiendo únicamente los aportes temporales de las ramblas que funcionan en momentos de fuertes tormentas.

### 6.1.3. Irregularidad. Crecidas y estiajes

En el Gállego la irregularidad de caudal es importante ya que aunque la parte alta de la cuenca recibe abundantes precipitaciones, lo que conforma un régimen regular de caudales medios mensuales, al pasar los Pirineos y adentrarse en el Valle del Ebro deja de recibir aportes de importancia y debido a la aridez extrema de algunos años, llega a llevar caudales muy bajos. El único aporte que recibe en sus tramos medio y bajo es el del Río Sotón, cuyo caudal ya se encuentra mermado por su retención en el embalse de la Sotonera.

El Gállego es un río con una distribución muy irregular. Junto a años en los que no se producen crecidas de importancia, o lo hacen en medida muy escasa, aparecen otros años en los que el fenómeno se da de forma repetitiva causando importantes daños sobre caminos u obras de contención (motas, gaviones...).

Año	Q(m <sup>3</sup> /s)
1973-1974	323,14
1974-1975	121,50
1975-1976	17,06
1976-1977	219,90
1977-1978	249,15
1997-1998	317,20
1998-1999	26,16
1999-2000	442,52
2000-2001	404,56
2001-2002	15,74

Máximos caudales instantáneos.

De este modo aparecen datos tan distantes como los del 12 de junio de 1929 en que se produjo una aforada que alcanzó los 600 m<sup>3</sup>/s en Puendeluna, o los del año hidrológico 1948-1949, de extremada sequía en el Valle medio del Ebro, en el que si exceptuamos el mes de septiembre, en el cual el caudal ascendió a 20 m<sup>3</sup>/s, durante seis meses el río llevó un caudal medio mensual inferior a los 6 m<sup>3</sup>/s, caudal concedido a determinadas acequias de la ciudad de Zaragoza para el riego de sus términos.

Esta irregularidad interanual se aprecia claramente en el gráfico que relaciona el caudal medio mensual de la serie de años de 1944 a 1990, con el año de menor caudal de la serie (1948-1949), y el de mayor caudal (1968-1969).

Esta característica ha sido un argumento decisivo en el empleo de sus aguas para el regadío mediante obras hidráulicas que servirían también para la regulación de su caudal. Con estas regulaciones se producen alteraciones en el reparto de los caudales, aumentando los caudales punta y disminuyendo el caudal de estiaje, prolongando los periodos de aguas bajas. Estas modificaciones en el régimen de caudales, en el que el régimen real no coincide con el régimen natural, ha supuesto que no siempre se hayan respetado los mínimos capaces de asegurar el servicio a la demanda de calidad y



cantidad de agua para el mantenimiento de los ecosistemas. Ello ha producido graves deterioros en la fauna y la vegetación asociada al río, así como a la recarga del nivel freático aluvial.

Actualmente se requiere de los caudales mínimos la misión adicional de diluir los efluentes contaminantes sin depurar.

El caudal es una de las características fluviales más alteradas por la actividad humana. Entre los factores que inciden en su modificación se encuentran las regulaciones en embalses, su derivación para abastecimiento y riego, cambios en los usos del suelo, etc. Ello provoca alteraciones en el reparto de los caudales, de manera que aumentan los caudales punta y disminuyen el caudal de estiaje, prolongando los periodos de aguas bajas.

De las alteraciones en el régimen de caudales se derivan una serie de implicaciones ecológicas:

- El caudal es fundamental para el hábitat fluvial, una prescripción de los requerimientos de la flora y fauna presentes en el río a lo largo de sus ciclos biológicos.
- En las regiones semiáridas el significado del caudal se acentúa debido a que su variabilidad espacial y temporal es más extrema.
- La magnitud de los caudales condiciona muchas de las propiedades físicas y biológicas de un río
- La velocidad de la corriente, íntimamente ligada a la magnitud de los caudales, es un factor del que dependen los organismos acuáticos, ya que del movimiento del agua se deriva su mejor alimentación y respiración.
- Las propiedades físico-químicas del agua, ligadas a la aireación, temperatura, factor de dilución, etc. dependen del régimen de caudal del río.

#### **6.1.4. Calidad del agua**

El agua es un bien escaso que hay que preservar. Los recursos hídricos son limitados y por tanto deben ser protegidos controlando el consumo de agua y el nivel de vertidos contaminantes que van a parar a ríos, mares y lagos.

El río Gállego, a medida que desciende del Pirineo, en su curso hacia el Ebro, va recibiendo diferentes aportes que se incorporan a sus aguas y que le van mermando calidad. La calidad de sus aguas es muy importante ya que al ser el soporte de la vida natural del sistema fluvial (vegetación y fauna de ribera) de ella depende el buen desarrollo de las especies, o su degradación, e incluso desaparición, por falta del medio necesario para desarrollar sus ciclos biológicos.

Además el hombre viene utilizando las aguas del río, desde la antigüedad, no sólo como fuerza hidráulica, sino como agua para consumo doméstico, para el riego de cultivos, procesos industriales... De la calidad del agua van a depender los usos que el hombre puede hacer de este recurso natural.

#### **6.1.5. Descripción de la red COCA**

La Red de Control de Calidad de las Aguas Superficiales (Red COCA) se creó en el año 1962 y su explotación la realiza cada una de las Comisarías de Aguas de las diferentes Confederaciones Hidrográficas. Se constituyó inicialmente con 50 estaciones en las que se controlaban 18 parámetros relacionados con la calidad del agua. Ha experimentado sucesivas ampliaciones, de modo que en el año



1972 disponía de 221 puntos de control y en la actualidad ha alcanzado las 408 estaciones entre las 9 cuencas intercomunitarias y 45 para las intracomunitarias peninsulares.

En general, las estaciones de la Red COCA no tienen asociada una infraestructura específica, puesto que se trata de puntos establecidos en los que se toman muestras con una periodicidad determinada. Habitualmente, estas estaciones se ubican en zonas de río de fácil accesibilidad y en las que, a su vez, puedan tomarse muestras representativas de la calidad media del río para el conjunto de la sección correspondiente y del tramo controlado. Los tramos de río elegido suelen ser aquellos en los que sea habitual la presencia de concentraciones importantes de contaminación y así existen estaciones aguas abajo de los núcleos de población más importantes. Por término medio la superficie de cuenca controlada por cada estación directamente es de 1.090 km<sup>2</sup>, cifra similar a la de la mayoría de países de nuestro entorno.

En términos generales, la ventaja fundamental de la Red COCA es que permite disponer de datos de calidad de agua a lo largo de una serie de hasta 32 años para algunas estaciones. No cabe duda, por lo tanto, de que es una fuente fundamental de información para los estudios en los que la consideración de las tendencias de evolución de la calidad en el pasado sean importantes. Además, como cualquier otra red de control de calidad, sus datos aportan información en relación con la capacidad contaminante de los vertidos situados aguas arriba.

A partir de los datos recogidos en la Red COCA y, con independencia de que estos datos pueden analizarse parámetro a parámetro en estudios específicos, se elabora el Índice de Calidad General (ICG).

El ICG se obtiene matemáticamente a partir de una fórmula de agregación que integra 23 parámetros de calidad de las aguas. Nueve de estos parámetros, que se denominan básicos, son necesarios en todos los casos. Otros catorce, que responden al nombre general de complementarios, sólo se usan para aquellas estaciones o periodos en los que se analizan. A partir de fórmulas matemáticas que valoran a través de ecuaciones lineales la influencia de cada uno de estos parámetros en el total del índice, se deduce un valor final que se sitúa necesariamente entre 0 y 100, de forma que la calidad del agua se considera:

CALIDAD DEL AGUA	ICG	COLOR GRÁFICO
Excelente	Entre 85 y 100	Azul
Buena	Entre 75 y 85	Verde
Regular	Entre 65 y 75	Amarillo
Deficiente	Entre 50 y 65	Rojo
Mala	Menor de 50	Negro

Índice ICG en función de la calidad del agua

Teniendo en cuenta que, en principio, un índice de calidad entre 50 y 0 implica prácticamente la imposibilidad de utilizar el agua para ningún uso y que índices por debajo de 65 comprometen gravemente a mayor parte de los usos posibles, la situación es muy preocupante en la parte inferior del Gállego, en el término municipal de Zaragoza, donde el valor medio del ICG es de 56. La falta de



caudales disminuidos por las derivaciones para riego, la contaminación industrial, y los vertidos urbanos, son la causa de niveles de contaminación tan altos.

### **6.1.6. Estaciones de la Red COCA en el Río Gállego**

Existen cuatro estaciones de control de calidad en el río Gállego. Una de ellas se localiza en la provincia de Huesca (Anzánigo), mientras que las otras tres lo hacen en la de Zaragoza:

#### **Lugar: Anzánigó**

Código Estación: 9123

Altitud: 570 m.

Índice Calidad General de aguas (media): 85 [BUENO-EXCELENTE]

Valor máximo ICG alcanzado: 95

Valor mínimo ICG alcanzado: 53

Fecha valor máximo: 17/05/1983

Fecha valor mínimo: 28/09/1992

Periodo de control: 1980-1996

Nº de registros: 184

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente 1998.

#### **Lugar: Ontinar**

Código Estación: 9246

Altitud: 300 m.

Índice Calidad General de aguas (media): 80 [BUENO]

Valor máximo ICG alcanzado: 92

Valor mínimo ICG alcanzado: 53

Fecha valor máximo: 18/04/1988

Fecha valor mínimo: 08/07/1987

Periodo de control: 1987-1996

Nº de registros: 110

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente 1998.

#### **Lugar: Villanueva de Gállego**

Código Estación: 9247

Altitud: 230 m.

Índice Calidad General de aguas (media): 71 [REGULAR]

Valor máximo ICG alcanzado: 90

Valor mínimo ICG alcanzado: 54

Fecha valor máximo: 20/06/1988

Fecha valor mínimo: 16/01/1989

Periodo de control: 1987-1996

Nº de registros: 110

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente 1998.



### **Lugar: Zaragoza**

Código Estación: 9089

Altitud: 200 m.

Índice Calidad General de aguas (media): 56 [DEFICIENTE]

Valor máximo ICG alcanzado: 84

Valor mínimo ICG alcanzado: 28

Fecha valor máximo: 21/01/1982

Fecha valor mínimo: 01/06/1992

Periodo de control: 1980-1996

Nº de registros: 184

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente 1998.

### **6.1.7. *Parámetros incluidos en el Control de Calidad***

#### **INDICADORES GENERALES DE CALIDAD**

1. Temperatura
2. Aspecto
3. pH, O<sub>2</sub>, Sólidos en Suspensión (S.S.)

#### **MACROCONSTITUYENTES (PRINCIPALES SALES DISUELTAS)**

MEDIDAS GLOBALES	CATIONES	ANIONES
T.D.S.	Sodio	Cloruros
Durezas	Potasio	Sulfatos
Conductividad	Calcio	Bicarbonatos
	Magnesio	Nitratos

#### **INDICADORES DE CONTAMINACIÓN ORGÁNICA**

1. DBO<sub>5</sub>
2. DQO (Permanganato potásico)
3. Amonio
4. Nitritos

#### **INDICADORES DE CONTAMINACIÓN BACTERIANA**

1. Coliformes



Trading & Services

C/George Stephenson, 12  
C.P. 50.015 Zaragoza

.www.tstrading.es  
Tel: 976 73 23 36

Anteproyecto de recuperación medio ambiental de corredor verde fluvial

Anejo

### **METALES PESADOS Y OTROS CONTAMINANTES O CONSTITUYENTES**

1. Hierro
2. Cromo
3. Cadmio
4. Mercurio
5. Manganeseo
6. Plomo
7. Cobre
8. Zinc
9. Fluoruros
10. Sílice
11. Fosfatos
12. Aceites y grasas
13. Detergentes
14. Fenoles
15. Arsénico
16. Cianuros



## 6.2. Descripción física del río y su entorno

El tramo del río Gállego, objeto de estudio, aparece cartografiado en las hojas referidas a continuación del Mapa Topográfico Nacional, de la Serie L, a escala 1:50.000, editadas por el Servicio Geográfico del Ejército entre los años 1993 a 1996:

- Agüero N° 28-10 (248)**
- Ayerbe N° 28-11 (247)**
- Almudévar N° 28-12 (285)**
- Zuera N° 28-13 (323)**
- Leciñena N° 28-14 (355)**
- Fuentes de Ebro N° 28-15 (384)**

Esta cartografía, junto con la imagen del satélite francés Spot, a escala 1:30.000 (cedida por la Confederación Hidrográfica del Ebro) y la realización de trabajo de campo, ha permitido la caracterización física que a continuación presentamos.

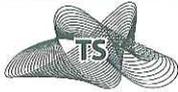
Al norte del espacio estudiado, el relieve presenta una fuerte rugosidad coincidiendo con las Sierras Exteriores Prepirenaicas, que se extienden de Oeste a Este. En esta zona se alinean las sierras de Santo Domingo, Loarre y Caballera, con dirección NO a SE. Al norte de éstas queda el Embalse de La Peña, último represamiento en el cauce del río Gállego en tierras oscenses. La incidencia de la erosión fluvial en el modelado de las sierras exteriores se hace patente en el profundo cañón que las atraviesa limpiamente y que supone la salida del río Gállego hacia tierras del Somontano prepirenaico.

En este tramo, el río encaja su cauce en los materiales calcáreos Mesozoicos (Cretácicos) y Terciarios de las sierras del Prepirineo para pasar rápidamente a modelar los materiales Oligocenos y Miocenos discordantes, cuya máxima representación en la zona se manifiesta en los Mallos de Riglos, Agüero y Murillo de Gállego. Estos condicionantes geomorfológicos explican en buena medida las pendientes más acusadas, así como el encajamiento al que se ve sometido el río, predominando el transporte de materiales frente a la sedimentación.

En este tramo predominan los procesos erosivos como la socavación basal de los materiales, que da lugar a la caída de bloques sobre el cauce. Estos se prolongan hasta el tramo entre Riglos y Santa Eulalia de Gállego. En este tramo el valle del Gállego discurre encajado dada la naturaleza de las sierras exteriores. Dominan en la margen derecha los hog-back, las líneas de capa muy marcadas y las cuestas. En la margen izquierda la superficie de la sierra presenta fenómenos de karstificación dando paso a hogbacks y a las formaciones conglomeráticas de los Mallos de Riglos.

El cauce presenta características propias de un río de montaña en cuanto a que el lecho fluvial se halla cubierto de grandes bloques y acumulaciones de depósitos gruesos que dan lugar a la formación de zonas de rápidos y remansos. Su aparición y mantenimiento se ve favorecido por la presencia de flujos secundarios asociados a diferentes tensiones de arrastre, que determinan la existencia de células de flujo convergente, (estas favorecen la excavación del cauce en las pozas); y la aparición de células de flujo divergente (que favorecen la acumulación de sedimentos en el centro del lecho en los rápidos).

El funcionamiento de los rápidos y remansos depende de las tensiones de arrastre generadas sobre los mismos.



Trading & Services

C/George Stephenson, 12  
C.P. 50.015 Zaragoza

.www.tstrading.es  
Tel: 976 73 23 36

Anteproyecto de recuperación medio ambiental de corredor verde fluvial

Anejo

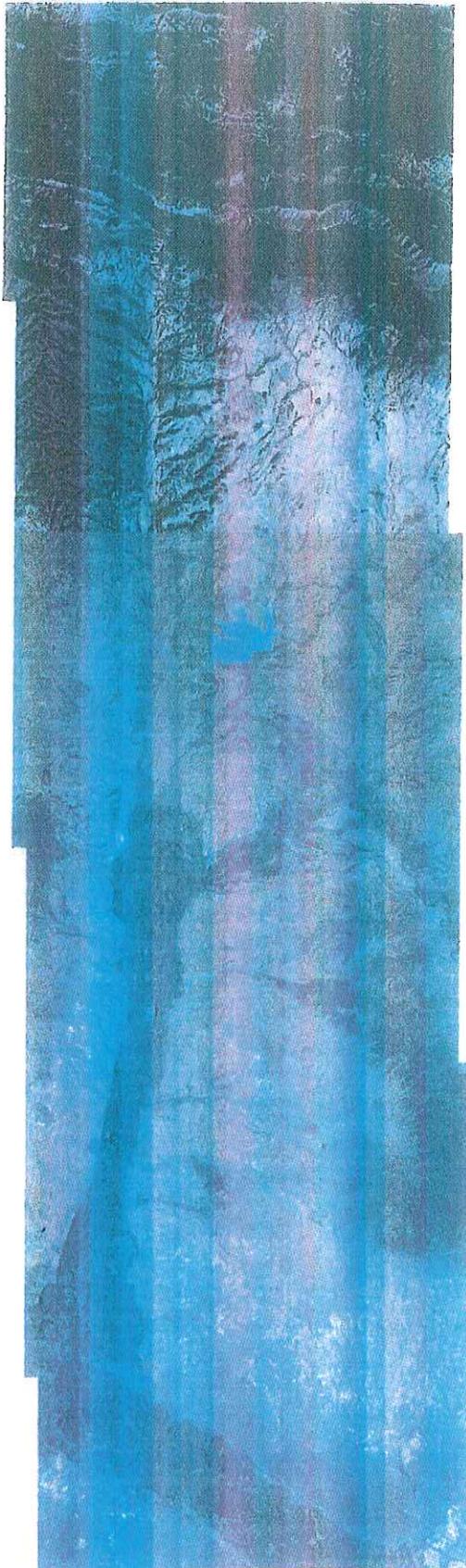


Imagen Satélite SPOT, (1998).  
Fuente: Cedida por Confederación  
Hidrográfica del Ebro.

1:400000



3 0 3 6 kilómetros



Imagen satélite SPOT



En las pozas, con caudales bajos la profundidad es relativamente grande, pero la pendiente es mínima por lo que la tensión de arrastre es también pequeña. Cuando se incrementa el caudal aumentan la profundidad y la pendiente, generando mayores tensiones de arrastre que pueden superar las de la sección del rápido provocando en esta la sedimentación de los aportes más gruesos.

Sobre los rápidos ocurre lo contrario. En aguas bajas la profundidad es pequeña pero la pendiente muy pronunciada, y hace que sea máxima la tensión de arrastre. Cuando el caudal crece la profundidad sobre el rápido aumenta, pero la pendiente disminuye más deprisa ya que el rápido tiende a desaparecer, y por ello la tensión de arrastre disminuye.

Estas tensiones sobre el fondo del cauce reflejan y controlan su morfología. Durante las avenidas se produce una socavación en las pozas y el material es depositado aguas abajo del rápido, mientras que cuando descienden las aguas la erosión de los sedimentos más finos se produce en los rápidos y el material es depositado en las pozas.

Al ser los rápidos más sensibles al descenso del nivel de los caudales quedan fácilmente sin agua, por tanto es importante su mantenimiento, pudiendo ser éste un criterio para establecer los caudales mínimos o ecológicos.

La morfología de este tipo de cauce es lo que permite el desarrollo de actividades turísticas y deportivas como el rafting o el kayak alpino, añadiendo a este tramo del río un valor turístico-económico considerable de cara al desarrollo de las áreas rurales como Murillo de Gállego.

Atendiendo a la morfología fluvial, las orillas en este tramo se caracterizan por presentar fuertes escarpes y un mínimo desarrollo de. Están sometidas a una erosión gradual que da lugar al desprendimiento de bloques generado por la socavación del río y por los procesos de meteorización.

En el piedemonte de las sierras exteriores comienzan a aparecer los sistemas de glacis-terrazza, con contactos digitados entre los dos tipos de depósitos.

Las terrazas fluviales son acumulaciones detríticas depositadas por antiguos cauces de los ríos y que quedan colgadas sobre el lecho actual. Las terrazas de un río forman un conjunto escalonado, dispuesto en bandas longitudinales y paralelo al eje fluvial.

Los depósitos que conforman las terrazas se componen de cantos rodados de naturaleza poligénica, dado que desde su cabecera el río erosiona y transporta las diferentes litologías que atraviesa. Es característico del sistema de terrazas del Gállego la presencia de cantos rodados y bolos de granito, arrastrado hasta Zaragoza desde su nacimiento, donde se halla el afloramiento granítico de Panticosa.

Se pueden distinguir diferentes niveles de terraza, siendo los niveles altos los más alejados del cauce y los más erosionados, siendo a veces residuales. Las terrazas medias y bajas presentan en general un escarpe bien definido hacia el río, formando un graderío a una y otra orilla del cauce actual. Estos terrenos, de relieves llanos, materiales sueltos y fáciles de regar por la presencia próxima de agua son uno de los alicientes históricos del río para su colonización y aprovechamiento agrario.

Destacamos en el tramo comprendido entre Santa Eulalia de Gállego y Ardisa superficies amplias que corresponden a las terrazas altas del Gállego. Es en este espacio donde aparece un amplio contacto



entre glaciares y terrazas situándose el material detrítico de los glaciares sobre la terraza aluvial, como se observa en el corte realizado en taludes de la carretera A-132 entre Murillo de Gállego y Agüero.

La red tributaria de barrancos es relevante en la margen derecha con el Barranco de Artaso (o de Morán) y en la margen izquierda con el Barranco de San Julián que desagua en las cercanías del puente de la carretera A-1202 entre Ayerbe y Santa Eulalia. En ambos casos su trazado se debe a la estructura marcada por las areniscas y arcillas del Oligoceno-Mioceno.

El valle del Gállego enlaza la Hoya de Ayerbe con la de Huesca en su fluir hacia la Depresión del Ebro, donde la morfología cambia a espacios llanos, abiertos en los que la única pendiente es la de los glaciares cuaternarios que conectan con las terrazas.

El cauce adquiere una dinámica más lenta al verse remansado por la presa de Ardisa. Ello muestra una morfología del lecho más ancha y con unas pendientes homogéneas. Las orillas varían en tanto la composición de sus materiales. De este modo podemos encontrar las formadas por alternancias de limos, arenas y gravas, y por otro lado orillas en las que predominan materiales del sustrato Terciario formado por areniscas y arcillas.

En el caso de las orillas compuestas por materiales rocosos, aunque resultan más resistentes a la erosión superficial, son más susceptibles a los movimientos gravitacionales dada la red de diaclasas que les afecta y al efecto de socavación del río en las zonas bajas, especialmente cuando se produce un descenso rápido del nivel de las aguas.

La presencia de embalses, a lo largo de la cuenca, comenzando en este punto con el de La Peña, explica en buena medida la reducción en la carga de sedimentos y de caudales.

La construcción de una presa determina aguas abajo, en general, una disminución de caudales punta y una disminución proporcionalmente más drástica de su carga sólida al quedar los sedimentos retenidos en el embalse. En el periodo de ajuste a estas nuevas condiciones el río tenderá a disminuir la pendiente erosionando el cauce, poniendo en movimiento partículas de mayor tamaño que las correspondientes a la carga sólida inicial.

Aguas arriba del Embalse de Ardisa se observa un ascenso del nivel de base y un aumento del grado de humedad de las orillas, lo que se aprecia en el importante desarrollo de la vegetación riparia hasta Biscarrués.

En el tramo comprendido entre la presa del Gállego en el Embalse de Ardisa y la confluencia del río Sotón con el Gállego, la morfología del cauce responde a la dinámica de trazado meandriforme. Los meandros aparecen semiencajados, en el propio valle, condicionados por la litología de las arcillas y areniscas y la llanura de inundación. El río discurre divagando dejando meandros abandonados, evidencia de su dinamicidad, si bien el lecho del río es relativamente estable, como se puede apreciar entre Marracos y Gurrea de Gállego. Debido al fuerte encajamiento que se produce en algunas zonas, el movimiento lateral es lento, pero los procesos de socavación basal provocan caídas de bloques de la parte superior del escarpe por efecto gravitacional.

El encajamiento y las diferencias de cota en el talweg, son aprovechados para la obtención de energía hidroeléctrica como en el Salto de Marracos. Este tramo además resulta especialmente regulado por todo el complejo de canales y acequias que restan aportes de caudal al río.



Las orillas resultan asimétricas, ya que debido a la tendencia natural de formación y evolución de los meandros, la orilla cóncava (donde el río erosiona) se hace abrupta y la orilla convexa (donde el río sedimenta) es baja.

Durante mucho tiempo se ha explicado la posición de la línea de máximas velocidades del río y su acción en las orillas por la simple fuerza centrífuga, si bien la realidad es más compleja. En el meandro se producen movimientos helicoidales que originan la sobre excavación de la parte baja de la orilla cóncava. En realidad la línea de las máximas velocidades, en la mayor parte de los casos, se encuentra a una cierta distancia de la orilla, en este caso de márgenes de roca blanda, su desmoronamiento tiene lugar durante periodos de estiaje.

La red tributaria en este tramo devuelve al Gállego buena parte de su caudal, ya que a la altura de Gurrea de Gállego desagua el río Sotón. Este río, que nace en el piedemonte de la Sierra de Loarre, da lugar al Embalse de La Sotonera en las proximidades de su tramo alto, con los aportes añadidos del Canal del Gállego. El río Sotón sale de este embalse, para discurrir trazando meandros y dando lugar a una aprovechada vega entre Alcalá de Gurrea y Gurrea de Gállego. En cuanto a los barrancos tributarios del Gállego merece la pena destacar los aportes del Barranco del Tejar, que tras ser aprovechados por la red de acequias, se convierten en aguas sobrantes que son devueltas al cauce.

A partir de Gurrea de Gállego, y en el momento en que el río comienza a discurrir por las margas con yesos del Mioceno, formando parte ya de la Depresión del Ebro, los meandros se convierten en meandros de llanura aluvial, modelándose en algunos tramos sobre las márgenes de los depósitos aluviales.

Los materiales por los que circula el río en este tramo son exclusivamente detríticos, y su génesis está directamente relacionada con aportes fluviales durante el Cuaternario. Las características del relieve están condicionadas por estos depósitos, apareciendo una serie de terrazas encajadas que configuran un conjunto de superficies escalonadas planas que descienden con suave pendiente hacia el cauce del río desde sus dos márgenes. En este tramo los procesos geológicos dominantes están relacionados con desbordamientos del cauce en épocas de crecida, erosión en las márgenes y el cauce y procesos de disolución y colapso en los materiales del sustrato Terciario yesífero infrayacente.

En cuanto al sistema de terrazas, según ECHEVERRÍA y PELLICER (1989), se llegan a contabilizar seis niveles de terraza en el Gállego entre Zuera y Puendeluna. Existe disimetría en la localización de depósitos de terraza a ambos lados del cauce, observándose en el Gállego un movimiento hacia el Oeste al norte de Zuera.

La evolución y dinámica de los meandros, da lugar en este tramo bajo a la formación de "madres" o cauces abandonados del río, y "galachos" o brazos abandonados, que suponen una gran diversidad de hábitats creados por el propio río, dando lugar a una gran producción de biomasa.

Desde La Paul hasta Zuera, observamos un cambio en la evolución de la dinámica del río, los meandros dan paso a una morfología de cauce de canales trenzados, producido por los reducidos caudales y la alta regulación para el aprovechamiento del río. El cauce es más inestable, y los movimientos laterales son rápidos, por eso en momentos de crecidas se producen inundaciones de toda la zona, coincidiendo con los terrenos correspondientes al antiguo cauce. Los tramos trenzados o



anastomosados presentan unas condiciones intermedias con relación a la diversidad de hábitats y espacios afectados por el río, pero debido a su inestabilidad natural ocupan mucho mayor espacio que los tramos rectos, presentando secciones muy anchas y muy profundas. En estos casos es posible aplicar el criterio de ribera de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, habiéndose disminuido considerablemente los caudales circulantes, pero manteniendo periódicamente una dinámica propia que el hombre no es capaz de controlar.

El valor del Gállego como corredor natural se incrementa en este tramo, ya que atraviesa las zonas esteparias de la Depresión del Ebro, donde los glacis y las "vales" o valles de fondo plano apenas conservan vegetación de tipo arbustivo, pues se encuentran cultivados con cereal de secano. En un área próxima a Zaragoza, donde la vegetación ha sido prácticamente esquilada, los retazos del soto de ribera representan la última esperanza como hábitat de la fauna del entorno.

En el tramo desde Zuera hasta la entrada en Peñaflo, el río recupera la dinámica de meandros de llanura, en este caso sería necesario ampliar el concepto de ribera establecido por la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, abarcando toda la zona afectada por el río y ligada a su funcionamiento, ocupando un espacio mucho más amplio que el relativo a las avenidas ordinarias, con el fin de mantener el sistema fluvial lo menos intervenido, y regular el uso del suelo en la llanura de inundación, para evitar los riesgos provocados por las avenidas.

Estas mismas consideraciones son aplicables al último tramo del río hasta su desembocadura en el Ebro, devolviendo al río su espacio, sustraído a base de encajarlo entre escolleras, muros de hormigón y gaviones, con el objeto de evitar el posible riesgo de inundación en los momentos de avenidas.



### **6.3. Caracterización de las riberas**

Los ríos crean un microclima en su entorno. En general, generan un ambiente más fresco y húmedo que el de los espacios colindantes. Esto es más apreciable en el entorno del monte mediterráneo de la España seca y en los tramos bajos de los ríos que en los altos. En la España húmeda, los paisajes ribereños no presentan diferencias importantes con el paisaje circundante, ya que en ambos casos los bosques están formados por árboles caducifolios.

Por el contrario, en el ámbito de la España seca, lo que incluye el Valle del Ebro, las riberas generan importantes contrastes con el paisaje estepario que le rodea. En el medio ribereño del Gállego, la presencia de humedad constante en el suelo, permite prosperar formas vegetales caducifolias, donde las plantas perennifolias y esclerófilas imperan al estar la vegetación mejor adaptada a los veranos secos.

Las grandes formaciones de vegetación que dominan en el entorno del Gállego, como el bosque mediterráneo y la estepa, están condicionadas por la climatología y la edafología. En el bosque de ribera el principal factor que determina las especies vegetales es la humedad del suelo. Se puede decir por tanto, que estos bosques son relativamente independientes de la región donde se encuentran.

La presencia de una u otra especie vegetal en las riberas viene determinada por la cantidad de humedad del suelo, factor este que disminuye a medida que nos alejamos del cauce del río. De este modo, los tipos de vegetación se disponen en bandas paralelas al cauce. Se van sucediendo desde aquellas que más resisten el encharcamiento del suelo, que están en el agua y orillas, hasta las menos tolerantes al agua, que se situarán, por tanto, lejos del cauce.

En contacto con el agua, en las orillas e isletas del cauce, se encuentran las especies más exigentes en humedad.

En los remansos, donde las aguas circulan lentamente y no son excesivamente profundas, aparecen juncos y carrizos que darán lugar a formaciones densas en aquellos lugares libres de la sombra de los árboles. Estas formaciones son muy frecuentadas por la fauna al ser un buen refugio, especialmente durante el periodo de cría cuando multitud de especies animales encuentran en ellas el lugar ideal donde construir sus nidos o dejar sus puestas.

Las saucedas arbustivas, es decir, las formaciones de sauces (*Salix purpurea*, *Salix atrocinerea*), pueden llegar a formar una banda bien definida en el mismo margen del río. Son plantas que soportan bien las fluctuaciones de humedad provocadas por la variación del nivel del agua y rebrotan además con facilidad tras las riadas. Por tanto, aparecen sobre todo en las orillas del cauce menos estabilizadas, cuando el régimen del curso no es muy regular o cuando son frecuentes las inundaciones. Sin embargo, cuando no se dan estas condiciones, no pueden competir con otras especies de carácter arbóreo, como los alisos (*Alnus gluticosa*) o los chopos (*Populus spp.*), que sustituirán a los sauces.

Por tanto, cuando los cauces son más estables, en las orillas crecen los bosques de alisos. El aliso (*Alnus gluticosa*), está especialmente adaptado a vivir en suelos encharcados. A lo largo de la ribera del Gállego podemos encontrarlos relegados en pequeños espacios donde la frondosidad del soto ha permitido su mantenimiento. Es el caso del soto en la margen izquierda junto a la Cartuja de Aula Dei, el



soto de la margen izquierda aguas arriba del Puente de Las Galias, el de la margen derecha a la altura del azud de Camarera, y el soto desarrollado en la cola del Embalse de Ardisa.

No es raro observar que las alisedas tienen buena parte de sus raíces inmersas en el agua. Cuando la aliseda se encuentra en unas condiciones óptimas puede formar un túnel arbóreo a lo largo del río, entrando en contacto las copas de los árboles, que pueden alcanzar con facilidad los veinte metros de altura. Esta situación provoca que sean riberas muy umbrosas en las que apenas se desarrolla el sotobosque y que por tanto, son realmente escasos los arbustos y pequeños árboles que crecen debajo de los alisos.

Dentro de la ribera del Gállego, en tramos de agua más o menos estables, entre la vegetación de la orilla del río y la vegetación del entorno, se encuentra una banda de árboles menos exigentes en la cantidad de agua pero que se valen de la humedad del suelo para desarrollarse. De este modo, encontramos según la especie que defina la formación vegetal, las fresnedas (*Fraxinus excelsior*), choperas (*Populus alba*, *Populus nigra*, *Populus tremula*) y olmedas (*Ulmus minor*, *Ulmus glabra*), especies que constituyen las formaciones vegetales más típicas a lo largo de las orillas del Gállego.

Debemos matizar que la morfología del cauce en el tramo medio, permite un relativo desarrollo de estas especies, que no suelen alcanzar el porte arbóreo. Entre el Pantano de La Peña y Murillo de Gállego, el desarrollo de estas especies sólo alcanza un porte arbustivo, combinándose con especies herbáceas anuales.

Los fresnos comunes (*Fraxinus excelsior*) prefieren los suelos arenosos y más bien poco calizos, lo que hace que las fresnedas aparezcan residualmente en puntos de la ribera del Gállego en el tramo bajo, donde la litología de las areniscas da lugar aguas abajo, a la aparición de suelos arenosos.

Las fresnedas son bosques más abiertos que las alisedas. Permiten pasar la luz con mayor facilidad por tanto, un mayor desarrollo del sotobosque.

En zonas llanas, donde la humedad del suelo es abundante y éste puede estar incluso encharcado, los fresnos ocupaban amplias zonas, incluso lejos del cauce, en el tramo entre Ontinar de Salz y Villanueva de Gállego. Tradicionalmente estas zonas fueron ideales para la producción de pastos para el ganado.

A diferencia de los fresnos, los chopos y olmos (*Populus* spp. y *Ulmus* spp.) prefieren suelos más profundos y calizos, circunstancia que los hace ser más frecuentes en el tramo bajo del río, si bien debido a la resistencia y adaptabilidad de estas especies, frecuentemente aparecen distribuidas como repoblaciones forestales en la ribera, y debido a su rápido crecimiento y desarrollo son empleadas para la obtención de madera.

Los bosques de olmos constituyen las formaciones de ribera menos exigentes en cuanto a sus necesidades hídricas y por tanto son las que están más alejadas del cauce, las olmedas forman la última de las bandas del bosque de ribera.

Las olmedas ocupaban terrenos buenos para la agricultura: de fácil acceso, bien irrigados, lejos de la influencia de las crecidas y muy fértiles. Estas circunstancias han provocado que su extensión haya quedado muy reducida y que existan actualmente escasísimos pies de esta especie.



A pesar de poder alcanzar caudales importantes tras los periodos de lluvias, el río suele presentar bajo el nivel de aguas durante la mayor parte del año, hecho que también se explica por la gran regulación a la que se encuentra sometido. Dentro del espacio del cauce, y en la llanura de inundación, encontramos una serie de especies, susceptibles a las crecidas y que responden a ellas con un rápido desarrollo hasta su próxima desaparición bajo las aguas de la siguiente crecida.

Estas especies han debido adaptarse a las duras condiciones ambientales: la escasez e irregularidad de las precipitaciones y las elevadas temperaturas, especialmente durante el verano.

Los tamarizales son formaciones abiertas donde los tamarices (*Tamarix gallica*) están tanto en los bordes de las orillas como en el interior de los sotos. Estas formaciones son más o menos densas según el grado de humedad. Los pies de tamarices pueden estar muy separados en situaciones extremas, como ocurre en el bajo Gállego, en el entorno de Montañana, o formar bandas continuas junto al cauce cuando la presencia de agua es más estable, como es el caso de un pequeño reducto en Peñaflor, o junto al Azud de Camarera en Ontinar de Salz.

Son formaciones que, además de soportar la extrema sequía, también toleran la salinidad del agua, por ello es a partir de Zuera donde más tamarices podemos encontrar en el Gállego.

Los carrizales formados por cañas (*Arundo donax*) son otra de las formaciones vegetales que surcan y delimitan las orillas, siendo una constante junto a la red de acequias y canales en la zona de la Violada. Ocupan toda la zona entre Gurrea de Gállego y Peñaflor de una manera más o menos continua. Estas formaciones suponen otro de los refugios apreciados no sólo por las aves de la ribera, sino también por insectos y peces de la zona de las orillas.

Generalmente tienen sus raíces en el agua, lo cual sirve, en los tramos de aguas tranquilas, para que el río deposite sedimentos finos, generando de este modo, poco a poco, capas de suelo muy fértil, que posteriormente permitirán el asentamiento de otras especies vegetales ya nombradas.

En el bajo Gállego, coincidiendo con las grandes acequias, Urdana, Candevanía y Camarera, se observa como los carrizos, acompañan en bandas paralelas a dichas acequias. Esto resulta muy interesante para la microfauna y pequeñas aves, ya que estas zonas se convierten en corredores naturales, que permiten conectar pequeños bosquetes aislados de pinar con la ribera, a través de la árida estepa. Se observa bien en el entorno de San Mateo de Gállego y de Peñaflor).

### **6.3.1. La importancia de la conservación de la vegetación**

Los setos son formaciones que por su rápido desarrollo y por su versatilidad para el uso antrópico han subsistido ante la deforestación sufrida por las riberas del Gállego.

Suelen estar formados por restos de la vegetación arbórea y arbustiva natural de una zona, a veces han sido conservados como elemento de separación entre fincas. También están compuestos por vegetación espontánea que aparece ocupando bordes de cultivos, ribazos, y desniveles entre campos de labor o terrazas...

En la mayoría de las ocasiones, en el bajo Gállego, los setos son elementos vegetales plantados voluntariamente por el hombre con la función de que actúen como cortavientos para los cultivos.

En el entorno del Gállego, ocupando las franjas de terreno que han quedado fuera de la acción del arado u otras actuaciones antrópicas, quedan pequeñas teselas de vegetación, estas no llegan a



articularse como un soto, si no que se trata de vegetación herbácea y arbustiva que aparece puntualmente.

Se suele encontrar en linderos, ribazos o franjas o a lo largo de caminos, acequias, canales, en zonas especialmente pedregosas o encharcadas, de la mayor parte de los terrenos coincidentes con la alta explotación agrícola, en el entorno de Zaragoza, de Marracos y de Puendeluna.

### **6.3.2. Beneficios ambientales de la vegetación de ribera**

Ayudan a mantener el necesario equilibrio biológico constituyendo refugios para la flora y la fauna, así como centros de dispersión de las mismas.

Contribuyen a suavizar el rigor de los elementos climáticos, ya que protegen de las heladas y de la insolación excesiva, mantienen la humedad en el aire y en el suelo de alrededor.

Actúan como cortavientos disminuyendo los efectos negativos del vendaval tanto sobre la vida silvestre como sobre los cultivos

Protegen contra la erosión del suelo, lo cual es especialmente importante en zonas de fuertes pendientes y en las riberas de los ríos.

Tienen un alto valor paisajístico y cultural, especialmente en las zonas esteparias, donde contrastan fuertemente los tonos y frondosidad de la vegetación.

### **6.3.3. Beneficios económicos de la conservación de las riberas**

Desde un punto de vista agrícola y ganadero, los beneficios ambientales se traducen en beneficios económicos, gracias a los siguientes efectos:

#### El efecto cortavientos.

La presencia de setos entre los cultivos puede reducir la velocidad del viento entre un 30 y un 50%.

Impiden la rotura o el derribo de ramas o frutos, facilitan la polinización, evitan la laceración de hojas y protegen contra la limitación de crecimiento que impone el viento.

Facilitan que el riego por aspersión sea regular sobre el terreno, un viento con velocidad de tres a cuatro metros por segundo desvía mucho los chorros de riego, y un viento de seis metros por segundo lo hace casi imposible.

Protegen los caminos y los caminos del azote de la nieve, el granizo o la arena arrastrada a gran velocidad por el viento.

Protegen de la erosión eólica de los suelos, lo cual tiene gran importancia en zonas de suelo arenoso y clima seco.

Protegen al ganado del azote de fuertes vientos, lluvia, granizo...

Protegen construcciones y otros bienes típicos del medio agrario.

La eficacia de un seto depende de su altura y permeabilidad. Los cortavientos más eficaces son los setos de cierta anchura (4-6 metros) y no muy densos, de forma que el viento se frena al pasar a través de ellos pero no se forman turbulencias.

#### Disminución de la evapotranspiración.



La evapotranspiración es la suma del agua que se escapa del suelo hacia la atmósfera (evaporación) y la que sale de las plantas (transpiración). Este balance está en función del calor y del viento seco. Los setos contribuyen a disminuir el efecto de la evapotranspiración.

#### Aumento de la producción de rocío.

El seto y los sotos contribuyen a mantener el aire húmedo en su interior y en el entorno más próximo, lo cual repercute en la mayor formación de rocío nocturno y mantenimiento de la humedad en el suelo.

#### Aumento de las precipitaciones.

Existen estudios científicos que demuestran que la plantación de setos en comarcas agrícolas estimula el aumento en la producción de lluvias, entre un 10 y un 15% en ciertas zonas de Estados Unidos y un 5% en zonas de Europa Central.

#### Efecto sobre la humedad del suelo.

La vegetación de los setos y los sotos de ribera, bombea grandes cantidades de agua desde capas profundas del suelo, quedando parte de éste agua a disposición de los cultivos y pastos en las capas más superficiales del suelo.

#### Retención del agua y freno a la erosión

Las raíces de los árboles retienen el suelo que de otra forma es fácilmente arrastrado por el agua o el viento especialmente en zonas de pendiente.

En zonas donde los suelos son pobres y poco profundos, las raíces contribuyen a mantener el subsuelo poroso, donde penetra más fácilmente el agua y se retiene por más largo tiempo.

#### Aumento del rendimiento de los cultivos

Los factores comentados anteriormente, especialmente el efecto cortavientos, contribuyen a la mejora del rendimiento de las cosechas.

#### Efectos sobre el ganado

El ganado se beneficia en cuanto a protección frente a los elementos externos, heladas, lluvia o nieve, ya que ahorran más energía ante el frío. Por otro lado los setos mantienen los pastos más frescos, y actúan como agostaderos naturales.

#### Otras aportaciones de los linderos, sotos y setos.

Estos espacios se convierten en reservas de flora y refugios de fauna, así como en recurso vegetal aprovechable directamente por el hombre: madera para leñas, plantas medicinales y aromáticas, plantas comestibles, caza...

#### Lucha contra plagas.

Estos espacios están poblados de una variada fauna, la cual se alimenta de insectos y pequeños mamíferos que suelen resultar perjudiciales para la agricultura. De este modo las aves de pequeño y mediano tamaño se alimentan de orugas y otros insectos, así como también lo hacen muchos escarabajos y escolopendras que viven bajo las piedras y entre la vegetación. Las rapaces nocturnas como las lechuzas se alimentan con gran cantidad de ratones y topillos. Por ello la presencia de estos animales constituye un control integrado de plagas, que ayuda, cuando menos a introducir una menor cantidad de productos contaminantes en el entorno y a reducir los costes derivados de los mismos.



## **6.4. Propuestas de intervención**

### **6.4.1. Puesta en valor y promoción del gallego**

#### **6.4.1.1. La restauración natural y el refuerzo de las características de continuidad del espacio fluvial**

Es preciso mejorar la percepción paisajística del eje del río a lo largo de su recorrido por la Provincia de Zaragoza, devolviéndole el prestigio perdido con el que contó en el pasado. Desde este estudio proponemos que sea considerado como un eje vivo y estructurante desde un punto de vista turístico, lúdico y educativo.

Los nuevos valores que adquiere el entorno fluvial se basan en su concepción como un recurso ambiental y un espacio de ocio sostenible.

La puesta en valor y potenciación de este espacio, se apoya en los siguientes criterios y propuestas:

Conservación de las zonas de mayor valor ambiental. Estos enclaves resultan testigos de la potencialidad del río de cara a su regeneración natural. La conservación no sólo debe ir enfocada a la preservación de la fauna o la vegetación, sino también a la geomorfología y a los elementos que dan lugar a la dinamicidad y evolución natural del río.

- **Actuaciones:** Proteger los sotos, carrizales, islas individualizadas y mejanas.

Recuperación y regeneración de los tramos o áreas que se encuentran deteriorados o lejanos a su óptimo ecológico. Recuperar positivamente en estos espacios es dejar de intervenir en la mayoría de ellos permitiendo que se regeneren según su capacidad natural.

La recuperación de las áreas medianamente deterioradas, lleva asociada medidas de restauración en los espacios colindantes a los mismos, de modo que puedan actuar como barreras naturales de protección ante agresiones exteriores y la zona a recuperar pueda evolucionar positivamente sin intervención directa.

- **Actuaciones:** Se basarían en el planteamiento de muy pocas acciones en zonas con capacidad de autorregulación, tan sólo en la preparación de barreras naturales, que amortigüen cualquier presión antrópica sobre estas áreas.

Corrección y restauración de los impactos negativos y altamente transformadores del medio. En aquellos casos en los que es imposible devolver al medio sus características naturales debido al altísimo grado de degradación en el que se encuentran, se trataría de adaptar y dar funcionalidad a estos espacios como susceptibles de acoger equipamientos turísticos de tipo blando.

- **Actuaciones:** Resulta imprescindible la limpieza o desescombro, reforestación y restauración vegetal del entorno, mejora de los accesos, dulcificando y maquillando todos aquellos impactos irreversibles, añadiendo pantallas vegetales allí donde la degradación sea irrecuperable.

La vegetación facilita la ordenación de los espacios, actuando como barrera natural y contribuyendo al saneamiento de los mismos.

- Actúa como barrera o límite entre la servidumbre de paso y las zonas privadas.
- Sirve para la implantación de pantallas vegetales que den protección a las zonas bien conservadas, a modo de cinturones colchón que amortigüen los posibles impactos.



- Sirve para la adecuación y demarcación de los senderos mediante la implantación de setos y franjas de vegetación.
- Dentro de las especies vegetales, debemos poner en valor los zarzales, como seto a proteger, como estabilizador de taludes, refugio de fauna, y pantalla vegetal natural.
- Los desbroces de matorral y de carrizal controlados, resultan positivos de cara a la limpieza de sendas, sin llegar a su eliminación definitiva.
- La eliminación de árboles caídos, inclinados o muertos sirve para favorecer la circulación del agua y la mejora del estado fitosanitario de los sotos.
- Resulta efectiva la eliminación de ramas que obstruyan el cauce o lo inunden excesivamente, la limpieza de broza, de los restos vegetales acumulados en el río o en los márgenes y la eliminación de los pies de antiguas plantaciones de chopos.

#### Refuerzo de las características de continuidad.

- Continuidad de tipo natural y ecológica. Toda la banda de vegetación que acompaña al río debería carecer de las abundantes rupturas con las que cuenta en la actualidad. Por ello tienen especial interés las propuestas de restauración y conservación de los sotos y los espacios ribereños.

Como ya se ha dicho, los sotos resultan ser los mejores corredores naturales, ya que constituyen el hábitat y permiten el desplazamiento por diversos medios (aire, tierra y agua) de muchas especies. Muchos animales que solemos encontrar en este medio no son autóctonos, simplemente lo emplean como hábitat esporádico para sobrevivir en largos viajes de migración, que de otro modo quedarían aislados con su consiguiente desaparición.

- Continuidad de tipo paisajística. Basada en el refuerzo visual y en el incremento del atractivo paisajístico, tanto el cercano, como el lejano. De modo que desde diversos puntos, a lo largo del eje del río, este se perciba como una amplia banda verde. Es importante considerar la variable "paisaje", ya que es lo que le otorga el carácter globalizador a este espacio.

Dentro de los aspectos estéticos y perceptuales, tiene un gran peso la concepción del paisaje cercano. Incluye y contiene todos los elementos perceptuales que se convierten en señales cargadas de información, sensaciones, y emociones para el ser humano.

En cuanto al atractivo paisajístico lejano, este criterio se refiere a conseguir una mayor presencia e individualización del elemento fluvial en el marco paisajístico general de la cuenca. En este sentido habrá que reforzar las actuaciones de reforestación, de modo que señalen y marquen la presencia del curso fluvial al observador lejano, para que sienta su presencia desde lejos, incitando su curiosidad e invitándole a acercarse hacia un espacio presumiblemente agradable.

El paisaje está cargado de un fuerte componente estético, pictórico, fotográfico y artístico, en tanto se puede descomponer en luces y sombras, texturas y contornos lineales o curvilíneos que definen cada espacio como individual. Según las teorías sobre la percepción expuestas en el capítulo 5, "el paisaje es para el hombre la representación visual del medio".



- Continuidad cultural y temática. La continuidad cultural no es fácilmente observable "a priori" en el territorio, ya que en ocasiones el reflejo material de esta, se ha perdido o deteriorado hasta tal punto que resulta difícil de percibir.

Sin embargo el componente cultural es lo que determina el estadio social de las comunidades humanas, reflejando su grado de evolución y los valores ideológicos que articulan su desarrollo intelectual.

Tradicionalmente los ríos impulsaron la vida de los grupos humanos, aportando buena parte de los recursos necesarios no solo para la subsistencia sino como para generar excedentes que permitiesen desarrollar otro tipo actividades diferentes a las primarias. De este modo paralelamente a los cursos de los ríos surgieron las principales vías de comunicación, las posibilidades de transporte fluvial en algunos casos y la presencia de núcleos de población próximos a los mismos.

El río Gállego contó con esa conectividad cultural, y buena prueba de ello es el ya citado testimonio de la calzada romana denominada "Via Iulia" que conectaba Caesaraugusta (Zaragoza) con la zona del Bearn Francés.

Bajo un planteamiento de revalorización de este espacio, adquiere sentido la importancia de rehabilitar antiguos caminos que enlazaban puntos estratégicamente culturales, recuperando la memoria de estos pueblos, su riqueza cultural y el patrimonio arquitectónico desarrollado en torno al agua.

La continuidad cultural da lugar a su aprovechamiento como recurso múltiple, acompañada de la recuperación de edificios singulares existentes a lo largo del río.

Su rehabilitación permite que los edificios constituyan hitos o lugares emblemáticos a lo largo del río y marquen una estructura de situación al visitante.

- Continuidad turística y recreativa. La consecución de este planteamiento constituye el resultado de la continuidad natural y cultural, basado en el enlace o consideración conjunta de las zonas más emblemáticas y singulares, así como de aquellas zonas que ya cuentan con equipamientos de tipo recreativo.

Para que el turismo adquiriera un peso estructurante, capaz de dinamizar actividades y empresas, resulta prioritario contar con una buena red de accesos, facilitando que las personas puedan llegar a las áreas donde se desarrollen actividades, o bien recorrerlo mediante diferentes tipos de transportes, fomentando especialmente los más blandos como la bicicleta o el paseo, de modo que la presencia humana pueda ser continua a lo largo del corredor fluvial. Para incrementar esta continuidad turística, se deberá dar continuidad a los equipamientos.

- Continuidad educativa. La comprensión de los conceptos educativo-ambientales requiere una consideración global; no sirven análisis puntuales para explicar hechos complejos como son los naturales y la relación del hombre con los mismos. Desde este punto de vista resulta imprescindible el plantear la conectividad educativa, no sólo mediante programas dirigidos bajo líneas globales, sino también a través de los equipamientos ambientales autodirigidos.



## **Disminución y amortiguación de las zonas de riesgo**

### **Riesgos de inundación**

Para evitar el riesgo de inundación, se puede plantear la construcción de motas de tierra o mejorar las ya existentes, siguiendo una actuación blanda e integrada con el paisaje.

### **Riesgos erosivos**

Muchas de las zonas con riesgo de erosión terminan ocasionado deslizamientos y desprendimientos, por ello se propone realizar protecciones en las bases de los escarpes mediante escolleras.

En las zonas en las que el talud está constituido por escombros, el tratamiento debe de ser mixto, con georredes orgánicas á tipo yute o coco, y posterior recolonización vegetal con especies que protejan la superficie expuesta.

### **Inestabilidades gravitatorias**

Se trata de los desprendimientos y deslizamientos de tipo rotacional, de cierta entidad. Se debe actuar para su corrección y estabilización, trabajando en el saneamiento y reconstrucción del terreno mediante protección por escolleras.

## **Alternativas de uso educativo y turístico.**

### **Uso didáctico ambiental**

Se plantea el interés de constituir una red de equipamientos ambientales de diversa índole:

- Paneles interpretativos en exteriores
- Centros de acogida de visitantes
- Ecomuseos y exposiciones temáticas
- Vías verdes

Con ello se trata de dar cohesión y conexión a la difusión y enseñanza de todos los valores ambientales que conforman en este espacio.

Los espacios visitables, que cuentan con equipamientos ambientales facilitan la transmisión de conceptos y de valores, a través de la percepción del visitante ante elementos clasificados como positivos o integrados (puentes antiguos, escarpes, islas, vegetación naturalizada...) y elementos negativos o no integrados (tendidos eléctricos, pasos de conducciones, cierres, impedimentos, escolleras, escombreras y vertederos...).

### **Uso turístico: turismo verde, turismo deportivo y turismo cultural.**

Para estructurar una oferta homogénea de actividades a lo largo del corredor del Gállego, se debería crear una unidad gestora de turismo sostenible en el mismo, unidad que agrupara a empresas del sector turístico y recreativo que ya trabajan en la zona, y a su vez impulsara la creación de nuevas empresas en los tramos menos explotados. En este sentido las empresas podrían agruparse conforme a la clasificación que se hace de este tipo de turismo en FITUR (Feria Internacional del Turismo, celebrada anualmente en Madrid):

- Turismo de naturaleza a lo largo de todo el río: incluyendo ofertas de senderismo, paseos guiados por la ribera, rutas ecológicas para el conocimiento y observación de fauna, rutas y paseos por la huerta.



- Turismo cultural: incluyendo la oferta de actividades como recorridos temáticos de los núcleos de población ribereños, rutas históricas, rutas sobre arquitectura y aprovechamiento tradicional del río, fiestas populares, travesías arqueológicas...
- Turismo deportivo, localizado por tramos: incluyendo actividades de cross, bicicleta todo terreno, circuitos deportivos, pesca, y caza.
- Turismo de aventura: incluyendo la oferta de actividades como el rafting, kayak alpino, hidroespeed, puenting,. la navegación a vela, paseos en barca,. y los circuitos cerrados de todo terreno.

### **Actuaciones en obras civiles, infraestructuras y equipamientos**

#### **Actuaciones sobre el sistema viario**

Dado el interés del acceso ordenado de público a este espacio, se trata de acondicionar todos los viales de acceso a las áreas con potencialidades recreativas, así como los caminos o sendas para el paseo a pie o en bicicleta. Resulta altamente importante el hecho de habilitar zonas de aparcamiento y junto a las áreas recreativas, así como impedir el estacionamiento fuera de las mismas.

Se puede plantear el hecho de añadir un medio de transporte de tipo regular con horarios y enlaces en núcleos rurales.

#### **Acondicionamiento de paseos y caminos para senderismo y bicicletas todo terreno**

En el caso de hacer compatible el tráfico ciclista con el senderista el paseo precisará una anchura mínima de 3,5 metros, de modo que, en caso de coincidir ambos, puedan circular sin peligro.

A la hora de plantear sendas específicas para paso peatonal la anchura mínima requerida es de 1,5 metros, suficiente para el paso e ideal para mantener unas condiciones de naturalidad y de cierto misterio e interés, al introducirse por un bosque galería.

Una de las ubicaciones idóneas para acondicionar sendas es el espacio comprendido dentro de los 5 metros de Dominio Público Hidráulico.

#### **Obras de paso sobre el río**

En algunos puntos del río es posible plantear la realización de pasarelas flotantes o colgadas, de modo que el espacio entre ambas orillas quede comunicado, permeabilizando las posibilidades de acceso a pie.

#### **Arcas recreativas y deportivas**

Se trata de enriquecer determinados espacios dentro de la ribera, con un equipamiento básico que puede ser "al aire libre" o bajo cubierto. En el caso de las zonas cubiertas deberían ser acogidas en edificios tradicionales que estuviesen en desuso.

Los equipamientos pueden ser de muy diversa índole: deportivos (tierra y agua), juegos infantiles, culturales y educativo ambientales (maquetas, ecomuseos, señalización de elementos arquitectónicos...), gastronómicos (mesas, bancos...), paneles temáticos (agua, deporte, naturaleza, sentidos). Todos ellos acompañados de zonas de aparcamiento para vehículos, y acondicionamiento vegetal del entorno.

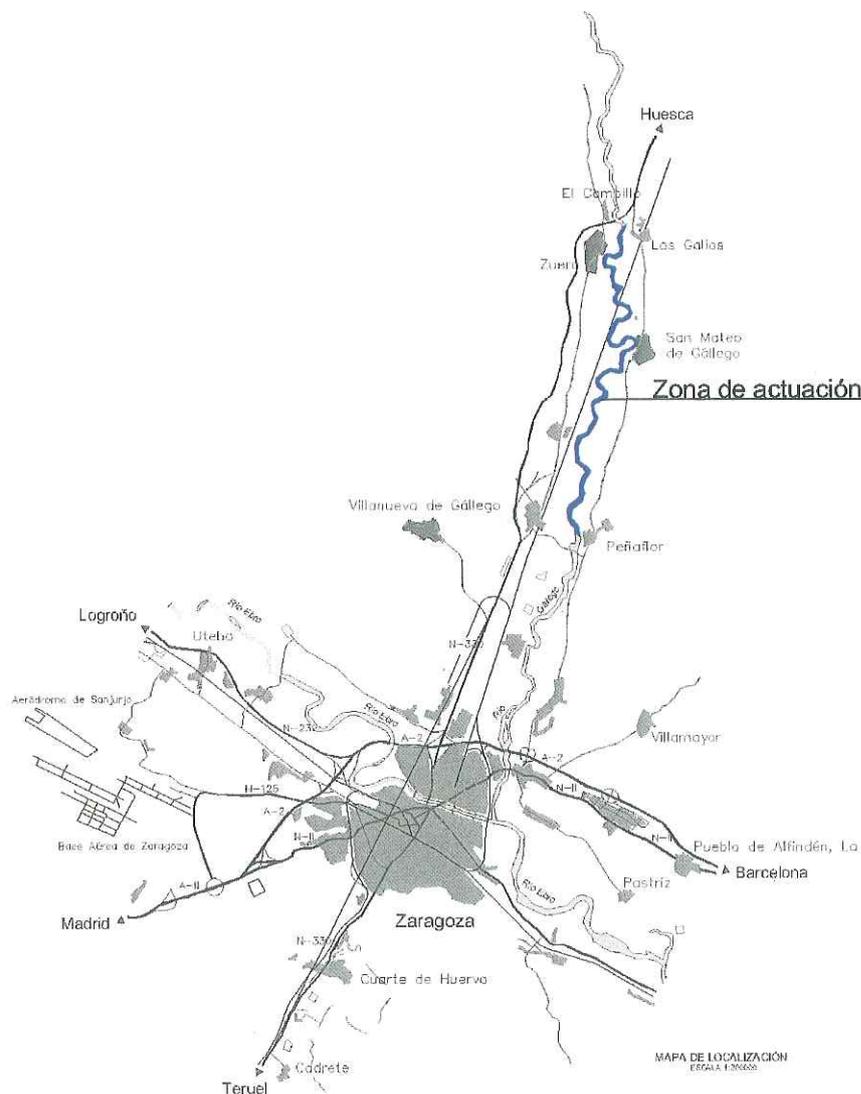
Las zonas de graveras abandonadas, o espacios cubiertos por escombreras, (como se da en el bajo Gállego en las proximidades de Zaragoza), pueden ser reconvertidas en pistas de "todo terreno" para la

práctica de 4x4. El hecho de implantar este tipo de equipamientos cerrados y controlados, en las áreas más degradadas, supone una reactivación del uso antrópico de las mismas, pero a la vez supone un área de amortiguación de este tipo de impactos en otros lugares de la ribera.

#### 6.4.2. Plan integral de parque fluvial

A continuación se realizan una serie de propuestas para la consideración del Gállego como Parque fluvial, fundamentadas en los objetivos del trabajo:

- Demostrar que el ecosistema del río Gállego es un elemento dinámico, generador de bienestar y de riqueza económica.
- La recuperación del valor ambiental del Gállego, mediante su consideración como escenario ambiental, para ser utilizado públicamente con funciones recreativas, turísticas y educativas.
- Proponer el espacio ribereño como un "corredor verde" que permita conectar la ciudad de Zaragoza con el medio rural de la Provincia.



Ribera afectada por la rehabilitación



### **El Gállego como Parque natural**

El parque natural puede concebirse a partir del conjunto de los recursos naturales que conforman el ecosistema fluvial. La estructura y la morfología del río, la red de drenaje, las terrazas, el lecho, las riberas y las áreas inundables, el agua, la vegetación y la fauna adaptadas a este ecosistema. Todo ello constituye un gran recurso natural que hace necesaria su protección, cuya diversidad debe de mantenerse e incrementarse para mejorar el patrimonio natural.

Para llevar a cabo una adecuada propuesta de parque natural debe plantearse la licitación de un exhaustivo inventario biológico de todos los elementos naturales.

Para devolver la naturalidad al ecosistema de ribera, se propone la restauración de áreas húmedas en zonas inundables, y la individualización de espacios, aprovechando la morfología de brazos abandonados e islas.

### **El Gállego como Parque cultural**

Los elementos arquitectónicos que se encuentran a lo largo Gállego generan un importante recurso cultural.

El reconocimiento de la presencia, valoración y divulgación de estos elementos supone la capacidad de crear valor añadido en este espacio de cara a su promoción turística.

En este sentido puede resultar de alto interés la rehabilitación de los más significativos de cara a su reutilización desde un punto de vista cultural, así como para su divulgación y conservación. La presencia de estos elementos dará lugar a la posibilidad de articular rutas o itinerarios turísticos en su entorno.

### **El Gállego como Parque agrícola**

Las terrazas fluviales bajas han sido ocupadas históricamente por las actividades agrícolas, cumpliendo la función de abastecimiento primario a las ciudades y a los núcleos de población. Actualmente muchas de estas huertas perviven en el entorno más inmediato al río, ubicadas en su llanura de inundación. Esto constituye un paisaje típico especialmente en el entorno mediterráneo en el que nos encontramos, las parcelas, la variedad de cosechas y la geometría de su disposición espacial.

La proximidad y conectividad con la ciudad le confiere un interesante valor añadido desde el punto de vista de la pedagogía ambiental. Su mantenimiento y mejora supone un paso más en la conservación del entorno del ecosistema fluvial.

Sería preciso licitar la realización de un inventario completo de la totalidad de las huertas, propiedad, tamaño, distribución de cara a poder organizar el espacio, unificando determinadas parcelas en función de su situación respecto al elemento fluvial. Todo ello conlleva las necesarias tareas de deslinde del Dominio Público Hidráulico. Es interesante que las huertas sigan teniendo carácter privado, ya que esto garantiza su mantenimiento en condiciones adecuadas.

### **El Gállego como Parque fluvial**

La cercanía y el peso de la ciudad de Zaragoza en cuanto a demanda de espacios naturales y de ocio al aire libre, hacen que la idea de constituir un parque fluvial que conecte la ciudad con el medio rural y natural, tenga gran fuerza. En este sentido cobra importancia la idea del corredor verde, como una herramienta de planificación del espacio que permita poner en uso público el entorno fluvial del Gállego.



Un parque público en este espacio debe articular las distintas funciones productivas, a la vez que ofrecer un conjunto de actividades relacionadas con el uso y disfrute de la naturaleza.

La creación del corredor verde, debe ir acompañado de actuaciones puntuales que ocupen áreas de dimensiones medianas y pequeñas, a modo de parques dentro de la estructura del corredor verde.

Estos espacios deberían reunir una serie de equipamientos y facilidades para el usuario que se acerque a ellos. En este sentido pueden disponerse en las proximidades de los núcleos rurales, permitiendo además un mayor uso de los mismos por la población endógena.

La realización y habilitación de un camino como eje articulador de conexión de estos espacios de acogida, es necesaria para dotar de estructura el corredor fluvial.

Las implicaciones de un "corredor verde" en esta línea son diferentes a las de un corredor ecológico. El "corredor verde", puede ocupar tramos de la ribera y otros senderos, cañadas o pistas. El desplazamiento debe realizarse sin motorizar (a pie, bicicleta o caballo). Para dar funcionalidad turística al corredor verde se deberían promocionar actividades recreativas.

En cuanto a las actuaciones para acondicionar un tramo fluvial como corredor verde, tendrán que ir centradas en ordenar adecuadamente la vegetación, (espacios arbolados que actúen como equipamientos blandos, como por ejemplo en demarcación de una senda, produciendo sombra en zona de ocio).

Todos los equipamientos deben de estar "integrados" con el entorno, elaborados con materiales acordes con el medio, en cuanto a color, tamaño, textura y diseño.

Entre las actuaciones "blandas" destacarían el firme de tierra compactada, las áreas de descanso diseñadas en madera, la señalización pintada en tonos verdes, o superpuesta en elementos transparentes o con materiales como el plástico o el metacrilato.

Para la realización y acondicionamiento de estos espacios de acogida se requiere la adquisición de suelo, realización de obras de mejora, accesos, y acondicionamiento de antiguos caminos.

Resultaría necesaria la elaboración de los anteproyectos de los mismos, con la idea de que cada uno de ellos pueda responder a un contenido temático (ambiental, cultural, deportivo...).

#### Equipamientos ambientales

A continuación proponemos una serie de equipamientos ambientales, materializables en forma de puntos de acogida e información, centros de interpretación y ecomuseos.

Las propuestas de implantación de los mismos, se han diseñado en base a una distribución lo más diversa posible en el espacio, respetando en todo momento las potencialidades del medio.

Puntos de información del Gállego: basados en una infraestructura mínima, a partir de la creación de una caseta o ubicación en alguna de las fincas existentes. Deberían disponer de personal cualificado para explicar y transmitir los valores del Gállego.

En estos puntos podrían difundirse folletos y guías con rutas explicativas. Desde los mismos podrían recogerse sugerencias, propuestas y denuncias de cualquier hecho ambiental que tuviera relación con el río.



C/George Stephenson, 12  
C.P. 50.015 Zaragoza

.www.tstrading.es  
Tel: 976 73 23 36

Anteproyecto de recuperación medio ambiental de corredor verde fluvial

Anejo

Sería interesante contar con un mínimo de tres puntos de información a lo largo del corredor fluvial del Gállego, ubicándose en la desembocadura, junto a Zaragoza, en Marracos, y en el entorno del embalse de La Peña.

Centros de formación de monitores para la educación ambiental: basado en seguir la iniciativa de la escuela taller "Río Gállego", proponiendo la ampliación de esta y la creación de una de similares características en Murillo de Gállego.

## 6.5. Conclusión

Con lo reflejado en este Anejo y en los demás Documentos de este Anteproyecto, se considera que la actuación ha quedado convenientemente definida. No obstante, el técnico suscribiente queda a disposición de cualquier administración para toda aquella ampliación, aclaración o modificación que estimen pertinente y para su posterior desarrollo en el proyecto de ejecución.

Zaragoza, enero de 2008

Miguel Laboreo González

Ingeniero Industrial

Nº colegiado 1.803



C/George Stephenson, 12  
C.P. 50.015 Zaragoza

.www.tstrading.es  
Tel: 976 73 23 36

Anteproyecto de recuperación medio ambiental de corredor verde fluvial

Presupuesto

# PRESUPUESTO



C/George Stephenson, 12  
C.P. 50.015 Zaragoza

.www.tstrading.es  
Tel: 976 73 23 36

Anteproyecto de recuperación medio ambiental de corredor verde fluvial

Planos

## 7. Resumen de Presupuesto

---

A continuación se presentan los resúmenes correspondientes a los presupuestos de cada una de las localidades, así como su suma total.



## RESUMEN DE PRESUPUESTO

T.M. Villanueva de Gállego

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	MOVIMIENTOS DE TIERRA.....	120.111,74	12,21
2	PLANTACIONES Y SIEMBRAS.....	34.262,33	3,48
3	TRATAMIENTO DE VEGETACIÓN.....	42.402,09	4,31
4	EQUIPAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN.....	132.327,01	13,45
5	VIALES.....	180.530,49	18,35
7	ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO.....	7.280,50	0,74
8	PASARELAS.....	462.701,11	47,04
9	ANÁLISIS Y ENSAYOS.....	4.008,80	0,41
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>983.624,07</b>	
	13,00% Gastos generales.....	127.871,13	
	6,00% Beneficio industrial.....	59.017,44	
	<b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>	<b>186.888,57</b>	
	16,00% I.V.A. ....	187.282,02	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>1.357.794,66</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>1.357.794,66</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN TRESCIENTOS CINCUENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS



## RESUMEN DE PRESUPUESTO

T.M. de San Mateo de Gállego

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	MOVIMIENTOS DE TIERRA .....	91.480,24	15,56
2	PLANTACIONES Y SIEMBRAS .....	31.751,46	5,40
3	TRATAMIENTO DE VEGETACIÓN .....	27.568,66	4,69
4	EQUIPAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN .....	222.839,04	37,91
5	VIALES .....	189.858,77	32,30
6	RIEGO .....	4.284,84	0,73
7	ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO .....	7.280,50	1,24
8	PASARELAS .....	12.805,43	2,18
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>587.868,94</b>	
	13,00% Gastos generales .....	76.422,96	
	6,00% Beneficio industrial .....	35.272,14	
	<b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>	<b>111.695,10</b>	
	16,00% I.V.A. ....	111.930,25	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>811.494,29</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>811.494,29</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS ONCE MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS



C/George Stephenson, 12  
C.P. 50.015 Zaragoza

.www.tstrading.es  
Tel: 976 73 23 36

Anteproyecto de recuperación medio ambiental de corredor verde fluvial

Planos

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

T.M. de Zuera

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	MOVIMIENTOS DE TIERRA.....	187.441,24	14,52
2	PLANTACIONES Y SIEMBRAS.....	43.147,26	3,34
3	TRATAMIENTO DE VEGETACIÓN.....	44.196,57	3,42
4	EQUIPAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN.....	698.997,02	54,13
5	VIALES.....	274.110,61	21,23
6	RIEGO.....	4.284,84	0,33
7	ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO.....	26.333,77	2,04
8	PASARELAS.....	12.805,43	0,99
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>1.291.316,74</b>	
	13,00% Gastos generales.....	167.871,18	
	6,00% Beneficio industrial.....	77.479,00	
SUMA DE G.G. y B.I.		245.350,18	
	16,00% I.V.A.....	245.866,71	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>1.782.533,63</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>1.782.533,63</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN SETECIENTOS OCHENTA Y DOS MIL QUINIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS



C/George Stephenson, 12  
C.P. 50.015 Zaragoza

.www.tstrading.es  
Tel: 976 73 23 36

Anteproyecto de recuperación medio ambiental de corredor verde fluvial

Planos

### RESUMEN DE PRESUPUESTO

Termino	Inversión
Villanueva de Gállego	1.357.794,66 €
San Mateo de Gállego	811.494,29 €
Zuera	1.782.533,63 €
<b>Total Inversiones</b>	<b>3.951.822,58 €</b>

Afecciones (según Anteproyecto senda verde 2001)		
Termino	Superficie	Importe
Valoración	3 €/m <sup>2</sup>	
Villanueva de Gállego	2.822	8.466,00 €
San Mateo de Gállego	4.630	13.890,00 €
Zuera	20.877	62.631,00 €
<b>Total Afecciones</b>		<b>84.987,00 €</b>

<b>TOTAL ACTUACIÓN</b>	<b>4.036.809,58 €</b>
------------------------	-----------------------

El total del presupuesto asciende a CUATRO MILLONES TREINTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS DE EURO

Zaragoza, enero de 2008

  
Miguel Laboreo González  
Ingeniero Industrial  
Nº colegiado 1.803



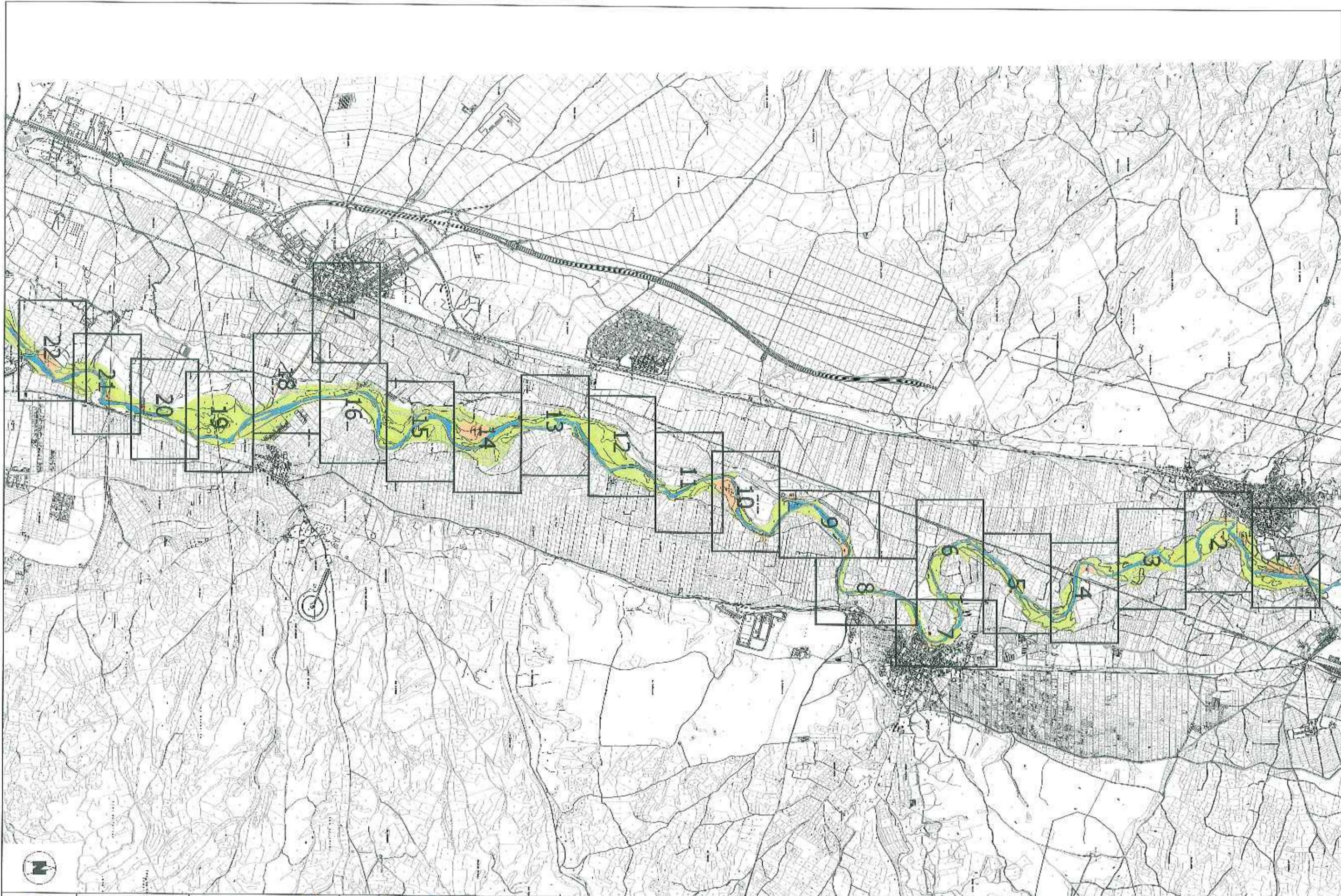
C/George Stephenson, 12  
C.P. 50.015 Zaragoza

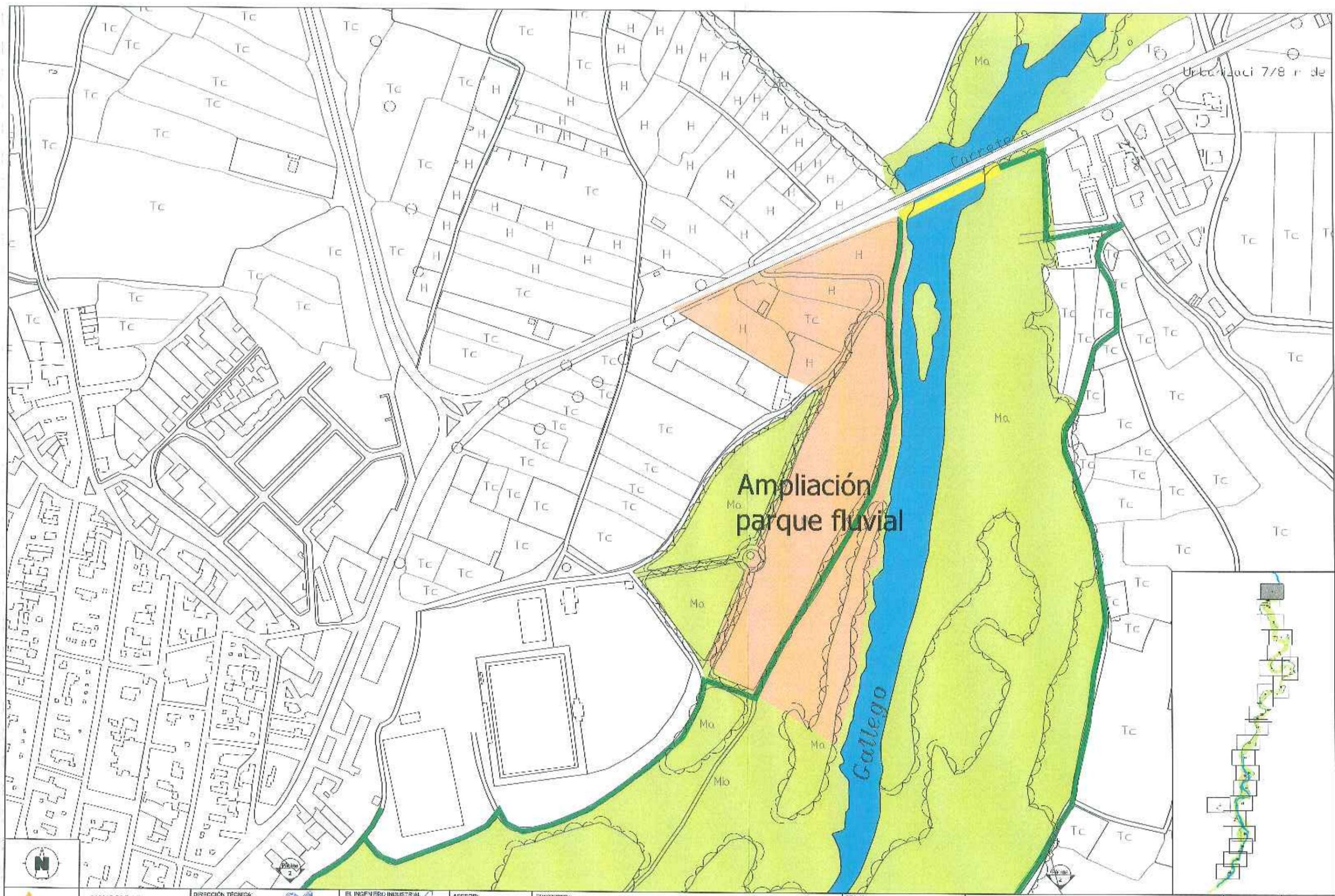
.www.tstrading.es  
Tel: 976 73 23 36

Anteproyecto de recuperación medio ambiental de corredor verde fluvial

Planos

**PLANOS**





Urbanizaci 7/8 r de

### Ampliación parque fluvial

Gallego



MANCOMUNIDAD  
INTERMUNICIPAL DEL  
BAJO GALLEGO

DIRECCIÓN TÉCNICA:

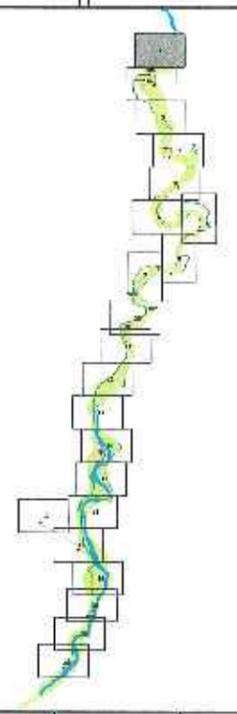


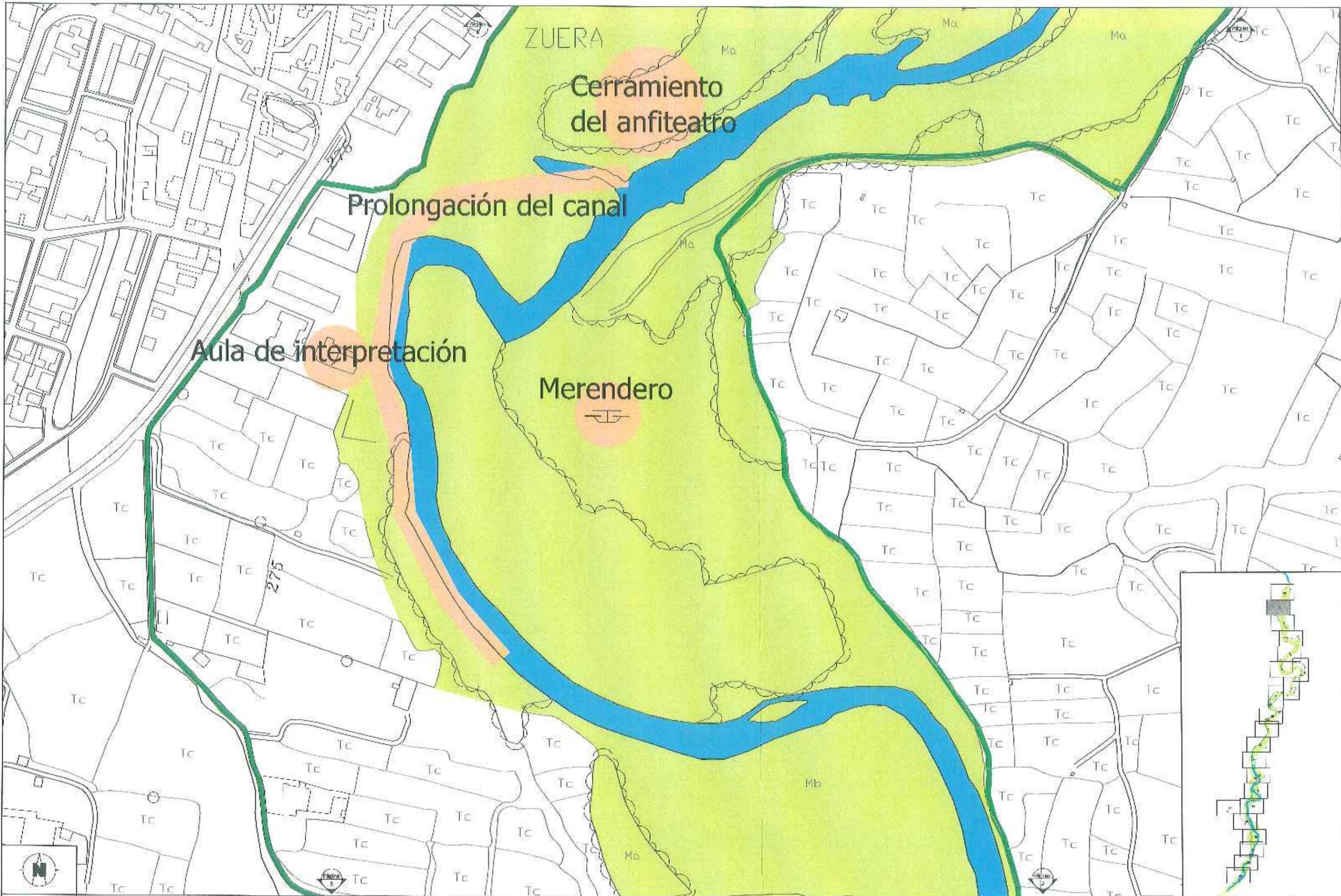
PROYECTO:  
PROYECTOS DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE LAS RIBERAS DEL RÍO  
GÁLLEGO - VILLANUEVA, SAN MATEO DE GALLEGOS Y ZUERA

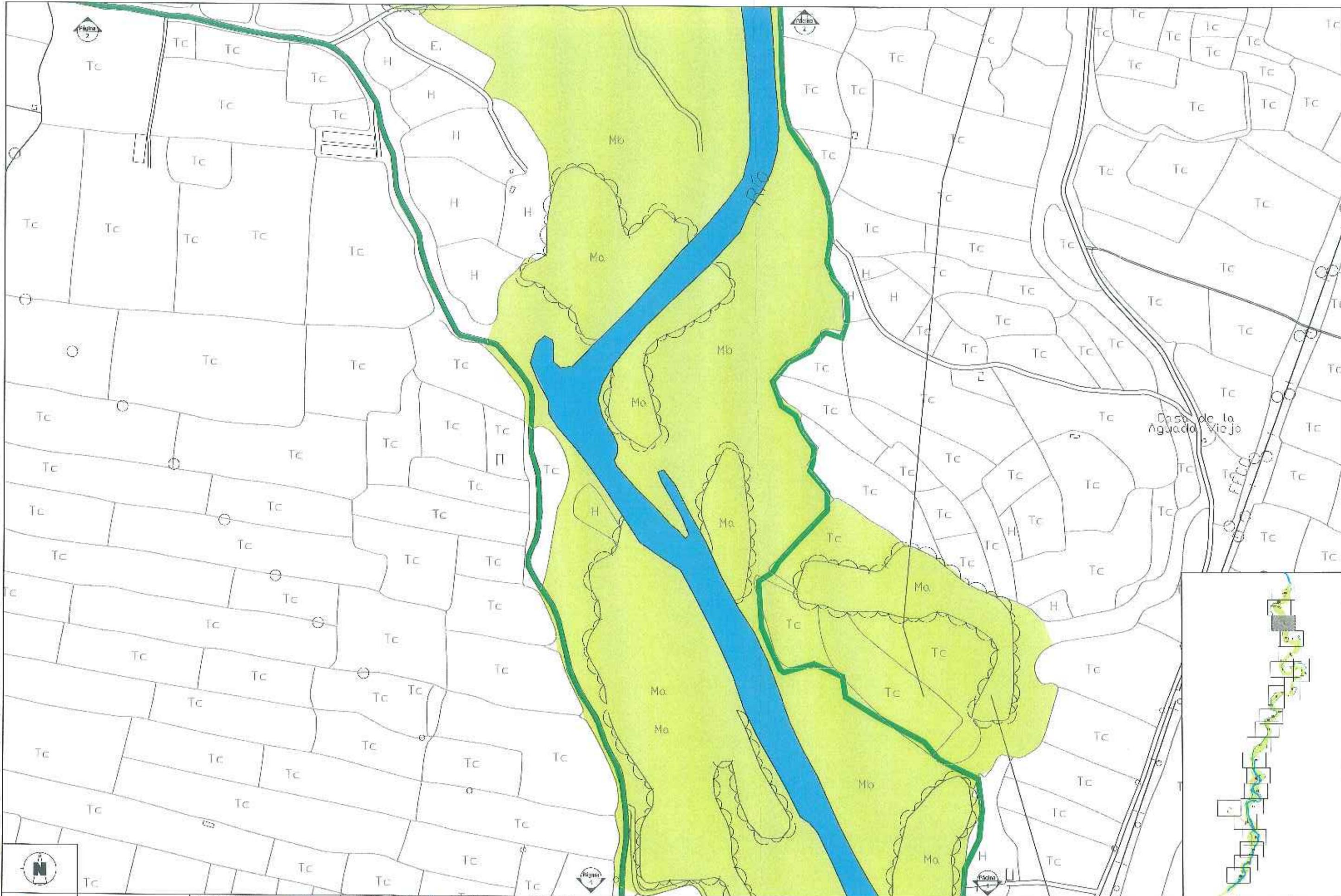
FECHA:  
NOVIEMBRE 2007  
ESCALA A:  
1:3000  
ESCALA GRÁFICA:  
1:3000

PLANO:  
SEÑALIZACIÓN Y TRAZADO

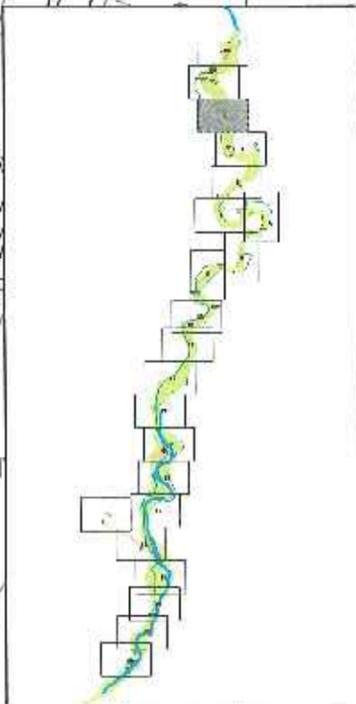
PLANOS:  
03  
PÁGINA:  
01 de 22







Casa de la  
Aguada Viejo



MANCOMUNIDAD  
INTERMUNICIPAL DEL  
BAJO GALLEGO

DIRECCIÓN TÉCNICA:



EL INGENIERO INDUSTRIAL

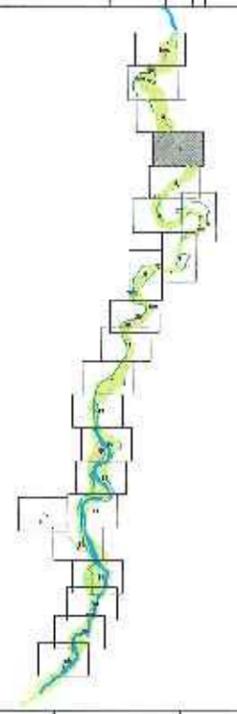
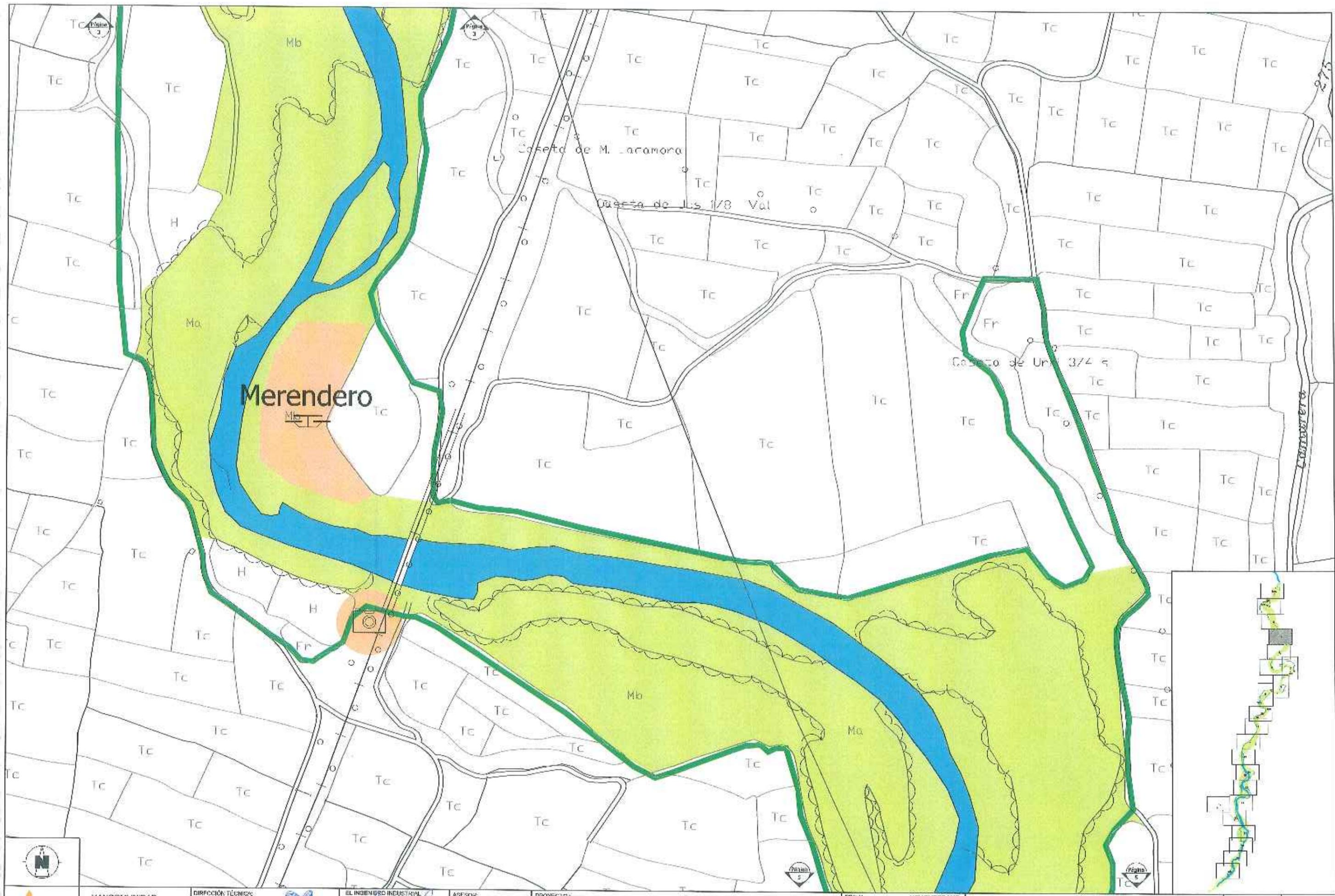


PROYECTO:  
PROYECTOS DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE LAS RIBERAS DEL RÍO  
GÁLLEGO - VILLANUEVA, SAN MATEO DE GALLEGOS Y ZUERA

FECHA: NOVIEMBRE 2007  
ESCALA: 1 : 5000  
ESCALA GRÁFICA:

PLANO:

SEÑALIZACIÓN Y TRAZADO



MANCOMUNIDAD INTERMUNICIPAL DEL BAJO GALLEGO

DIRECCIÓN TÉCNICA:



EL INGENIERO INDUSTRIAL

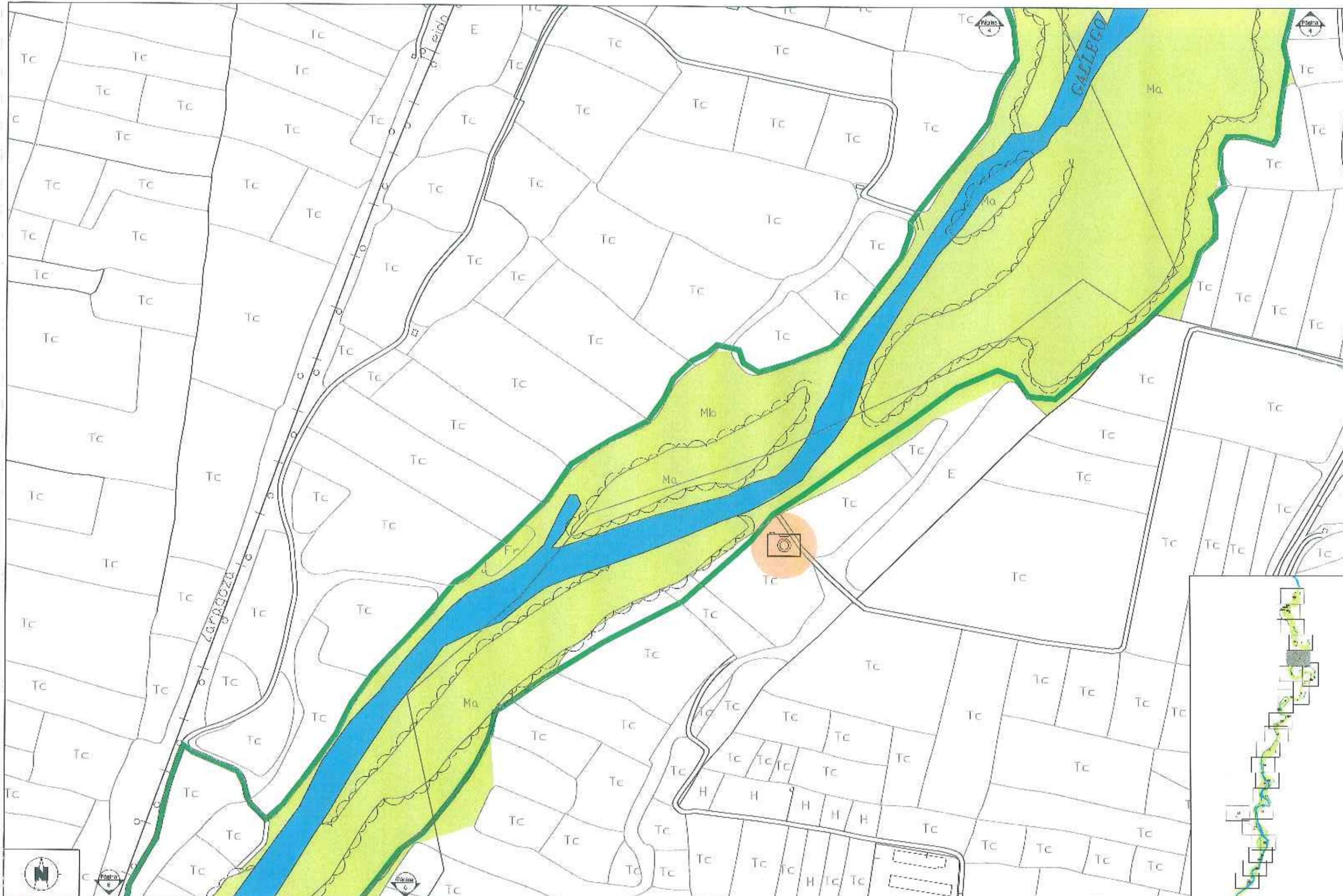


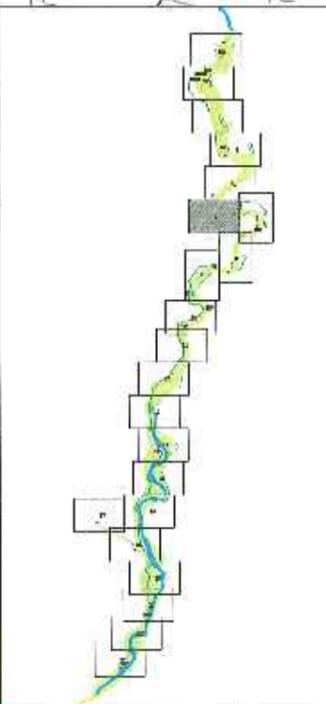
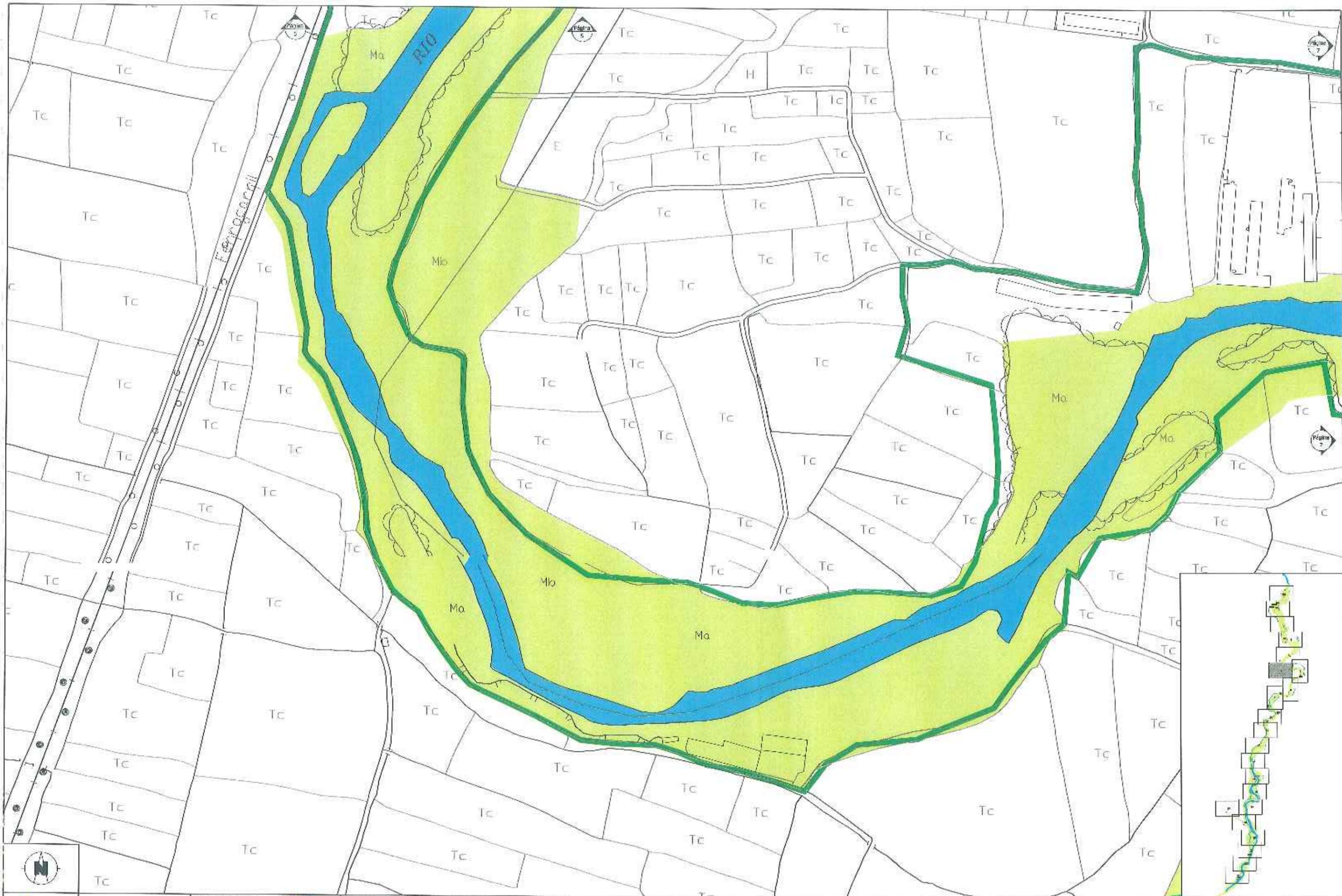
PROYECTO: PROYECTOS DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE LAS RIBERAS DEL RÍO GALLEGO - VILLANUEVA, SAN MATEO DE GALLEGO Y ZUERA

FECHA: NOVIEMBRE 2007  
 ESCALA: 1:5000  
 ESCALA GRÁFICA:

PLANO: SEÑALIZACIÓN Y TRAZADO

PLANOS: 03  
 PAGINA: 04 de 22





MANCOMUNIDAD  
INTERMUNICIPAL DEL  
BAJO GALLEGO

DIRECCIÓN TÉCNICA:



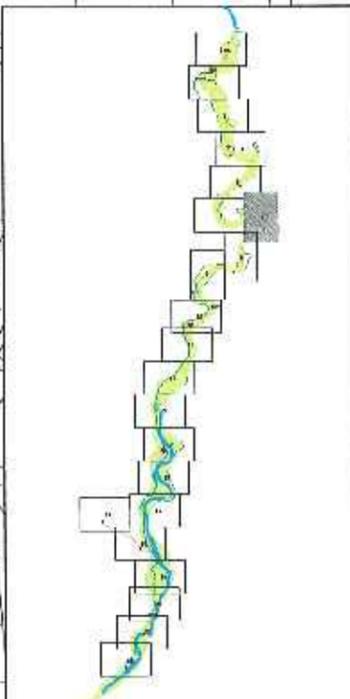
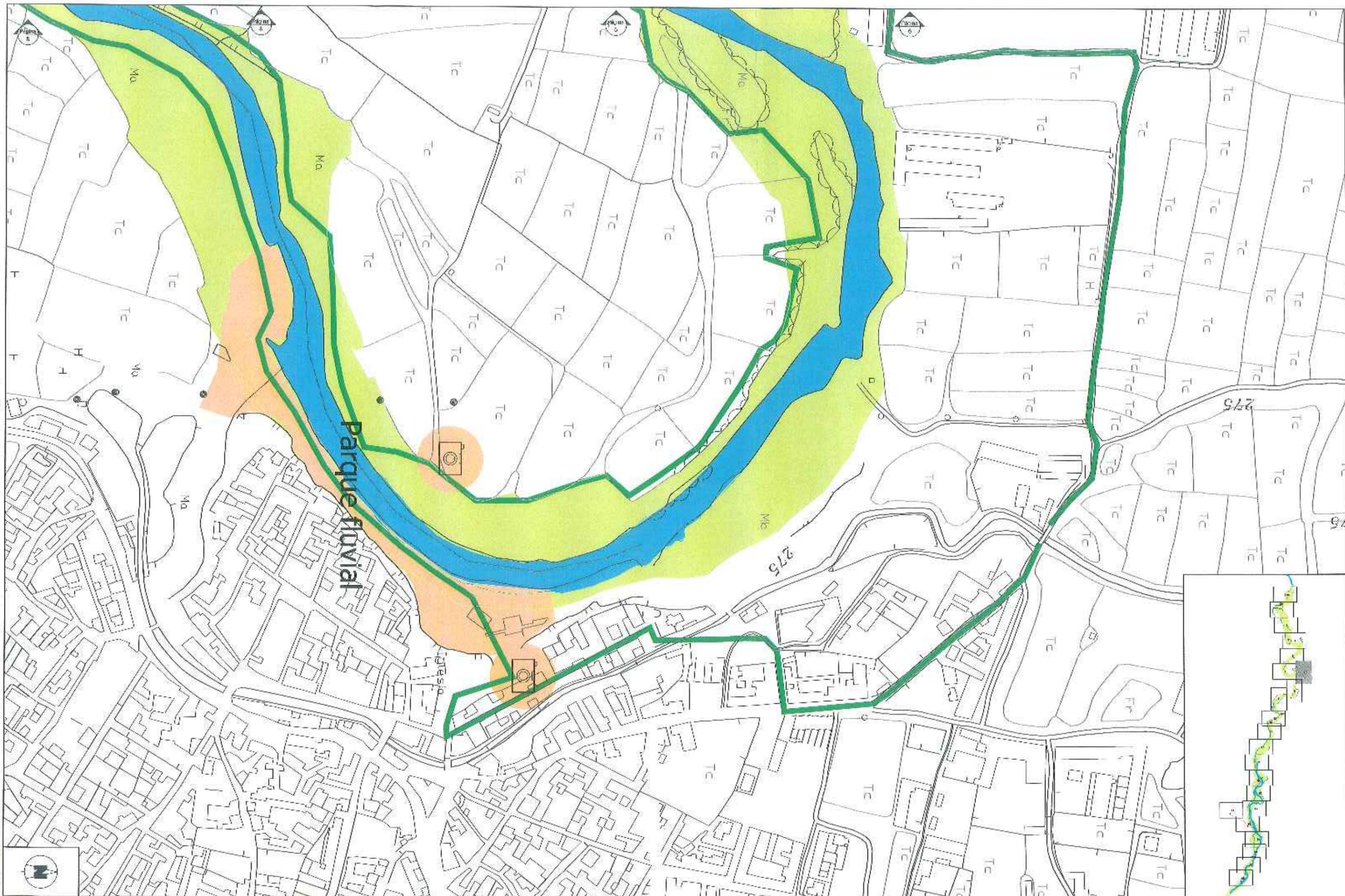
PROYECTO:  
PROYECTOS DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE LAS RIBERAS DEL RÍO  
GÁLLEGO - VILLANUEVA, SAN MATEO DE GALLEGO Y ZUERA

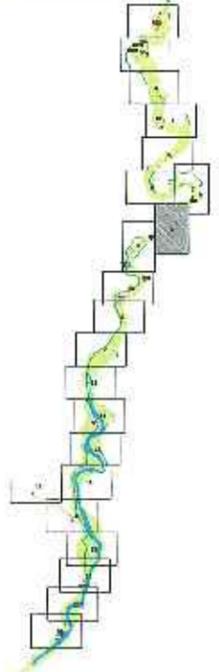
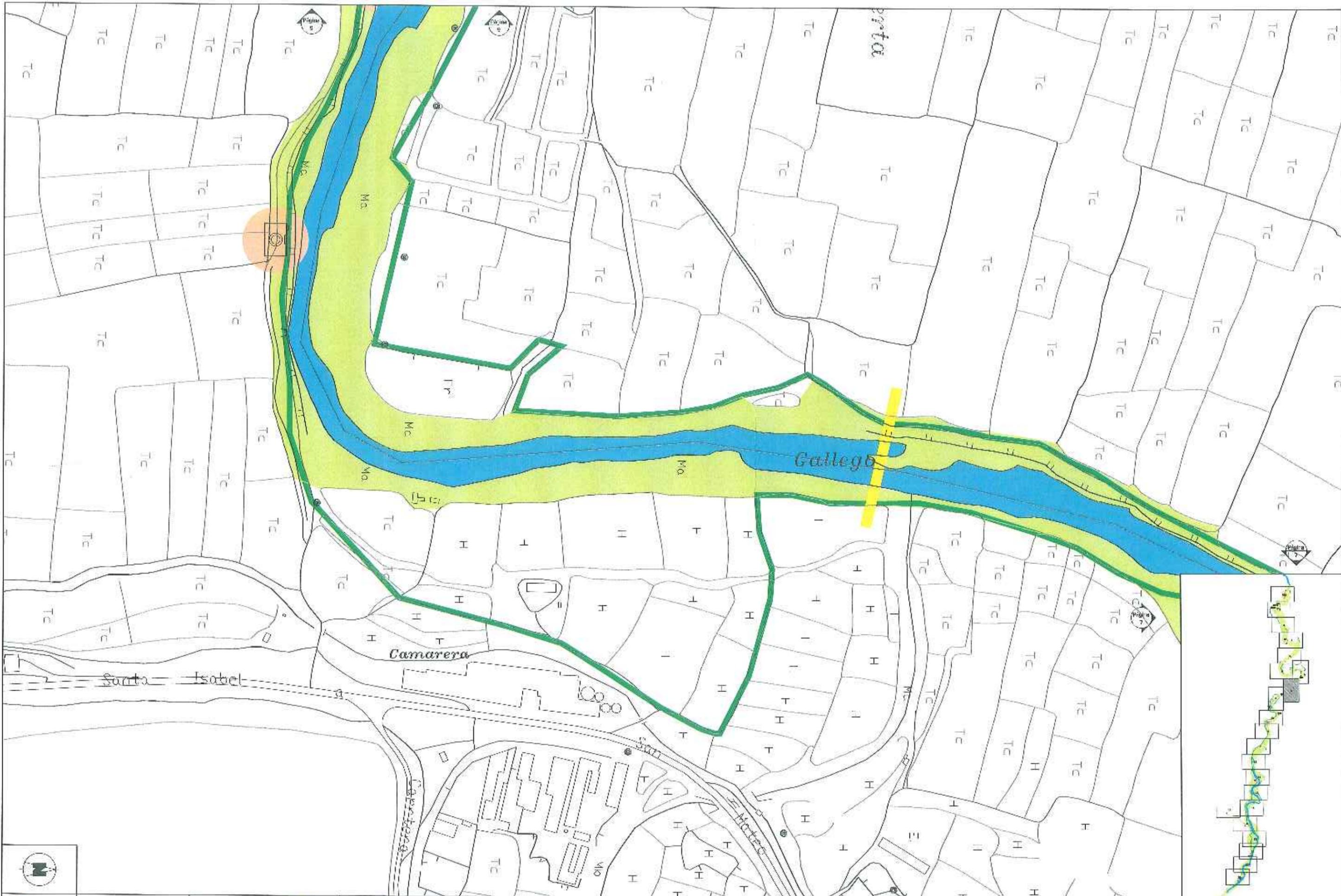
FECHA: NOVIEMBRE 2007  
ESCALA: 1:2000  
ESCALA GRÁFICA:

PLANO

SEÑALIZACIÓN Y TRAZADO

PLANO Nº: 03  
PÁGINA: 06 de 22





MANCOMUNIDAD INTERMUNICIPAL DEL BAJO GALLEGO

DIRECCIÓN TÉCNICA



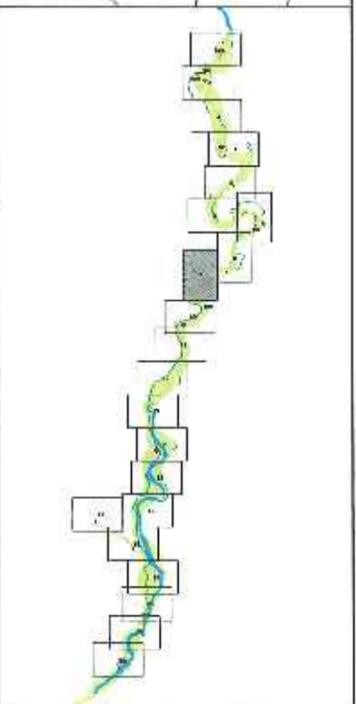
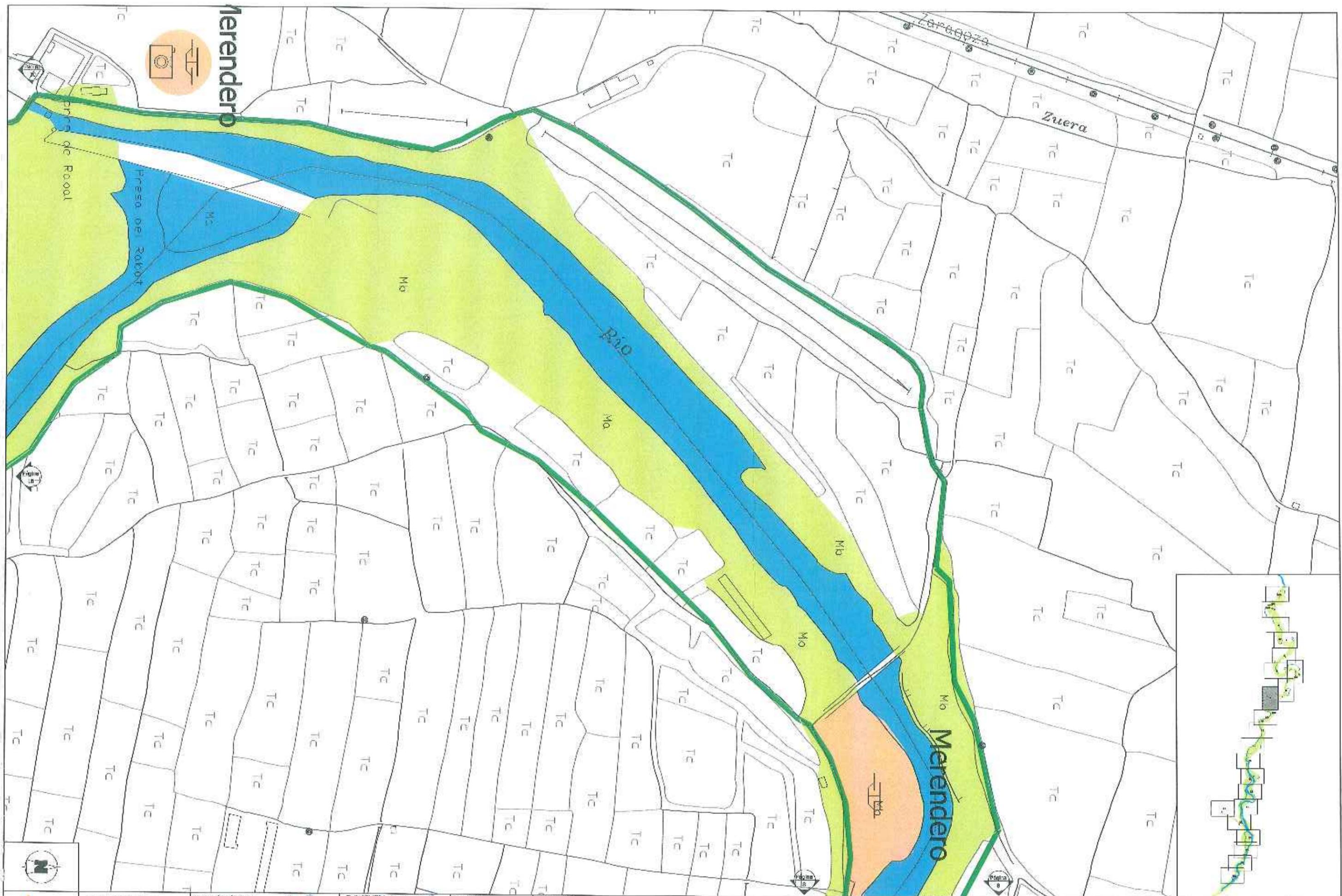
PROYECTO: PROYECTOS DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE LAS RIBERAS DEL RÍO GALLEGO - VILLANUEVA, SAN MATEO DE GALLEGO Y ZUERA

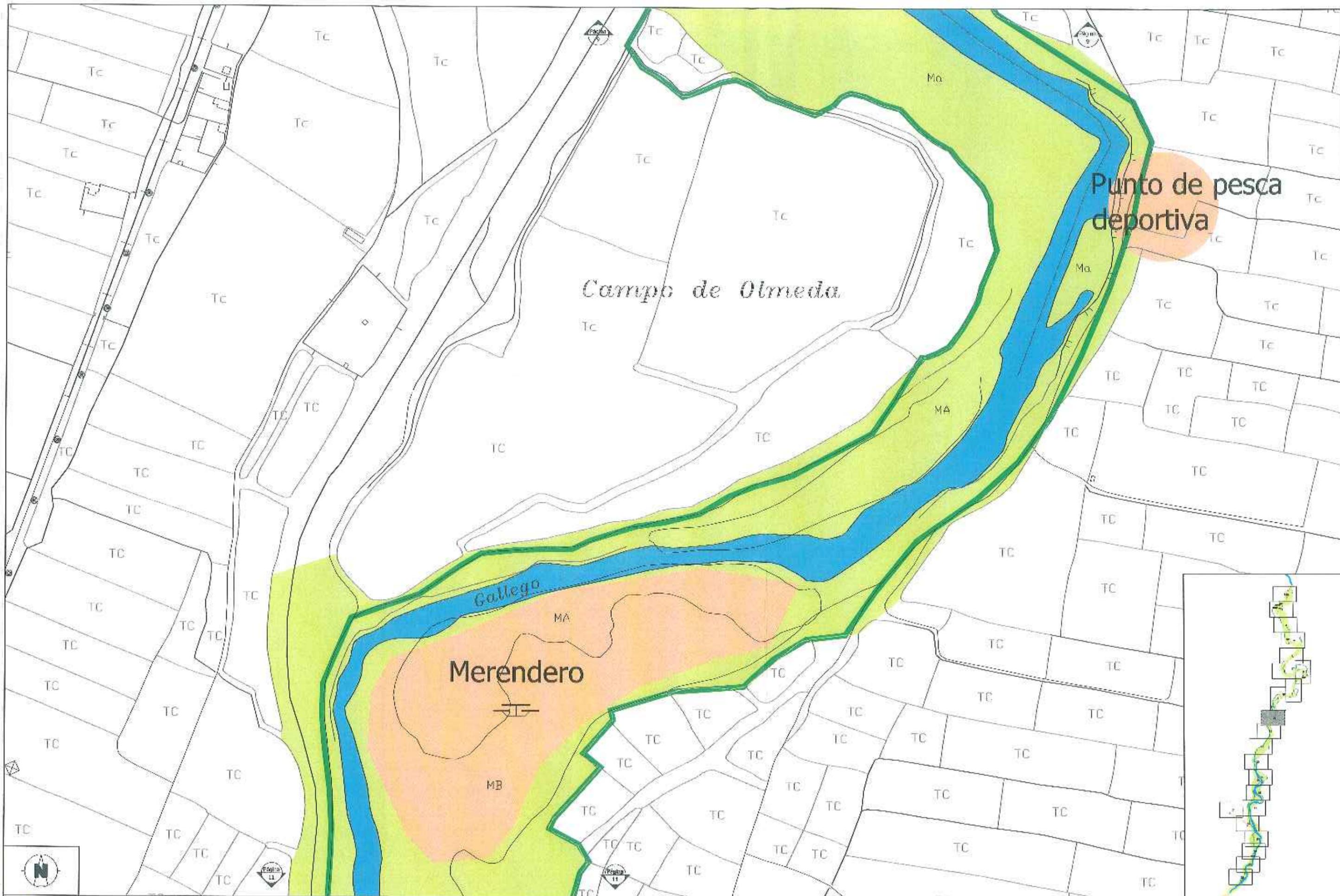
FECHA: NOVIEMBRE 2007  
 ESCALA: 1:5000  
 ESCALA GRÁFICA:

PLANO:

SEÑALIZACIÓN Y TRAZADO

PLANO Nº	PAGINA
03	08 de 22



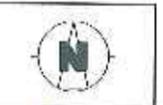


Punto de pesca deportiva

Campo de Olmeda

Merendero

Gallego



MANCOMUNIDAD INTERMUNICIPAL DEL BAJO GALLEGO

DIRECCIÓN TÉCNICA:



INGENIERO INDUSTRIAL



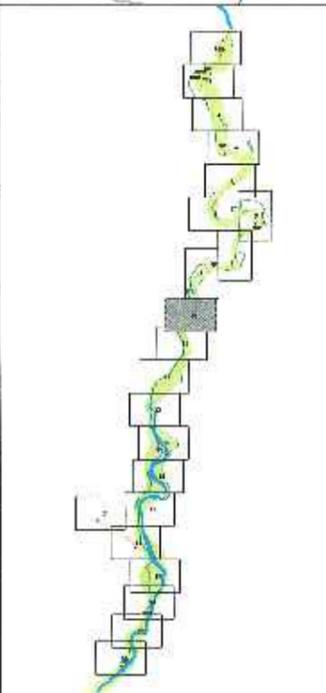
AGEBOR

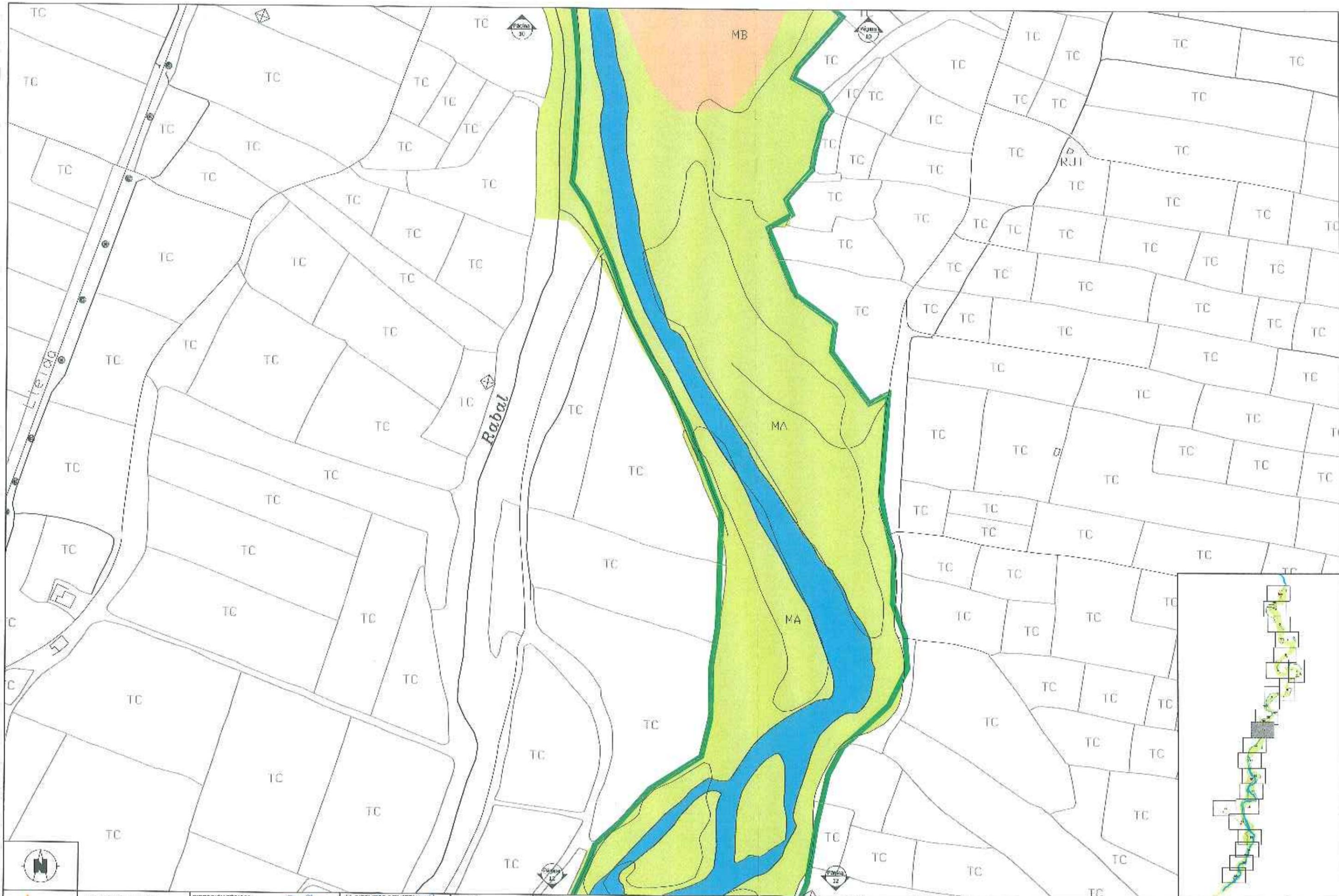
PROYECTO: PROYECTOS DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE LAS RIBERAS DEL RÍO GALLEGO - VILLANUEVA, SAN MATEO DE GALLEGO Y ZUERA

FECHA: NOVIEMBRE 2007  
 ESCALA: 1:5000  
 ESCALA GRÁFICA: [Scale bar showing 0, 5, 10, 20 meters]

FLANO: SEÑALIZACIÓN Y TRAZADO

PLAN Nº: 03  
 PÁGINA: 10 de 22





MANCOMUNIDAD INTERMUNICIPAL DEL BAJO GALLEGO

DIRECCION TECNICA



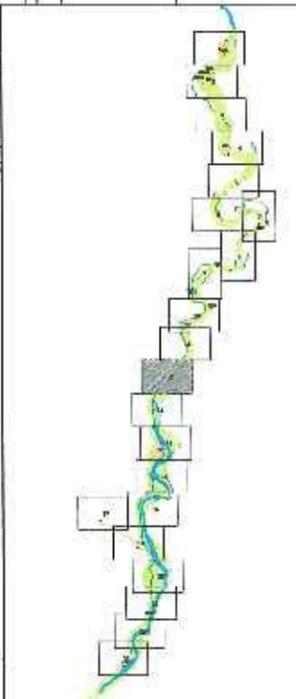
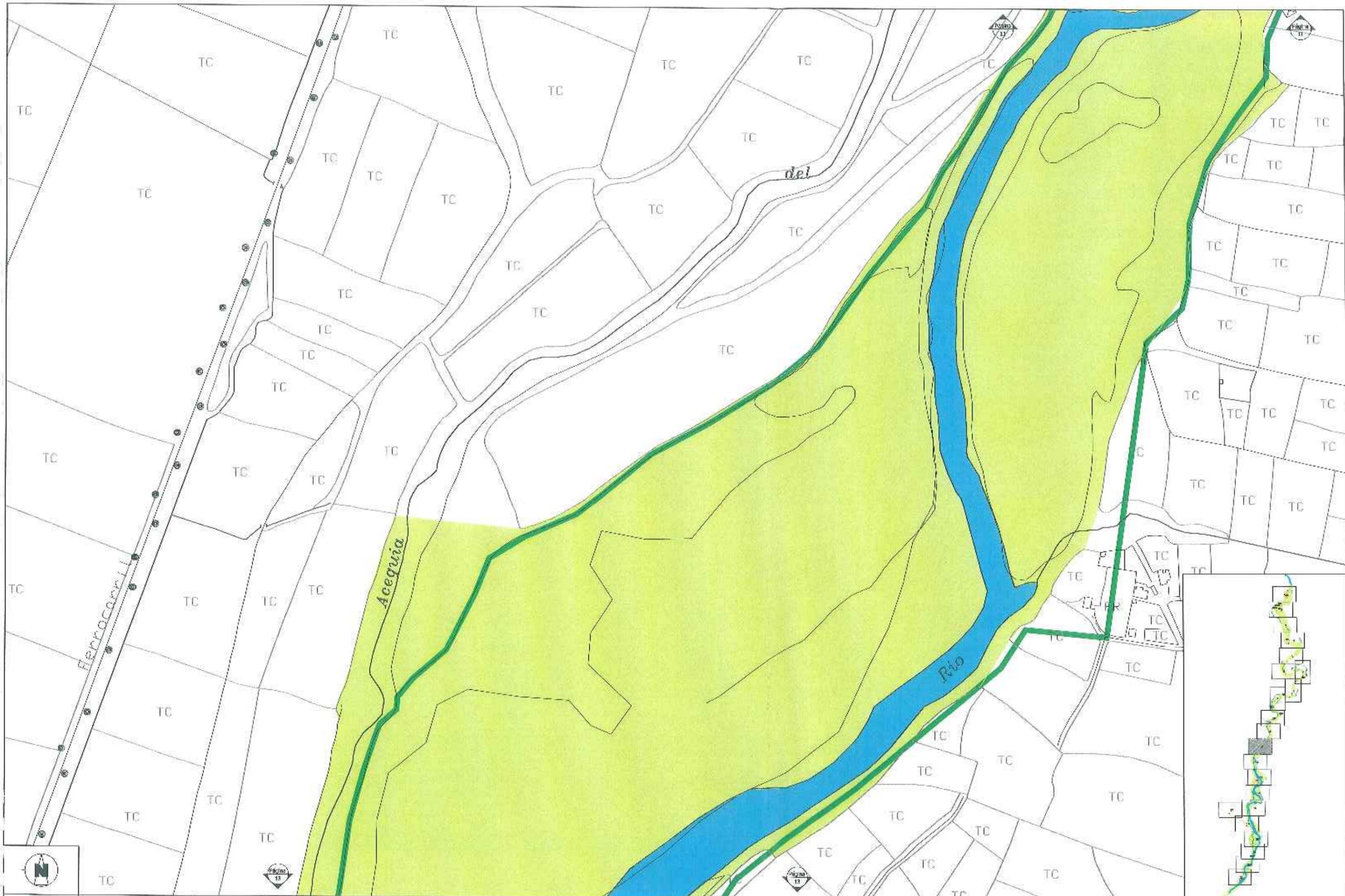
PROYECTO: PROYECTOS DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE LAS RIBERAS DEL RÍO GÁLLEGO - VILLANUEVA, SAN MATEO DE GALLEGO Y ZUERA

FECHA: NOVIEMBRE 2007  
 ESCALA: 1:3000  
 ESCALA GRÁFICA: 1:3000

PLANO:

SEÑALIZACIÓN Y TRAZADO

PLANOS: PASINA  
 03 11 de 22





MANCOMUNIDAD  
INTERMUNICIPAL DEL  
BAJO GALLEGO

DIRECCION TÉCNICA:



EL INGENIERO INDUSTRIAL

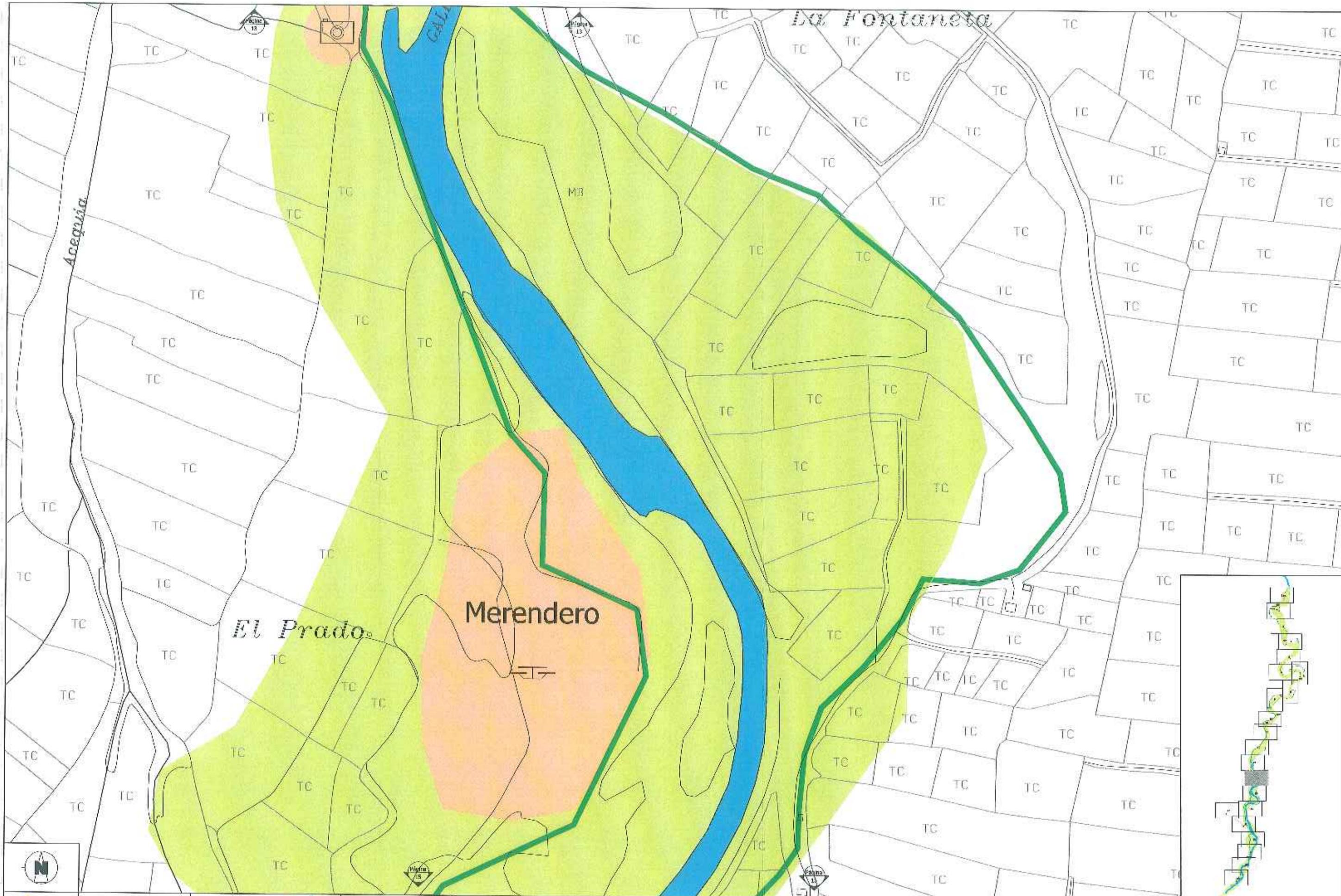


PROYECTO :  
PROYECTOS DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE LAS RIBERAS DEL RÍO  
GÁLLEGO - VILLANUEVA, SAN MATEO DE GALLEGO Y ZUERA

FECHA: NOVIEMBRE 2007  
ESCALA: 1 : 3000  
ESCALA GRÁFICA:

PLANO : SEÑALIZACIÓN Y TRAZADO

PLANO Nº	PÁGINA
03	13 de 22



La Fontaneta

Acequia

GALLEG

MB

El Prado

Merendero



MANCOMUNIDAD INTERMUNICIPAL DEL BAJO GALLEG

DIRECCION TECNICA:

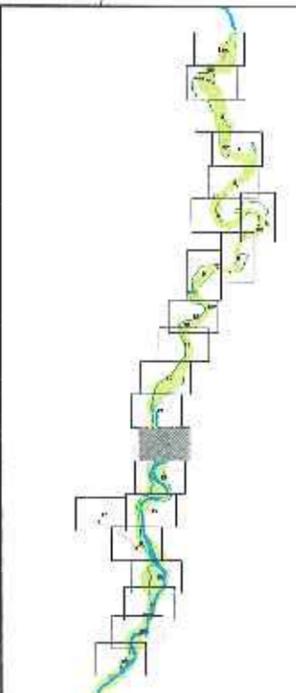


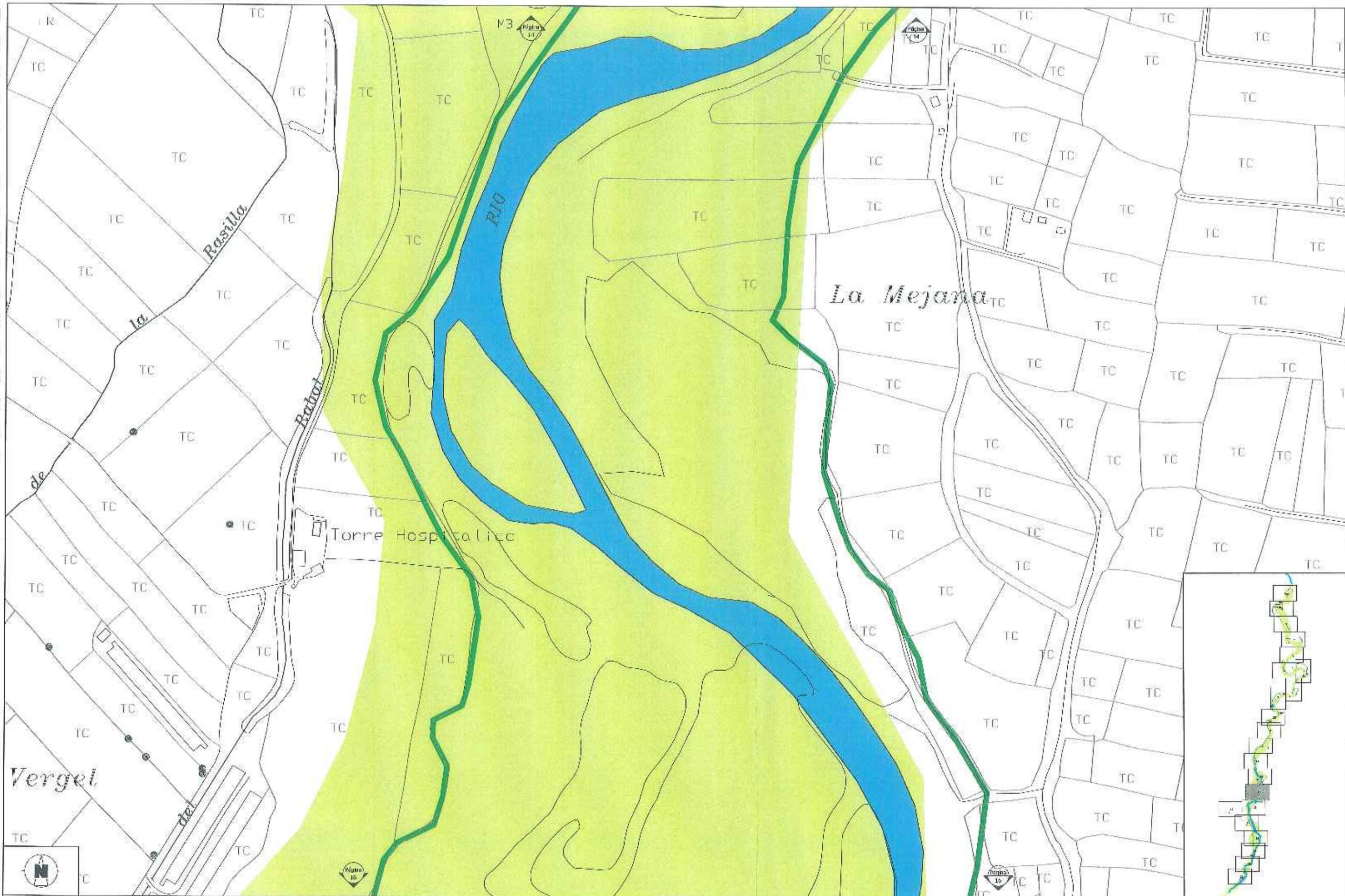
PROYECTO: PROYECTOS DE RESTAURACION AMBIENTAL DE LAS RIBERAS DEL RIO GALLEG - VILLANUEVA, SAN MATEO DE GALLEG Y ZUERA

FECHA: NOVIEMBRE 2007  
 ESCALA: 1:3000  
 ESCRITA GRAFICA:

PLANO: SEÑALIZACION Y TRAZADO

PLANO N°: 03  
 PAGINA: 14 de 22





MANCOMUNIDAD  
INTERMUNICIPAL DEL  
BAJO GALLEGU

DIRECCIÓN TÉCNICA:



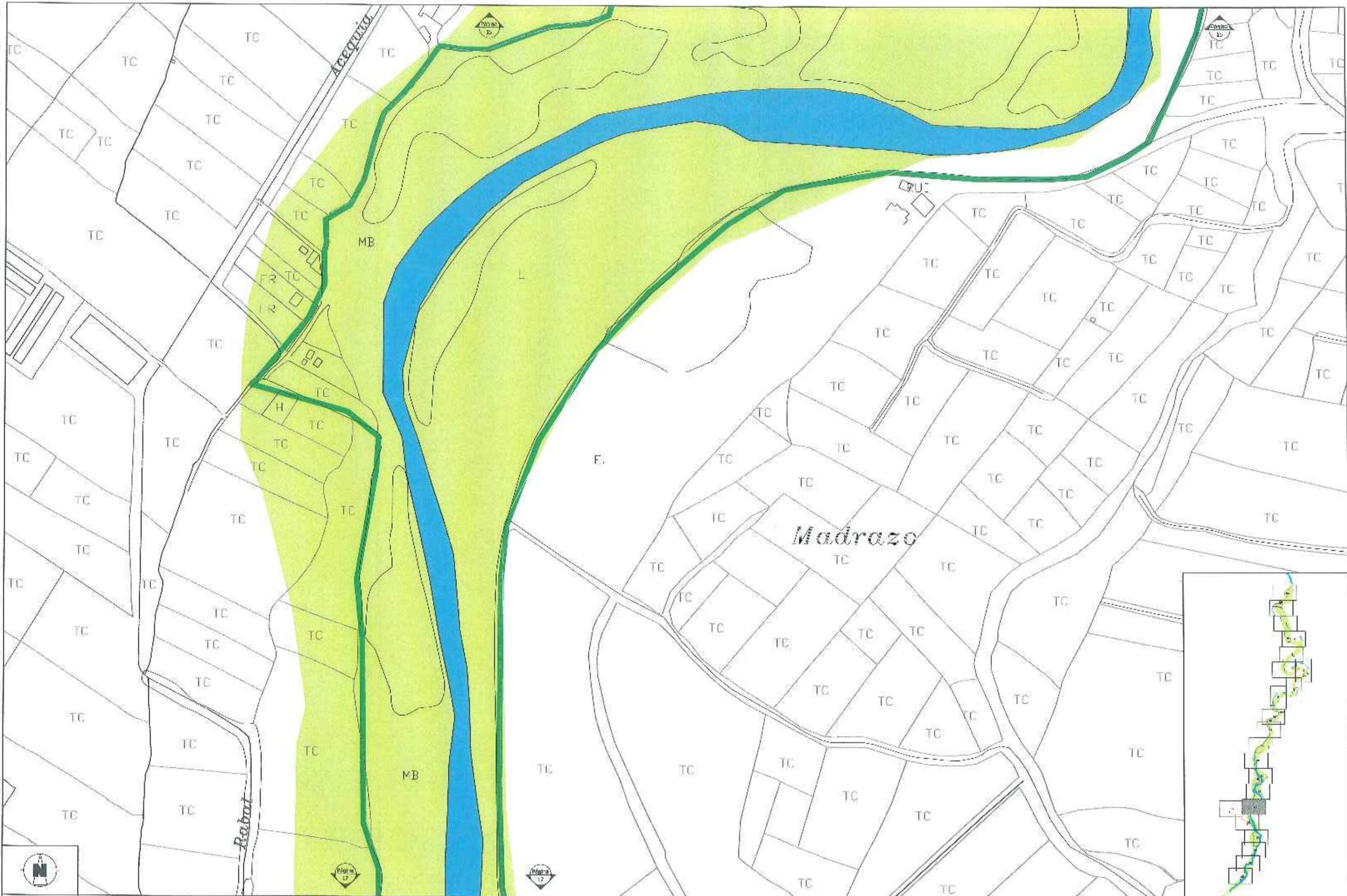
PROYECTO:  
PROYECTOS DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE LAS RIBERAS DEL RÍO  
GÁLLEGO - VILLANUEVA, SAN MATEO DE GALLEGU Y ZUERA.

FECHA: NOVIEMBRE 2007  
ESCALA: 1:2000  
ESCALA GRÁFICA:

PLANO:

SEÑALIZACIÓN Y TRAZADO

PLANO:  
PÁGINA:  
03 15 de 22



MANCOMUNIDAD  
INTERMUNICIPAL DEL  
BAJO GALLEGO

DIRECCION TECNICA:



EL INCENSERO INDUSTRIAL



PROYECTO:  
PROYECTOS DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE LAS RIBERAS DEL RÍO  
GÁLLEGU - VILLANUEVA, SAN MATEO DE GALLEGU Y ZUERA

FECHA: NOVIEMBRE 2007  
ESCALA: 1:5000  
ESCALA GRÁFICA

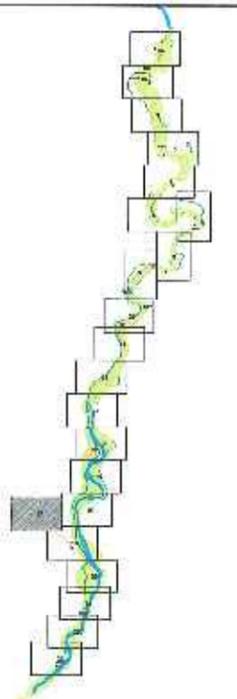
PLANO:

SEÑALIZACIÓN Y TRAZADO

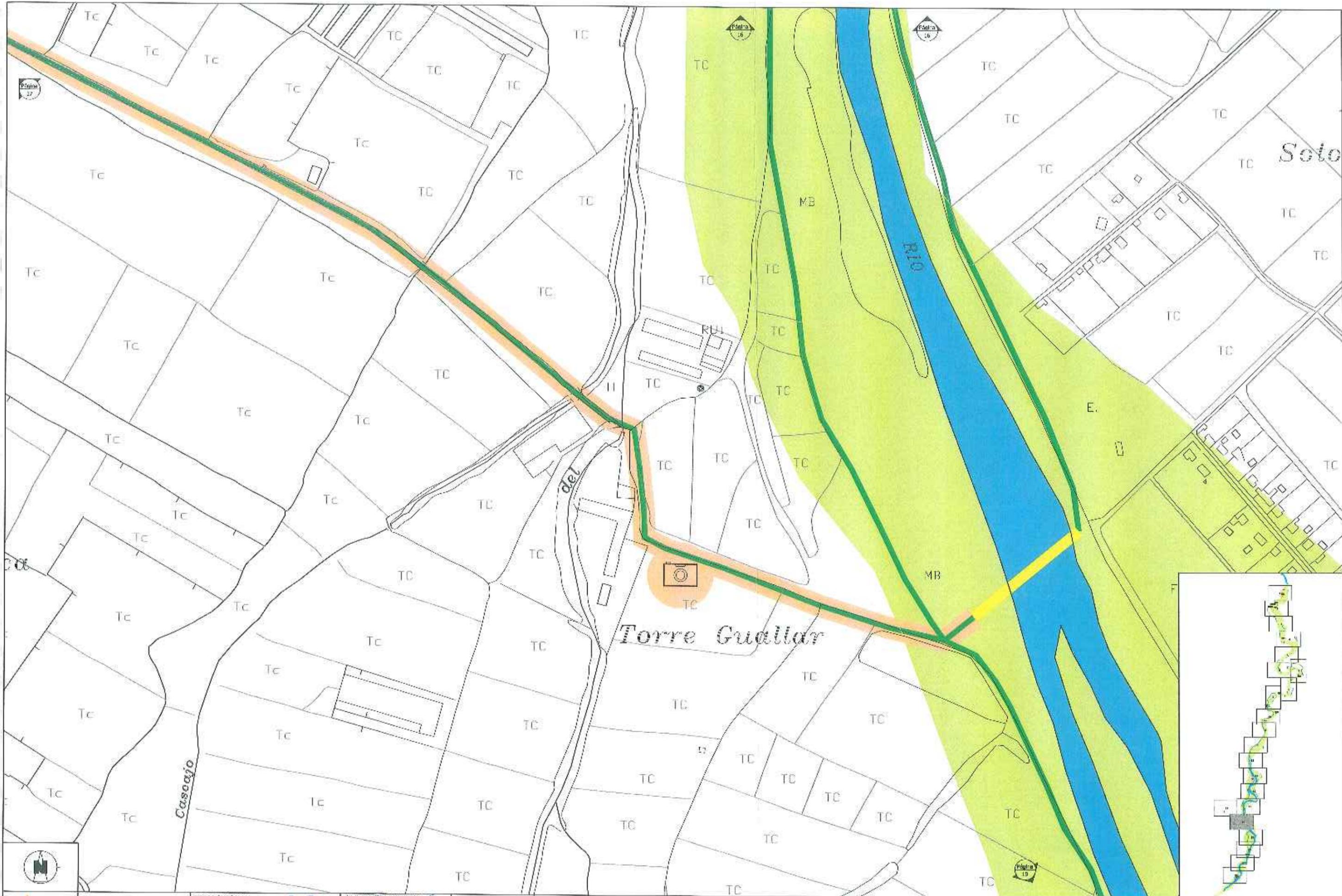
PLANO Nº

PAGINA

03 16 de 22



	<p>MANCOMUNIDAD INTERMUNICIPAL DEL BAJO GALLEGO</p>	<p>DIRECCIÓN TÉCNICA</p>	<p>EL INGENIERO INDUSTRIAL</p>	<p>ASPROR</p>	<p>PROYECTO: PROYECTOS DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE LAS RIBERAS DEL RÍO GÁLLEGO - VILLANUEVA, SAN MATEO DE GALLEGO Y ZUERA</p>	<p>FECHA: NOVIEMBRE 2007          ESCALA: 1:3000          ESCALA GRÁFICA: </p>	<p>PLANO: SEÑALIZACIÓN Y TRAZADO</p>	<p>PLANO: 03          PAGINA: 17 de 22</p>
--	---	--------------------------	--------------------------------	---------------	--	--	--------------------------------------	--



MANCOMUNIDAD  
INTERMUNICIPAL DEL  
BAJO GALLEGO

DIRECCIÓN TÉCNICA:



EL INGENIERO INDUSTRIAL



PROYECTO:

PROYECTOS DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE LAS RIBERAS DEL RÍO  
GÁLLEGU - VILLANUEVA, SAN MATEO DE GALLEGU Y ZUERA

FECHA: NOVIEMBRE 2004

ESCALA: 1:2000

ESCALA GRÁFICA



PLANO

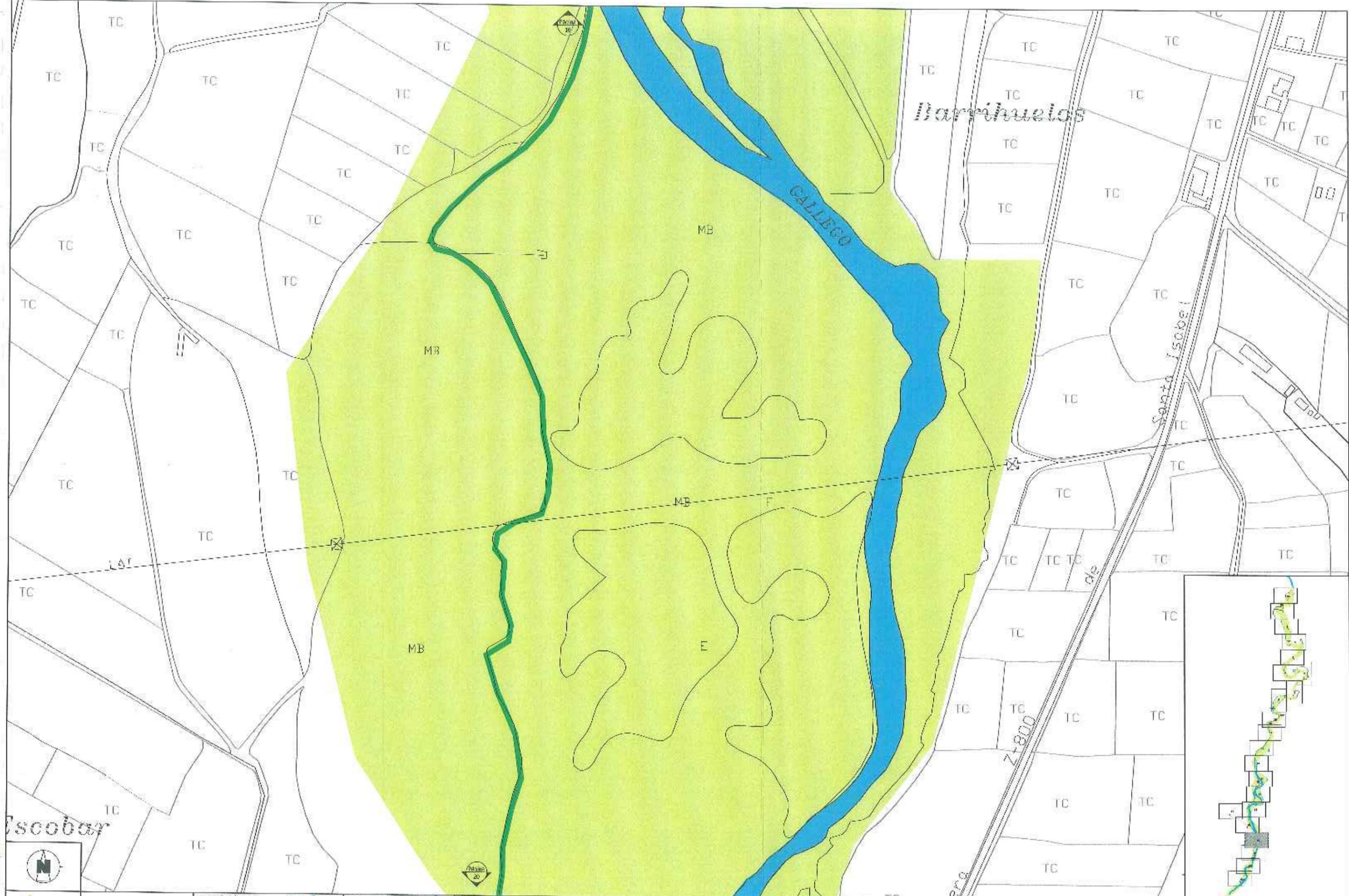
SEÑALIZACIÓN Y TRAZADO

PLANO Nº

PÁGINA

03

18 de 22



MANCOMUNIDAD  
INTERMUNICIPAL DEL  
BAJO GALLEGÓ

DIRECCIÓN TÉCNICA:



EL INGENIERO INDUSTRIAL  
*[Signature]*

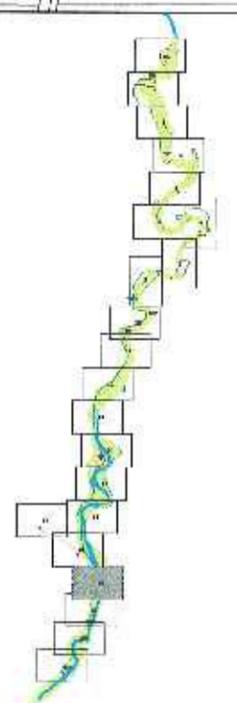


PROYECTO:  
PROYECTOS DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE LAS RIBERAS DEL RÍO  
GÁLLEGÓ - VILLANUEVA, SAN MATEO DE GALLEGÓ Y ZUERA

FECHA: NOVIEMBRE 2007  
ESCALA A: 1:2000  
ESCALA GRÁFICA:

PLANO:  
SEÑALIZACIÓN Y TRAZADO

PLANO Nº: 03  
PÁGINA: 19 de 22





MANCOMUNIDAD INTERMUNICIPAL DEL BAJO GALLEGO

DIRECCIÓN TÉCNICA:

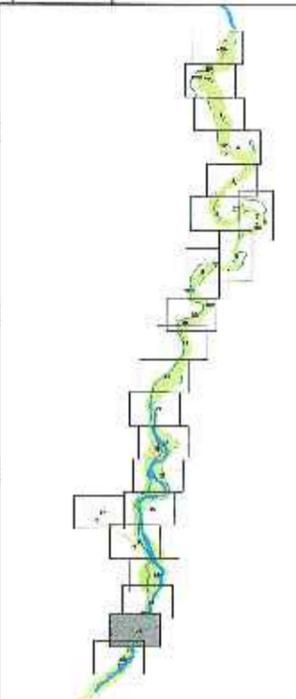
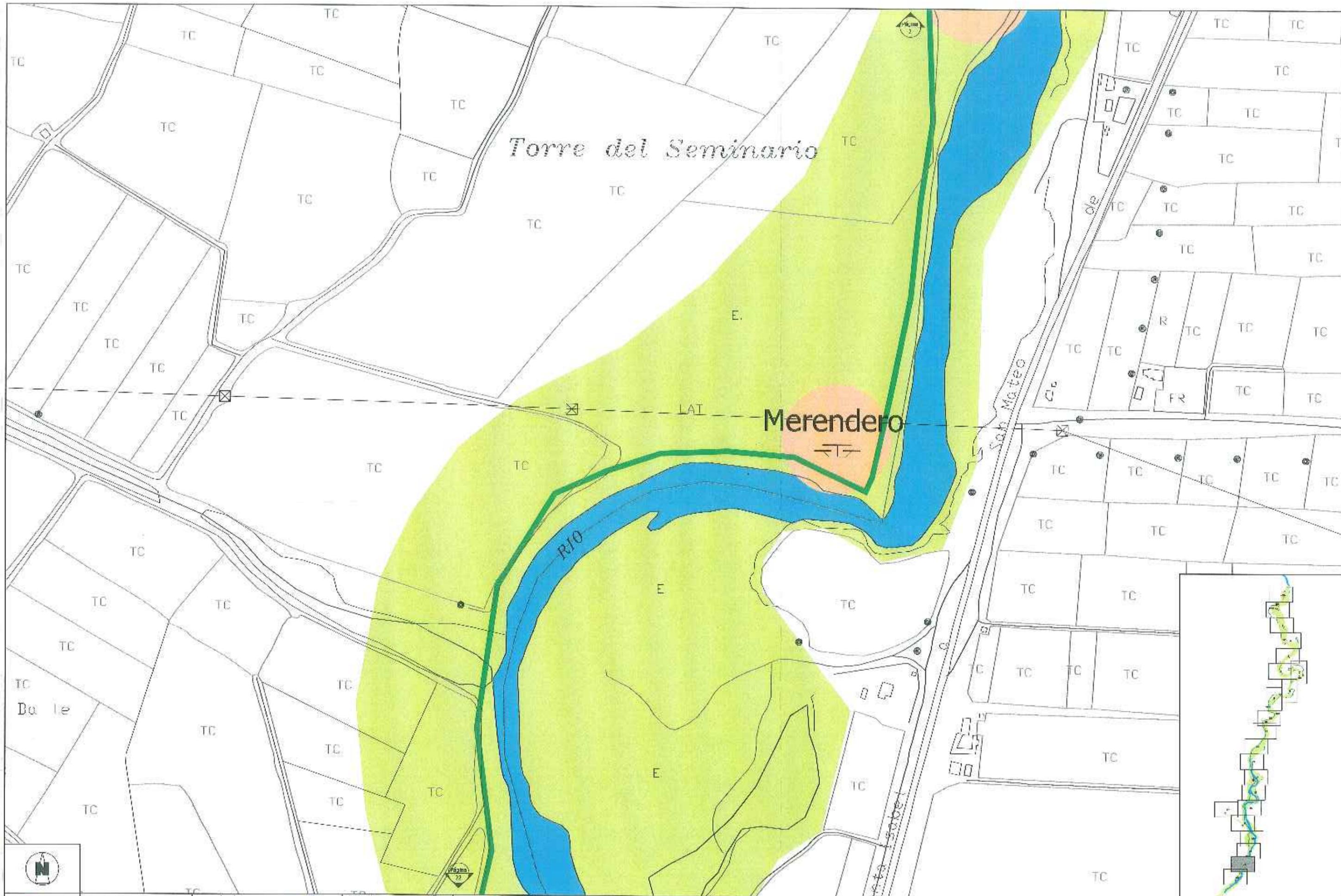


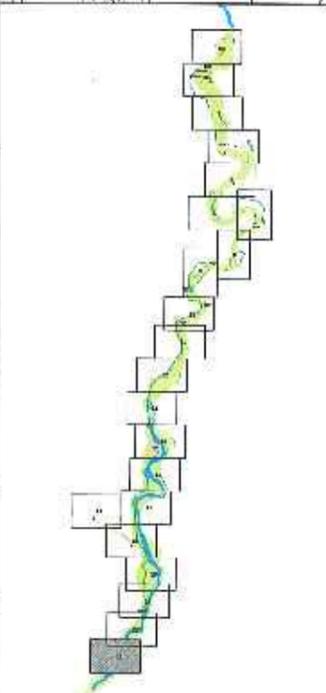
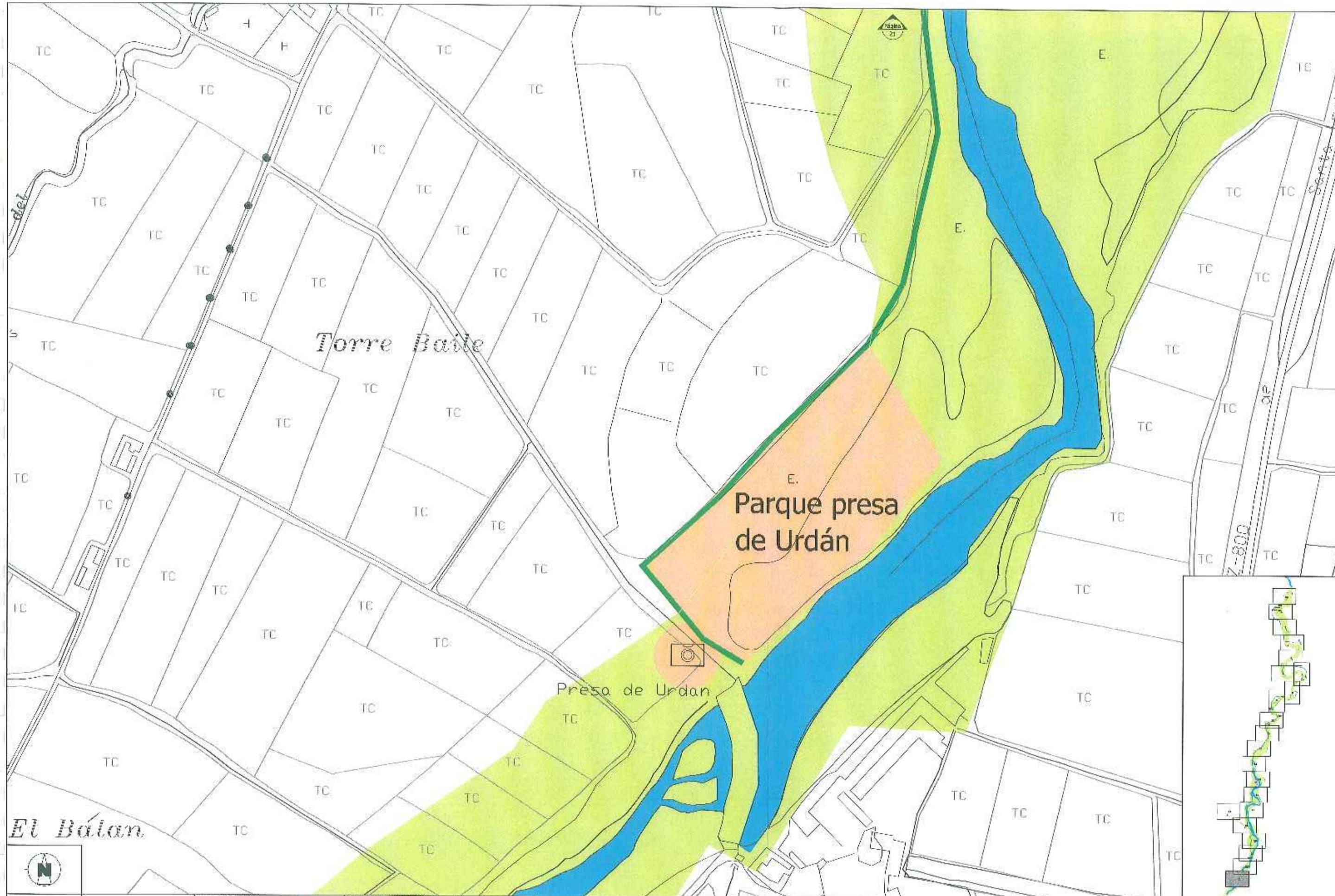
PROYECTO: PROYECTOS DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE LAS RIBERAS DEL RÍO GALLEGÓ - VILLANUEVA, SAN MATEO DE GALLEGÓ Y ZUERA

FECHA: NOVIEMBRE 2007  
 ESCALA: 1:5000  
 ESCALA GRÁFICA:

PLANO: SEÑALIZACIÓN Y TRAZADO

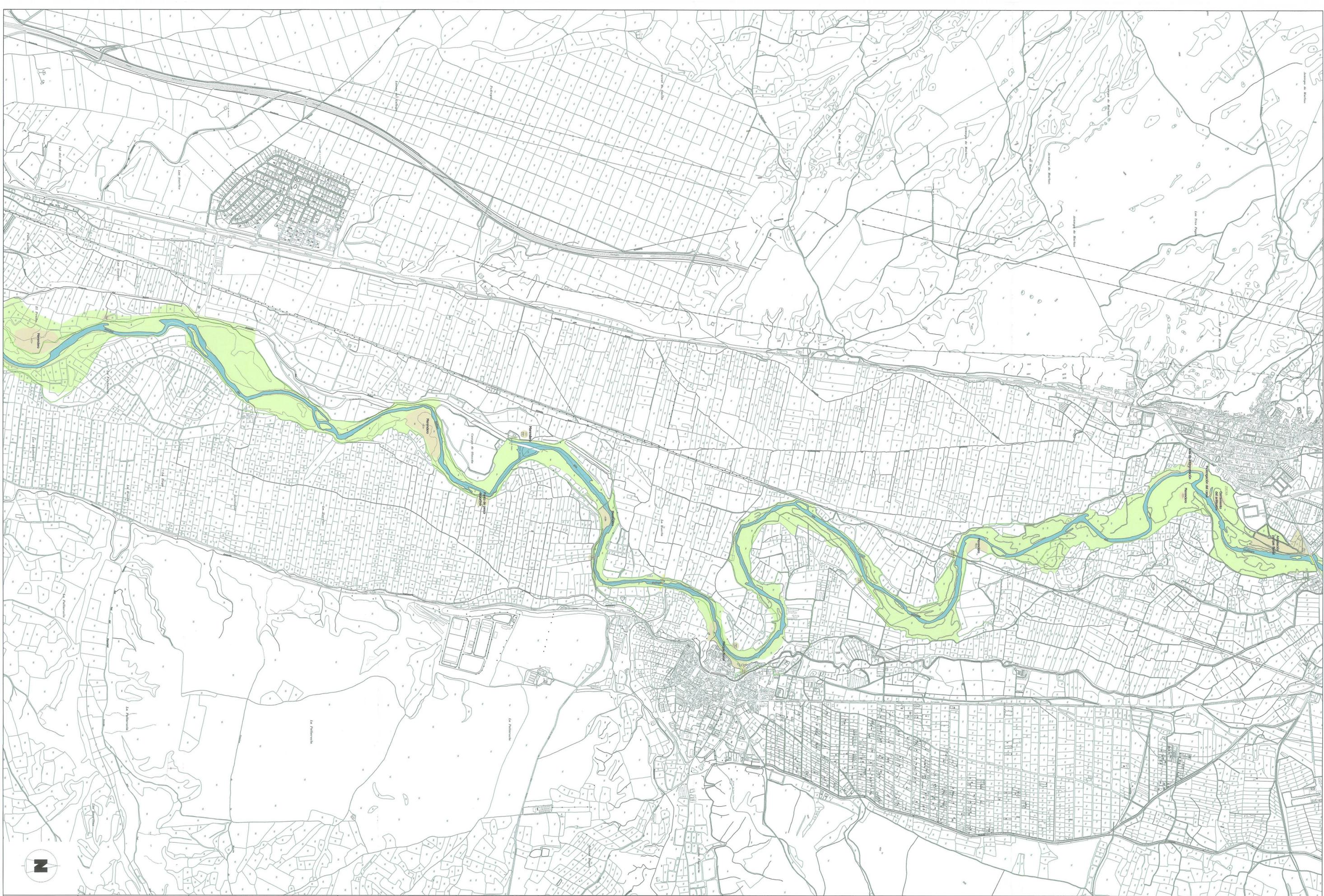
PLANO Nº	PAGINA
03	20 de 22





*El Bálán*





MANCOMUNIDAD  
INTERMUNICIPAL DEL  
BAJO GALLEGO

DIRECCIÓN TÉCNICA:



EL INGENIERO INDUSTRIAL  
*Miguel Laboreo González*  
MIGUEL LABOREO GONZÁLEZ



PROYECTO:  
PROYECTOS DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE LAS RIBERAS DEL RÍO  
GÁLLEGO - VILLANUEVA, SAN MATEO DE GALLEGO Y ZUERA

FECHA: NOVIEMBRE 2007  
ESCALA:  
ESCALA GRÁFICA:

PLANO:

AMBITO DE LA ACTUACIÓN

PLANO Nº 02  
PAGINA 01 de 02



MANCOMUNIDAD INTERMUNICIPAL DEL BAJO GALLEGO

DIRECCIÓN TÉCNICA:



EL INGENIERO INDUSTRIAL

MIGUEL LABRERO GONZÁLEZ

ASESOR:



PROYECTO:

PROYECTOS DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE LAS RIBERAS DEL RÍO GÁLLEGO - VILLANUEVA, SAN MATEO DE GALLEGOS Y ZUERA

FECHA: NOVIEMBRE 2007

ESCALA:

ESCALA GRÁFICA:

PLANO:

AMBITO DE LA ACTUACIÓN

PLANO Nº

PAGINA

02

02 de 02