



LIFE
ALNUS
TAEJO

CONSERVATION AND RESTORATION
OF MEDITERRANEAN ALDER FORESTS PRIORITY HABITAT
IN WESTERN INTERNATIONAL TAJO RIVER BASIN
LIFE20 NAT/ES/000021



A1.3_ DEFINICIÓN DEL ESPACIO FLUVIAL REAL Y POTENCIAL DEL HABITAT 91E0* EN LOS TRAMOS PARA LAS ACCIONES DE CONSERVACIÓN



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



Entregable

A1.3_ DEFINICIÓN DEL ESPACIO FLUVIAL REAL Y POTENCIAL DE LOS HABITAT 91E0* DE LOS TRAMOS PARA LAS ACCIONES DE CONSERVACIÓN

UPM – UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

EU – UNIVERSIDAD DE ÉVORA

31/10/2023

Proyecto LIFE20 NAT/ES/000021

CONSERVATION AND RESTORATION OF MEDITERRANEAN ALDER FORESTS
PRIORITY HABITAT IN WESTERN INTERNATIONAL TAJO RIVER BASIN

Proyecto LIFE Nature and Biodiversity

Inicio del proyecto: 01/09/2021 Fin del Proyecto: 31/08/2025



CONSERVATION AND RESTORATION
OF MEDITERRANEAN ALDER FORESTS PRIORITY HABITAT
IN WESTERN INTERNATIONAL TAJO RIVER BASIN
LIFE20 NAT/ES/000021



www.lifealnustaejo.eu

SUMMARY

This report presents the delimitation of the potential space of habitat 91E0. The delimitation of the potential space of habitat 91E0 is presented for all the stretches included in the LIFE ALNUS TAEJO project and its delimitation is compared with the delimitation of the total potential fluvial space and with the return periods modelled in the A1.2 report. A more detailed analysis is presented for stretch 16 (Sever transboundary Sever river) observing that 61% of the total areas with invasive aliens species in stretch 16 are located in areas with the highest habitat potential. It is also observed that there is a direct correlation between the fluvial space determined by the return periods and that delimited by the 91E0 habitat: 71% of the fluvial area of the plots shows values below a return period of 2 years.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. OBJETIVOS.....	4
3. MATERIALES Y MÉTODOS	5
3.1. Delimitación del espacio fluvial	5
3.2. Elaboración de mapas.....	6
4. RESULTADOS	8
4.1. Elaboración de mapas – Espacio fluvial total	8
5. CONCLUSIONES.....	19
6. REFERENCIAS.....	20
ANEXOS	21

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Grados de potencialidad para el hábitat 91E0. Fuente: Sílvia Ribeiro	8
Tabla 2. Unidades de vegetación en espacio potencial de 91E0 en el tramo 16 (rio Sever). Fuente: Sílvia Ribeiro	10
Tabla 3. Ocupación de exóticas invasoras en los diferentes grados de potencialidad para el hábitat 91E0. Fuente: Sílvia Ribeiro	11
Tabla 4. Correlación de parcelas que pertenecen a cada nivel clasificado de los periodos de retorno. Fuente: Sonia Borowiecka.	12

1. INTRODUCCIÓN

La Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (ENRR), habla de “*un conjunto de actuaciones con el fin de conservar y recuperar el buen estado de nuestros ríos, minimizar los riesgos de inundación, potenciar su patrimonio cultural, fomentar el uso racional del **espacio fluvial** e impulsar el desarrollo sostenible del medio rural*” (MITECORD, 2005).

Para poder fomentar el uso racional del espacio fluvial primero hay que determinar que es el espacio fluvial. A día de hoy no existe una definición exacta o más bien no hay unas normas estrictas para establecer dicho espacio fluvial. En este proyecto se han establecido la siguiente definición:

El término "espacio fluvial" se refiere a la porción del territorio que está directamente influenciada por un río, incluyendo su cauce principal, riberas, planicies de inundación y otras características físicas y ecológicas asociadas. En otras palabras; Es el espacio físico concreto donde ocurren los procesos hidrológicos y se desarrolla la dinámica fluvial. Pero para definirlo correctamente es necesario apoyarse en herramientas como las ortofotos históricas y PNOA máxima actualidad, la cartografía catastral, los mapas de pendientes y con el resultado de las modelizaciones hidráulicas.

En general conocer el espacio fluvial brinda un mayor conocimiento ante posibles catástrofes ya que nos da información sobre el funcionamiento de los tramos de río. Pero para este proyecto el objetivo de esta delimitación permitirá dar un mejor punto de vista a la hora de valorar las acciones a realizar para recuperar las alisedas.

Como se presenta en este informe, el espacio fluvial está ocupado por zonas urbanas y agrícolas. Parece que la población está despreocupada por una posible inundación, y es lógico ya que España es el primer país en número de presas y embalses en Europa. Estas presas no solo rompen la continuidad longitudinal del río, sino que también reducen el espacio fluvial, ya que el régimen de caudales cambia y disminuye la zona inundada. Por suerte, poco a poco se va tomando conciencia ya que en el último año 2022 se propusieron remover un total de 133 presas en España (Dam Removal Europe, 2022). Este es el primer paso para la recuperación tanto de la continuidad longitudinal como el espacio fluvial de los tramos.

También se presenta la delimitación de espacio potencial del hábitat 91E0 para todos los tramos incluidos en el proyecto LIFE Alnus Tajejo y se compara su delimitación con la delimitación del espacio fluvial potencial total y con los periodos de retorno modelizados en el informe A1.2.

2. OBJETIVOS

- Analizar, en función de los resultados de la simulación hidráulica para los diferentes periodos de retorno obtenidas en la acción A1.2 y viendo las imágenes aéreas históricas de la zona, el alcance del espacio fluvial.

- Delimitación del espacio fluvial de los tramos de estudio, para tener un mayor conocimiento sobre los mismos además de determinar zonas que tengan la capacidad de adquirir las mismas características con una gestión racional de la ribera y las márgenes fluviales.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Delimitación del espacio fluvial

Una vez que se tiene claro el concepto a delimitar, lo primero es recopilar todas las capas que sirven de ayuda para este fin.

En orden de prioridad son los siguientes:

- Ortofotos históricas, sobre todo la del vuelo americano del año 56. Extraído del CNIG
- Ortofoto PNOA-máxima actualidad. Extraído del CNIG
- Modelizaciones hidrológicas para los periodos de retorno de 2, 5,100, y 500 años. Extraído del programa HEC-RAS de las cuales se habla en el Artículo A1.2
- Modelo digital del terreno con una resolución 5x5 metros. Extraído del CNIG

Las ortofotos históricas sobre todo del año 1956 han sido la base de la delimitación del espacio fluvial, ya que se puede observar con más claridad la morfología natural del cauce, previo a la mayoría de las modificaciones por la acción humana. Las principales presiones sobre el espacio fluvial provienen del cambio de uso de suelo y el cambio sobre el régimen de caudales.

El resto de mapas han servido de apoyo en tramos de río en los que era más complicado delimitar el espacio fluvial. Esto se debe principalmente a que algunos usos de suelo ya delimitaban este espacio previo al año 1956. En otros casos, son los tramos que están alejados de las poblaciones humanas los que presentan complicaciones porque no se ha realizado ningún tipo de cambio que se pueda apreciar en la ortofoto histórica, y por tanto no hay un indicador de donde llega el límite de forma precisa.

Los resultados de las simulaciones hidráulicas para los periodos de retorno más elevados indican, bastante bien, el alcance de los límites que puede alcanzar el espacio fluvial.

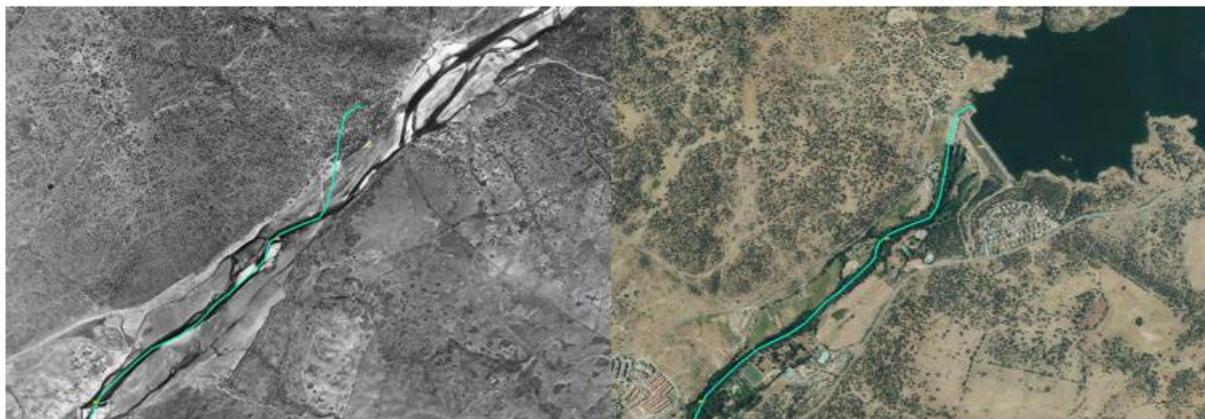


Figura 1. Ejemplo de comparación de ortofotos históricas (izquierda) y PNOA máxima actualidad (derecha)



Figura 2. Ejemplo de comparación de ortofotos históricas (izquierda) y PNOA máxima actualidad (derecha)

3.2. Elaboración de mapas

Una vez realizada la delimitación del espacio fluvial se generan mapas para todos los tramos de estudio. La elaboración de mapas se ha realizado con Arcgis 10.4.1 y se exportan a Word/PDF. En los mapas se representa la siguiente información:

- Línea del cauce
- Límite del espacio fluvial potencial

Se han elaborado dos tipos de mapas; uno con una vista general del tramo de estudio y otro con una vista detallada sobre las parcelas de estudio. En ambos casos los mapas se presentan sobre un mapa topográfico y sobre una ortofoto.

Se han elaborado **mapas conjuntos** con las zonas de inundación (Acción A1.2) y con la delimitación del espacio fluvial (Acción A1.3). Esta cartografía se muestra en los anexos de la Acción A1.2. Se ha tomado esta decisión principalmente por dos motivos; El primero de ellos por temas de ahorro de espacio en los documentos, y el segundo, por entender que la visualización y comprensión de los resultados es mejor, ya que unifica en un solo mapa resultados que tienen correlación entre ellos.

Características de los mapas elaborados:

Mapa general:

- Mapa que incluye todos los puntos o su gran mayoría de un subtramo. Es decir, si en un tramo hay muchas parcelas separadas, se harán tantos mapas generales como se crea conveniente para una buena visualización
- Se muestra el T002 y T500 sin transparencias, añadiendo el cauce y el límite del espacio fluvial.
- Las coordenadas de referencia en los márgenes se muestran en proyección UTM en una malla de 250 m de espaciamiento
- Se hace sobre el topográfico y la ortofoto

Mapas detallados

- Mapa que incluye cada parcela o un conjunto de parcelas siempre y cuando entre en el marco de 1:1000
- Se muestra el T002, con transparencia 40%, y T500, con transparencia 60%, añadiendo el cauce y el límite del espacio fluvial.
- Las coordenadas de referencia en los márgenes se muestran en proyección UTM en una malla de 50 m de espaciamiento
- Se hace sobre el topográfico y la ortofoto

3.3 Espacio potencial del hábitat 91E0

Para delimitar el espacio fluvial del hábitat, se llevó a cabo una reclasificación del mapa de ocupación y unidades de vegetación elaborado en la acción A1.1 (Borowiecka et al. 2022, Ribeiro et al. 2022) y una nueva fotointerpretación para delimitar, en la medida de lo posible, el espacio potencial del hábitat 91E0.

La Tabla 1 muestra los criterios utilizados para delimitar el espacio del hábitat 91E0, teniendo en cuenta las principales unidades de vegetación. Todas las unidades de vegetación relacionadas con el espacio ribereño se reclasificaron en función de su potencial para el hábitat 91E0. Las unidades de vegetación distintas de las indicadas en la tabla fueron fotointerpretadas con el fin de clasificar su potencial para este hábitat.

Tabla 1. Grados de potencialidad para el hábitat 91E0. Fuente: Sílvia Ribeiro

Grado de potencialidad	Unidades de Vegetación consideradas
1 – Elevada	Agua permanente Alisedas, Alisedas y Fresnedas, Alisedas y Saucedas
2 – Buena	Agua permanente Saucedas y Alisedas, Saucedas
3 – Media	Cursos de agua semi-permanente Saucedas y Alisedas (fragmentadas), Saucedas
4 – Reducida	Sin agua permanente Fresneda Agua permanente Espacio de fresneda
5 – Muy Reducida	Sin agua permanente Espacio de tamujal Agua permanente Orillas rocosas

4. RESULTADOS

4.1. Elaboración de mapas – Espacio fluvial total

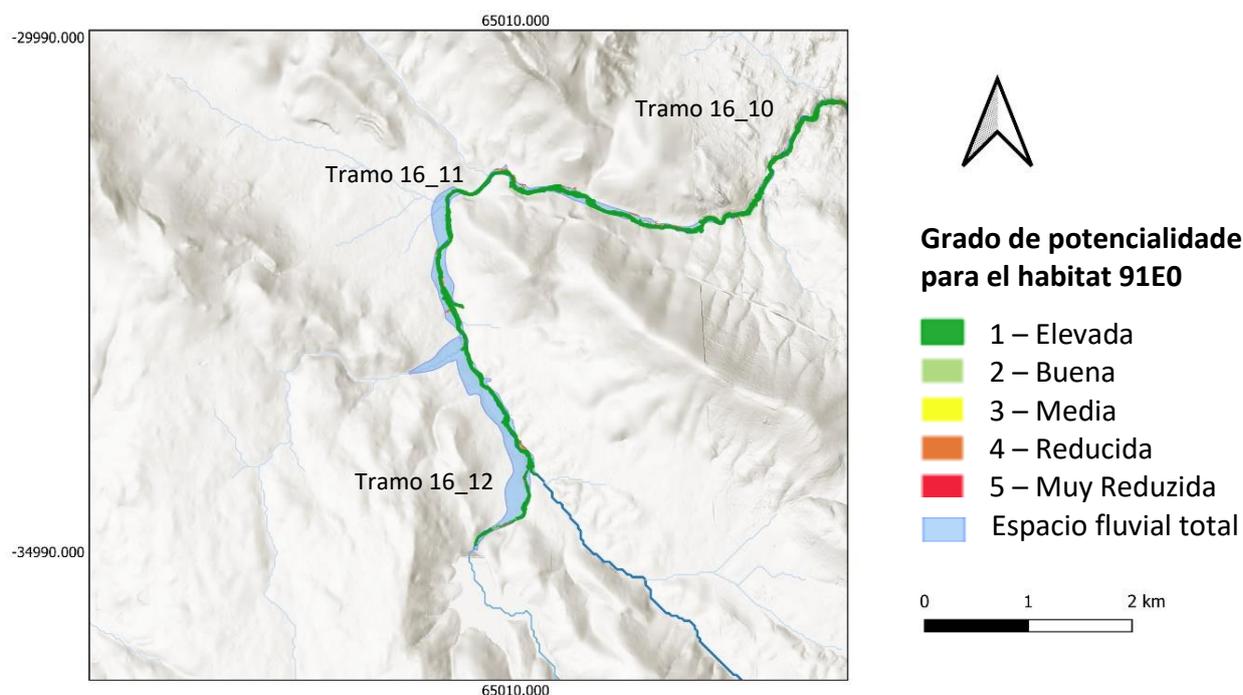
En el anterior informe (A1.2) se pueden observar las inundaciones de los distintos periodos de retorno modelizados y como afectaban dichas inundaciones a los cultivos y a la zona urbana. Estas afecciones son habituales ya que muchas de estas zonas están localizadas dentro del espacio fluvial del río como se observa en los siguientes mapas. Además, como se ha comentado anteriormente, se han establecido motas de protección frente a inundaciones. Estas actuaciones, junto con la alteración del régimen de caudales, restringen el espacio fluvial y esto trae consigo importantes consecuencias como es el aumento del calado y la velocidad, que a su vez provoca un aumento del riesgo y la peligrosidad frente a inundaciones. El uso de suelo que principalmente restringe el espacio fluvial es la agricultura, seguido de las zonas urbanas, aunque no es de extrañar ya que la vida del ser humano precisa de los entornos cercanos al agua.

4.2 – Espacio fluvial real y potencial del hábitat 91E0

La cartografía de todos los tramos españoles y portugueses son presentados en el Anexo Va, accesible desde el documento A1.2 y desde el apartado correspondiente en este documento.

A continuación, se ejemplifica el espacio fluvial potencial del hábitat 91E0 para el Tramo de Conservación 16, que incluye el río transfronterizo Sever. En la figura 3 se presenta la cartografía de espacio potencial de 91E0 del tramo 16, subtramos 12, 11 y 10 (parcialmente) y su respectivo grado de potencialidad, y también la comparación con el espacio fluvial potencial total, delimitado manualmente a partir de las ortofotos e imágenes de satélite, presentado en el anexo Va accesible desde el informe A1.2.

Se puede observar que los subtramos presentados tienen máxima potencialidad para el hábitat 91E0 y sólo pequeñas áreas fueron clasificadas con potencialidad para otro tipo de bosques ribereños. Las zonas con mayor extensión de espacio fluvial potencial corresponden a llanuras con pendientes más suaves ocupadas actualmente por espacios agrícolas.



Fuente: Sílvia Ribeiro

Figura 3. Grado de potencialidad para el hábitat 91E0 para el tramo 16, subtramos 10, 11 y 12 (Río Sever cerca de Portagem, Marvão, Portalegre)

En la tabla 2 son presentadas las unidades de vegetación que ocupan lo espacio potencial de 91E0 en el tramo 16 (rio Sever). En la tabla 3 se presenta la ocupación de exóticas invasoras en áreas con diferentes grados de potencialidad para el hábitat 91E0. El 61% del total de zonas con exóticas invasoras en el tramo 16 se encuentran en zonas con el mayor potencial de hábitat 91E0. Este 61% de total de exóticas invasoras corresponde a 0.7% del total de zonas de máxima

potencialidad para el hábitat 91E0 (grado 1 y 2). En las restantes zonas se concentran 1,7% de exóticas invasoras e que corresponden a 39% del total de exóticas invasoras en tramo 16.

Tabla 2. Unidades de vegetación en espacio potencial de 91E0 en el tramo 16 (rio Sever). Fuente: Sílvia Ribeiro

Grado de potencialidad	Unidades de vegetación que ocupan lo espacio potencial de 91E0
1	Alisedas Bancos de arena con vegetación herbácea Curso de río Exóticas (<i>Acacia dealbata</i>) Zarzales Exóticas (<i>Ailanthus altissima</i>) Choperas
2	Saucedas
3	Exóticas (<i>Acacia dealbata</i>) Fresnedas Zarzales Pastizal
4	Fresnedas Juncales y saucedas Orilla con vegetación herbácea Saucedas Silvados Choperas Exóticas (<i>Acacia dealbata</i>) Plantación de choperas Pastizal
5	Exóticas (<i>Acacia dealbata</i>) Orilla con vegetación herbácea Bancos de arena con vegetación herbácea Orilla rocosa Orilla rocosa con fresnos Orilla con vegetación herbácea Orilla rocosa con fresnos

Es interesante conocer si hay una correlación directa entre el espacio fluvial determinado por los periodos de retorno y el que queda delimitado por el hábitat 91E0. Para realizar este análisis se ha procedido a elaborar secciones transversales en cada parcela de estudio, donde se incluye: La cota alcanzada por la inundación de cada uno de los periodos de retorno analizados mediante las modelizaciones y la cota alcanzada por el espacio fluvial delimitado por el hábitat 91E0, identificado manualmente sobre la ortofoto. La elaboración de estas secciones transversales se explica en el informe A1.2.

Tabla 3. Ocupación de exóticas invasoras en los diferentes grados de potencialidad para el hábitat 91E0. Fuente: Sílvia Ribeiro

Grado de potencialidad de hábitat 91E0	Exóticas	Área (m ²)	Área (m ²)	% relativa de exóticas	% de exóticas por potencialidad
1	Exóticas (<i>Acacia dealbata</i>)	34272,80	34705,46	61	0,7
	Exóticas (<i>Ailanthus altissima</i>)	432,66			
2	-	-			
3	Exóticas (<i>Acacia dealbata</i>)	394,25	22419,45	39	1,7
4	Exóticas (<i>Acacia dealbata</i>)	2673,22			
5	Exóticas (<i>Acacia dealbata</i>)	19351,98			
TOTAL			57124,91	100	2,4

Para facilitar la comprensión de los resultados se han establecido categorías por niveles en función del periodo de retorno alcanzado (Tabla 4).

A partir de los datos presentados en la tabla, se puede identificar claramente un patrón. El 71% del área fluvial de las parcelas muestra valores por debajo de un periodo de retorno de 2 años. Este resultado es congruente con las expectativas, dado que el hábitat 91E0 se caracteriza por situarse en la línea más cercana al cauce y con unos requerimientos de agua prácticamente permanentes. Los resultados que sobrepasan un periodo de retorno de 5 años pueden parecer desfasados, pero esto se justifica por la presencia de cauces más estrechos y con caudales reducidos para periodos de retorno elevados.

Tabla 4. Correlación de parcelas que pertenecen a cada nivel clasificado de los periodos de retorno. Fuente: Sonia Borowiecka.

Periodo de retorno	Valor	% parcelas
< 2	1	71
2	1.5	3
2-5	2	3
5	2.5	2
5-100	3	6
100	3.5	1
100-500	4	0
500	4.5	0
> 500	5	6

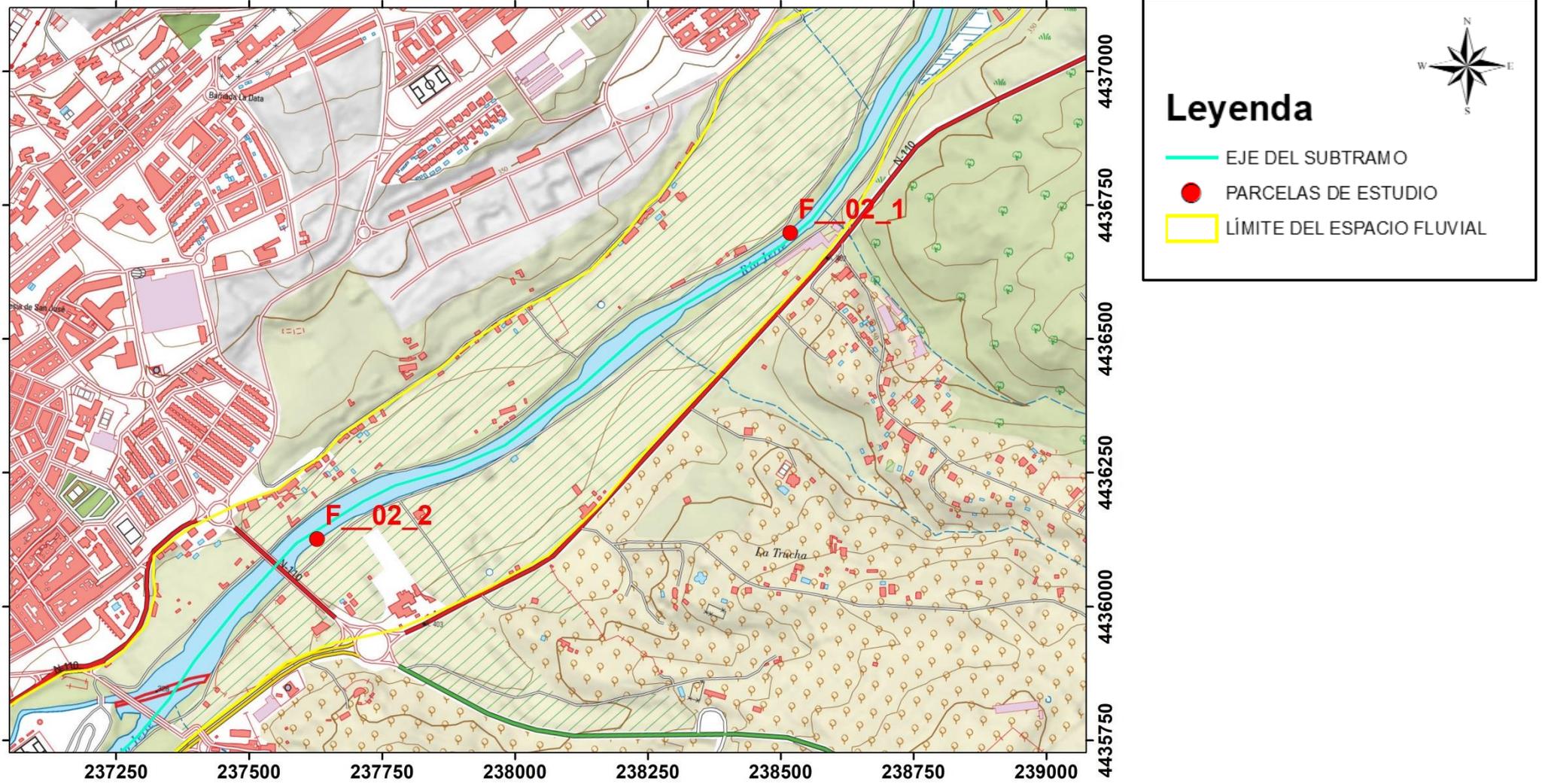
Por último, hay que destacar que en la tabla anterior el % de parcelas no suma 100%, esto se debe a que hay un 7% de parcelas sobre las que no se ha podido obtener el resultado y se debe, principalmente, a la imposibilidad de realizar las simulaciones hidráulicas.

Sobre la delimitación de espacio potencial del hábitat 91E0, se presentó la delimitación de todos los tramos incluidos en el proyecto LIFE Alnus Tajejo y se llevó a cabo un análisis más detallado del tramo 16, concluyéndose que el Río Sever tiene máxima potencialidad para el hábitat 91E0 y sólo pequeñas áreas fueron clasificadas con potencialidad para otro tipo de bosques ribereños. Las zonas con mayor extensión de espacio fluvial potencial corresponden a llanuras con pendientes más suaves ocupadas actualmente por espacios agrícolas

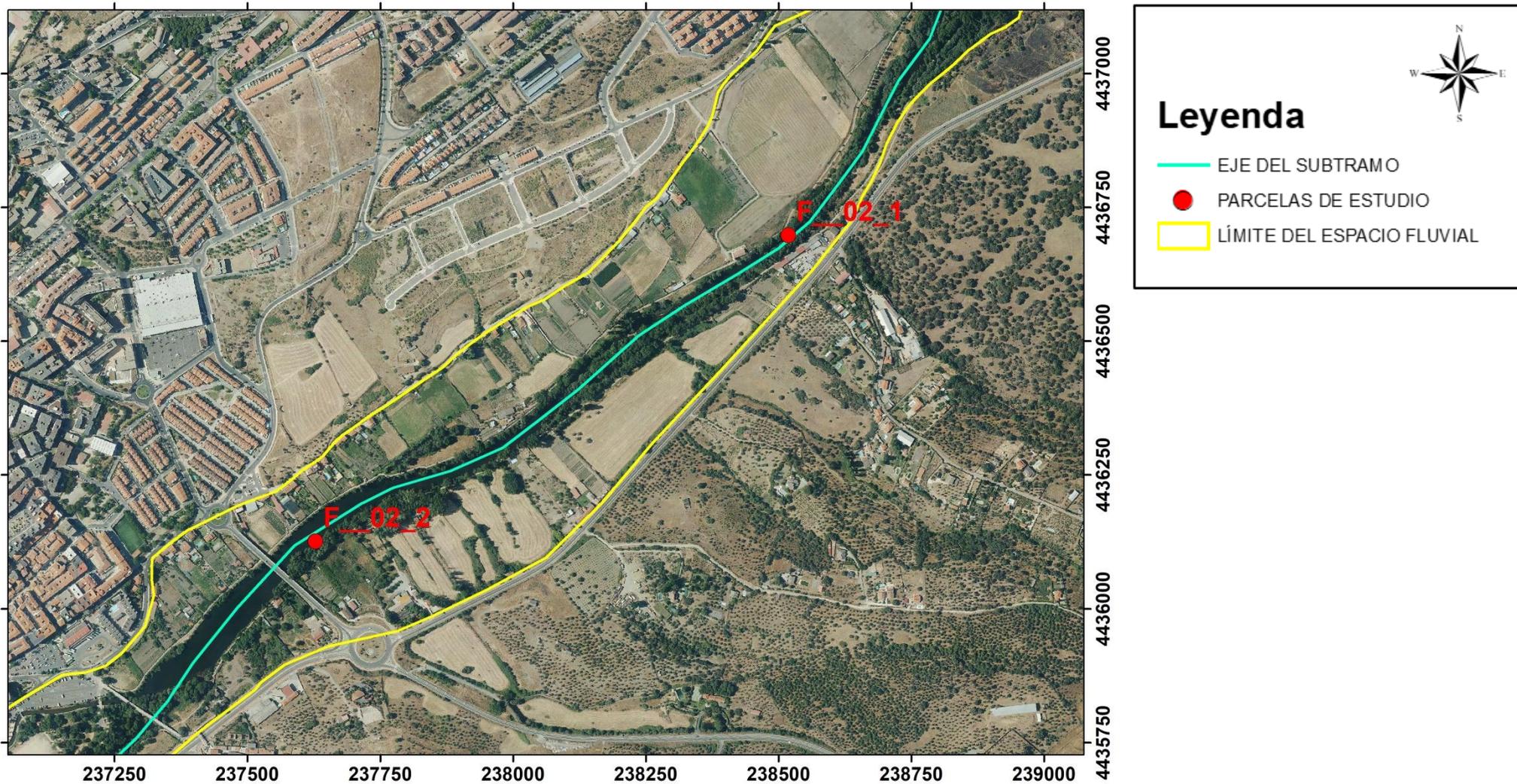
Un análisis más detallado para el tramo 16 (Río transfronterizo Sever) reveló que 61% del total de zonas con exóticas invasoras en este tramo se encuentran en zonas con el mayor potencial de hábitat. También se observó que hay una correlación directa entre el espacio fluvial determinado por los periodos de retorno y el que queda delimitado por el hábitat 91E0: el 71% del área fluvial de las parcelas muestra valores por debajo de los correspondientes a un periodo de retorno de 2 años.

En las siguientes figuras se muestra el límite del espacio fluvial correspondiente al subtramo F, y en el anexo VI se delimita con detalle el espacio potencial correspondiente a los tramos portugueses.

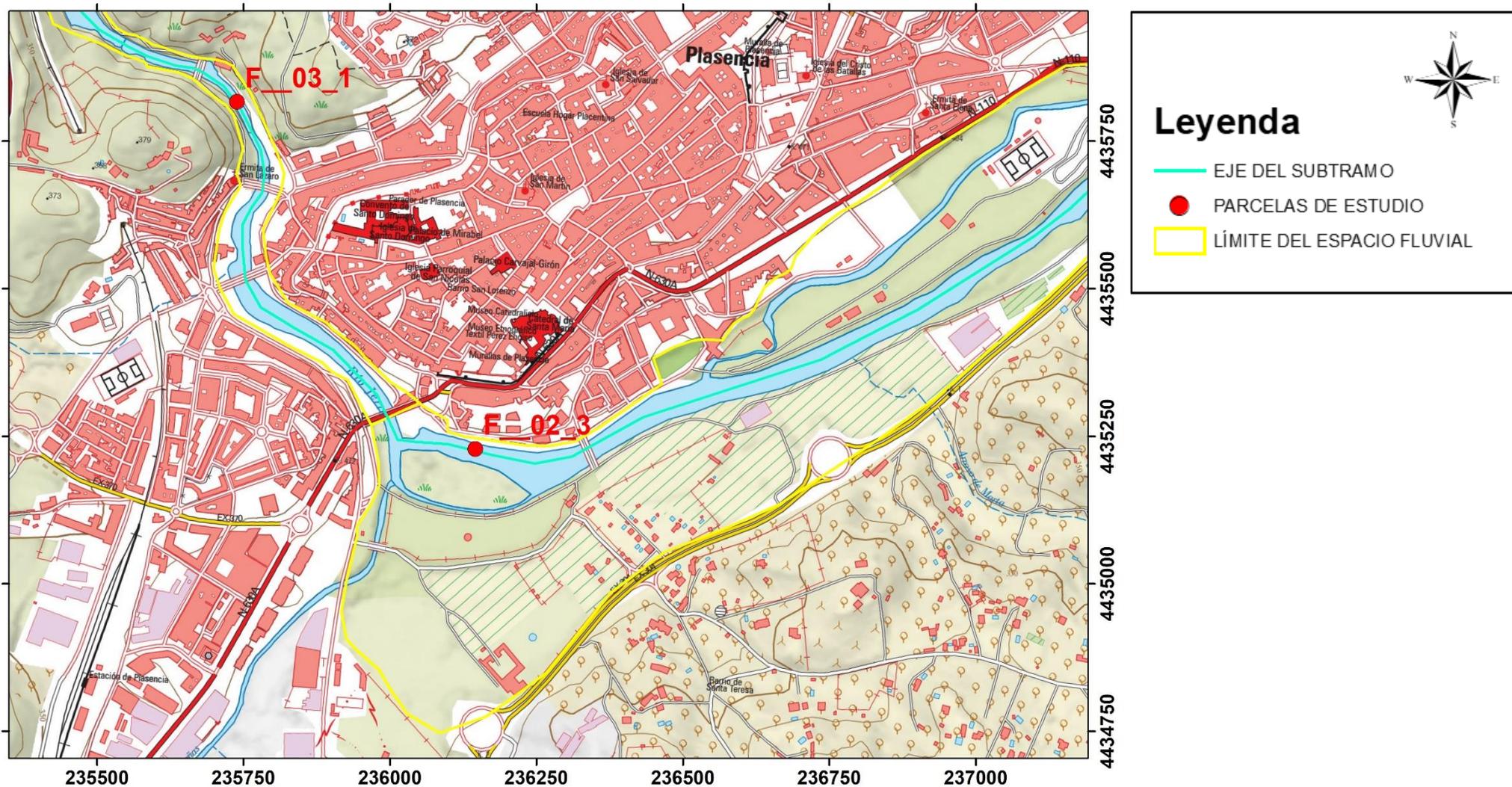
MODELO HIDROLÓGIC EL SUBTRAMO F_02 → MAPA TOPOGRÁFICO GENERAL



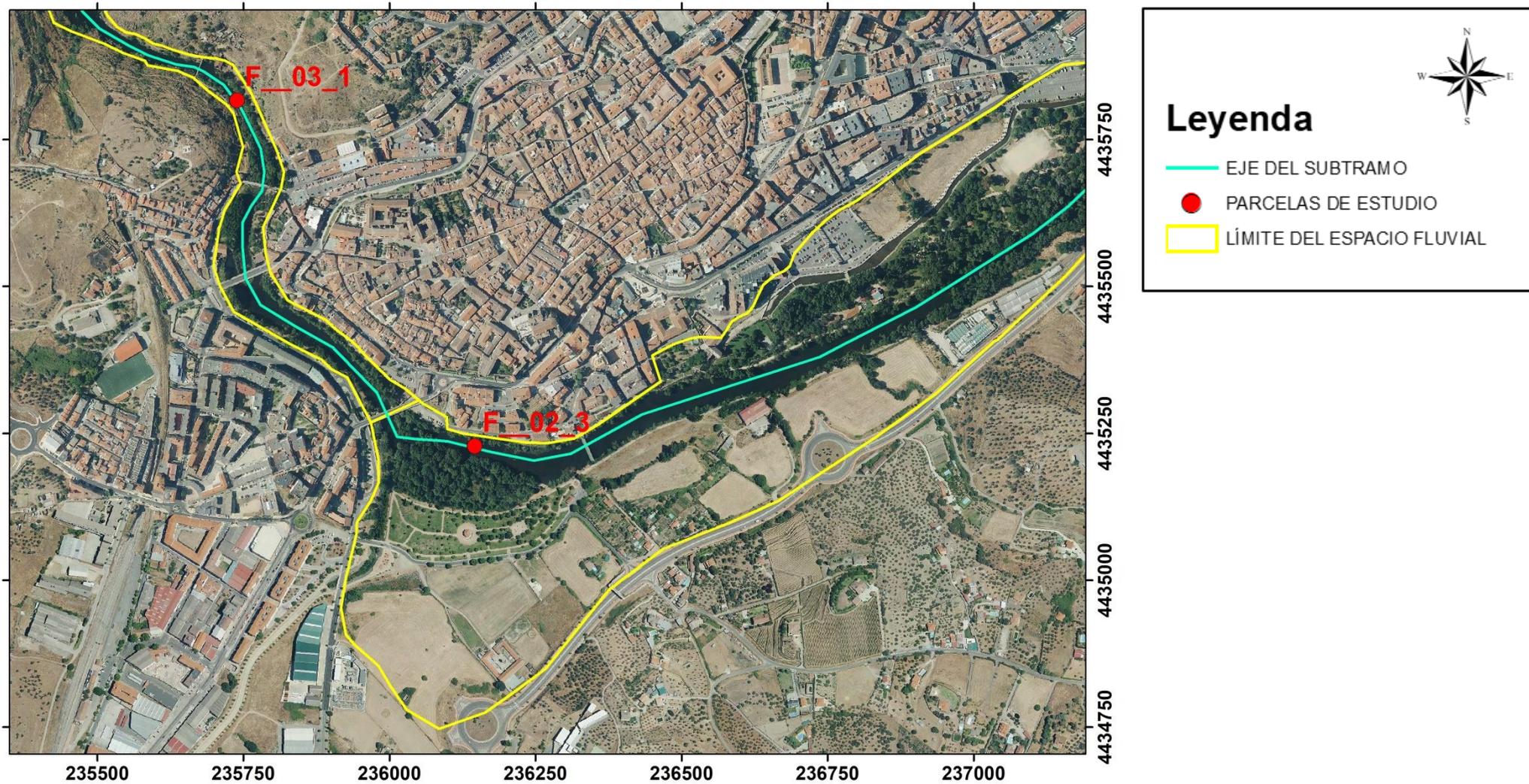
MODELO HIDROLÓGICO EN EL SUBTRAMO F_02 → ORTOFOTO



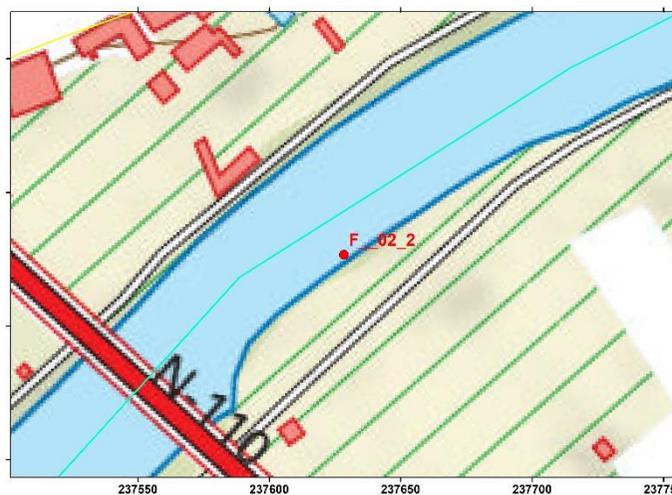
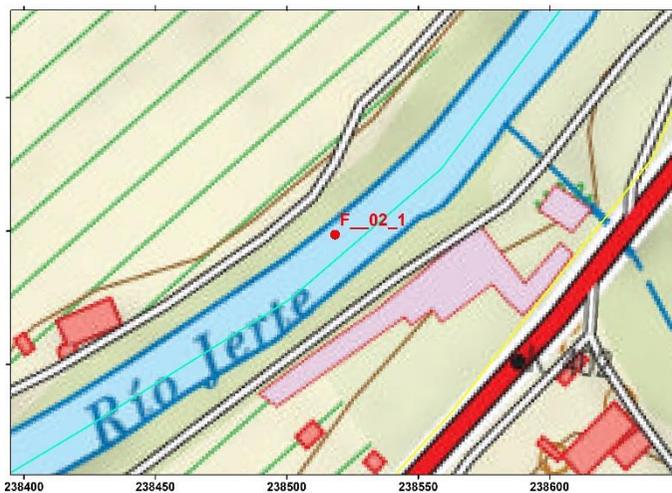
MODELO HIDROLÓGICO EN EL SUBTRAMO F_02 → MAPA TOPOGRÁFICO GENERAL



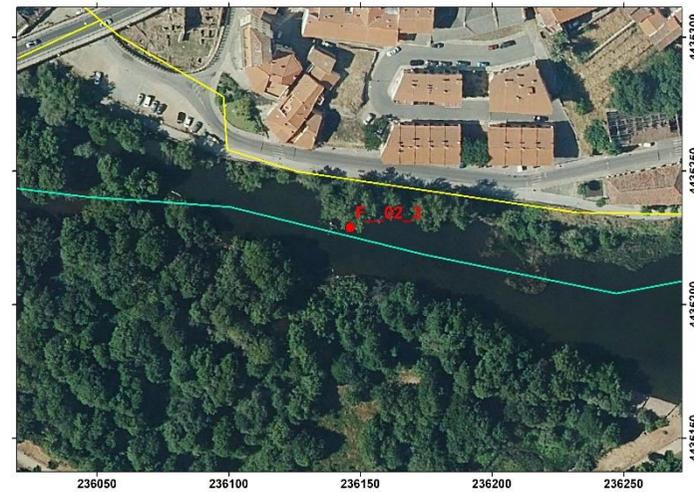
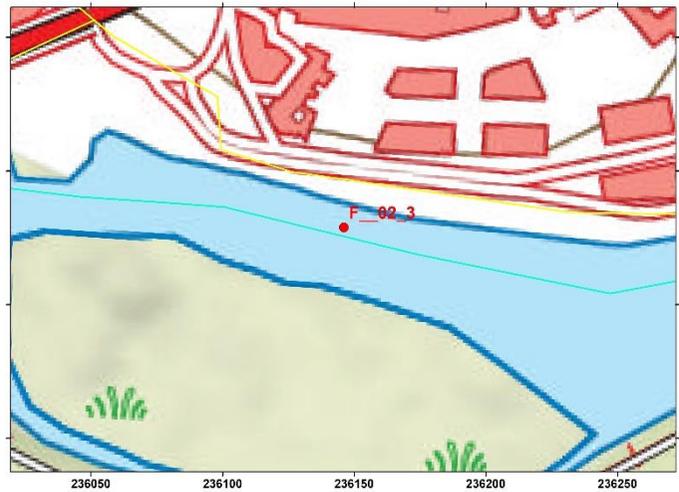
MODELO HIDROLÓGICO EN EL SUBTRAMO F_02 → ORTOFOTO



MODELO HIDROLÓGICO EN EL SUBTRAMO F_02 → MAPAS DETALLADOS



MODELO HIDROLÓGICO EN EL SUBTRAMO F_02 → MAPAS DETALLADOS



5. CONCLUSIONES

- Las modelizaciones han tenido buenos resultados, aunque debido a la magnitud del proyecto dichas modelizaciones se han realizado de forma muy genérica, sin poder afinar hasta el detalle más óptimo, dada la dificultad de obtener el detalle de información base requerido y a que esto provocaría que el proyecto se demorara mucho más tiempo del que se dispone, Aun así, los resultados obtenidos son los esperados y suficientes para delimitar el espacio fluvial en conjunto con el resto de herramientas.
- La herramienta de mayor utilidad ha sido la visualización de ortofotos históricas de los tramos de estudio, ya que dan una imagen más objetiva de lo que fue el río, previo a los cambios sufridos. Los cambios se deben principalmente a causas humanas, como son los cambios de uso de suelo y el cambio del régimen de caudales.
- Delimitar el espacio fluvial es un trabajo muy complejo y se debe entender que, en algunas localizaciones, la zona de espacio fluvial es una aproximación a la realidad. A pesar de usar una ortofoto histórica antigua (año 1956) las modificaciones humanas sobre el terreno ya existían, es por ello que es difícil en ocasiones delimitar la zona real del espacio fluvial.
- En gran parte de los tramos de estudio, el espacio fluvial se asemeja a la zona inundada correspondiente a un periodo de retorno de 500 años, se entiende de esta forma que esa zona podría considerarse ecosistema fluvial, ya que, aunque no sea de forma habitual, ese espacio puede quedar cubierto por avenidas extraordinarias. Aun así, se observa en varios tramos que esas zonas quedan parcialmente o totalmente ocupadas.
- El pixelado que se pueden observar en algunos mapas se debe a que el modelo geométrico de elevaciones del terreno no es lo suficientemente preciso. Sin embargo, permite visualizar el alcance de las superficies inundables y la apreciación del espacio fluvial.

6. REFERENCIAS

Borowiecka S, Robredo J,C, & Ribeiro S, 2022, Cartografía de ocupación de tramos de conservación y regeneración de España, Proyecto LIFE ALNUS TAEJO *“Conservation and restoration of mediterranean alder forests priority habitat in Western International Tajo river basin”*

Ribeiro S,, Borowiecka S, Robredo J,C, & Fernandes J,P, 2022, Cartografía de ocupación de tramos de conservación y regeneración de Portugal y transfronteirizos, Proyecto LIFE ALNUS TAEJO *“Conservation and restoration of mediterranean alder forests priority habitat in Western International Tajo river basin”*

ANEXOS

ENLACES UPM-drive

Anexo Va, Mapas de inundación y perfiles transversales.

<https://drive.upm.es/index.php/s/nKJG7RDioEdweDp>

Anexo VI, Mapas de delimitación del espacio potencial del hábitat 91E0 en los tramos portugueses

<https://drive.upm.es/index.php/s/bxE8eLezNj7sM0E>

ENLACES GOOGLE-drive

Anexo Va, Mapas de inundación y perfiles transversales.

https://drive.google.com/file/d/1b5Wg0kwI91E_FsUGEQUA6I7P9QCYcp6e/view?usp=sharing

Anexo VI, Mapas de delimitación del espacio potencial del hábitat 91E0 en los tramos portugueses

<https://drive.google.com/file/d/1sytjWxQnqh9pLEBpjAs-h7OpeAIYClip/view?usp=sharing>