

# RESERVA NATURAL FLUVIAL DEL **ARROYO DE LOS COLLADOS Y ARROYO ESCUDERO**

Propuesta de medidas de gestión





# Índice

<b>1. OBJETO Y CONTENIDO DEL DOCUMENTO</b>	<b>3</b>
<b>2. DIAGNÓSTICO Y VALORACIÓN</b>	<b>3</b>
2.1. Diagnóstico hidromorfológico	3
2.2. Diagnóstico del estado ecológico	6
2.3. Diagnóstico de los hábitats y especies vinculadas al medio fluvial	6
2.4. Diagnóstico socioeconómico	7
<b>3. CAMBIO CLIMÁTICO Y LA RESERVA NATURAL FLUVIAL</b>	<b>7</b>
<b>4. ZONIFICACIÓN</b>	<b>10</b>
<b>5. MEDIDAS DE GESTIÓN</b>	<b>11</b>
5.1. Objetivos generales	11
5.2. Clasificación de líneas de actuación y medidas	12
5.3. Propuesta de medidas de gestión por líneas de actuación	13
5.4. Tabla resumen de medidas de gestión	19
<b>6. LA GESTIÓN DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL EN UN CONTEXTO DE CAMBIO CLIMÁTICO</b>	<b>19</b>
6.1. Objetivos de gestión de la reserva en relación con el cambio climático	20
6.2. Medidas de adaptación al cambio climático	20
<b>ANEXO I. ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA DENTRO DE LOS LÍMITES DE LA RNF</b>	<b>23</b>
<b>ANEXO II. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS: INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN Y GESTIÓN</b>	<b>28</b>
<b>ANEXO III: REPORTAJE FOTOGRÁFICO</b>	<b>33</b>
<b>ANEXO IV. CARTOGRAFÍA</b>	<b>36</b>



## 1. OBJETO Y CONTENIDO DEL DOCUMENTO

El objeto del presente documento es proporcionar la información básica que fundamenta el establecimiento de unas líneas estratégicas de actuación para los próximos años en la Reserva Natural Fluvial del Arroyo de los Collados y Arroyo Escudero (ES070RNF144), reserva declarada por Acuerdo de Consejo de Ministros de 20 de noviembre de 2015.



El documento se abre con la presentación de las conclusiones del diagnóstico del estado de la Reserva Natural Fluvial realizado en 2017. Este diagnóstico se basa en el estudio, tanto en campo como en gabinete, del medio fluvial y de su contexto territorial. El análisis de las características físicas y socio-ambientales de la reserva proporciona la base para el diagnóstico de los problemas que inciden sobre el estado del río, así como de las potencialidades y oportunidades existentes para su mejora, haciendo una especial mención a la reserva en un contexto de cambio climático.

Como consecuencia del diagnóstico realizado, el documento reúne una propuesta de medidas de gestión, que se realiza teniendo en todo momento en cuenta el contexto normativo y de planificación en el que se ésta inscribe, con especial atención a las figuras de protección de la naturaleza que afectan al territorio en el que se inscribe la reserva.

Es importante destacar que, conforme al artículo 244 quinques, del Reglamento de Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en su nueva redacción modificada por el Real Decreto 638/2016, las medidas específicas deben ser establecidas por el organismo de cuenca correspondiente, e incorporadas en el programa de medidas del Plan Hidrológico de Demarcación, mediante los procedimientos aplicables de toma de decisión, que incluirán la realización de estudios previos en los que se analice su viabilidad y eficacia, teniendo en cuenta aspectos jurídico-administrativos de las medidas propuestas, así como los condicionantes económicos y ambientales. Asimismo, deberán llevarse a cabo las necesarias acciones de coordinación con las comunidades autónomas o, en su caso, el Estado, en relación con otras figuras de protección que se hubiesen establecido en ejercicio de sus competencias respectivas.

Las medidas de gestión propuestas pueden clasificarse según sus objetivos en tres grandes grupos, de acuerdo con lo establecido en el citado artículo:

- 1.- Actividades de conservación y mejora del estado
- 2.- Actividades de evaluación y seguimiento del estado
- 3.- Actividades de puesta en valor

Finalmente se abordan las medidas de gestión relativas al cambio climático, incluyendo el diagnóstico de sus efectos sobre el sistema fluvial y el desarrollo de herramientas de adaptación.

## 2. DIAGNÓSTICO Y VALORACIÓN

A continuación se exponen los resultados del análisis de los elementos y procesos que condicionan en mayor medida el estado de la reserva y que resultan relevantes en su gestión, describiéndose los principales impactos y presiones detectados.

### 2.1 DIAGNÓSTICO HIDROMORFOLÓGICO

La situación hidromorfológica de la reserva es, en general, muy buena, con alto grado de naturalidad en lo que respecta al régimen hidrológico (tanto en eje de caudal e hidrodinámica como en el de conexión con aguas subterráneas) y las condiciones morfológicas del cauce (bloques de variación de la profundidad y anchura, estructura y sustrato del lecho y estructura de la zona ribereña), estando más alejada de la situación inalterada la continuidad longitudinal.

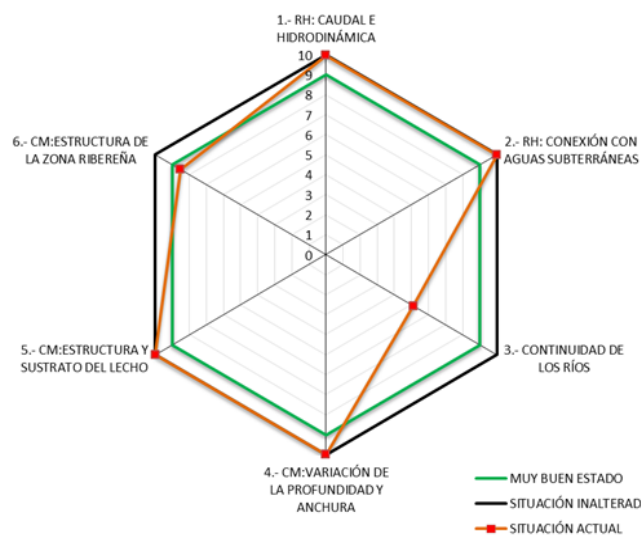


Figura 1: Gráfico de valoración del estado hidromorfológico de la RNF

Dentro de esta valoración general deben hacerse, de forma más detallada, las siguientes consideraciones:

- La reserva tiene un régimen hidrológico pluvial mediterráneo temporal con un marcado estiaje sobre todo en la zona de cabecera del Arroyo de los Collados (parte alta de la reserva). A partir de la confluencia del Arroyo de los Collados con el de Torre-Pedro (zona media de la reserva) es donde se empieza a denominar Arroyo Escudero, coincidiendo con la zona donde el régimen empieza a ser permanente gracias al aporte de aguas subterráneas a través





de unos manantiales (zona cercana a la captación de la aldea de Llano de la Torre).

- En lo que se refiere al caudal e hidrodinámica debe reseñarse que el grado de alteración es muy bajo, aunque existen una serie de afecciones sobre el régimen de caudales que deben ser tenidas en cuenta, tanto por captaciones como por derivaciones asociadas a poblaciones y a cultivos.

Se observan 3 afecciones al régimen de caudales de la reserva, todas ellas son captaciones o extracciones de agua para consumo humano si bien solo la primera se considera significativa. Así, la captación de agua para uso humano de la aldea de Llano de la Torre (Yeste), situada en un cruce de camino-cauce en la zona intermedia de la reserva entre las zonas conocidas como Vaga de la Mina y La Umbría, causa cierto impacto ya que toma un elevado porcentaje de agua respecto a la que lleva el arroyo, y provoca que aguas abajo el caudal circulante sea muy bajo. Esto se realiza mediante una tubería apoyada en unos bloques de piedras en el cruce de camino y que continúa por el fondo del valle conduciendo el agua hasta un depósito situado en la parte alta de la aldea de Llano de la Torre, a partir del cual se distribuye el agua por toda la aldea.

Las otras captaciones no tienen un efecto tan directo sobre el caudal del arroyo, por ello su incidencia es menor: la segunda captación es una fuente situada en la aldea de los Collados (Molinicos) desde la que se distribuye el agua hacia toda las casas y se riega algún huerto (en el entorno de Los Collados se localizan varios manantiales, esto indica que el agua de la fuente de Los Collados provenga de ellos); y la tercera captación se trata de un aprovecha-

miento puntual subterráneo para uso humano en la aldea de Torre-Pedro (Molinicos) aprovechando la existencia de varios manantiales en el entorno de la aldea.

Estas captaciones/extracciones deben mantenerse en umbrales que aseguren un nivel suficiente de aportaciones en el arroyo, de modo que no se produzcan alteraciones significativas en su régimen, especialmente en los periodos más sensibles, como son los estiajes. Este criterio deberá adoptarse teniendo en cuenta las alteraciones derivadas del cambio climático.

A excepción de las citadas captaciones, en el resto de la cuenca de la reserva no existe ningún tipo de afección al régimen de caudales, ya sea por regulación, derivaciones, impermeabilización del suelo, etc.

- Respecto a la afección sobre los caudales sólidos en la reserva, se puede afirmar que el grado de alteración es muy bajo, ya que las únicas afecciones en este sentido son las retenciones de sedimentos por parte de los dos obstáculos transversales existentes en la RNF y que son de escasa entidad, no existiendo en la reserva extracciones de áridos en la cuenca ni otras presiones que afecten a los caudales sólidos.
- Los arroyos tiene un alto grado de conexión en el ámbito de la reserva con la masa de agua subterránea denominada Segura-Madera-Tus, con código ES080MSBT070.015. Los arroyos tienen un sentido eminentemente ganador respecto del acuífero, aportando este caudal a los arroyos a través de los numerosos manantiales (manantiales situados en la zona media de la reserva, aguas abajo de la confluencia entre el Arroyo de los Collados con el de Torre-Pedro y en la zona cercana a la captación para Llano de la Torre), si bien en otras zonas se convierte en un río



perdedor debido a las formaciones geológicas permeables presentes en la zona de cabecera del Arroyo de los Collados. Como conclusión, el grado de alteración de la conexión entre las aguas subterráneas y el cauce superficial es muy bajo, ya que no hay alteraciones significativas que impidan dicha conexión.

- En relación con la continuidad piscícola en la reserva se puede afirmar que el grado de alteración es moderado, los 2 obstáculos transversales dificultan en cierta medida la movilidad de los peces, estos obstáculos son:

- ES070RNF144\_OBS\_01. cruce de camino sobre el Arroyo de los Collados situado próximo a la aldea de Los Collados, se trata de un muro de piedras que provoca una interrupción en el arroyo por un salto considerable lo que lo convierte en infranqueable; pero se ignora si su impacto es muy relevante, al desconocerse si hay poblaciones de peces en esta zona de la cabecera de la reserva debido a la temporalidad del flujo que en ella se da.

- ES070RNF144\_OBS\_02. Cruce de camino y se sitúa en la zona media de la reserva, aguas abajo de la confluencia del Arroyo de los Collados con el de Torre-Pedro, donde se encuentra la captación de la aldea de Llano de la Torre y el arroyo se conoce como Arroyo Escudero. El cruce está en malas condiciones para cruzar el arroyo, y al estar medio derruido permite el paso del agua entre unos bloques de piedras, pero aun así provoca problemas para la movilidad piscícola.

- En el análisis de la variación de la profundidad y anchura para la reserva se ha llegado a la conclusión de que el grado de alteración es muy bajo, ya que no existen obras transversales de ocupación de márgenes, ni modificaciones del trazado del río, etc. El único impacto es el efecto remanso del obstáculo transversal situado en la zona media de la reserva que se utiliza para la captación de agua para la aldea de Llano de la Torre, ya que provoca cierto embalsamiento del agua.



- En cuanto a la estructura y sustrato de lecho en la reserva, se puede afirmar que el grado de alteración es muy bajo. Destaca un tipo de sustrato mixto entre origen coluvial y aluvial, predominando el tamaño fino en la zona de cabecera con algo de grueso, que deja paso en la zona confinada a la combinación de sedimento formado por bloques y tamaños gruesos (cantos y gravas). La estructura longitudinal del río se caracteriza por presentar un dominio de la estructura salto-pozas con presencia puntual de rampa y rápido-pozas. Además no se han observado síntomas de incisión en la reserva.
- La función de la estructura ribereña se cumple con plenas garantías por la cubierta vegetal actual en la mayor parte de la reserva, de forma que el grado de alteración de la estructura de la zona ribereña es muy bajo. En la zona de cabecera de la reserva las formaciones dominantes en las laderas son los pinares de pino negro o salgareño (*Pinus nigra*) junto con otras especies que forman el sotobosque de estas formaciones como enebro (*Juniperus communis*), romero (*Rosmarinus officinalis*), coscoja (*Quercus coccifera*), y encina (*Quercus ilex*). En la zona ribereña de la parte de cabecera, la vegetación de ribera se extiende por las llanuras estrechas y dominan las mimbreras calcófilas submediterráneas (formadas por *Salix eleagnos* y *Salix atrocinerea*) mezcladas con chopo negro (*Populus nigra*), y acompañadas por majuelo (*Crataegus monogyna*), fresno (*Fraxinus angustifolia*), zarza (*Rubus ulmifolius*) y rosál silvestre (*Rosa canina*).

El arroyo se va encañonando progresivamente, lo que conlleva que no exista llanura de inundación; en estas zonas la vegetación de las laderas está muy próxima al cauce y en ellas dominan los pinares de pino negro o salgareño con las especies de sotobosque mencionadas anteriormente. Aquí, en las pequeñas zonas de ribera pegadas al cauce se desarrolla una vegetación de ribera dominada por la adelfa (*Nerium oleander*) acompañada por alguna especie de mimbrera, lentisco (*Pistacia lentiscus*) y taray (*Tamarix* sp.) de forma puntual.

Las formaciones ribereñas presentes en la reserva presentan una alta conectividad longitudinal y transversal en el estrato arbóreo, alto grado de naturalidad y buen sombreado del cauce, mientras que la diversidad de clases de edad es media y la conexión entre la mayor parte de estratos es moderada.





- A principios del mes de agosto de 2017, en fechas posteriores a los trabajos de campo, se produjo un incendio forestal que afectó a la práctica totalidad de la reserva (el 60% de su cuenca fue afectada con mayor o menor grado de severidad), excepto el entorno de la aldea de Los Collados en Molinicos, el de la aldea de Llano de la Torre en Yeste y la zona nordeste de la reserva (incluyendo la aldea de Torre-Pedro en Molinicos). Alrededor del 40% de la cuenca de la RNF está muy gravemente afectada, con su cubierta vegetal perdida; aproximadamente la mitad inferior de la longitud de la reserva supuso el límite este de la zona afectada por el incendio, es decir, el arroyo en la zona confinada actuó como barrera natural.

Los efectos del incendio sobre la reserva pueden ser muy variados pero todos ellos de gran importancia: desde la afección sobre la calidad de las aguas, por ejemplo por el aumento de la turbidez en el agua; sobre la ictiofauna, por ejemplo por afección sobre la cadena trófica o la disminución del sombreado del cauce; o sobre la vegetación de ribera por su eliminación por quema o por la pérdida de suelo fértil junto con las presiones ocasionadas durante los trabajos de extinción del incendio. Por lo tanto se recomienda la realización de un especial seguimiento de los efectos del incendio en esta reserva.

En la actualidad ya se están realizando actividades en la zona del incendio con el fin de disminuir sus efectos negativos, como la retirada de madera quemada, y diversas acciones para afianzar los suelos y evitar la erosión. También se han proyectado otras, como la reparación de caminos o el tratamiento de plagas y la colocación de cajas nido; así como la reparación de infraestructuras dañadas debido al incendio o a las labores de extinción, y la recogida de semillas de especies de interés para la restauración del área afectada. Todas estas actuaciones están enmarcadas en el Plan de Recuperación Medioambiental de la superficie afectada.

## 2.2 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ECOLÓGICO

La masa de agua superficial en la que se inscribe la reserva denominada como "Arroyo Collados" (con código ES-070MSPF001010801), abarca un tramo del Arroyo de Los Collados y Arroyo Escudero, comprendiendo la totalidad de la RNF y la parte de la reserva que no coincide con la masa de agua arriba de la masa de agua extendiéndose más allá de la misma. De acuerdo con los resultados de los muestreos realizados en 2017 en las reservas naturales fluviales, el estado ecológico de dicha masa de agua, dentro de los límites de la RNF, sería bueno. Los datos concretos de los muestreos realizados se presentan en el Anexo I del presente documento.

No obstante, se han detectado ciertas presiones ligeras o moderadas que deberían ser tenidas en cuenta para la gestión de la reserva como:

- Vertidos de aguas residuales procedentes de los diferentes núcleos de población situados en la cercanía de la reserva, como la aldea de Los Collados perteneciente al municipio de Molinicos y la aldea de Llano de la Torre perteneciente al municipio de Yeste, y junto con el único núcleo de población situado en la cuenca de la reserva, conocido como la aldea de Torre-Pedro, perteneciente al municipio de Molinicos y que vierte a un arroyo afluente

a la reserva. La población de los tres núcleos es muy baja, pero a pesar de esto se debe mencionar los vertidos que producen los núcleos de población.

- También existen en la cuenca un par de cortijos que podría tener su punto de vertido en la RNF, pero están actualmente abandonados.
- Posible contaminación difusa procedente de los cultivos agrícolas situados en el entorno de la aldea de Los Collados (Molinicos) y la aldea de Llano de la Torre (Yeste). Se trata de cultivos de secano, fundamentalmente de olivares, y pequeñas huertas para el autoabastecimiento.
- Posible contaminación difusa procedente de los núcleos urbanos situados en las proximidades de la reserva, mencionados previamente.



## 2.3 DIAGNÓSTICO DE LOS HÁBITATS Y ESPECIES VINCULADAS AL MEDIO FLUVIAL

Buena parte de la problemática que afecta a las distintas especies y comunidades vinculadas al hábitat fluvial ya se ha adelantado en los puntos anteriores, pues responde a causas hidromorfológicas y/o físico-químicas. Muchas de estas especies y comunidades constituyen valores clave del espacio natural en el que se enclava la RNF, por lo que los objetivos relativos a su conservación deben estar presentes en la gestión de la reserva. A continuación se pasa revista a los aspectos con mayor relevancia:

- Las poblaciones piscícolas de *Salmo trutta* (trucha común) se ven afectadas en sus desplazamientos por la dificultad que supone la presencia de 2 obstáculos que causan problemas de movilidad a la ictiofauna en la reserva. Además, debido a la temporalidad del régimen de caudales en la RNF, no toda la extensión de la reserva está disponible a lo largo del año para el libre movimiento de la ictiofauna, sobre todo en el periodo estival.
- La naturalidad de la estructura ribereña confiere unos valores naturales y paisajísticos muy notables que son el hábitat de especies faunísticas específicamente vinculadas al ecosistema ribereño, como por ejemplo anfibios como el sapo partero bético (*Alytes dickhilleni*) que está



incluido en el Catálogo Nacional de Especies Amenazada con categoría Vulnerable, misma categoría que el reptil conocido como la lagartija de Valverde (*Algyroides marchi*). También se encuentran aves ligadas al entorno acuático como el ruiseñor bastardo (*Cettia cetti*) o el zarcero común (*Hippolais polyglotta*), ambos incluidos en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial. Entre los mamíferos destacan la nutria (*Lutra lutra*) incluida en la Directiva Hábitat en el Anejo II y catalogada como vulnerable a nivel regional o el topillo de cabrera (*Microtus cabrerae*), incluido en los anejos II y IV de la Directiva Hábitat, siendo vulnerable a nivel regional.

## 2.4 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO

Con carácter general el desarrollo de los servicios ambientales que presta esta RNF es compatible con el mantenimiento de un estado ecológico bueno en el Arroyo de Los Collados y Arroyo Escudero. No obstante esta compatibilidad debe basarse a medio y largo plazo en la consecución de determinadas condiciones de sostenibilidad:

Los núcleos de población presentes en la cuenca de la RNF (aldeas de Los Collados, Llano de la Torre y Torre-Pedro) cuentan con una baja densidad poblacional y la mayor parte de esta población es de edad avanzada, por lo que se puede concluir que la cuenca tiene un bajo grado de antropización.

- En el entorno de las aldeas de Los Collados y Llano de la Torre se localizan parcelas con cultivos de secano de olivar y alguna huerta para el autoabastecimiento, este aprovechamiento se limita a los alrededores de estos núcleos de población.

## 3. CAMBIO CLIMÁTICO Y LA RESERVA NATURAL FLUVIAL

Aunque existen muchas incertidumbres asociadas a los impactos del cambio climático sobre los recursos hídricos, las proyecciones de cambio climático existentes para España apuntan de manera general hacia un aumento de la temperatura y un descenso o cambio de la temporalidad de las precipitaciones. Esto se verá traducido en la modificación de los caudales sólidos y líquidos y de los ecosistemas asociados a los sistemas fluviales. Entender los efectos del cambio climático y sus proyecciones futuras es importante para asegurar una gestión adaptativa de las RNF. Los datos y proyecciones sobre los efectos del cambio climático en las reservas deben tomarse con precaución debido a la incertidumbre asociada, si bien son útiles para conocer las tendencias a distintas escalas.

Para analizar las tendencias futuras de las distintas variables hidroclimáticas en las Reservas Naturales Fluviales, se ha consultado la aplicación informática CAMREC<sup>1</sup> desarrollada por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX en 2017. El ob-



jetivo de la aplicación es facilitar la consulta y análisis de los resultados del estudio “Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España<sup>2</sup>”, también realizado por el CEDEX. Estos datos aportan información más actualizada con respecto a las proyecciones de cambio climático a la contenida en los planes hidrológicos, y además permiten hacer proyecciones no sólo para el conjunto de la demarcación sino también a nivel de la cuenca de la RNF.

De este modo, se ha calculado el porcentaje de cambio de determinadas variables hidroclimáticas para la cuenca de la RNF Arroyo de Los Collados y arroyo Escudero<sup>3</sup> y para tres horizontes temporales (2010-2040, 2040-2070 y 2070-2100), con respecto a su periodo de control (1961-2000). Las variables hidroclimáticas para las que se calcula el porcentaje de cambio han sido la precipitación (PRE), la evapotranspiración potencial (ETP) y la escorrentía total (ESC) de la cuenca de la RNF. Para ello, de los modelos disponibles en la aplicación citada, se ha utilizado el modelo CNRM-CM5<sup>4</sup>. Aunque todos los modelos utilizados en este estudio son equiprobables y lo ideal sería hacer la media de ellos, para facilitar los cálculos se ha seleccionado el modelo CNRM-CM5, por ser uno de los que mejor se ajustan al periodo de control y ofrecer valores medios. Se han usado también los dos escenarios de emisiones disponibles (RCP 4.5 y RCP 8.5<sup>5</sup>).

1. <http://www.adaptecca.es/cambio-climatico-y-recursos-hidricos-en-espana-aplicacion-camrec>

2. Centro de Estudios Y Experimentación de Obras Públicas (2017) *Estudio de los impactos del cambio climático en los recursos hídricos y las masas de agua*. Ministerio Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.

3. Resolución de 1000 x 1000 m.

4. Modelo del sistema terrestre (ESM) diseñado por el Centro Nacional de Investigaciones Meteorológicas de Meteo France. El modelo agrupa varios modelos existentes diseñados independientemente que se acoplan mediante el software OASIS. Los modelos que acopla son: atmósfera (ARPEGE), océano (NEMO), hielo marino (GELATO), superficie terrestres (SURFEX) y escorrentía (TRIP) (<http://www.umrcnrm.fr/spip.php?article126&lang=en>).

5. Escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero recomendados por la OECC, cuyo forzamiento radiativo total para el año 2100 se ha estimado en 4,5 W/m<sup>2</sup> y 8,5 W/m<sup>2</sup> respectivamente.



Las siguientes tablas representan el porcentaje de cambio futuro para la cuenca de la RNF Arroyo de Los Collados y arroyo Escudero y para el conjunto de la Demarcación Hidrográfica del Segura donde se localiza la RNF, según las proyecciones calculadas de acuerdo con lo anteriormente expuesto. Como se observará en las siguientes tablas, parece que en la cuenca de la RNF se seguiría una tendencia similar al conjunto de la Demarcación Hidrográfica del Segura. En ambos casos, se aprecia la tendencia al incremento de la evapotranspiración para los tres períodos de impacto con respecto al nivel 0 que sería el período de control y la tendencia decreciente de las precipitaciones y la escorrentía.

Periodo	Escenario RCP	PRECIPITACIÓN (% de cambio)	EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL (% de cambio)	ESCORRENTÍA TOTAL (% de cambio)
2010-2040	RCP 4.5	1,74	3,2	6,08
	RCP 8.5	4,75	3,18	9,68
2040-2070	RCP 4.5	-2,58	6,74	-3,78
	RCP 8.5	-3,96	9,11	-9,09
2070-2100	RCP 4.5	-1,64	8,18	-5,29
	RCP 8.5	-15,17	16,59	-34,58

Tabla 1: Porcentaje de cambio para las variables precipitación, evapotranspiración potencial y escorrentía con respecto al periodo de control y aplicado a la RNF Arroyo de Los Collados y arroyo Escudero. Fuente: Elaboración propia a partir de la aplicación informática CAMREC versión 1.0 (julio de 2017) desarrollada por el CEDEX.

Periodo	Escenario RCP	PRECIPITACIÓN (% de cambio)	EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL (% de cambio)	ESCORRENTÍA TOTAL (% de cambio)
2010-2040	RCP 4.5	-1,74	2,51	5,12
	RCP 8.5	0,36	2,55	12,23
2040-2070	RCP 4.5	-1,57	5,24	-0,77
	RCP 8.5	-6,23	7,32	-10,14
2070-2100	RCP 4.5	-2,85	6,44	-5,49
	RCP 8.5	-11,27	12,86	-35,98

Tabla 2: Porcentaje de cambio para las variables precipitación, evapotranspiración potencial y escorrentía con respecto al periodo de control y aplicado a la Demarcación Hidrográfica del Segura. Fuente: CEDEX (2017).





Los cambios en la **precipitación anual** estimados para la RNF Arroyo de Los Collados y arroyo Escudero, indican una disminución de la precipitación anual, que a final de siglo se situaría en una reducción de entre 1,64 y 15,17% según el escenario. Esta tendencia algo superior a la variación porcentual estimada a nivel de la Demarcación Hidrográfica del Segura para el escenario RCP 8.5 (entre 2,85 y 11,27%). Los cambios en la precipitación anual para el conjunto de España durante el periodo 2010-2100 revelan una tendencia decreciente estadísticamente significativa (nivel de significación del 5%) para el modelo y el escenario de emisiones seleccionados.

Los resultados de las proyecciones aplicadas a la RNF Arroyo de Los Collados y arroyo Escudero indican también una tendencia a la baja de la **escorrentía anual**, siendo el descenso a finales de siglo de entre un 5,29 y un 34,58% (según el escenario) con respecto al periodo de control. A nivel de Demarcación Hidrográfica, el porcentaje de cambio seguiría la misma evolución y tiene valores muy similares (entre un 5,49 y un 35,98%). Los cambios en la escorrentía anual estimada para el conjunto de España durante el periodo 2010-2100, revelan una tendencia decreciente estadísticamente significativa (nivel de significación del 5%) para el modelo y el escenario de emisiones seleccionados, por lo que la escorrentía sigue la misma tendencia de variación que la precipitación anual.

Los cambios en la **evapotranspiración potencial** para cada uno de los horizontes analizados, muestran aumentos en consonancia con los aumentos de temperaturas. En la RNF se observaría por tanto una tendencia creciente progresiva para los tres periodos de análisis, alcanzando un incremento según los escenarios de entre el 8,18 y el 16,59% con respecto al periodo de control. La Demarcación Hidrográfica del Segura, presenta un porcentaje de cambio que es menor que las proyecciones realizadas en la RNF para cada período (entre un 6,44 y un 12,86%).

En general y ante estas proyecciones, la tendencia observada para la RNF es hacia una reducción paulatina de los recursos hídricos disponibles, con su lógica incidencia sobre la dinámica del ecosistema fluvial. La reducción de los caudales circulantes, condicionará el régimen de estacionalidad de los ecosistemas acuáticos, afectando a los ciclos biogeoquímicos, biocenosis y geomorfología. La magnitud de estos cambios sobre el ecosistema fluvial aún no puede precisarse con exactitud debido a la incertidumbre asociada.

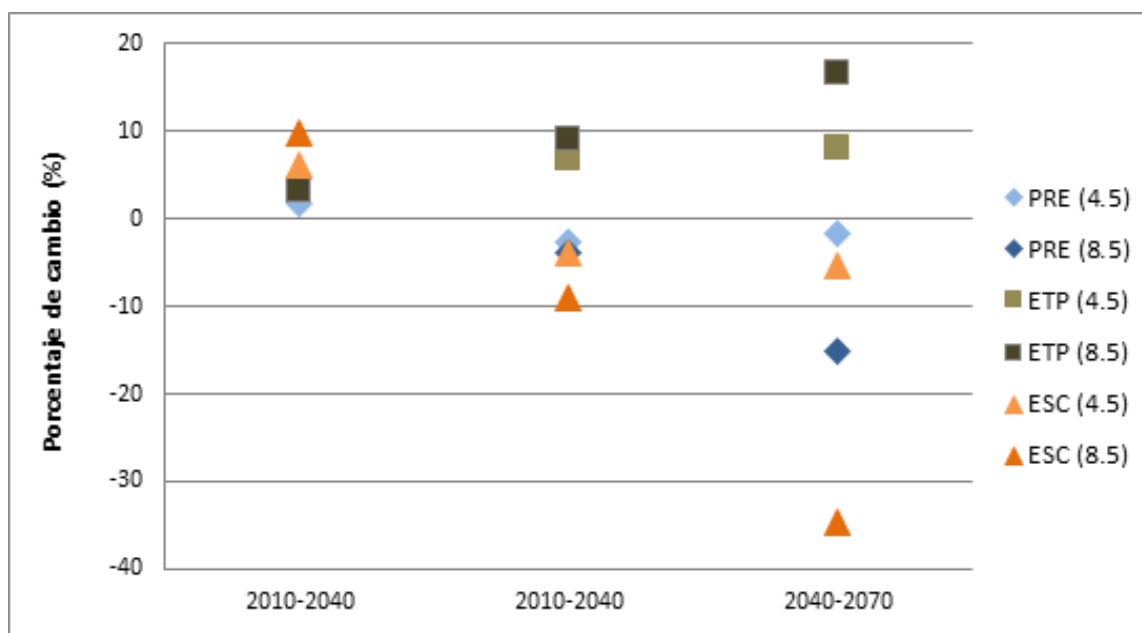


Figura 2: Representación gráfica de porcentaje de cambio con respecto al periodo control y escenarios RCP aplicados a la RNF Arroyo de Los Collados y arroyo Escudero para las variables de precipitación (PRE), evapotranspiración potencial (ETP) y escorrentía (ESC) con respecto al periodo de control. Fuente: Elaboración propia a partir de la aplicación informática CAMREC versión 1.0 (julio de 2017) desarrollada por el CEDEX.





Figura 3: Mapa de zonificación en base a la gestión de la RNF

## 4. ZONIFICACIÓN

La zonificación tiene por objeto definir ámbitos de gestión en la reserva que respondan a las peculiaridades de los distintos tramos fluviales incluidos en la misma y a las cuencas asociadas, tanto de tipo natural como relativas a las interacciones con diversos usos y actividades.

En el caso de la RNF del Arroyo de los Collados y Arroyo Escudero se han distinguido dos zonas:

**Zona 1: Arroyo de Los Collados y Arroyo Escudero hasta el comienzo del monte La Huelga:**

se trata de una zona con un tramo de valle con elevada pendiente y con una llanura de inundación estrecha y discontinua. En ella la reserva transcurre por la aldea de Los Collados entre depósitos aluviales y tiene un régimen temporal. En cuanto a la vegetación de la cuenca, en esta zona dominan formaciones de pino negro, y en el cauce domina la mezcla de sauces y de chopos. En esta zona se encuentran como únicas presiones los cultivos del entorno de Los Collados. Esta zona se ha visto gravemente afectada por el incendio forestal antes mencionado.

**Zona 2: Arroyo de Los Collados y Arroyo Escudero desde el monte La Huelga hasta el puente de la AB-510 previo al embalse de Fuensanta:**

En relación con la hidromorfología esta zona pasa a ser confinada y se caracteriza por la presencia de formaciones vegetales en las que domina la vegetación climática como es el pino negro acompañado en la ribera por formaciones de adelfares. Esta zona está casi ausente de presiones (salvo los citados cultivos del final de la reserva en el entorno de la aldea de Llano de la Torre, la captación de agua para la aldea de Llano de la Torre y la afección por el incendio forestal, que es menor que en la Zona 1) y es donde se localiza la confluencia de Arroyo de Los Collados con el de Torre-Pedro y donde se empieza a denominar Arroyo Escudero, coincidiendo con la zona donde el régimen empieza a ser permanente gracias al aporte de aguas subterráneas a través de unos manantiales.



## 5. MEDIDAS DE GESTIÓN

### 5.1 OBJETIVOS GENERALES

De los objetivos generales establecidos para las RNF, se especifican en la tabla siguiente cuáles se consideran más pertinentes en esta RNF, dadas sus características específicas:

OBJETIVO
1. Favorecer la difusión al conjunto de la sociedad de la diversidad de sistemas fluviales representados en el territorio español, así como de los diferentes elementos y procesos que los integran, de los valores que representan y los servicios ambientales que prestan; en especial aquellos con una mayor repercusión sobre la población local, de modo que se contribuya a la sostenibilidad del medio rural.
2. Contribuir, con carácter general, al cumplimiento de los objetivos relativos a la conservación del estado del dominio público hidráulico y las masas de agua asociadas mediante la preservación de aquellos tramos fluviales que juegan un papel estratégico en la consecución de este objetivo, atendiendo a los valores ecológicos e hidromorfológicos y especialmente en los sistemas fluviales más frágiles o sometidos a mayores amenazas en el territorio.
4. Contribuir a la vigilancia del estado de conservación de las especies y de los hábitats de interés comunitario íntimamente relacionados con los sistemas fluviales.
5. Contribuir a los objetivos de conservación de los espacios a los que se refiere el Título II de la Ley 42/2007 (espacios naturales protegidos, espacios protegidos Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales) y con ello de la calidad ambiental del territorio, preservando las funciones ecológicas básicas desempeñadas por los sistemas fluviales poco alterados que se integran en ellos. Es especialmente importante para la consecución de este objetivo, potenciar el papel de los sistemas fluviales en la conectividad ecológica en base a la preservación de su continuidad longitudinal y transversal.

Tabla 3: Objetivos generales de las RNF de aplicación en el caso de la presente RNF



## 5.2 CLASIFICACIÓN DE LÍNEAS DE ACTUACIÓN Y MEDIDAS

Las medidas de gestión previstas en las RNF se articulan conforme a los bloques establecidos en el art.244 quinquies, en su apartado 1, del Reglamento de Dominio Público Hidráulico aprobado por RD 849/1986, de 11 de abril, en su nueva redacción modificada por el RD 638/2016:

1. Actividades de conservación y mejora del estado
2. Actividades de evaluación y seguimiento del estado
3. Actividades de puesta en valor

BLOQUE DE ACTUACIÓN	LÍNEA DE ACTUACIÓN	MEDIDAS/ACTUACIONES
CONSERVACIÓN Y MEJORA DEL ESTADO	<b>Medidas generales de conservación</b>	Delimitación del DPH, zona de servidumbre y zona de policía
		Control y seguimiento de usos en DPH, zona de servidumbre y zona de policía en los términos establecidos en Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA)
	<b>Conservación y mejora del régimen de caudales</b>	Inventario, revisión administrativa-legal y control de captaciones de agua superficial y subterránea.
		Control y seguimiento del régimen de caudales ecológicos (Art. 49 quinquies RDPH)
	<b>Prevención /reducción de la contaminación</b>	Inventario, revisión administrativa-legal y control de vertidos
		Diseño y ejecución de nuevas infraestructuras de tratamiento de aguas residuales
		Mejora de infraestructuras de tratamiento de aguas residuales ya existentes
		Retirada/Tratamiento de sedimentos y/o suelos contaminados
		Impermeabilización, recogida y tratamiento de lixiviados en vertederos existentes
		Eliminación de escombreras/vertederos incontrolados/ilegales y/o de limpieza de residuos dispersos
	<b>Recuperación de la continuidad longitudinal</b>	Retirada de obstáculos transversales obsoletos
		Permeabilización de obstáculos transversales
	<b>Mejora de las condiciones morfológicas</b>	Recuperación morfológica del trazado del río
		Mejora de la estructura del lecho
		Eliminación o retranqueo de estructuras de protección frente a inundaciones
		Retirada de instalaciones u obras en DPH que afectan a la estructura de la zona ribereña
		Actuaciones de mejora/conservación de la vegetación de ribera
Eliminación o control de especies vegetales invasoras		
Restauración hidrológico-forestal y/o control de la erosión		



BLOQUE DE ACTUACIÓN	LÍNEA DE ACTUACIÓN	MEDIDAS/ACTUACIONES
EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL ESTADO	Mejora del conocimiento y seguimiento del estado	Seguimiento del estado ecológico de la masa de agua de la RNF
		Seguimiento del estado de los puntos de la RNF parte de la red de referencia
		Seguimiento de los efectos del cambio climático en las RNF
		Implantación de sistema de medición de caudales
		Seguimiento de hábitats/especies concretos
		Seguimiento y control de especies exóticas invasoras
		Seguimiento del uso público
		Seguimiento general de las medidas de conservación/restauración ambiental ejecutadas
PUESTA EN VALOR DE LA RESERVA	Adecuación del uso público	Dotaciones básicas de uso público
		Creación de sendero
		Mejora de sendero existente
	Divulgación y educación ambiental	Publicación específica de las RNF
		Desarrollo de apps divulgativa de la RNF
		Actividades de voluntariado, actividades didácticas y de difusión en la RNF
	Participación pública	Actividades de fomento de la participación pública en la gestión de la RNF

Tabla 4: Cuadro esquemático de bloques, líneas y medidas de actuación previstas en las RNF

Estos bloques de actuación se han subdividido, en función de los objetivos perseguidos o aspectos a tratar, en diferentes líneas de actuación. Cada línea de actuación, a su vez, se articula en un catálogo de medidas o actuaciones concretas, tal y como se expone en la siguiente tabla.

De entre las posibles medidas a plantear en las RNF que se recogen en la tabla anterior, a continuación se describen las medidas propuestas en el caso concreto de la Reserva Natural Fluvial del Arroyo de Los Collados y Arroyo Escudero, para cada una de las líneas de actuación consideradas. Esta propuesta de medidas podrá ser utilizada como el núcleo que fundamente las líneas estratégicas de actuación en la reserva para los próximos años. El establecimiento de mecanismos de coordinación interadministrativa, así como de participación, que impliquen a las diferentes administraciones afectadas

(Organismos de cuenca, Comunidades Autónomas, entidades locales, etc.) será fundamental a la hora de implementar las medidas propuestas.

### 5.3 PROPUESTA DE MEDIDAS DE GESTIÓN POR LÍNEAS DE ACTUACIÓN

#### 5.3.1 Medidas generales de conservación

##### OBJETIVO

Con las medidas comprendidas en esta línea de actuación se persigue actuar sobre una serie de aspectos relacionados de forma genérica con la conservación y mejora del estado de la reserva. Se considera que estas medidas contribuyen de modo global a este objetivo, por dirigirse principalmente al control





y seguimiento de los usos de suelo que se dan en las zonas de dominio público hidráulico, servidumbre y policía de la reserva. Pudiendo constituir ciertos usos, según las circunstancias en que se produzcan y que los caractericen, una presión significativa sobre el entorno fluvial, su control y seguimiento se consideran de gran interés para asegurar el buen estado del conjunto de la reserva.

A la hora de regular los usos y actividades que pueden suponer una presión o amenaza sobre el entorno fluvial debería atenderse especialmente a lo previsto en este sentido por los instrumentos de ordenación y gestión de los distintos espacios protegidos con implantación en la cuenca del Arroyo de los Collados y Arroyo Escudero (como es el Parque Natural de los Calares del Mundo y la Sima y del espacio natural protegido perteneciente a la Red Natura 2000 conocido como Sierra de Alcaraz y Segura y Cañones del Segura y del Mundo (ZEC ES4210008 / ZEPA ES0000388)), y además prestaría especial atención a la zona más afectada por la actividad humana dentro de la reserva como son los entornos de las aldeas de Los Collados y Llano de la Torre.

#### ACTUACIONES

Control y seguimiento de usos en DPH, zona de servidumbre y zona de policía:

1. En relación con la regulación de usos del suelo, se considera recomendable el establecimiento de directrices de ordenación para los distintos usos del suelo que inciden sobre el entorno fluvial orientadas a minimizar las presiones sobre el mismo y a favorecer un uso público ordenado:

-Uso agrícola: siendo especialmente interesante tener en consideración la posible incidencia de la agricultura de secano en las aldeas de Los Collados y Llano de la Torre (Zonas 1 y 2), situadas las parcelas a controlar en la zona de policía.

Esta actuación es coherente con la medida 6.13 del Plan Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural de los Calares del Mundo y la Sima (Anexo 2).

### 5.3.2 Conservación y mejora del régimen de caudales

#### OBJETIVO

La finalidad de la línea de actuación sería adecuar las captaciones a las condiciones que aseguren la obtención y mantenimiento de un muy buen estado ecológico, de forma compatible con el abastecimiento de agua potable a la las aldeas de Los Collados (Molinicos) y Llano de la Torre (Yeste) principalmente, y al resto de núcleos de población dispersos situados en el espacio fluvial adyacente a la reserva (aldea de Torre-Pedro en Molinicos). Para ello se considera recomendable obtener un buen nivel de información respecto a la situación actual de las captaciones y plantear un control de los usos consuntivos en la cuenca que asegure las condiciones ecológicas requeridas. En base a ese control se tramitarían los correspondientes expedientes para la adecuación de las captaciones existentes, así como las actuaciones necesarias por parte de los titulares de las mismas.

#### ACTUACIONES

Las actuaciones en las que podría centrarse este eje son las siguientes:

1. Inventario, revisión administrativa-legal y control de captaciones superficiales y subterráneas: esta actuación tendría como objetivo el inventario en campo y la revisión de las captaciones existentes que se desconozcan hasta la fecha, sobre todo las destinadas a abastecimiento humano como son las de las aldeas de Los Collados y Torre-Pedro (Molinicos) y a la aldea de Llano de la Torre (Yeste), independientemente de si su origen es superficial o subterráneo.

Además, como se ha mencionado previamente, se debería tener en cuenta la gran importancia de la conexión entre las aguas superficiales con las subterráneas en la RNF,







por lo que también sería objeto de esta medida la vigilancia del cumplimiento de los volúmenes de captación tanto de origen superficial como subterráneo.

Esta actuación es coherente con la medida 6.11 del Plan Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural de los Calares del Mundo y la Sima (Anexo 2).

### 5.3.3 Prevención/reducción de la contaminación

#### OBJETIVO

La finalidad de esta línea de actuación es prevenir o subsanar procesos de contaminación de las aguas que puedan afectar al estado ecológico de la reserva natural fluvial, mediante el inventario, control y adaptación de los vertidos que se producen en la cuenca, y la adopción de medidas para corregir los procesos de contaminación difusa asociados con distintos usos y actividades que se desarrollan en el entorno fluvial. Las actuaciones propuestas se concentran en todos los núcleos de población que vierten sus aguas residuales tanto en la RNF del Arroyo de los Collados y Arroyo Escudero como en sus afluentes (Zonas 1 y 2). Además, se considera adecuado tener en cuenta en consideración el riesgo de contaminación difusa asociado principalmente con las actividades agrícolas en el entorno fluvial (Zonas 1 y 2).

#### ACTUACIONES

Las acciones incluidas dentro del programa son las siguientes:

1. Inventario, revisión administrativo-legal y control de vertidos: la actuación consistiría en el inventario y la revisión de los vertidos existentes en el censo y la inspección de los desconocidos hasta la fecha, sobre todo en los núcleos de población dispersos situados en el espacio fluvial adyacente a la reserva, junto con el control de vertidos para la cuenca de la RNF del Arroyo de los Collados y Arroyo Escudero y unas directrices para el control de actividades potencialmente contaminantes, como:

- Control de vertidos puntuales: en esta medida se procede al control de los vertidos de aguas residuales de los núcleos poblacionales adyacentes que vierten directamente a la reserva (aldea de Los Collados, Molinicos) y a la aldea de Llano de la Torre (Yeste), y del núcleo poblacional de la aldea de

Torre-Pedro (Molinicos) en la Zona 2, y los cortijos situados a lo largo de la reserva, haciendo especial hincapié en los vertidos que se producen directamente sobre el Arroyo de los Collados y Arroyo Escudero.

- Control de las áreas con posibles problemas de contaminación difusa derivada de los cultivos agrícolas en la zona del valle del río a su paso por la aldea de Los Collados (Zona 1) y por la aldea de Llano de la Torre (Zona 2).

Sería aconsejable que las directrices de control tuvieran en cuenta las circunstancias derivadas del cambio climático y las especies o hábitats fluviales que puedan manifestar mayor vulnerabilidad.

2. El control establecido fijaría los criterios para la revisión de las autorizaciones de vertido existentes y para la tramitación nuevos expedientes, que deberían adaptarse, en ambos casos, a los requerimientos ambientales establecidos.

Esta actuación es coherente con la medida 6.11 del Plan Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural de los Calares del Mundo y la Sima (Anexo 2).

Esta medida es coherente con la actuación 6.2.1 del Plan de Gestión del ENP perteneciente a la RN2000 conocido como Sierra de Alcaraz y Segura y Cañones del Segura y del Mundo (LIC ES4230013 / ZEPa ES0000159) (Anexo 2).

Diseño y ejecución de nuevas infraestructuras de tratamiento de aguas residuales: se considera conveniente estudiar la posibilidad de ejecutar infraestructuras de este tipo en los núcleos poblacionales presentes en la cuenca de la reserva que aún no cuenten con ellas, como son las aldeas de Los Collados y de Torre-Pedro (Molinicos) y la aldea de Llano de la Torre (Yeste). Se cree conveniente la apuesta por sistemas alternativos muy eficientes para poblaciones de pocos habitantes y de bajo coste como son los filtros verdes, de forma que se ajusten a las características económicas y demográficas de los núcleos poblacionales objeto de la actuación.

Esta actuación es coherente con la medida 6.11 del Plan Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural de los Calares del Mundo y la Sima (Anexo 2).

### 5.3.4 Recuperación de la continuidad longitudinal

#### OBJETIVO

La finalidad de esta línea de actuación es reestablecer la continuidad longitudinal del sistema fluvial. Afectaría fundamentalmente a los 2 obstáculos para los peces presentes en la reserva (obstáculo inventariado como presión en la Zona 1 del Arroyo de Los Collados y el otro obstáculo inventariado como presión en la Zona 2 del Arroyo Escudero) y se persigue mejorar la franqueabilidad de ambos para evitar que puedan causar problemas a la movilidad de las especies piscícolas.

Asimismo, se considera recomendable revisar la situación del resto de puntos de cruce de la red viaria (carreteras y pistas forestales), ya que deben estar en permanente revisión por si se convierten en obstáculos.

**ACTUACIONES**

Las actuaciones que se considera adecuado tener en consideración para la mejora de la continuidad longitudinal son las siguientes:

1. Permeabilización obstáculos transversales.

Esta medida se considera aconsejable para recuperar la continuidad piscícola y se realiza mediante la construcción de sistemas de pasos en los 2 obstáculos transversales mencionados previamente (el cruce de camino próximo a Los Collados y el cruce de camino de dónde está la captación de agua para Llano de la Torre, que causa problemas de movilidad piscícola).

El resto de cruces de caminos no considerados un obstáculo infranqueable para la ictiofauna, serían revisados periódicamente con el fin de comprobar si en algún momento pasan a constituir un problema para la continuidad piscícola del río y tomar las consiguientes medidas correctivas.

Esta actuación es coherente con la medida 6.12 del Plan Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural de los Calares del Mundo y la Sima (Anexo 2).

Esta medida es coherente con la actuación 6.1.5 del Plan de Gestión del ENP perteneciente a la RN2000 conocido como Sierra de Alcaraz y Segura y Cañones del Segura y del Mundo (LIC ES4230013 / ZEPa ES0000159) (Anexo 2).

Esta actuación es coherente con la medida 119 (Actuaciones de mejora medioambiental en la Sierra del Segura), según el Anejo 10 Programa de Medidas del plan hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Segura, para la masa de agua superficial en la que se inscribe la reserva.

### 5.3.5 Mejora de las condiciones morfológicas

**OBJETIVO**

El objetivo de esta línea de actuación es mejorar las condiciones morfológicas en los siguientes aspectos:

- Recuperación de la estructura del lecho por problemas de acumulación de sedimentos en los remansos producidos por los obstáculos de las Zonas 1 y 2 de la reserva del Arroyo de los Collados y Arroyo Escudero.
- Protección y mejora del estado la vegetación de ribera en la zona afectada por el incendio forestal mencionado previamente (Zonas 1 y 2): se propone recuperar la vegetación riparia en los tramos con mayor potencialidad natural, principalmente en la zona aguas abajo de la confluencia del Arroyo de Los Collados con el de Torre-Pedro) donde se empieza a denominar Arroyo Escudero y coincide con la zona donde el régimen empieza a ser permanente (Zona 2), mejorando la continuidad horizontal y vertical de la formación, así como su diversidad e interacción con el hábitat fluvial.

**ACTUACIONES**

Las actuaciones que se considera recomendable a llevar a cabo para la mejora de las condiciones morfológicas son las siguientes:

1. Recuperación de la estructura del lecho, esta actuación consiste en:

-Se propone la retirada de los sedimentos acumulados en los remansos producidos por los obstáculos transversales al cauce (el cruce de camino próximo a Los Collados en la Zona 1 y el cruce de camino donde está la captación de agua para Llano de la Torre en la Zona 2).

2. Actuaciones de mejora/conservación de la vegetación de ribera.

Esta actuación se localiza en las zonas de afectadas por el incendio forestal, haciendo especial hincapié en las zonas en las que la potencialidad es mayor o las formaciones antes eran mejores (Zona 2) previo estudio con mayor detalle, y consistiría en:

- Plantación de especies de ribera autóctonas en las zonas más degradadas.

- Realización de tratamientos silvícolas para la mejora de las formaciones riparias actuales.

Estas actuaciones son coherentes con la medida 119 (Actuaciones de mejora medioambiental en la Sierra del Segura), según el Anejo 10 Programa de Medidas del plan hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Segura, para la masa de agua superficial en la que se inscribe la reserva.

Esta actuación es coherente con la medida 6.12 del Plan Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural de los Calares del Mundo y la Sima (Anexo 2).





### 5.3.6 Mejora del conocimiento y seguimiento del estado

#### OBJETIVO

El objetivo de este eje de actuación es dotar a la reserva natural fluvial del Arroyo de los Collados y Arroyo Escudero de la información básica necesaria para su gestión. Esta información se nutre, en primer lugar, de las iniciativas, inventarios y estudios básicos que ya se estén desarrollando en la reserva (por ejemplo, los relacionados con las redes de seguimiento de calidad de las aguas, o puntos de la red de referencia, etc.) relativos a los distintos aspectos concretos involucrados en la gestión. Esta base inicial podría además complementarse con estudios e iniciativas adicionales, siendo la finalidad última de las actuaciones recogidas en esta línea de actuación registrar la evolución de la información clave que permite conocer el estado de la reserva, la necesidad de implementar medidas nuevas de gestión y el resultado de las medidas ya adoptadas.

Respecto a este último aspecto, debe resaltarse que el objeto principal del programa no es el seguimiento de la ejecución o del desarrollo de las medidas como tal, sino del medio fluvial. Este seguimiento del río, junto con los factores de presión o amenaza que inciden en él, permitirá determinar la efectividad de las medidas de gestión adoptadas, pero su objeto no es el seguimiento directo de su implantación o ejecución, que deberá desarrollarse en el contexto de la aplicación de cada medida.

#### ACTUACIONES

Las acciones incluidas dentro de este eje de actuación son las siguientes:

1. Seguimiento del estado ecológico de la masa de agua de la RNF

Consistiría en el análisis de elementos fisicoquímicos, biológicos e hidromorfológicos para la determinación del estado ecológico de la reserva.

Dentro de esta medida se incluiría el mantenimiento de los puntos de control que se ubiquen en la RNF y que formen parte de las distintas redes de seguimiento (de caudales, de control de calidad de las aguas...) ya existentes, o bien el establecimiento de nuevos puntos de control si en la RNF no se cumpliera la condición anterior.

Si así fuera (si la reserva no contara con puntos integrados en las redes de seguimiento ya existentes para la determinación del estado ecológico de su masa de agua), se considera recomendable designar un tramo de seguimiento del estado ecológico de la masa de agua ubicado en las proximidades del punto de cierre de la cuenca de la reserva, en el que se efectúe el análisis de elementos fisicoquímicos y biológicos, junto con la aplicación del protocolo de hidromorfología, para la determinación del estado ecológico.

Adicionalmente podrían efectuarse campañas singulares de muestreo para el diagnóstico de problemas específicos que puedan afectar a la RNF, como por ejemplo:

- Control de tramos receptores de vertidos (Zonas 1 y 2)
- Contaminación difusa derivada de áreas de concentración de cultivos (Zonas 1 y 2)



Estas campañas se diseñan según sus requerimientos específicos; en determinados casos podrían abordarse mediante la instalación de sondas permanentes que registren determinados parámetros y en otros casos podrían efectuarse muestreos puntuales, dependiendo de la naturaleza y distribución de la problemática.

2. Implantación de sistema de medición de caudales: en el caso del Arroyo de los Collados y Arroyo Escudero, al no existir en la actualidad ningún dispositivo para el seguimiento de sus caudales, se propone la medición de los aforos mediante un emisor radar aprovechando una estructura ya construida sobre el río próxima al punto de cierre de la cuenca de la reserva. Uno de los posibles emplazamientos a considerar es en el puente de la carretera AB-510 (próximo al PK8), a la altura de la aldea de Llano de la Torre cercano al punto final de la cuenca de la reserva.

3. Seguimiento de hábitats/especies concretos:

- Seguimiento de la trucha común (*Salmo trutta*)

Esta actuación es coherente con la medida 6.12 del Plan Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural de los Calares del Mundo y la Sima (Anexo 2).

- Seguimiento del cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*)

Esta medida es coherente con la actuación 6.1.5 del Plan de Gestión del ENP perteneciente a la RN2000 conocido como Sierra de Alcaraz y Segura y Cañones del Segura y del Mundo (LIC ES4230013 / ZEPa ES0000159) (Anexo 2).

- Seguimiento de nutria (*Lutra lutra*)

Esta medida es coherente con la actuación 6.1.5 del Plan de Gestión del ENP perteneciente a la RN2000 conocido como Sierra de Alcaraz y Segura y Cañones del Segura y del Mundo (LIC ES4230013 / ZEPa ES0000159) (Anexo 2).

Todos los instrumentos de seguimiento mencionados se coordinarían con los programas de seguimiento ya existentes en los espacios naturales con los que solapa la RNF,

de modo que se eviten duplicidades y solapamientos, favoreciendo la máxima efectividad del conjunto de iniciativas de este tipo.

4. Seguimiento general de las medidas de conservación/restauración ambiental ejecutadas.

Seguimiento de la evolución de la vegetación. Se consideraría interesante evaluar la posibilidad de realizar un seguimiento de las actuaciones de mejora de la vegetación de ribera en la zona ribereña afectada por el incendio de agosto de 2017 en la RNF del Arroyo de Los collados y Arroyo Escudero (Zonas 1 y 2).



### 5.3.7 Divulgación y educación ambiental

#### OBJETIVO

La RNF de los Arroyo de Los Collados y Arroyo Escudero ofrecen grandes posibilidades para la educación ambiental por tratarse de un entorno natural emblemático próximo a las ciudades de Murcia y Albacete. Se propone aprovechar estas potencialidades con una oferta educativa diversificada, dirigida a distintos grupos de población (escolares, universitarios, excursionistas, mayores, población local, etc.) y que abarque distintas perspectivas de la realidad fluvial, incluyendo la divulgación de los impactos derivados del cambio climático.

#### ACTUACIONES

Las acciones incluidas dentro de este eje son las siguientes:

1. Actividades de voluntariado, actividades didácticas y de difusión en la RNF con distintos colectivos sociales:
  - Escolares pertenecientes al ámbito territorial de la reserva
  - Grupos de interés articulados a través de asociaciones conservacionistas
  - Jubilados y tercera edad del entorno local
  - Universitarios
  - Agrupaciones de senderismo

Se considera de particular interés que los instrumentos y actividades considerados, incluyeran en todos los casos contenidos relativos al cambio climático y a su incidencia sobre el medio fluvial de los Arroyo de los Collados y Arroyo Escudero.

Esta medida es coherente con las actuaciones 6.1.5 y 6.3.2 del Plan de Gestión del ENP perteneciente a la RN2000 conocido como Sierra de Alcaraz y Segura y Cañones del Segura y del Mundo (LIC ES4230013 / ZEPa ES0000159) (Anexo 2).

### 5.3.8 Participación pública

#### OBJETIVO

En la RNF del Arroyo de los Collados y Arroyo Escudero tiene especial importancia que la población y los agentes locales sean y se sientan partícipes de la gestión de la reserva. En un marco donde la actividad ganadera es una de las actividades económicas más importantes de la población local y donde esta actividad es la principal presión a la que está sometida el río, la participación pública puede ser una herramienta clave para la reducción de estas presiones.

Se considera recomendable implicar a la población en la propuesta de soluciones y en la toma de decisiones para conseguir la correcta aplicación de las medidas necesarias sobre el terreno y compaginar de la mejor manera posible el buen estado ecológico del Arroyo de los Collados y Arroyo Escudero y sus riberas con las actividades tradicionales. En este sentido, sería beneficioso que, en especial aquellos sectores de la sociedad que más afectados se puedan ver por las actuaciones de mejora y conservación de la reserva, fueran partícipes de este proceso, pudiendo valorarse distintos mecanismos con el fin de conseguir el mayor consenso posible en la aplicación de las medidas finalmente adoptadas.

#### ACTUACIONES

Las acciones propuestas dentro de este eje son las siguientes:

1. Actividades de fomento de la participación pública en la gestión: especialmente al abordar la ordenación del aprovechamiento ganadero de la Zona 1 sería aconsejable realizar un proceso de participación pública para tener en cuenta la opinión en cuenta la opinión de los propietarios de las explotaciones.

Esta medida es coherente con las actuaciones del Plan de Gestión del ENP perteneciente a la RN2000 conocido como Sierra de Alcaraz y Segura y Cañones del Segura y del Mundo (LIC ES4230013 / ZEPa ES0000159) (Anexo 2).



## 5.4. TABLA RESUMEN DE MEDIDAS DE GESTIÓN

MEDIDAS/ACTUACIONES	REPRESENTACIÓN EN CARTOGRAFÍA DE MEDIDAS DE GESTIÓN
<b>Medidas generales de conservación</b>	
1. Control y seguimiento de usos en DPH, zona de servidumbre y zona de policía	Ver Hojas 1, 2 y 5 de 5
<b>Conservación y mejora del régimen de caudales</b>	
1. Inventario, revisión administrativo-legal y ordenación de captaciones superficiales y subterráneas.	Sin representación cartográfica
<b>Prevención/reducción de la contaminación</b>	
1. Inventario, revisión administrativo-legal y ordenación de vertidos.	Sin representación cartográfica
2. Diseño y ejecución de nuevas infraestructuras de tratamiento de aguas residuales	Sin representación cartográfica
<b>Recuperación de la continuidad longitudinal</b>	
1. Permeabilización de obstáculos transversales	Ver Hojas 1 y 3 de 5
<b>Mejora del conocimiento morfológicas</b>	
1. Recuperación de la estructura del lecho	Ver Hojas 1 y 3 de 5
2. Actuaciones de mejora/conservación de la vegetación de ribera	Ver Hojas 1, 2, 3 y 4 de 5
<b>Mejora del conocimiento y seguimiento del estado</b>	
1. Seguimiento del estado ecológico de la masa de agua de la RNF	Sin representación cartográfica
2. Implantación de sistema de medición de caudales	Sin representación cartográfica
3. Seguimiento de hábitats/especies concretos	Sin representación cartográfica
4. Seguimiento general de las medidas de conservación/restauración ambiental ejecutadas	Sin representación cartográfica
<b>Divulgación y educación ambiental</b>	
1. Actividades de voluntariado, actividades didácticas y de difusión en la RNF	Sin representación cartográfica
<b>Participación pública</b>	
1. Actividades de fomento de la participación pública en la gestión de la RNF	Sin representación cartográfica

## 6. LA GESTIÓN DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL EN UN CONTEXTO DE CAMBIO CLIMÁTICO

Los retos que plantea el cambio climático y los efectos que del mismo se deriven a la hora de afrontar la conservación y mejora del estado de los ecosistemas fluviales, hace que ésta sea una cuestión clave a considerar a la hora de abordar su gestión y proponer medidas y actuaciones en los mismos.

Por otro lado, las reservas naturales fluviales constituyen una oportunidad excepcional para estudiar los efectos del cambio climático. En primer lugar, debido a que los ambientes acuáticos son especialmente vulnerables a las modificaciones del clima, ya que dependen directamente de la temperatura y la precipitación y de su distribución estacional. Pero también porque las reservas naturales fluviales incluyen tramos de río

escasamente influidos por otras presiones antrópicas, lo que permite estudiar en ellas los efectos del cambio climático sin interferencias. Además, las reservas ofrecen importantes potencialidades para la sensibilización de la población respecto al cambio climático.

Es por estas razones que el Plan PIMA Adapta (Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático en España) incluye a las Reservas Naturales Fluviales, junto con los Parques Nacionales y las zonas costeras, como escenarios donde impulsar actuaciones concretas de seguimiento y adaptación al cambio climático.

El cambio climático ha sido, por tanto, un aspecto fundamental a integrar en la propuesta de medidas de gestión para las Reservas Naturales Fluviales. En este capítulo se recoge una recapitulación de los aspectos más relevantes que desde el punto de vista de la adaptación al cambio climático deben ser

tenidos en consideración a la hora de implementar las medidas de gestión propuestas para la Reserva Natural Fluvial del Arroyo de Los Collados y Arroyo Escudero. Como se verá, dos aspectos han sido básicos en este sentido: perseguir la mejora del conocimiento y el seguimiento de los impactos del cambio climático en la Reserva, y buscar la minimización de sus riesgos y el aumento de la resiliencia del sistema fluvial frente al cambio climático.

## 6.1 OBJETIVOS DE GESTIÓN DE LA RESERVA EN RELACIÓN CON EL CAMBIO CLIMÁTICO

El objetivo transversal de adaptación al cambio climático en la Reserva Natural Fluvial ha sido tenido en cuenta al analizar cómo las distintas líneas de actuación propuestas para la reserva podrían integrar los siguientes objetivos específicos de gestión:

- Mejorar el conocimiento de los efectos del cambio climático en el ecosistema fluvial.
- Integrar el seguimiento de los efectos del cambio climático en la línea de actuación de mejora del conocimiento y seguimiento del estado de la RNF.
- Enfocar las medidas de gestión, mejora y restauración fluvial hacia las proyecciones específicas de cambio climático para la RNF teniendo en cuenta la modificación de las circunstancias ecológicas en el futuro, de tal manera que las medidas propuestas sean efectivas a medio y largo plazo, mejoren la funcionalidad del ecosistema fluvial y aumenten su resiliencia, especialmente en lo relativo a la conservación del régimen natural y del estado de las aguas frente a presiones que podrían producir sinergias negativas con los efectos del cambio climático.
- Potenciar el papel del sistema fluvial como refugio y corredor ecológico, con el fin de facilitar el desplazamiento de fauna y flora, favoreciendo su adaptación en un contexto de cambio climático.
- Utilizar las posibilidades que brinda la RNF como espacio de referencia en educación ambiental, para fomentar la información y sensibilización social respecto al cambio climático y su efecto sobre los ríos.
- Aprovechar las potencialidades que ofrece la RNF para la investigación sobre cambio climático, así como para fomentar la gobernanza sobre el tema, para la creación de sinergias entre las entidades y profesionales que trabajan en este ámbito, el intercambio y difusión de información sobre el tema y la optimización en el uso de recursos destinados a esta cuestión (coordinación y trabajo en red con otras redes de seguimiento del cambio climático).

## 6.2 MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Considerando lo anteriormente expuesto, las distintas líneas de actuación que agrupan las medidas de gestión propuestas para la RNF recogen contenidos específicos que dan respuesta al objetivo de adaptación al cambio climático, que como ya se ha indicado, se plantea con carácter transversal a la hora de abordar la gestión de la reserva.

Estos contenidos que se exponen a continuación, están específicamente pensados para disminuir la vulnerabilidad de la reserva ante los efectos del cambio climático, y se centran en la adaptación de las medidas propuestas en el apartado anterior.

### 6.2.1 Medidas generales de conservación

Las medidas generales de conservación se dirigen principalmente, como ya se comentó, al control y seguimiento de los usos de suelo que se dan en las zonas de dominio público hidráulico, servidumbre y policía de la reserva. Considerando que estos usos pueden a su vez variar y/o verse afectados por los efectos derivados del cambio climático (como la escasez de agua, el cambio del régimen de avenidas, etc.), se considera relevante realizar lo siguiente a la hora de ejecutar este tipo de medidas:

- Consideración, a la hora de abordar el seguimiento y control de usos en DPH, zona de servidumbre y policía, de aquellos cambios de usos que, a medio y largo plazo puedan llegar a producirse como consecuencia directa o indirecta del cambio climático.
- Identificación de zonas de la RNF más vulnerables a los efectos del cambio climático y de aquellas otras que en un futuro puedan llegar a tener un papel clave en la conservación de la biodiversidad (áreas con estabilidad microclimática), y establecimiento de medidas específicas para estos “refugios climáticos”.

### 6.2.2 Conservación y mejora del régimen de caudales

El régimen de caudales está directamente ligado a las condiciones climáticas de la RNF. Un aumento de la precipitación llevará asociado un aumento del caudal medio o de caudales puntas. Por el contrario, sequías más frecuentes e intensas, podrían reducir el caudal en otras áreas. Asimismo, cambios en la cantidad de nieve y en la temperatura del aire pueden





alterar la magnitud y duración de las avenidas en primavera. Además la variación de caudales condiciona la persistencia y variación del régimen de estacionalidad de los ecosistemas acuáticos, afectando a los ciclos biogeoquímicos y biocenosis. Tener en cuenta cómo el cambio climático podría afectar al régimen de caudales es fundamental para mantener el funcionamiento óptimo del ecosistema fluvial a largo plazo. Por ello, se propone, a la hora de implementar las medidas propuestas en relación con la conservación y mejora del régimen de caudales de la reserva:

- Inventario, revisión administrativa-legal y ordenación captaciones teniendo en cuenta los recursos hídricos disponibles en escenarios futuros de cambio climático.
- Realización de medidas que incrementen la retención natural del agua y la capacidad de almacenamiento de la cuenca de la reserva (ej: actuaciones de restauración hidrológico forestal, etc.).

### 6.2.3 Prevención/reducción de la contaminación

El cambio climático también podría tener un efecto sobre la calidad de las aguas. Por un lado, la temperatura influye directamente en los procesos ecológicos del sistema fluvial y puede disminuir la calidad de las aguas. Por otro lado, con el cambio climático se verán afectados los patrones de comportamiento químico de determinados contaminantes, la dinámica de transporte y la evolución de los contaminantes en el medio hídrico. Así, es necesario incorporar ciertas consideraciones relativas a la adaptación al cambio climático a tener en cuenta en las medidas de gestión de la RNF relacionadas con la prevención/reducción de la contaminación:



- Revisión y control de vertidos teniendo en cuenta los posibles efectos del cambio climático sobre determinados parámetros físico-químicos y biológicos determinantes de la calidad del agua.
- Consideración de lo anterior a la hora de diseñar, construir o mejorar infraestructuras de tratamiento de aguas residuales en el ámbito de influencia de la RNF. Ej: aumento de la capacidad de almacenamiento de infraestructuras de tratamiento ya existentes en la que exista riesgo de desbordamiento si debido al cambio climático aumentan los caudales punta.
- Fomento de las actuaciones de recuperación de la vegetación de ribera, con el fin de aumentar el sombreado del cauce y así disminuir la temperatura del agua.

### 6.2.4 Recuperación de la continuidad longitudinal

También es necesario considerar el cambio climático a la hora de proponer actuaciones enfocadas a recuperar la continuidad longitudinal del ecosistema fluvial a largo plazo. Los efectos previsibles del cambio climático sobre el aumento de la temperatura, podría tener un efecto en la distribución de las especies acuáticas. Se espera que, en general, las especies se desplacen hacia zonas más frías, lo que implicaría su movimiento hacia el norte español y hacia elevaciones superiores (aguas arriba). El cambio de calidad de las aguas también podría suponer una causa para el desplazamiento de especies. Así, la eliminación o permeabilización de barreras transversales va a facilitar la adaptación de las poblaciones piscícolas al cambio climático al disminuir la fragmentación del hábitat y favorecer su desplazamiento. Se considera adecuado por tanto, a la hora de promover la mejora de la continuidad longitudinal de la reserva, proponer lo siguiente:

- Eliminación o permeabilización de barreras transversales con el objetivo de facilitar la movilidad de las poblaciones ictícolas a lo largo del eje fluvial y, por tanto, favorecer su adaptación al cambio climático al disminuir la fragmentación del hábitat y favorecer su desplazamiento en escenarios climáticos futuros.
- En relación con el punto anterior, a la hora de proponer la eliminación o permeabilización de obstáculos transversales, realización de un análisis previo de la repercusión que la medida puede tener para favorecer la expansión de especies invasoras que puedan verse favorecidas como consecuencia del cambio climático.

### 6.2.5 Mejora de las condiciones morfológicas

Los problemas relativos a la erosión e inestabilidad de márgenes podrían verse agravados en el futuro como consecuencia del cambio climático, debido fundamentalmente a un cambio en el régimen hidrológico y sedimentario. Por otro lado, se espera que el cambio climático afecte a la vegetación de ribera al propiciar principalmente cambios en su estructura, composición, fenología, productividad y estado sanitario.

Restaurar la dinámica fluvial y la morfología del cauce y la llanura de inundación, así como la vegetación de ribera, además de disminuir las presiones humanas sobre las mismas, va a permitir adaptarse proactivamente al cambio climático mediante el aumento de la retención del agua, la disminución de los impactos de las inundaciones, la recuperación del hábitat

fluvial, la mejora de la calidad del agua y de la recarga subterránea. Algunas de las consideraciones que se proponen por tanto en relación con las medidas de mejora de las condiciones morfológicas de la reserva son:

En cuanto a las actuaciones de mejora/conservación de la vegetación de ribera:

- Fomento de las actuaciones de mejora y conservación de la vegetación de ribera con el fin de favorecer la creación de un corredor fluvial que facilite la migración de especies de flora y fauna en escenarios futuros de cambio climático. El incremento de la cobertura vegetal y por tanto del nivel de sombreado tendría también como consecuencia la reducción de la temperatura en las zonas revegetadas.
- Selección, para las actuaciones de recuperación de las formaciones riparias de especies de vegetación autóctonas que resistan las condiciones futuras de cambio climático, generalmente ligadas a una menor disponibilidad de agua. Asimismo, escoger para estas plantaciones especies heterogéneas, con mayor diversidad florística, estructural y funcional, para aumentar la flexibilidad del sistema a los cambios de las condiciones ecológicas inducidos por el cambio climático.
- Promover la naturalización de la vegetación de ribera en una amplia gama de condiciones ambientales, dosificando la competencia y respetando los individuos con alto potencial vegetativo y reproductivo
- Análisis de las zonas más adecuadas para la realización de las plantaciones, teniendo en cuenta las proyecciones futuras de cambio climático y la posible variación de las dimensiones de la llanura de inundación.



### 6.2.6 Mejora del conocimiento y seguimiento del estado

Las Reservas Naturales Fluviales son espacios que por sus características, ubicación y porque se encuentran poco influidos por otros impactos de origen antrópico, constituyen escenario idóneo para estudiar los efectos del cambio climático. Conocer los efectos que el cambio climático podría estar teniendo sobre los ecosistemas fluviales es una información muy valiosa a la hora de proponer la realización de actuaciones de conservación, control de usos o de gestión en general de la RNF. Se propone por tanto el aprovechamiento del potencial de la reserva para la mejora del conocimiento y el seguimiento de los efectos del cambio climático, mediante:

- Análisis de los datos de seguimiento de la RNF (régimen hidrológico, estructura de la zona ribereña, etc.) desde la perspectiva del cambio climático.

### 6.2.7 Divulgación y educación ambiental

Las RNF ofrecen grandes oportunidades para la comprensión de los efectos del cambio climático y la divulgación de esta problemática, ya que se trata de entornos bien conservados donde es relativamente sencillo observar o predecir posibles cambios debidos a los efectos del cambio climático y por lo tanto entender sus efectos de una manera práctica. Se propone por tanto:

- Incorporación del tema del cambio climático y sus posibles efectos sobre el sistema fluvial en las actividades didácticas, y de difusión de la RNF, de forma que estas actividades incluyan en todo caso actividades concretas de concienciación sobre el tema.

### 6.3.8 Participación pública

La participación pública es especialmente importante en la gestión de las reservas naturales fluviales. Dada la repercusión que algunas actuaciones propuestas podrían tener sobre la población local y/o los usuarios de estos espacios, y entendiéndolo, al mismo tiempo, que muchas de estas medidas se ven, a su vez, justificadas por los efectos que el cambio climático puede tener sobre el sistema fluvial, se propone:

- La consideración del tema del cambio climático y sus posibles efectos sobre el sistema fluvial en las actividades de fomento de la participación pública en la gestión de la RNF, incidiéndose especialmente en dar a conocer entre los distintos afectados cómo este tema debe influir en las medidas de gestión que se implanten en la reserva y los motivos de que así sea.



# ANEXO I.

---

ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA  
DENTRO DE LOS LÍMITES DE LA RNF




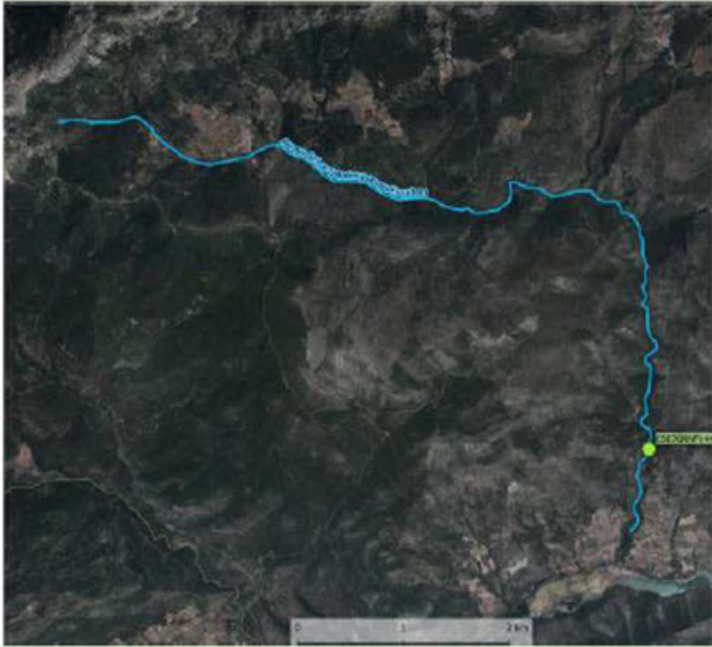
Código Reserva		Nombre Reserva	
ES070RNF144		Arroyo de Los Collados y arroyo Escudero	
Código Estación		Demarcacion Hidrográfica	
ES070RNF144_1		Segura	

Tipología	R-T09	OBSERVACION
Fecha	26/05/2017	
Tecnicos	JMideH/JMLO	
Código Muestra	7C07091	


Coordenadas UT	
X inicio-tramo	562430
Y inicio-tramo	4253493
X fin-tramo	562423
Y fin-tramo	4253561
Sistema	ETRS89
HUSO	30


**Leyenda**

- Estaciones Muestreo RNF
- Reserva Natural Fluvial

**Vista General:**



Plano del Plan Nacional de Ordenación de Recursos Acuáticos (PNORA), misma actualidad





Indicador	Valor	Estado Indicador
IBMWP	161	Muy Bueno
IPS	19,6	Muy Bueno
IBMR	16,75	Muy bueno
IMMIT	0,949	Muy Bueno
RCE METI	No Aplica	No Aplica
RCE MBf	No Aplica	No Aplica
Amonio (mg/L)	<0,1	Muy bueno
Nitratos (mg/L)	0,44	Muy bueno
Ortofosfatos (mg/L)	<0,2	Muy bueno
Conductividad 20°C (µS/cm)	513	Muestreo
% Saturación O2	98,1	Muy bueno
O2 Disuelto (mg/L)	6,93	Bueno
pH	8,5	Bueno
Temperatura (°C)	18,5	Muestreo
QBR	100	Muy bueno
IHF	86	
Caudal (L/s)	16,8	
Estado Ecológico		Bueno



Taxones de Diatomeas	
TAXON	Nº Valvas
<i>Achnanthes trinodis</i>	142
<i>Achnantheidium cf. alteragracillima</i>	40
<i>Achnantheidium exilis</i>	1
<i>Achnantheidium minutissimum</i>	153
<i>Adlafia bryophila</i>	4
<i>Brachysira</i>	5
<i>Cyclotella distinguenda</i>	1
<i>Cymbella excisiformis</i>	4
<i>Cymbella neocistula</i>	1
<i>Delicata delicatula</i>	1
<i>Diploneis krammeri</i>	1
<i>Diploneis oculata</i>	6
<i>Diploneis cf. parva</i>	1
<i>Encyonopsis microcephala</i>	24
<i>Fallacia subhamulata</i>	1
<i>Fragilaria capucina var. austriaca</i>	1
<i>Fragilaria delicatissima</i>	1
<i>Gomphonema lateripunctatum</i>	10
<i>Navicula cryptotenella</i>	1
<i>Navicula gottlandica</i>	1
<i>Navicula subalpina</i>	1
<i>Navicula tridentula</i>	6
<i>Nitzschia lacuum</i>	1

Taxones de MacroInvertebrados	
Taxón IBMWP	Abundancia
Acariformes	1,0
Aeshnidae	2,0
Baetidae	1,0
Caenidae	1,0
Calopterygidae	2,0
Chironomidae	109,9
Cordulegasteridae	5,0
Dixidae	1,0
Dryopidae	10,8
Dytiscidae	4,9
Elmidae	98,2
Gammaridae	85,7
Gerridae	1,0
Gomphidae	51,1
Gyrinidae	4,9
Hydrobiidae	20,4
Leptophlebiidae	1,0
Leuctridae	413,2
Libellulidae	1,0
Oligochaeta	6,0
Perlidae	4,0
Perlodidae	1,0
Polycentropodidae	1,0
Scirtidae (=Helophoridae)	12,7
Simuliidae	94,3
Sphaeriidae	1,0
Stratiomyidae	53,6
Tabanidae	1,0
Tipulidae	7,9
Veliidae	1,0



**Listado de Plecópteros y Odonatos**

<i>Orden</i>	<i>Familia</i>	<i>Género</i>	<i>Taxon</i>
<i>Odonata</i>	<i>Aeshnidae</i>	<i>Boyeria</i>	<i>Boyeria irene</i>
<i>Odonata</i>	<i>Calopterygidae</i>	<i>Calopteryx</i>	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
<i>Odonata</i>	<i>Cordulegasteridae</i>	<i>Cordulegaster</i>	<i>Cordulegaster boltoni</i>
<i>Odonata</i>	<i>Gomphidae</i>	<i>Onychogomphus</i>	<i>Onychogomphus uncatus</i>
<i>Plecoptera</i>	<i>Perlidae</i>	<i>Eoperla</i>	<i>Eoperla ochracea</i>

**Taxones de Macrófitos**

<i>Taxon</i>	<i>Ki</i>
<i>Chara vulgaris var. Vulgaris</i>	2
<i>Tolypothrix</i>	2
<i>Spirogyra</i>	2
<i>Calothrix</i>	2

**Listado de Especies Invasoras**

# ANEXO II.

---

## ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS: INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN Y GESTIÓN





Espacio Natural Protegido	Instrumento de ordenación / gestión	Principales medidas de gestión contenidas en los instrumentos de ordenación / gestión que afectan a la RNF
Parque Natural de los Calares del Mundo y la Sima	PORN	<p>6.11. Directrices y recomendaciones sectoriales para la protección de los ecosistemas acuáticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objetivo prioritario de mantener o mejorar cuando el ecosistema acuático se encuentren artificialmente alterados la calidad y el régimen natural de las aguas superficiales y subterráneas.</li> <li>a) Incentivar la adopción de sistemas de depuración de aguas residuales más eficaces que los actualmente existentes para establecimientos e instalaciones aisladas de los núcleos urbanos.</li> <li>b) promover la realización de trabajos de corrección hidrológico-forestal sobre los terrenos que actualmente presenten síntomas de erosión grave en cárcavas y barrancos.</li> <li>c) Establecer un programa permanente de control de la calidad de aguas, al objeto de detectar incidencias de núcleos o instalaciones singulares, o contaminación de carácter difuso.</li> </ul> <p>6.12. Directrices y planes de actuación para la conservación y restauración de los elementos geomorfológicos las comunidades biológicas y las especies de fauna y flora:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fauna: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se atenderá a la conservación de las poblaciones de trucha común autóctona a través de la adecuada conservación y restauración de su hábitat y gestión de sus poblaciones.</li> <li>○ Recuperación cualitativa y cuantitativa de las poblaciones de trucha común.</li> <li>○ Acciones contra especies introducidas invasoras que pongan en peligro a las autóctonas o alteren significativamente el ecosistema.</li> <li>○ Acciones de control de poblaciones de especies comunes, cuando causen daño a los valores naturales de la zona</li> <li>○ Adecuación de las barreras artificiales que impidan el movimiento de la fauna.</li> <li>○ Uso de dispositivos diseñados para el apoyo de la fauna, entre ellos, adaptación de puntos de agua para la reproducción de anfibios, refugios artificiales para reptiles, etc.</li> </ul> </li> <li>- Flora: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Recuperación de los ecosistemas fluviales degradados, incluyendo la restauración de la franja de vegetación</li> </ul> </li> </ul>

Espacio Natural Protegido	Instrumento de ordenación / gestión	Principales medidas de gestión contenidas en los instrumentos de ordenación / gestión que afectan a la RNF
		<p>de ribera asociada a cauces permanentes o temporales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Recuperación y fomento del bosque maduro y de los demás tipos de hábitat considerados de conservación prioritaria.</li> </ul> <p>- Geomorfología:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Restauración de los elementos geomorfológicos de interés que aparezcan degradados.</li> <li>○ Protección de cuevas, formaciones tobáceas y escarpes frágiles.</li> </ul> <p>6.13. Directrices para la conservación y restauración del paisaje.</p> <p>b) Estructuración paisajística de áreas agrarias: recuperación de lindes, ribazos, setos, arbolado intercalar, galerías fluviales y zonas de vegetación hidrófila.</p>
Sierra de Alcaraz y Segura y Cañones del Segura y del Mundo (ZEC ES4210008 / ZEPA ES0000388)	Plan de gestión	<p>6. Medidas y actuaciones</p> <p>Actuaciones sobre el E.C. Bosques de galería fluvial (Apartado 6.1.5):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Inventario y caracterización de las galerías fluviales presentes en el espacio Natura2000.</li> <li>b) Restauración de la vegetación de galería en tramos degradados.</li> <li>c) Monitoreo para la detección de especies invasoras y eliminación de aquellas que compitan con los hábitats y especies protegidas.</li> <li>d) Estudio de los impactos causados por las minicentrales hidroeléctricas y establecimiento de medidas correctoras. Desmantelamiento de minicentrales abandonadas y restauración vegetal posterior.</li> <li>e) Desmantelamiento de azudes, canales de derivación y otras infraestructuras hidráulicas abandonadas con objeto de restaurar los tramos a su situación original.</li> <li>f) Velar por el cumplimiento de la normativa legal aplicable.</li> <li>g) Establecer acuerdos con las Demarcaciones Hidrográficas para ejecutar el deslinde del Dominio Público Hidráulico y formalizar acuerdos para alcanzar un régimen de caudal ecológico en los tramos de las cuencas del Segura y del Mundo.</li> <li>h) Monitoreo de las poblaciones de nutria y cangrejo autóctono de la ZEC/ZEPA.</li> <li>i) Reintroducción de cangrejo autóctono en aquellos tramos sin presencia del mismo que presenten condiciones aptas para su</li> </ol>



Espacio Natural Protegido	Instrumento de ordenación / gestión	Principales medidas de gestión contenidas en los instrumentos de ordenación / gestión que afectan a la RNF
		<p>supervivencia.</p> <p>j) Elaboración de un programa de educación ambiental dirigido principalmente a la población joven vinculada a esta ZEC/ZEPA sobre la importancia de la conservación del cangrejo y de la problemática de la introducción de especies exóticas en ecosistemas frágiles.</p> <p>Actuaciones de seguimiento y vigilancia (Apartado 6.2.1):</p> <p>a) Detección y seguimiento de los puntos de vertidos de aguas residuales.</p> <p>b) Detección y seguimiento de especies exóticas invasoras en el espacio Natura 2000.</p> <p>c) Se considera prioritario la realización de un plan de seguimiento e inventariación de las especies encuadradas en los anejos II y IV de la Directiva 92/43/CEE presente en este espacio y peor conocida, como es el caso principalmente de los invertebrados.</p> <p>d) Mantenimiento y mejora de las labores de vigilancia en el espacio Natura 2000 y custodia del territorio mediante acuerdos de colaboración con la Administración y convenios de conservación.</p> <p>Actuaciones de comunicación, educación, participación y concienciación ciudadana (Apartado 6.3.2):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La mejora del conocimiento permite desarrollar el sentido de pertenencia de los ciudadanos con su medio natural, lo que implica una mayor sensibilidad de los mismos hacia los problemas relacionados con la conservación de los recursos naturales de su entorno.</li> <li>• En cuanto a la divulgación de los valores presentes en la ZEC/ZEPA, se elaborarán contenidos de educación ambiental adecuados y dirigidos a distintos destinatarios, con especial atención a los agricultores, ganaderos y gestores de caza de la zona, así como a grupos escolares.</li> <li>• Para mejorar la eficiencia e integración ambiental de la actividad agrícola, facilitar la aplicación correcta de aquellas prácticas favorables para la conservación de los hábitats y especies de interés comunitario, y al mismo tiempo para que la población entienda mejor las razones que motivan una condición concreta, se impartirán cursos de formación dirigidos a los agricultores y ganaderos involucrados en el</li> </ul>

Espacio Natural Protegido	Instrumento de ordenación / gestión	Principales medidas de gestión contenidas en los instrumentos de ordenación / gestión que afectan a la RNF
		<p>desarrollo de usos tradicionales agrarios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se fomentará la suscripción de acuerdos entre la Administración y la población local para la custodia del espacio Natura 2000.</li> <li>• Se diseñarán campañas dirigidas a la población de los municipios en los que se sitúa el espacio Natura 2000, para informar sobre el valor del área, los sistemas y usos agrarios tradicionales, los cambios ambientales que provoca la intensificación agrícola, los nuevos sistemas de producción agrícola más respetuosos con el medio ambiente, etc. En este sentido se considera prioritario realizar una campaña de educación ambiental dirigida especialmente al impacto de las especies exóticas invasoras, dado que por la ubicación, extensión y características de este espacio Natura 2000, se considera bastante vulnerable en este aspecto.</li> <li>• Deberá existir una coordinación permanente con las actuaciones que se desarrollen los planes hidrológicos de cuenca, principalmente de la Demarcación del Segura, a fin de compatibilizar los objetivos marcados en dichos planes con los establecidos en el presente plan.</li> <li>• Se debe contar con la población joven como mecanismo para conseguir su asentamiento en el medio rural, objetivo ya dificultado por la pérdida constante de servicios básicos (educación, infraestructuras, etc.) en estas zonas.</li> </ul>



# ANEXO III.

---

## REPORTAJE FOTOGRÁFICO







Foto 1. Zona de flujo temporal de cabecera de la RNF Arroyo Los Collados y Arroyo Escudero.



Foto 2. Sustrato típico (tamaño grueso) de la RNF Arroyo Los Collados y Arroyo Escudero.



Foto 3. Estructura longitudinal típica (salto-poza) de la RNF Arroyo Los Collados y Arroyo Escudero.



Foto 4. Tramo confinado de la RNF Arroyo Los Collados y Arroyo Escudero (Zona 2).



Foto 5. Zona aguas arriba del obstáculo próximo a Los Collados (Zona 1).



Foto 6. Cruce de camino que supone un obstáculo próximo a Los Collados (Zona 1).





Foto 7. Zona de cultivos en el entorno de Los Collados, se puede observar la llanura estrecha y discontinua (Zona 1).



Foto 8. Cruce de camino que supone un obstáculo en la zona media de la RNF con la tubería de la captación de agua para uso humano en Llano de la Torre (Zona 2).



Foto 9. Captación de agua para uso humano en Llano de la Torre (Zona 2).



Foto 10. Depósito de almacenamiento de agua para uso humano en Llano de la Torre (Zona 2).



Foto 11. Vista de la aldea de Llano de la Torre y al fondo sus cultivos de secano..



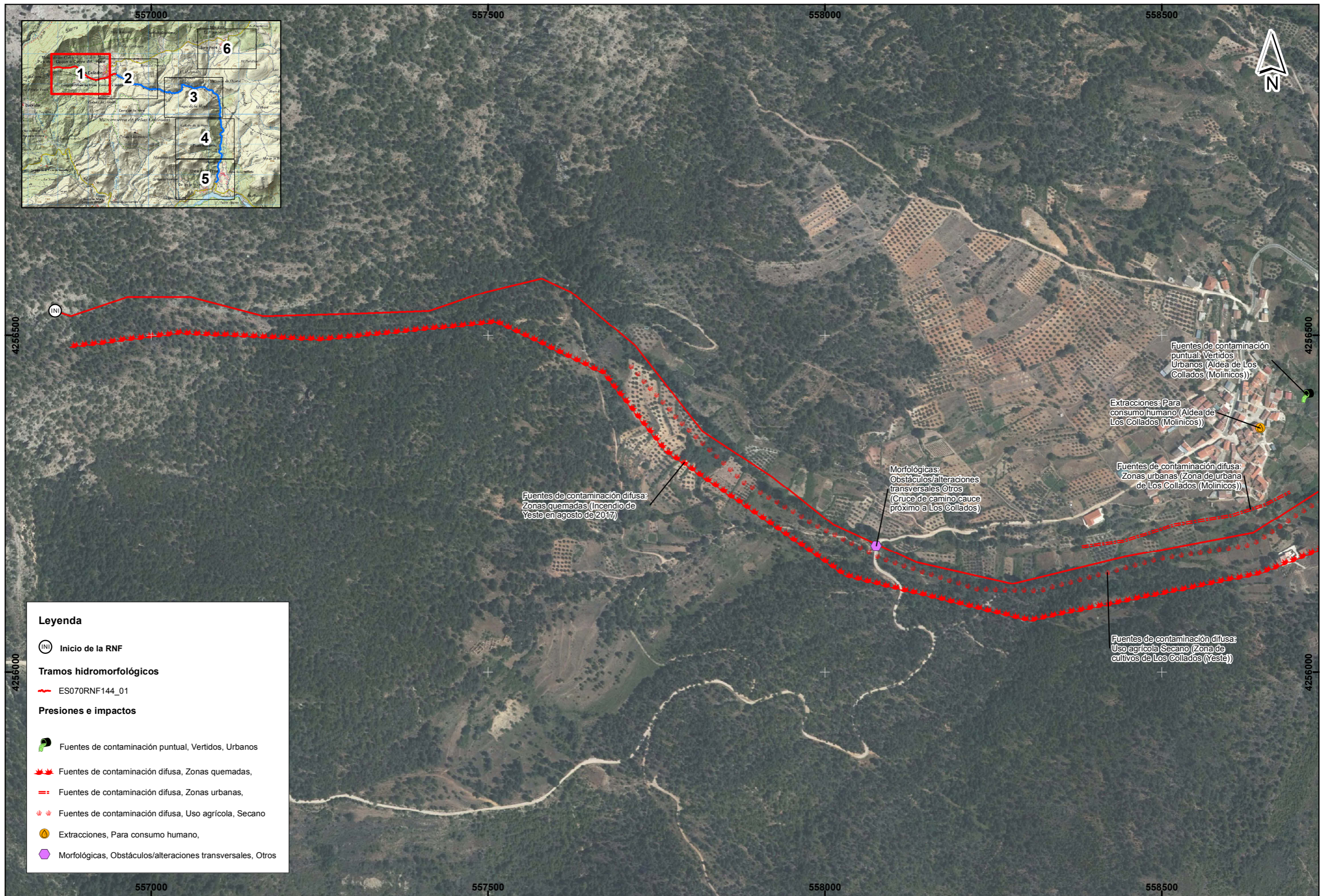
# ANEXO IV.

---

## CARTOGRAFÍA







**Leyenda**

- (INI) Inicio de la RNF
- Tramos hidromorfológicos**
- ES070RNF144\_01
- Presiones e impactos**
- Fuentes de contaminación puntual, Vertidos, Urbanos
- Fuentes de contaminación difusa, Zonas quemadas,
- Fuentes de contaminación difusa, Zonas urbanas,
- Fuentes de contaminación difusa, Uso agrícola, Secano
- Extracciones, Para consumo humano,
- Morfológicas, Obstáculos/alteraciones transversales, Otros



**RESERVA NATURAL FLUVIAL  
ARROYO DE LOS COLLADOS  
Y ARROYO ESCUDERO  
ES070RNF144**

**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE  
CONDICIONAN EL ESTADO DE LA  
RESERVA NATURAL FLUVIAL\***

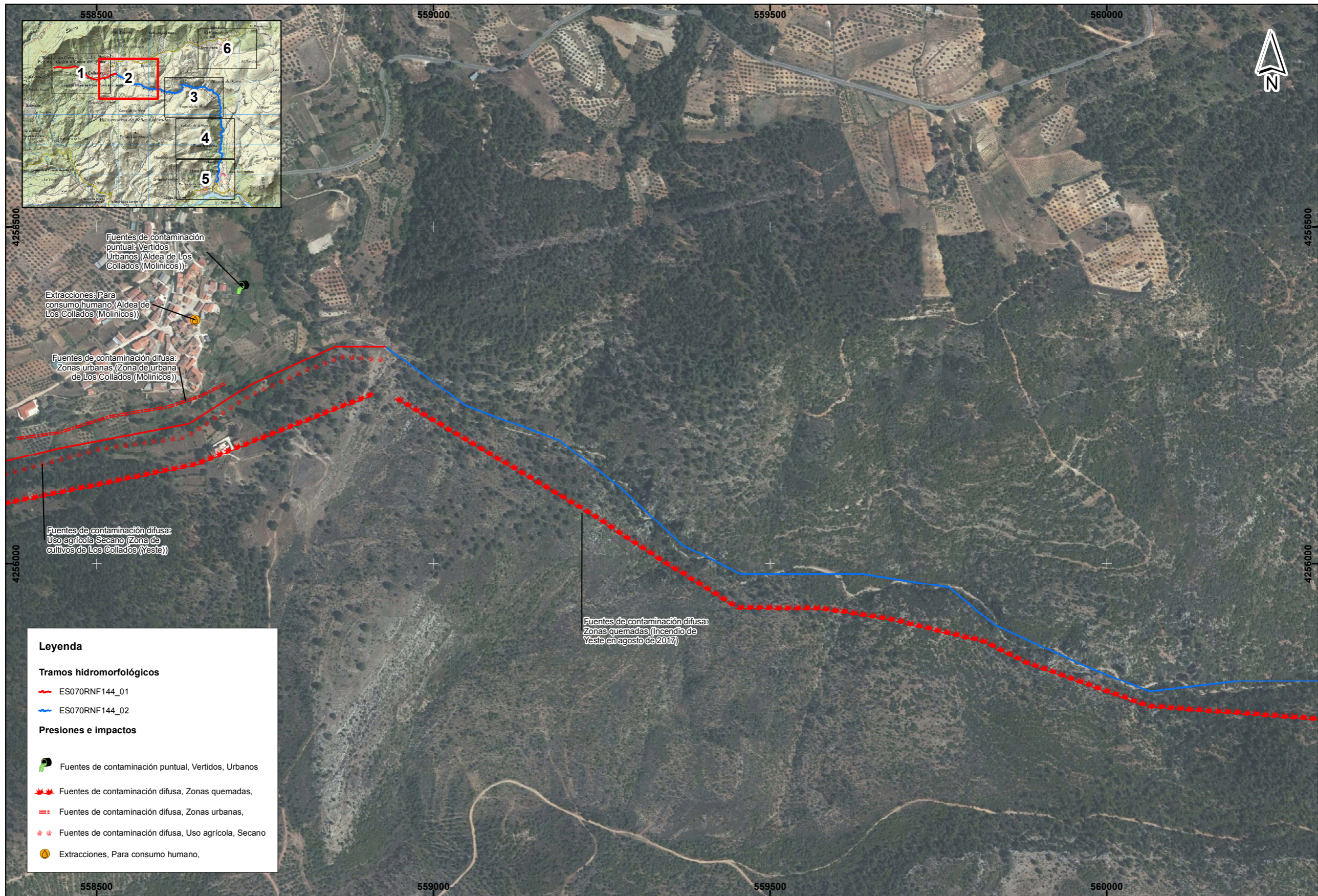
FECHA  
NOVIEMBRE 2018

ESCALA  
1:5.000  
0 25 50 100 150 200 m

Nº PLANO  
1  
HOJA  
1 de 6

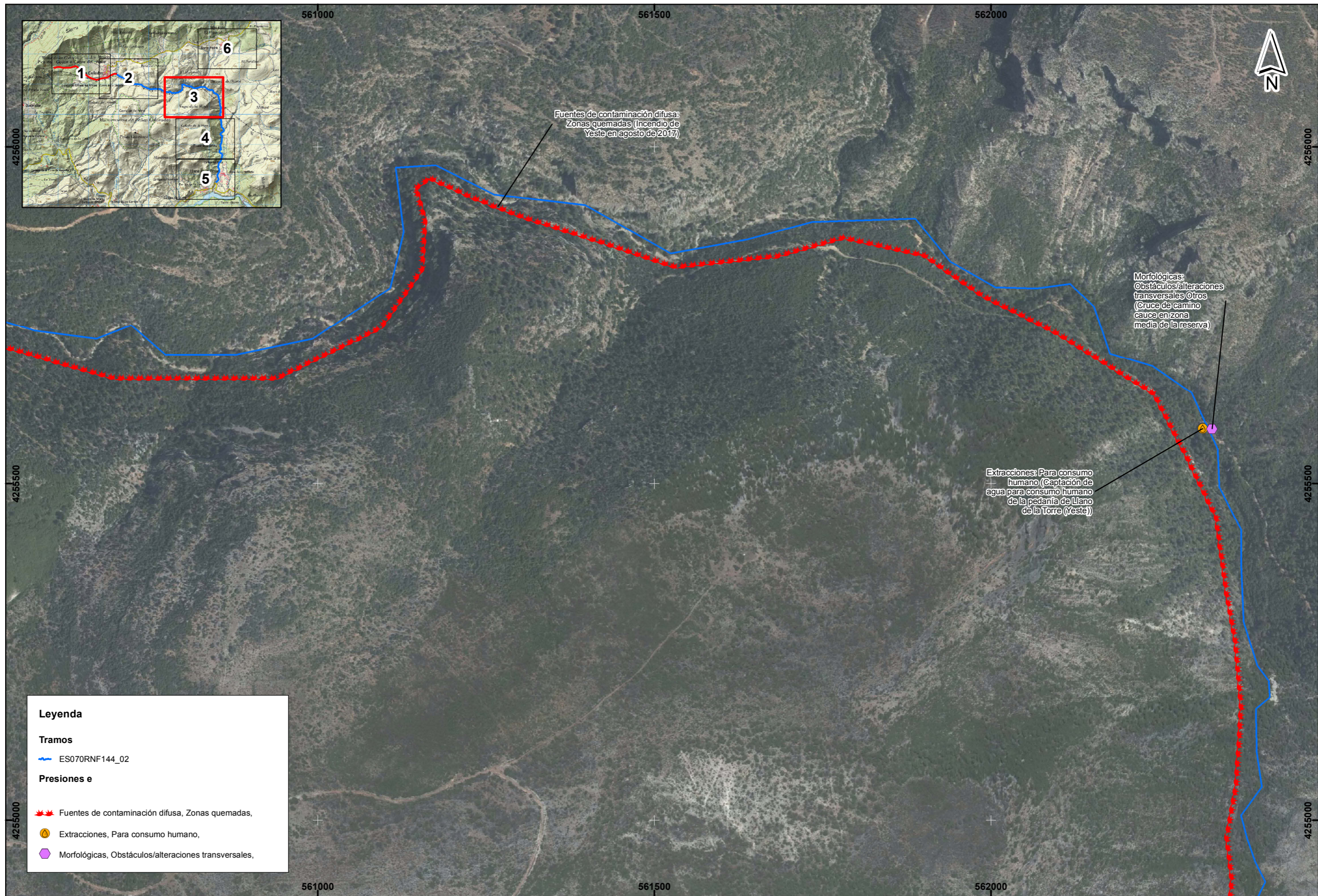
\*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.





\*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.





**Leyenda**

**Tramos**

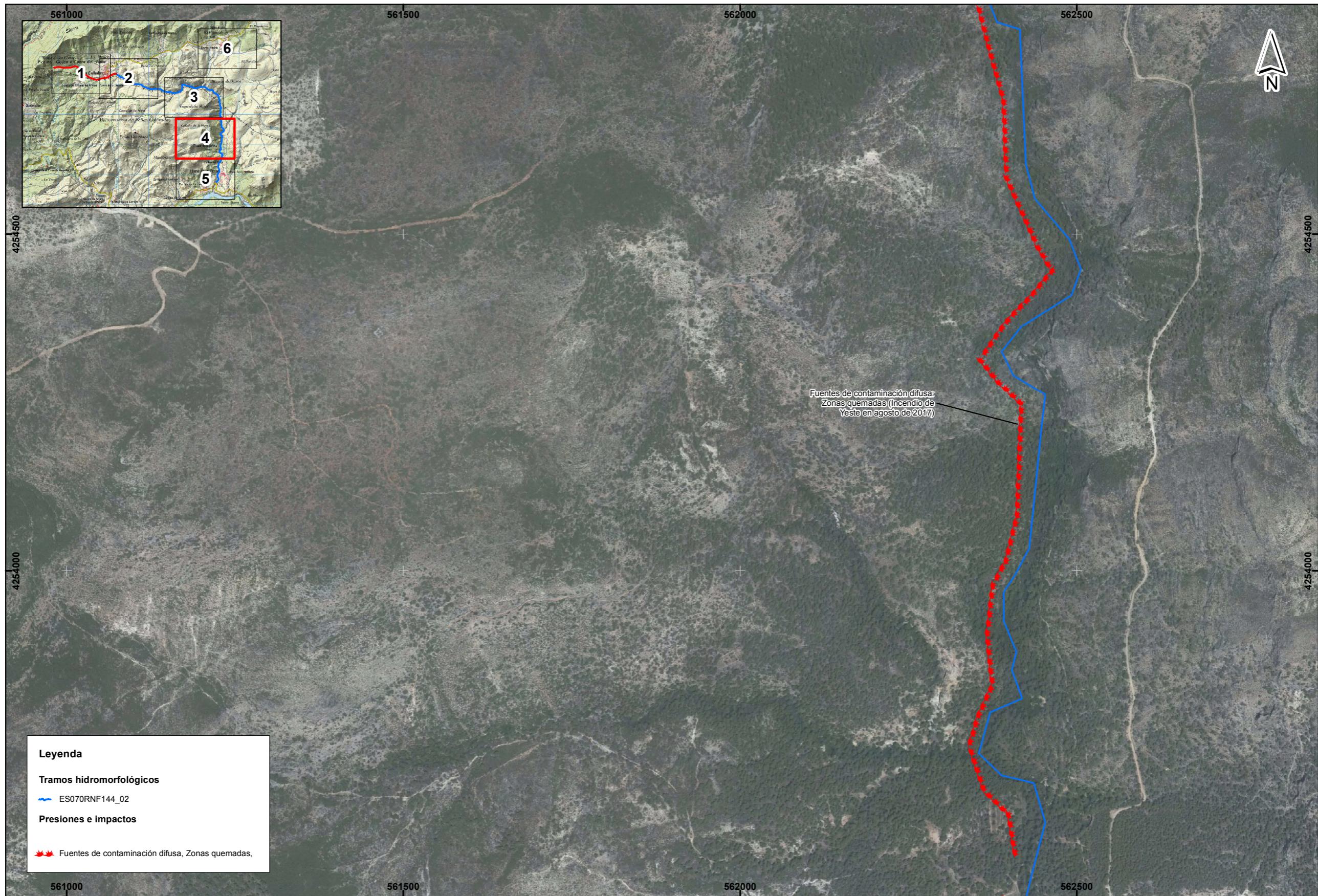
ES070RNF144\_02

**Presiones e**

- Fuentes de contaminación difusa, Zonas quemadas,
- Extracciones, Para consumo humano,
- Morfológicas, Obstáculos/alteraciones transversales,

\*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.





Fuentes de contaminación difusa:  
Zonas quemadas (Incendio de Yeste en agosto de 2017)

**Leyenda**

**Tramos hidromorfológicos**

ES070RNF144\_02

**Presiones e impactos**

Fuentes de contaminación difusa, Zonas quemadas.



**RESERVA NATURAL FLUVIAL  
ARROYO DE LOS COLLADOS  
Y ARROYO ESCUDERO  
ES070RNF144**

**PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE  
CONDICIONAN EL ESTADO DE LA  
RESERVA NATURAL FLUVIAL\***

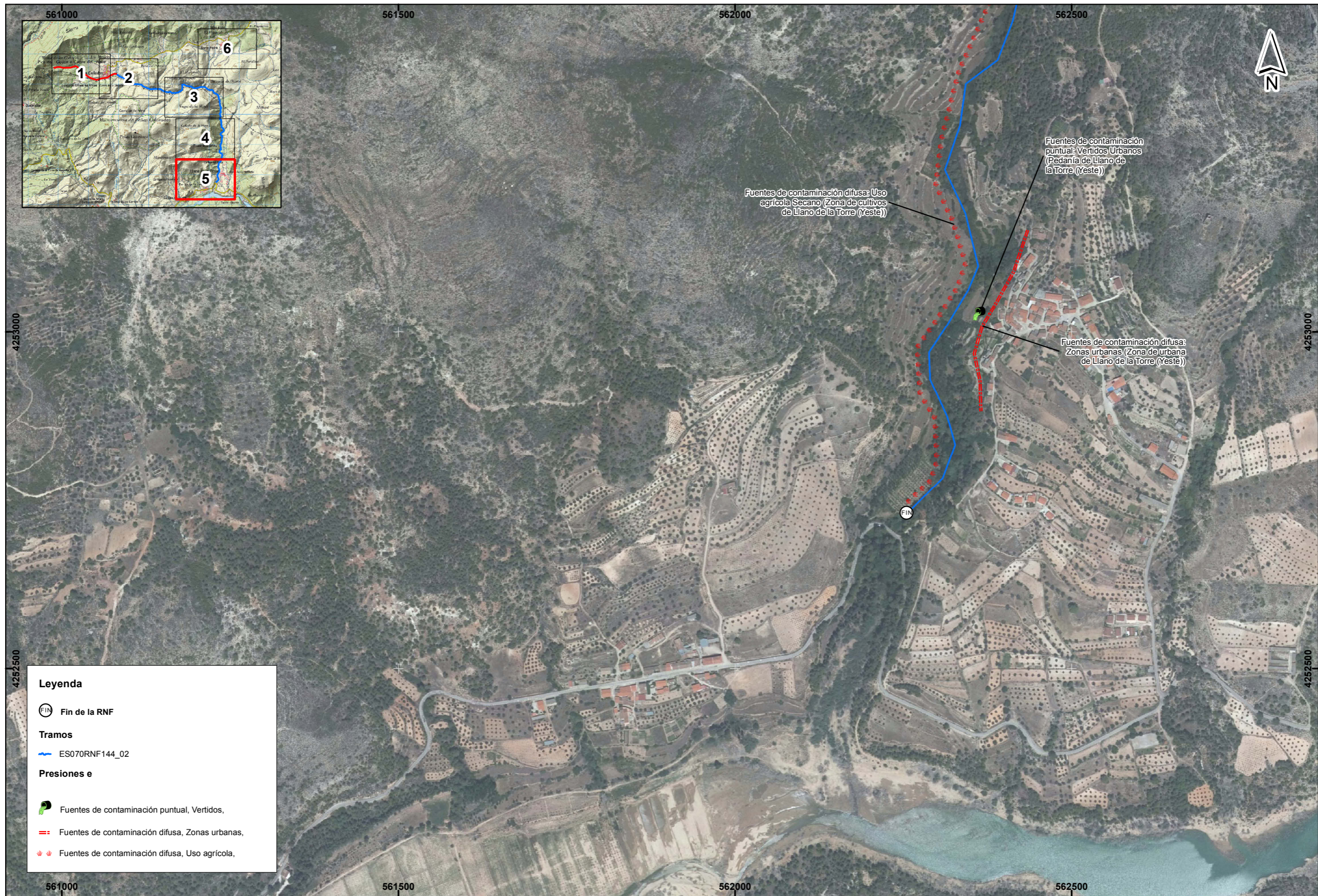
FECHA  
NOVIEMBRE 2018

ESCALA  
1:5.000

Nº PLANO  
1  
HOJA  
4 de 6

\*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.





**Leyenda**

⊙ FIN Fin de la RNF

**Tramos**

— ES070RNF144\_02

**Presiones e**

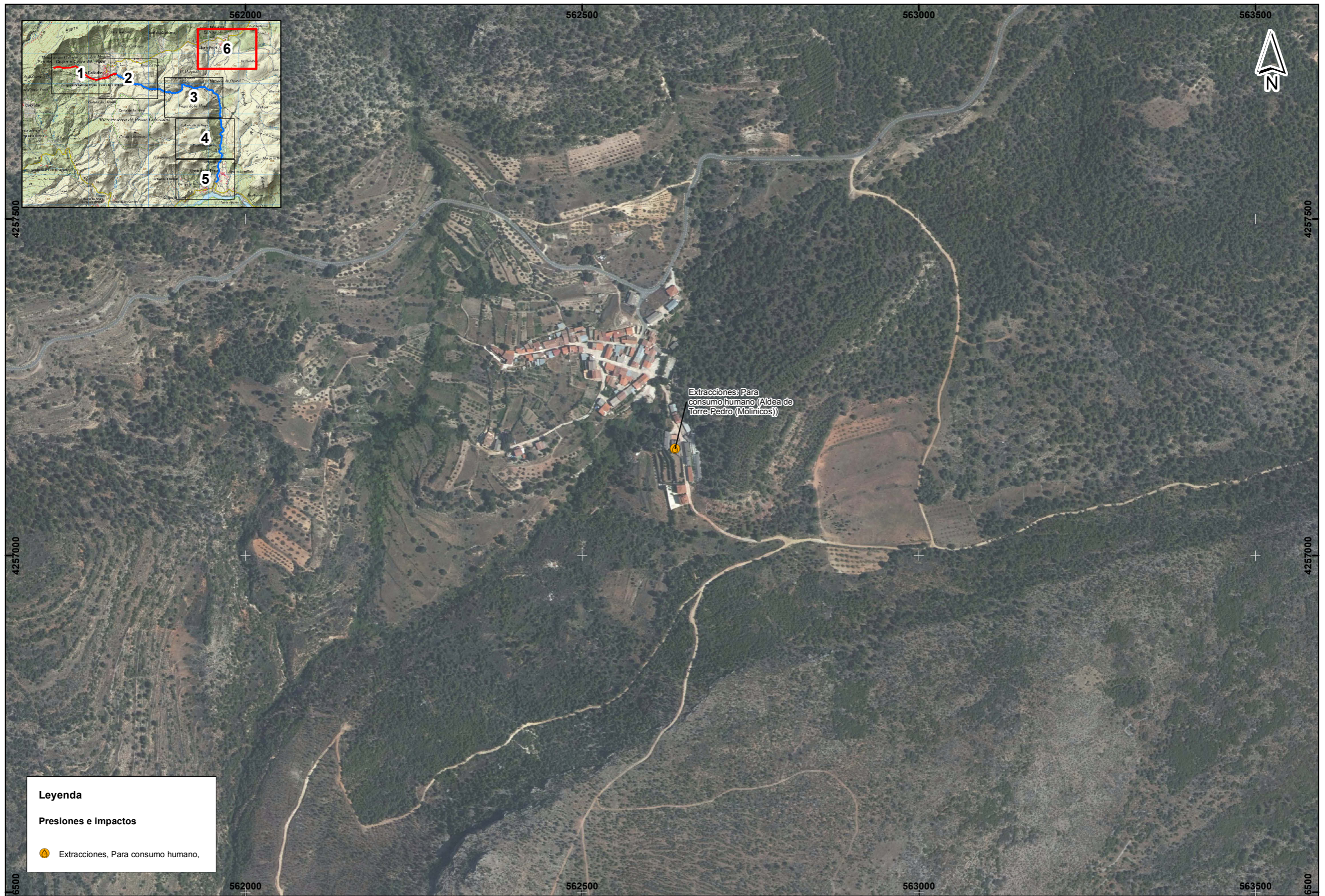
● Fuentes de contaminación puntual, Vertidos,

--- Fuentes de contaminación difusa, Zonas urbanas,

--- Fuentes de contaminación difusa, Uso agrícola,

\*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.





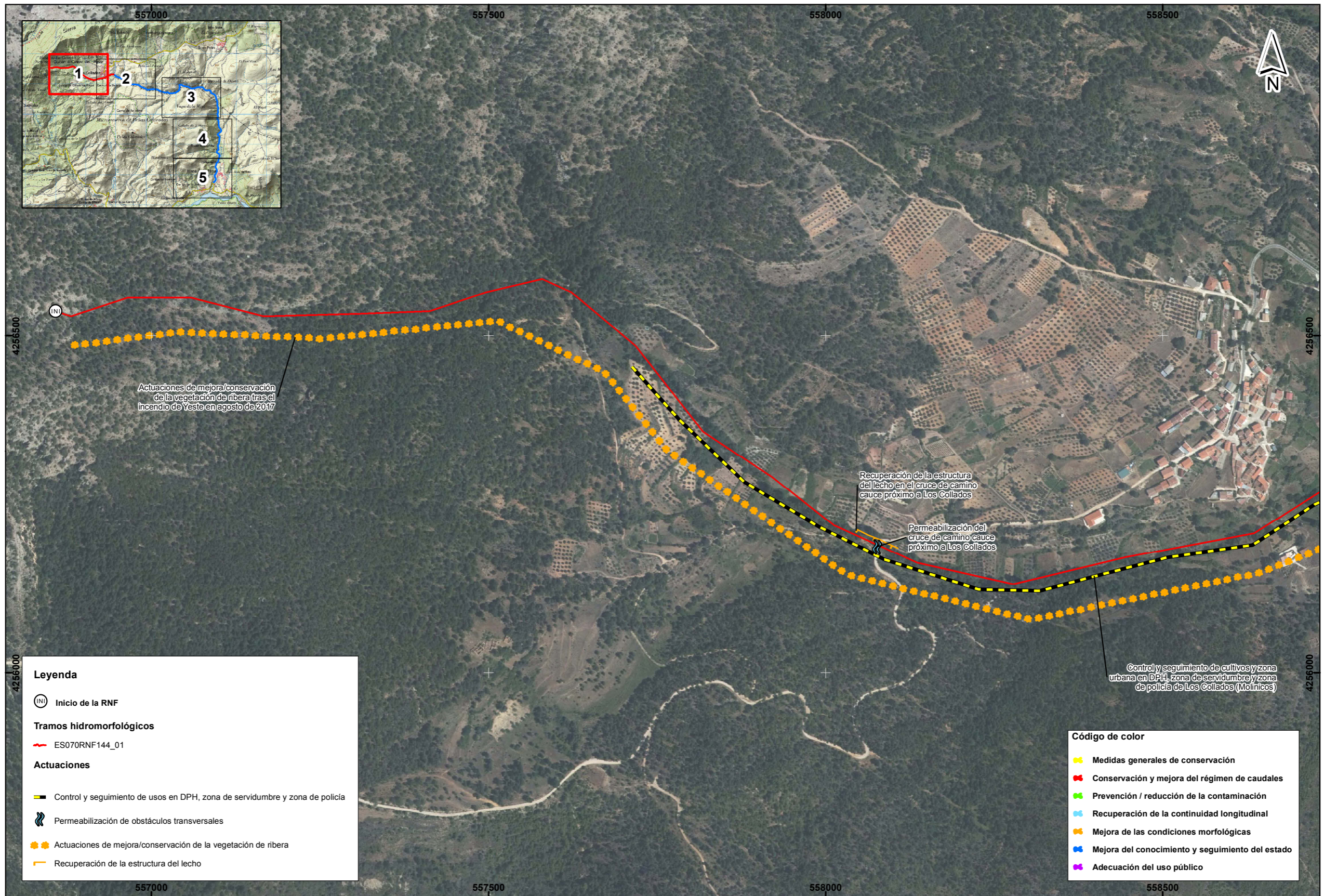
**Leyenda**

**Presiones e impactos**

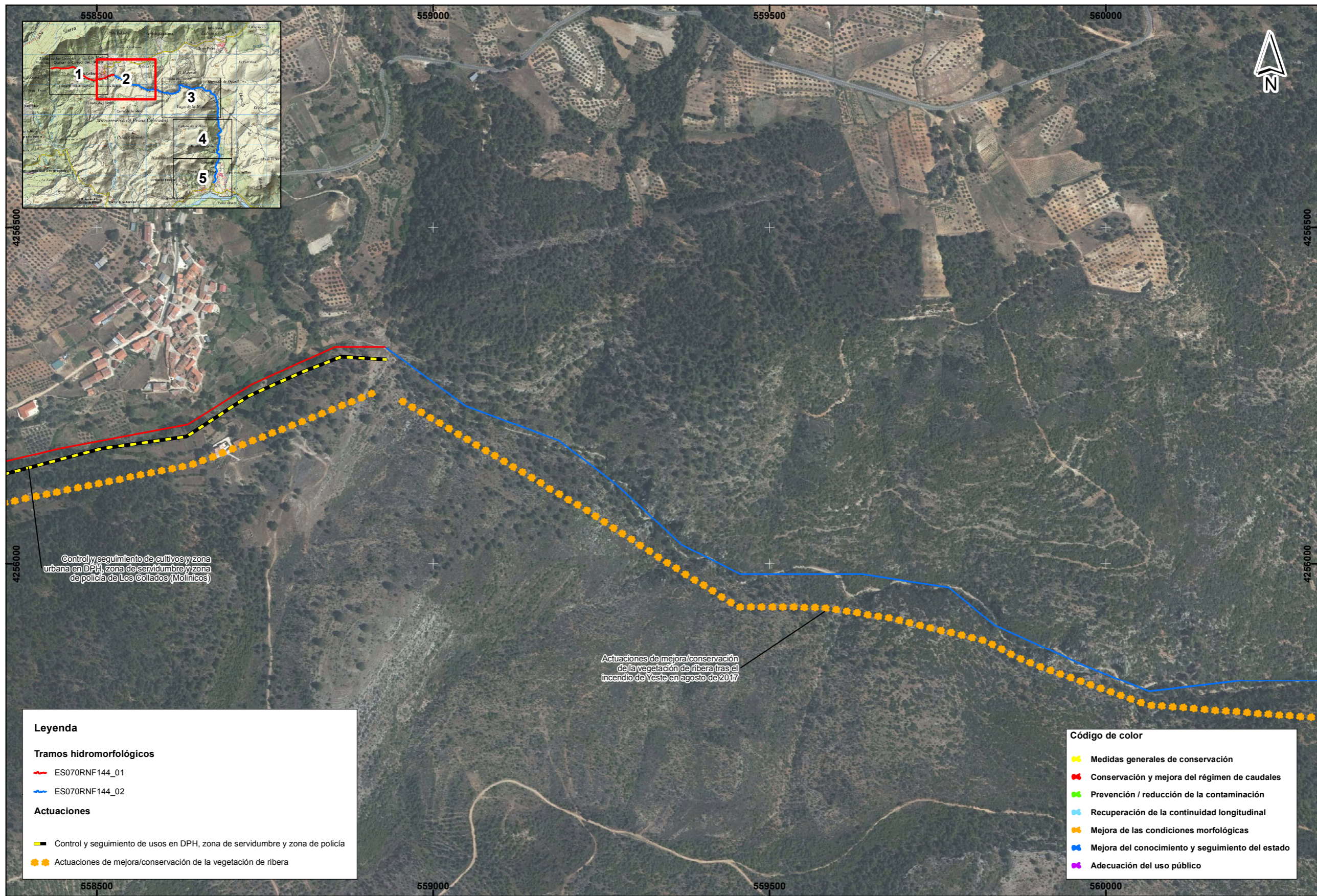
- Extracciones, Para consumo humano,

\*Se representan las presiones e impactos considerados más significativos tras el análisis de la información oficial de la CH y del trabajo de campo realizado, y dando especial relevancia a los presentes en la zona de policía.









**Leyenda**

**Tramos hidromorfológicos**

- ES070RNF144\_01
- ES070RNF144\_02

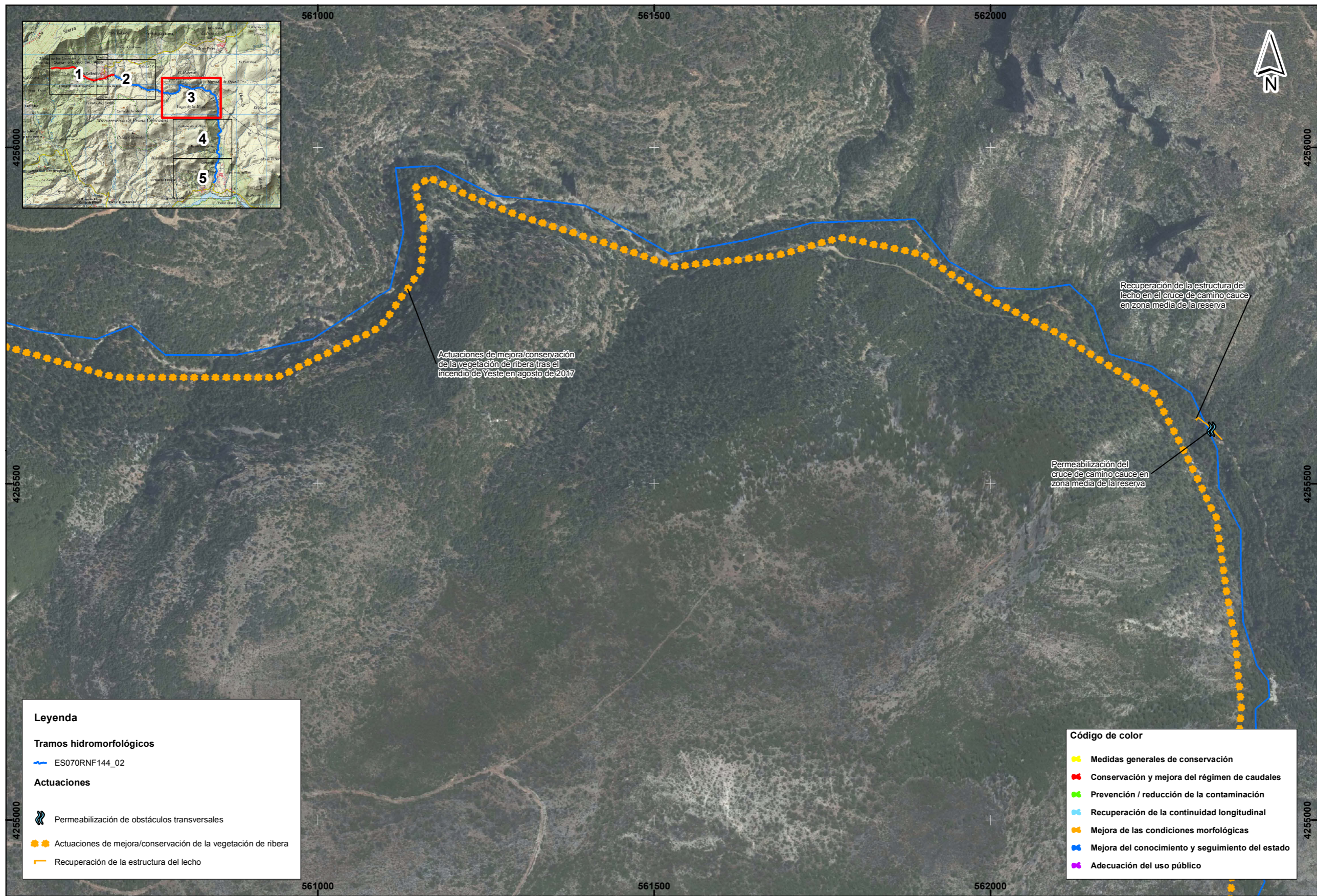
**Actuaciones**

- Control y seguimiento de usos en DPH, zona de servidumbre y zona de policía
- Actuaciones de mejora/conservación de la vegetación de ribera

**Código de color**

- Medidas generales de conservación
- Conservación y mejora del régimen de caudales
- Prevención / reducción de la contaminación
- Recuperación de la continuidad longitudinal
- Mejora de las condiciones morfológicas
- Mejora del conocimiento y seguimiento del estado
- Adecuación del uso público





Actuaciones de mejora/conservación de la vegetación de ribera tras el incendio de Yeste en agosto de 2017

Recuperación de la estructura del lecho en el cruce de camino cauce en zona media de la reserva

Permeabilización del cruce de camino cauce en zona media de la reserva

**Leyenda**

**Tramos hidromorfológicos**

ES070RNF144\_02

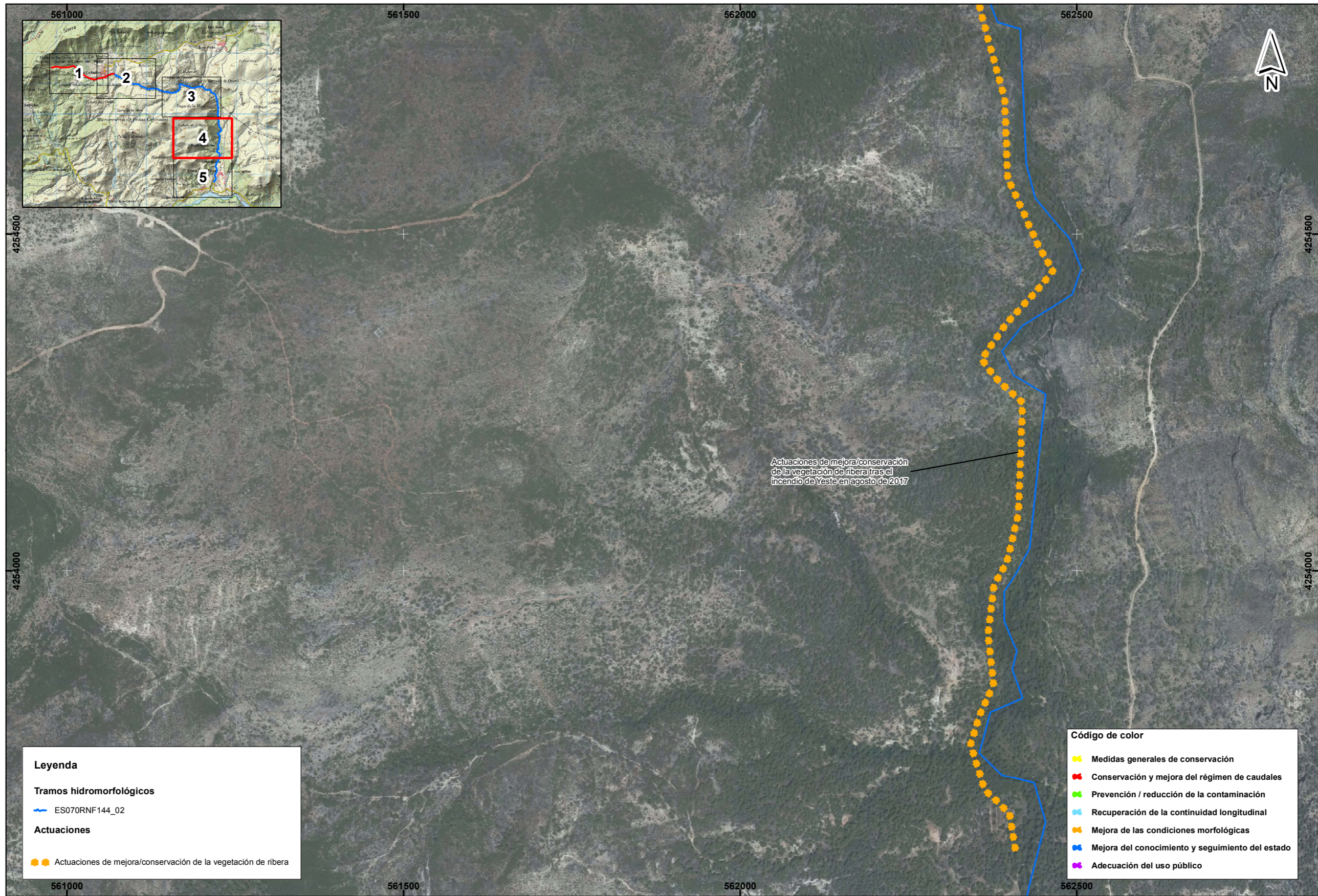
**Actuaciones**

- Permeabilización de obstáculos transversales
- Actuaciones de mejora/conservación de la vegetación de ribera
- Recuperación de la estructura del lecho

**Código de color**

- Medidas generales de conservación
- Conservación y mejora del régimen de caudales
- Prevención / reducción de la contaminación
- Recuperación de la continuidad longitudinal
- Mejora de las condiciones morfológicas
- Mejora del conocimiento y seguimiento del estado
- Adecuación del uso público





**Leyenda**

**Tramos hidromorfológicos**

ES070RNF144\_02

**Actuaciones**

Actuaciones de mejora/conservación de la vegetación de ribera

**Código de color**

- Medidas generales de conservación
- Conservación y mejora del régimen de caudales
- Prevención / reducción de la contaminación
- Recuperación de la continuidad longitudinal
- Mejora de las condiciones morfológicas
- Mejora del conocimiento y seguimiento del estado
- Adecuación del uso público



