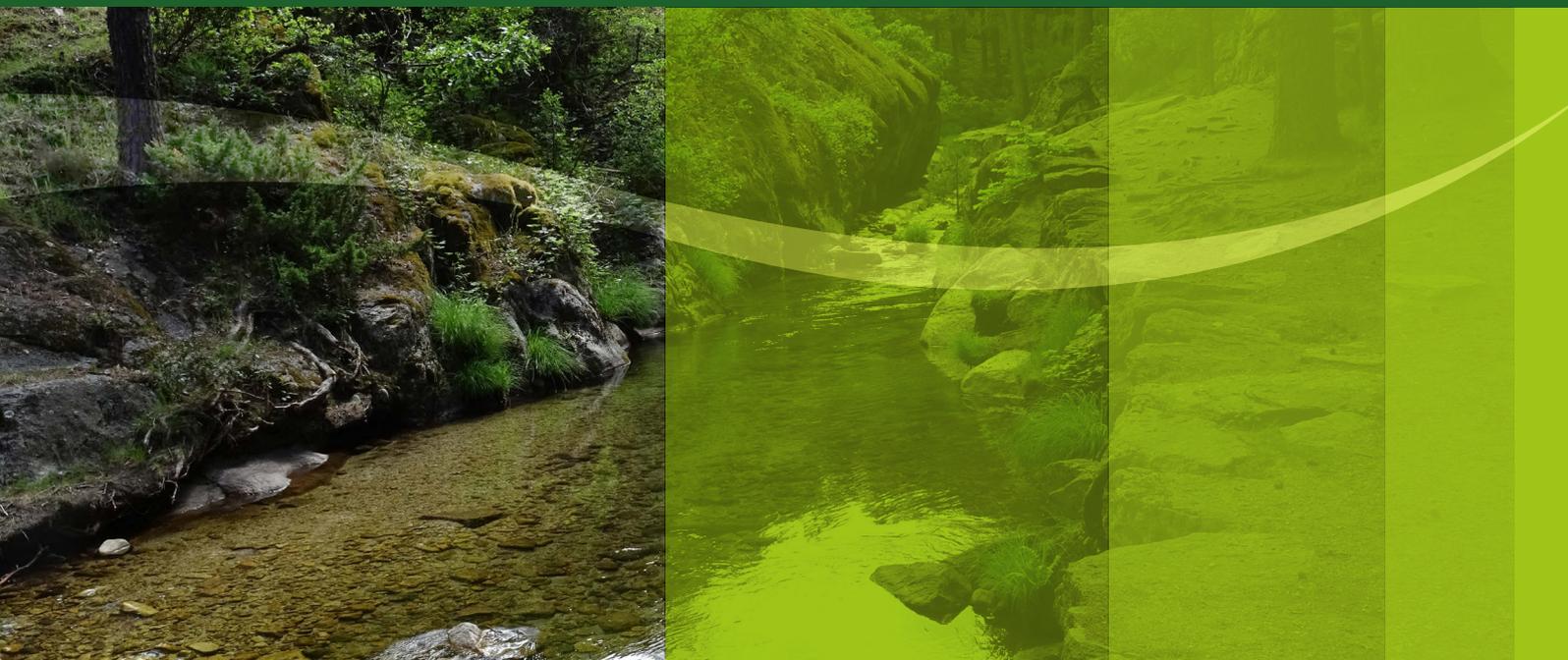


RESERVA NATURAL FLUVIAL DEL **ALTO ERESMA**

Propuesta de medidas de gestión



Índice

1. OBJETO Y CONTENIDO DEL DOCUMENTO	3
2. DIAGNÓSTICO Y VALORACIÓN	3
2.1. Diagnóstico hidromorfológico	3
2.2. Diagnóstico del estado ecológico	5
2.3. Diagnóstico de los hábitats y especies vinculadas al medio fluvial	5
2.4. Diagnóstico socioeconómico	6
3. CAMBIO CLIMÁTICO Y LA RESERVA NATURAL FLUVIAL	6
4. ZONIFICACIÓN	9
5. MEDIDAS DE GESTIÓN	10
5.1. Objetivos generales	10
5.2. Clasificación de líneas de actuación y medidas	11
5.3. Propuesta de medidas de gestión por líneas de actuación	19
6. LA GESTIÓN DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL EN UN CONTEXTO DE CAMBIO CLIMÁTICO	20
6.1. Objetivos de gestión de la reserva en relación con el cambio climático	20
6.2. Medidas de adaptación al cambio climático	20
ANEXO I. ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA DENTRO DE LOS LÍMITES DE LA RNF	24
ANEXO II. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS: INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN Y GESTIÓN	29
ANEXO III: REPORTAJE FOTOGRÁFICO	34
ANEXO IV. CARTOGRAFÍA	37

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 Alto Eresma (ES030RNF033), reserva declarada por Acuerdo de Consejo de Ministros de 20 de febrero 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 quinquies, 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 del cauce incluido en la reserva es, en general, muy buena, con alto grado de naturalidad en lo que respecta al régimen de caudales y la morfología del cauce.

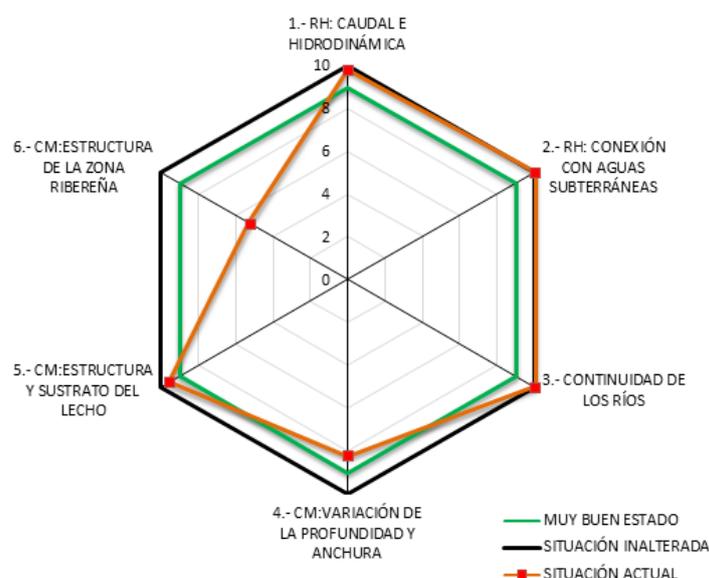


Figura 1: Gráfico de valoración del estado hidromorfológico de la RNF

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

- En lo que se refiere al caudal e hidrodinámica, debe reseñarse la captación de agua para abastecer los Jardines de la Granja denominada Cacara de Peñalara, situada en el arroyo del mismo nombre, junto con los volúmenes detruidos para el abastecimiento a la población de Valsaín y la Pradera de Navalhorno (captados del cauce de este mismo arroyo en el punto denominado "Fuente del Ratón"), estas detracciones pueden tener cierta incidencia sobre las aportaciones del arroyo siendo más significativas en época de estiaje. Es reseñable que la gestión de estas captaciones y del arroyo donde se encuentran corresponden a Patrimonio Nacional. En cuanto al régimen de caudales sólidos hay que tener en cuenta que el buen estado de conservación de la cubierta forestal puede implicar cierto riesgo de grandes incendios forestales, que si bien son poco probables, gracias al rigor de las medidas existentes, no son descartables, y menos aún en el actual contexto de cambio climático.
- La RNF se sitúa sobre la masa de agua subterránea 021.054 Guadarrama-Somosierra donde la conexión con la misma es indirecta, el régimen de pérdida-ganancia de agua es variable en el tiempo. Dentro de la reserva no se encuentran alteraciones significativas que impidan esta conexión.



- Si bien no existen obstáculos que interrumpan la continuidad fluvial en los tramos de reserva, sí se han detectado algunos en los cauces tributarios a la misma. Estos obstáculos son azudes que se ubican fundamentalmente en los arroyos de la margen derecha (arroyos de Camalibre, Retamar y de Cítores, así como en el Arroyo de Peñalara). Además de estos obstáculos, la importante presencia de carreteras y pistas forestales determina que sean muy frecuentes los pasos de agua de diverso tipo (tubos, marcos prefabricados, pequeños puentes, vados, etc.) distribuidos por toda la cuenca, que si bien no producen impactos notables en la continuidad, constituyen un elemento a incluir en las medidas de gestión por su abundancia y amplia dispersión. Así mismo, deben considerarse los impactos asociados a cercados ganaderos que cruzan el cauce. Inmediatamente aguas abajo de la reserva, y por tanto fuera de sus límites, existen dos obstáculos transversales consecutivos (represa del Puente del Canal y Salto del Olvido), que pueden tener incidencia ecológica al constituir importantes barreras para la ictiofauna, aislando el tramo de cabecera del resto del sistema fluvial. La presa hidroeléctrica del Salto del Olvido cuenta con una escala para peces que no funciona correctamente; está previsto su acondicionamiento inminente con lo que en breve se encontrará plenamente operativa. La represa del Puente del Canal está considerada como zona de baño por el PRUG del Parque Nacional.
- El camino ribereño de las Pesquerías Reales o del rey Carlos III que recorre todo el Alto Eresma hasta la confluencia de

los arroyos del Puerto y Minguete impone cierta transformación en la morfología natural del cauce, dado que el camino está diseñado como una plataforma de piedra construida sobre el margen mismo del río. Esta transformación puede no ser significativa debido a la estructura naturalizada que actualmente presenta, además de ser parte del patrimonio cultural presente en la reserva. De hecho, actualmente se está tramitando su declaración como Bien de Interés Cultural (BIC).

- En el área de Baño de Boca del Asno la gran afluencia de bañistas puede llegar a provocar impactos hidromorfológicos locales por alteraciones puntuales del lecho y las márgenes del cauce (erosión de las áreas de acceso al cauce y construcción de pequeñas presillas con cantos del lecho fluvial por parte de los bañistas). La gestión forestal de la cuenca constituye un modelo en lo que se refiere a la protección hidrológica. No obstante debe evaluarse en detalle con los responsables de dicha gestión la posible incidencia puntual de las vías de saca de madera sobre las condiciones morfológicas de los cauces en vados u otros puntos de cruce. El efecto producido por la ganadería existente en la zona de la RNF puede afectar puntualmente a otros parámetros hidromorfológicos, provocando procesos erosivos puntuales en los márgenes y el lecho fluvial que afectan a áreas en las que se produce una fuerte acumulación de reses. Estos procesos también pueden afectar a otros enclaves de interés hidrológico como nacientes, pequeños humedales y trampales.

- La función hidromorfológica de la vegetación de ribera, sólo se satisface parcialmente por la cubierta vegetal actual, formada casi exclusivamente por la masa de pinar. Esta formación proporciona un buen nivel de cobertura y continuidad en el estrato arbóreo pero presenta claros déficits en cuanto a diversidad de clases de edad y conexión entre estratos. Concretamente, están poco representados los estratos inferiores que inciden de forma muy directa en la dinámica fluvial, lo que supone cierto nivel de alteración respecto a las condiciones hidromorfológicas óptimas, además de sus implicaciones ecológicas, que se consideran más adelante. Esta situación se atribuye en buena parte a la presión ejercida por el ganado (especialmente en los tramos más bajos) en que dificulta la regeneración de las especies propias del ámbito ribereño, lo cual viene a corroborarse en las experiencias realizadas de regeneración mediante acotamiento de rodales, en las que se ha podido verificar como al quedar libres de la presión del ganado las especies de ribera presentan una buena supervivencia y capacidad de regeneración, aunque condicionada por otros factores como el acceso a la luz (principalmente en las zonas más altas) y la naturaleza del sustrato.

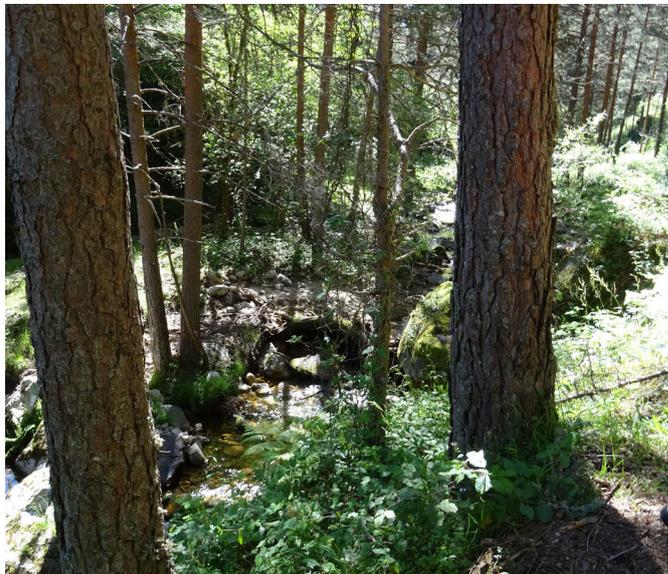
2.2 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ECOLÓGICO

La masa de agua superficial (ES020MSPF00000565) en la que se inscribe la reserva, abarca un tramo del río Eresma de considerable longitud aguas abajo de sus límites, entre la desembocadura del Arroyo de Peñalara y la cola del embalse de Pontón Alto. 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:

- Impacto derivado del lavado de las sales usadas como fundente en las carreteras de montaña para mejorar la transitableidad y seguridad invernal. Existen indicios de que estos impactos pueden revestir cierta relevancia, como es la mortalidad de pinos adyacentes a la carretera y el incremento en la conductividad del agua en el Eresma por encima de los valores esperables en condiciones naturales, que son muy bajos al tratarse de un tramo de alta montaña silíceo.
- Vertidos procedentes de instalaciones de montaña (residencias, establecimientos de hostelería, áreas recreativas, instalaciones de servicios, etc.) presentes en el entorno de los puertos de Cotos y Navacerrada.
- Contaminación difusa procedente de las explotaciones ganaderas por acumulación de un gran número de reses en cercados relativamente reducidos que incluyen tramos fluviales dentro de su perímetro. Esta problemática puede ser más relevante en el tramo bajo de la reserva, aguas arriba de Valsaín y podría originar pequeños problemas de contaminación orgánica, con aportación de nutrientes y cierto grado de nitrificación en el entorno fluvial.
- Contaminación puntual en las áreas de baño por la afluencia de visitantes, que en ocasiones no hacen uso de los sistemas habilitados para la recogida de residuos ni de los servicios higiénicos.

- Uso de sustancias ilegales para la pesca furtiva, concretamente de lejías (hipoclorito sódico). Los impactos asociados a esta práctica se producen en momentos puntuales y se han detectado en el entorno del Puente de Canales, en las proximidades de Valsaín.



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, 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, entre las que destaca *Salmo trutta*, pueden verse afectadas en sus desplazamientos por la discontinuidad que inicialmente supone la presencia de dos obstáculos infranqueables en el límite inferior de la reserva y, en menor medida, por otros obstáculos menores en los arroyos tributarios, citados en los puntos anteriores. Además, como ya se ha indicado experimentan los efectos del furtivismo.
- Aguas abajo de los límites de la reserva se ha detectado la presencia de especies exóticas en el hábitat fluvial. Estas especies (black-bass, carpín dorado, lucio, percasol) parece que no tienen una presencia significativa en el Alto Eresma que puede actuar como área de refugio para los salmónidos autóctonos, lo que reviste especial interés ante los riesgos asociados al cambio climático. Junto a los peces, se citan especies exóticas pertenecientes a otros grupos, como el cangrejo americano, el cangrejo señal o la tortuga de Florida.
- Dentro de la reserva se ha identificado desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*), nutria (*Lutra lutra*) y rata de agua (*Arvicola sapidus*), cuyas poblaciones pueden verse afectadas por la presencia de visón americano (*Neovison vison*)
- Por lo que se refiere al ámbito ribereño, destaca la presencia de comunidades vegetales características de este ambiente como las representadas en el hábitat de interés comunitario

92A0 (bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*), aunque la presencia de estas comunidades no se encuentran en su estado óptimo por las presiones comentadas anteriormente.

- El estado actual de la vegetación de ribera, puede afectar a especies que constituyen un objetivo de conservación RN2000 como es el caso de la rana patilarga (*Rana iberica*), el lagarto verdinegro (*Lacerta schreiberi*) o el martín pescador (*Alcedo atthis*).

La cabecera del Eresma constituye un refugio potencial para especies y comunidades ligadas al ámbito fluvial que puedan verse gravemente amenazadas por las transformaciones ecológicas ligadas al cambio climático. Este potencial obedece a una serie de factores geográficos (orientación y altitud de la cuenca) y de ordenación del territorio (máximo nivel de conservación del medio natural por la concurrencia de varias figuras de protección).

2.3 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO

La cuenca alta del Eresma se inscribe, íntegramente, en el término municipal de Real Sitio de San Ildefonso, perteneciente a la Provincia de Segovia, en Castilla y León. Cuenta con una población de 5.702 habitantes, de los cuales 821 corresponden a los núcleos menores de población situados en el límite septentrional de la reserva: Valsaín y La Pradera de Navalhorno.

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 Alto Eresma. No obstante esta compatibilidad debe basarse a medio y largo plazo en la consecución de determinadas condiciones de sostenibilidad:

- En cuanto a la captación de agua para el abastecimiento y otros usos (dotación a los Jardines de La Granja, etc.) es recomendable mantenerla en umbrales que aseguren un nivel suficiente de aportaciones en el Arroyo de Peñalara, de modo que no se produzcan alteraciones significativas en su régimen especialmente en los periodos más sensibles, como son los estiajes. Este criterio se considerará teniendo en cuenta las alteraciones derivadas del cambio climático y el incremento previsible en los volúmenes a detraer para abastecimiento a la población.
- El uso público del entorno del Eresma y otras actividades turísticas con incidencia sobre el río pueden suponer, como ya se ha indicado, cierta presión sobre el sistema fluvial, especialmente si se mantiene la tendencia creciente en la afluencia de visitantes, por lo que se consideraría adecuado aplicar las medidas necesarias para mantener estas presiones en niveles que no supongan una merma en el estado ecológico de la reserva. Se tendrán en cuenta las consideraciones en cuanto a medidas de cooperación entre administraciones que asegure una adecuada ordenación de usos con incidencia sobre el medio fluvial.

- El aprovechamiento ganadero de las áreas ribereñas puede representar una presión significativa, especialmente si persiste la actual tendencia a la intensificación de las cargas, por lo que sería adecuado valorar medidas de ordenación que aseguren una buena protección hidromorfológica.

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 desarrollada por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX en 2017. El objetivo 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", 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 Alto Eresma 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. 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).

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/m² y 8,5 W/m² respectivamente.

Las siguientes tablas representan el porcentaje de cambio futuro para la cuenca de la RNF Alto Eresma y para el conjunto de la Demarcación Hidrográfica del Duero 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 Duero. En ambos casos, se aprecia la tendencia al incremento de la evapotranspiración para los tres periodos de impacto con respecto al nivel 0 que sería el periodo 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	-1,17	3,83	-2,02
	RCP 8.5	0,11	3,58	0,66
2040-2070	RCP 4.5	-6,54	10,37	-9,44
	RCP 8.5	-3,45	13,9	-6,63
2070-2100	RCP 4.5	-3,95	11,87	-6,47
	RCP 8.5	-13,77	24,1	-22,38

Tabla 1: Porcentaje de cambio para las variables precipitación, evapotranspiración potencial y escorrentía con respecto al periodo de control y aplicado a la RNF Alto Eresma. 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	0,76	3,04	1,82
	RCP 8.5	1,81	2,62	5,94
2040-2070	RCP 4.5	-5,69	7,31	-9,67
	RCP 8.5	-4,35	10,13	-12,02
2070-2100	RCP 4.5	-2,7	8,73	-5,68
	RCP 8.5	-9,95	18,02	-23,13

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 Duero. Fuente: Elaboración propia a partir de la aplicación informática CAMREC versión 1.0 (julio de 2017) desarrollada por el CEDEX.

Los cambios en la **precipitación anual** estimados para la RNF Alto Eresma, indican un porcentaje de cambio negativo, esto es, una disminución de la precipitación anual, siendo esta disminución más acusada hacia final de siglo (entre 3,95 y 13,77% según el escenario). Esta tendencia sería superior a la variación porcentual estimada a nivel de la Demarcación Hidrográfica del Duero para el escenario RCP 8.5 e inferior en el 4.5 (entre 2,7 y 9,95%). 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 Alto Eresma indican también una tendencia a la baja de la **escorrentía anual**, siendo el descenso a finales de siglo de entre un 6,47 y un 22,38% (según el escenario) con respecto al periodo de control. A nivel de Demarcación Hidrográfica, el porcentaje de cambio seguiría un incremento porcentual similar (entre un 5,68 y un 23,13%). 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 11,87 y el 24,1% con respecto al periodo de control. La Demarcación Hidrográfica del Duero presenta un porcentaje de variación de entre 3-6 puntos porcentuales menos para el periodo 2070-2100 con respecto a los datos obtenidos a escala de reserva (8,73 a 18,02%).

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.

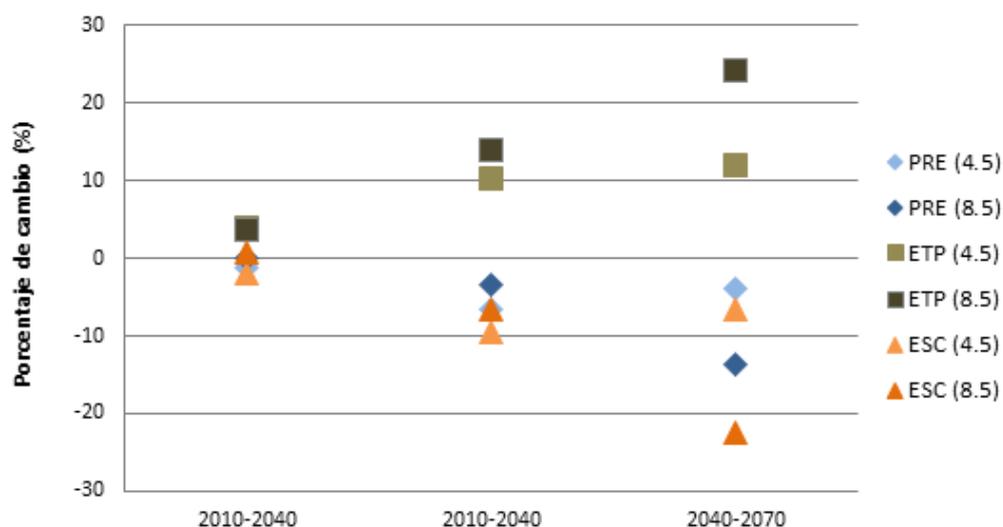
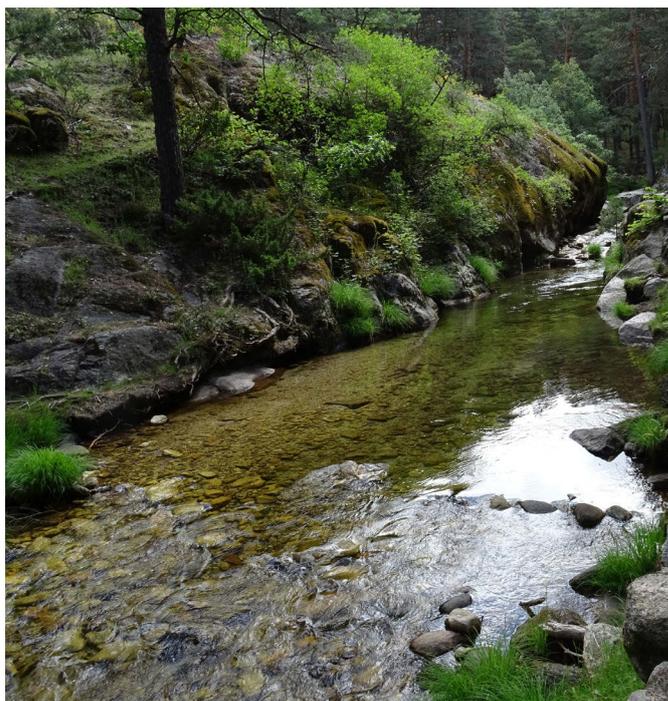
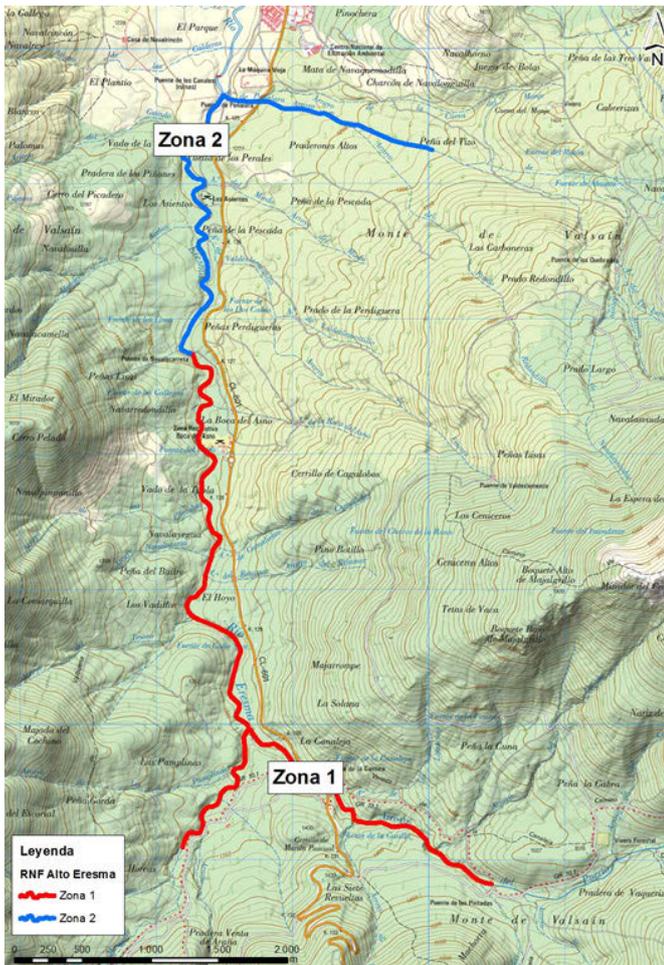


Figura 1: Representación gráfica de porcentaje de cambio con respecto al periodo control y escenarios RCP aplicados a la RNF Alto Eresma para las variables de precipitación (PRE), evapotranspiración potencial (ETP) y escorrentía (ESC) con respecto al periodo de control. Fuente: Elaboración propia a partir de la aplicación informática CAMREC versión 1.0 (julio de 2017) desarrollada por el CEDEX.

4. ZONIFICACIÓN

La zonificación tiene por objeto definir ambitos 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 del Alto Eresma se han distinguido dos zonas:

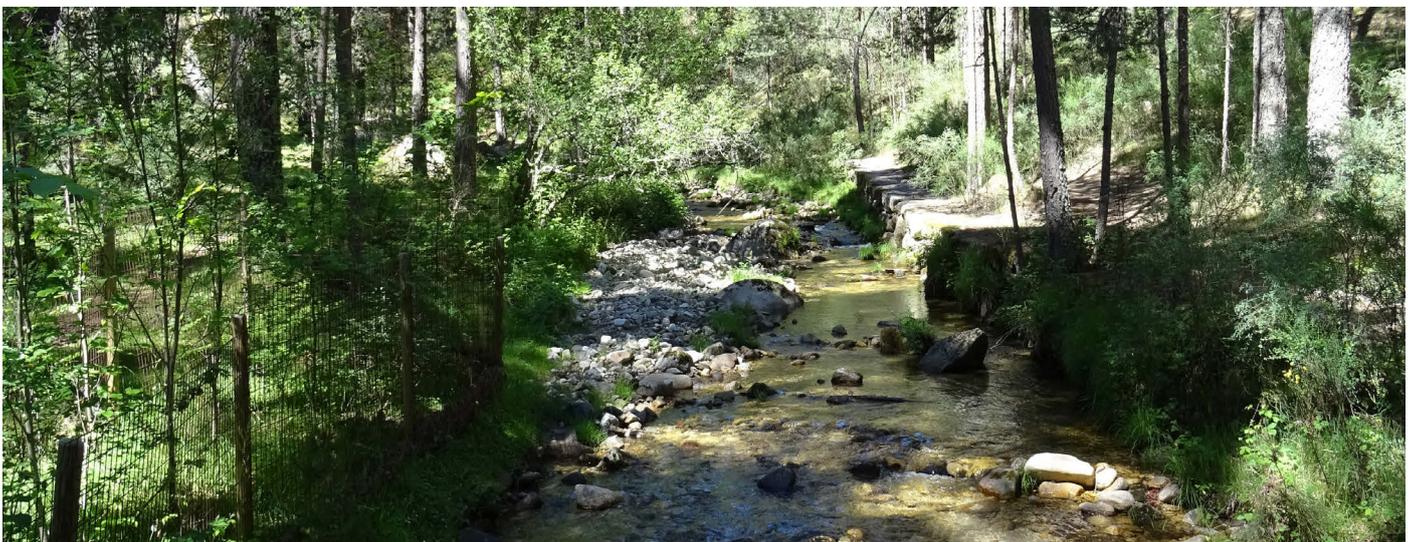


1. Zona 1: Arroyo del Puerto, Minguete y Alto Eresma hasta el puente de Navalacarreta. Desde un punto de vista hidromorfológico se caracteriza por presentar una pendiente elevada donde apenas existe llanura de inundación y si aparece es estrecha y discontinua. Presenta una cobertura arbórea importante con respecto a la zona aguas abajo. Dentro de este tramo nos encontramos con el área de recreo de Boca del Asno.

2. Zona 2: Alto Eresma desde el puente de Navalacarreta y arroyo de Peñalara hasta la confluencia. La principal diferencia con el tramo anterior es la presencia de una llanura de inundación más amplia y continua además de contar con una pendiente menos pronunciada. Hay que señalar, que en este tramo se producen dos captaciones destinadas a proveer agua a los Jardines de la Granja (Cacera de Peñalara en el tramo alto) y a Valsain (en Fuente del Ratón en el tramo bajo) que producen un impacto importante sobre los recursos hídricos principalmente en época de estiaje. La cobertura arbórea es menor en comparación con el tramo superior.



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



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.
3. Proporcionar una muestra representativa de los distintos tipos de ríos presentes en el territorio español, integrada por aquellos representantes de cada tipo que ofrezcan un mejor estado de conservación; e incluir, así mismo, en la red, aquellos ríos que presentan singularidades ecológicas o hidromorfológicas merecedoras de especial atención por constituir manifestaciones escasas en el contexto de los sistemas fluviales españoles.
4. Aportar escenarios adecuados para el seguimiento del cambio global en aquellos tramos con una nula interferencia de perturbaciones antrópicas en los distintos contextos hidrológicos españoles.
5. Contribuir a la vigilancia del estado de conservación de las especies y de los hábitats de interés comunitario íntimamente relacionados con los sistemas fluviales.
6. 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	Medidas generales de conservación	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)
	Conservación y mejora del régimen de caudales	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)
	Prevención /reducción de la contaminación	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
	Recuperación de la continuidad longitudinal	Retirada de obstáculos transversales obsoletos
		Permeabilización de obstáculos transversales
	Mejora de las condiciones morfológicas	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

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 Alto Eresma 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. Propuesta de medidas de gestión por líneas de actuación

5.2.1 Medidas generales de conservación

OBJETIVO

La finalidad de esta línea de actuación sería proponer una serie de directrices para regular la ordenación de los usos establecidos en el Dominio Público Hidráulico (DPH), la zona de servidumbre y la zona de policía. Se sugiere la regulación de los usos y actividades que pueden suponer una presión o amenaza sobre el entorno fluvial, atendiendo especialmente a lo previsto por los instrumentos de ordenación y gestión de los distintos espacios protegidos con implantación en la cuenca alta del Eresma. La zona del valle principal, sería la prioritaria si se considerara la aplicación del programa, por registrar una mayor implantación de usos en el entorno fluvial (ganadería y uso público, principalmente).

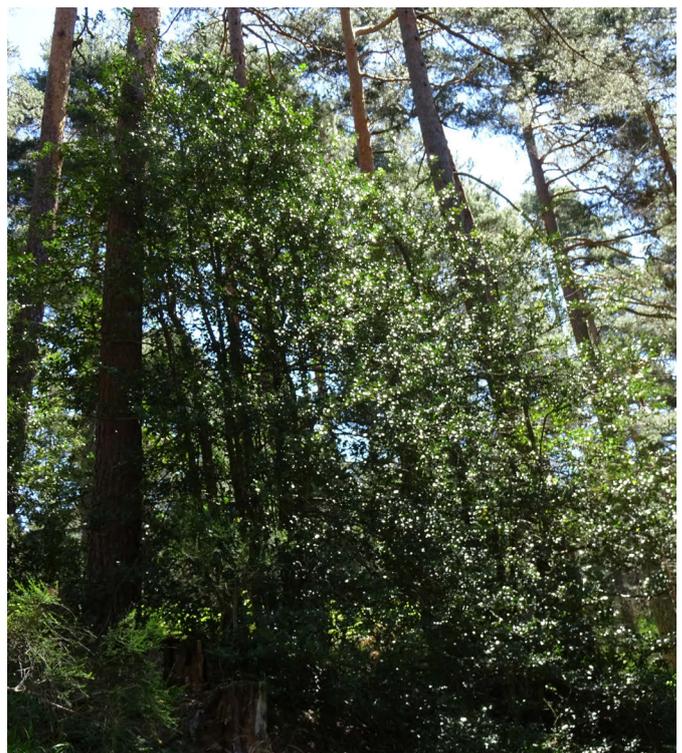
ACTUACIONES

En relación con la regulación de usos del suelo, se proponen las siguientes actuaciones:

1. Delimitación del DPH, zona de servidumbre y zona de policía.
2. Control y seguimiento de usos en DPH, zona de servidumbre y zona de policía, orientadas a minimizar las presiones sobre los mismos y a favorecer un uso público ordenado sobre diferentes factores:
 - Usos forestales. Se incorporan como directrices de gestión de la reserva natural fluvial las determinaciones establecidas por los instrumentos de ordenación y gestión vigentes. Adicionalmente, se establecerían, de forma coordinada con el Centro de Montes y Aserradero de Valsaín, medidas específicas de ordenación necesarias para asegurar una adecuada protección del entorno fluvial, entre las que pueden plantearse, las siguientes:
 - Revisión y ordenación de cruces de vías de saca con los cauces
 - Usos ganaderos. Se recomienda la colaboración en la aplicación de las directrices contempladas por los instrumentos de ordenación y gestión vigentes, especialmente en lo relativo a la reducción de la presión del ganado sobre los espacios ribereños. A este respecto, es también de aplicación la protección hidromorfológica prevista por

el Plan Hidrológico, que afecta a una banda de 10 m en ambos márgenes del Eresma. Entre las medidas de ordenación a adoptar cabría considerar las siguientes:

- Determinación de las cargas ganaderas admisibles según sectores y periodos del año.
- Delimitación de enclaves incompatibles con la entrada del ganado.
- Adaptación y reubicación de cerramientos ganaderos.
- Uso público. Dentro de los instrumentos vigentes para la gestión y ordenación del uso público se desarrollarán medidas de colaboración con las administraciones gestoras del espacio natural tendentes a minimizar las presiones sobre el entorno fluvial. Para ello se prestará especial atención a aquellas actividades directamente vinculadas con el río, como la práctica del baño, los itinerarios de senderismo que discurren a lo largo del Eresma y las áreas de uso público situadas en sus riberas. Estas regulaciones ya se encuentran incluidas dentro del actual PRUG del Parque Nacional.
- Adecuación paisajística para el uso público.
- Para la realización de estas medidas se puede valorar el establecimiento de bandas de protección a ambos lados del cauce según aparece recogido en el Plan Hidrológico de Cuenca. Estas bandas, siguiendo las indicaciones del PHD, pueden situarse hasta 15 metros de distancia del cauce.



5.2.2 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 buen estado ecológico, de forma compatible con el abastecimiento de agua potable a la población. Para ello se considera recomendable obtener un buen nivel de información respecto a la situación actual de las captaciones y plantear un marco general de ordenación de los usos consuntivos en la cuenca que asegure las condiciones ecológicas requeridas. En base a ese marco general 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. Así mismo, sería aconsejable estudiar las captaciones de las distintas instalaciones situadas en el entorno de los puertos de Cotos y Navacerrada. Como una parte importante de estos aprovechamientos corresponde a titulares públicos deberán habilitarse las medidas de cooperación interadministrativa necesarias para facilitar y agilizar su adecuación.

ACTUACIONES

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

1. Inventario, revisión administrativa-legal y control de captaciones de agua superficial y subterránea en la cuenca alta del Eresma. Estas acciones irían encaminadas a la adecuación de los sistemas de captación, conducción y almacenamiento. Estas acciones correrían a cargo de los titulares de las captaciones que en el caso de las de carácter público, podrán recibir la colaboración técnica necesaria en el marco de cooperación interadministrativa previsto. Entre las actuaciones a desarrollar, además de las directamente vinculadas a las captaciones, se prevé el acondicionamiento de la conducción que abastece los Jardines de la Granja. Para esto se favorecerá la coordinación interadministrativa con los titulares públicos de concesiones y las administraciones que participan en su gestión:
 - Patrimonio Nacional
 - Ayuntamiento de Real Sitio de San Ildefonso
 - Administraciones gestoras del Espacio Natural y Parque Nacional
2. Control y seguimiento del régimen de caudales ecológicos (Art. 49 quinquies RDPH) para el mantenimiento de los mismos, adecuados a los objetivos de la reserva, teniendo en cuenta los efectos del cambio climático. Por último, se tomarían también en consideración los objetivos ambientales relativos a la protección de hábitats y especies ligadas al medio hídrico, entre ellos los correspondientes a RN2000. Este marco de ordenación se aplicaría a la revisión de los aprovechamientos existentes y tramitación de los expedientes necesarios para la adaptación de los mismos a las condiciones de compatibilidad establecidas, teniendo en cuenta la variación en el régimen de aportaciones derivada del cambio climático.

5.2.3 Prevención/reducción de la contaminación

OBJETIVO

La finalidad de esta línea de actuación sería prevenir o subsanar procesos de contaminación de las aguas que puedan afectar al estado ecológico de la reserva natural fluvial, mediante el inventario, ordenación 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. Además en la zona 1, el mantenimiento invernal de las carreteras de alta montaña que la cruzan puede producir episodios de contaminación asociada al lavado de sales usadas como fundentes. En esta misma zona, el riesgo de contaminación difusa puede asociarse principalmente con las actividades ganaderas y con el uso público del entorno fluvial, aunque también pueden encontrarse vertidos puntuales asociados a las instalaciones de educación ambiental existentes en esta zona.



ACTUACIONES

Las acciones que incluirían el programa son las siguientes:

1. Inventario, revisión administrativa-legal y control de vertidos para la cuenca alta del Eresma y definición de unas directrices para la ordenación de actividades potencialmente contaminantes:
 - Ordenación de vertidos puntuales.
 - Ordenación de actividades de mantenimiento de carreteras: una vez determinado el alcance de la presión que supone el uso de sal común como fundente en el mantenimiento de carreteras, debería establecerse un marco para regular esta práctica que determinaría las aportaciones máximas admisibles y su distribución espacial y temporal. Estas directrices se elaborarían de forma coordinada con las administraciones responsables de la gestión y mantenimiento de la red viaria, así como con los gestores de los espacios protegidos afectados. En la elaboración de estas directrices, se tomará también en consideración la posibilidad y conveniencia

de emplear medios alternativos con menor impacto sobre el sistema fluvial, así como mecanismos de seguimiento.

Estas directrices de ordenación tendrían en cuenta las circunstancias derivadas del cambio climático y las especies o hábitats fluviales que puedan manifestar mayor vulnerabilidad. Las relativas a ordenación de usos del suelo se abordan en su correspondiente programa.

Se considera adecuado tener en cuenta para el marco de ordenación establecido 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.

2. Se considera conveniente estudiar la posibilidad de ejecutar nuevas infraestructuras de tratamiento de aguas residuales por parte de los titulares de las distintas instalaciones, que podrán recibir apoyo técnico en el marco de cooperación previsto, favoreciendo la coordinación de actuaciones con la administración del espacio natural, acondicionamiento de los sistemas de saneamiento en instalaciones dependientes de la administración.

5.2.3 Recuperación de la continuidad longitudinal

OBJETIVO

La finalidad de esta línea de actuación sería reestablecer la continuidad longitudinal del sistema fluvial. Afectaría fundamentalmente a pequeños azudes localizados en arroyos tributarios del Eresma. También se aborda la franqueabilidad de los obstáculos que aíslan la reserva del resto del río Eresma situado aguas abajo, estando ya prevista la mejora en la escala para peces existente en el Salto del Olvido; y se incluye en este documento de gestión el desarrollo de una actuación que permitiría el paso de peces en el Azud del Puente de Canales, en el que se ha barajado la construcción de un tramo de cauce artificial.

Adquiere una singular relevancia el control de especies exóticas vinculadas al medio fluvial; especialmente de los peces, debiendo asegurarse, mediante un diseño adecuado, que las medidas adoptadas finalmente para favorecer la franqueabilidad de obstáculos no provoquen la expansión de especies exóticas situadas aguas abajo de la reserva. Este grupo de medidas requiere una especial colaboración con los espacios naturales del Alto Eresma que cuentan ya con iniciativas y sistemas de información al respecto.

ACTUACIONES

Las actuaciones que se considera adecuado tener en consideración para la eliminación y adaptación de obstáculos son las siguientes:

1. Retirada de obstáculos transversales obsoletos:
 - Se considerará la demolición total o parcial de barreras transversales (azudes obsoletos) o la sustitución del actual azud por una infraestructura o sistema temporal que permita mejorar la continuidad longitudinal del río manteniendo su uso actual.
2. Permeabilización de obstáculos transversales:
 - Se valorará una posible adecuación de obras de paso en caminos y carreteras en el conjunto de la reserva, previo diagnóstico de los puntos problemáticos con los responsables de la gestión del espacio natural.
 - Sería recomendable la construcción de nuevos pasos para peces aguas abajo de la reserva. Se colaborará con el OAPN en la iniciativa prevista de mejorar la escala para peces existente en el Salto del Olvido y se adoptarán medidas que permitan la franqueabilidad del Azud del Puente de Canales. Su diseño se realizará de modo que no resulten franqueables para las especies invasoras presentes en los tramos inferiores del río.



- Permeabilización de la represa del Puente del Canal mediante la construcción de un río artificial que permita el paso de la ictiofauna y mantenga la utilidad de este azud como zona de baño.

Además de estas medidas se propone la realización de actuaciones complementarias para promover la naturalización morfológica e hidrodinámica de los tramos afectados y la instalación de paneles informativos in situ, además de acondicionar el acceso público a las actuaciones más relevantes desde el punto de vista de la educación ambiental, para integrarlas dentro de la oferta educativa de la reserva.

5.2.4 Mejora de las condiciones morfológicas

OBJETIVO

El objetivo de esta línea de actuación consistiría en mejorar las condiciones morfológicas recuperando la vegetación riparia en los tramos con mayor potencialidad natural, principalmente en el valle principal, mejorando la continuidad horizontal y vertical de la formación, así como su diversidad e interacción con el hábitat fluvial. Entre las medidas a desarrollar se propone la instalación de nuevos rodales como la protección de los existentes mediante pequeños cercados. Se emplearía material vegetal autóctono de procedencia local bajo la supervisión de los técnicos del espacio natural, que participarían en el diseño de la actuación. En los enclaves afectados por procesos erosivos sería conveniente realizar las plantaciones de modo que se contribuya a su corrección y por último, en las áreas con sobrecarga ganadera se tendría en cuenta el control de la contaminación difusa.

ACTUACIONES

Las actuaciones que se consideran recomendables llevar a cabo para la mejora de la cubierta vegetal son las siguientes:

1. Actuaciones de mejora/conservación de la vegetación de ribera, mediante el acotamiento de pies y rodales ya existentes para favorecer su regeneración.
2. Restauración hidrológico-forestal realizando plantaciones y siembras de rodales con especies de ribera autóctonas, favoreciendo así la diversificación y enriquecimiento de hábitats.

Se tendría especialmente en cuenta el papel de la vegetación de ribera ante las amenazas derivadas del cambio climático:

- Protección de especies sensibles (invertebrados, anfibios, etc.).
- Fomento de la conectividad longitudinal y de las posibilidades de desplazamiento.
- Condiciones micro-climáticas inducidas por el bosque de ribera.

En las áreas con presencia de contaminación orgánica difusa derivada de la explotación ganadera se potenciaría el efecto de filtro verde de la vegetación de ribera. Los parámetros de la actuación se establecerían de forma coordinada con los responsables del espacio natural, incluyendo la selección de especies, procedencia del material vegetal, distribución espacial de los rodales, procesos de participación, etc.

5.2.5 Mejora del conocimiento y seguimiento del estado

OBJETIVO

El objetivo de este eje de actuación sería dotar a la reserva natural fluvial del Alto Eresma de la información básica necesaria para su gestión. Esta información se nutriría, 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, que se desarrollan, como se ha visto, dentro de cada programa sectorial, pero que constituyen la base del sistema de información de la reserva. 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, es interesante resaltar que el objeto del programa no sería el seguimiento de la ejecución o del desarrollo de las medidas, sino del medio fluvial. Este seguimiento del río, junto con los factores de presión o amenaza que inciden en él, permitiría determinar la efectividad de las medidas de gestión adoptadas, pero su objeto no se centra en el seguimiento directo de su implantación o ejecución, que debería desarrollarse en el contexto de la aplicación de cada medida. Junto con el seguimiento, este eje de actuación plantea también las actividades de investigación, enfocadas fundamentalmente a aspectos que no cuentan con una metodología estandarizada para su seguimiento y requieren una labor científica previa para abordar su conocimiento. Estas medidas conviene implantarlas en todas las zonas que integran la reserva, aunque adquiere especial relevancia el seguimiento en el punto de cierre de la cuenca, que en diversos aspectos ofrece una información de síntesis de la evolución del conjunto de la cuenca. Así mismo, otro ámbito importante de seguimiento es el subtramo de caracterización hidromorfológica, seleccionado por su representatividad respecto al conjunto de la reserva en el que se aplicaría el protocolo hidromorfológico de forma periódica. Por último, debe subrayarse la importancia que se concede al seguimiento del cambio climático en su influencia sobre los sistemas fluviales, tanto por sus implicaciones sobre la gestión como por el hecho de que la red de reservas constituye un observatorio privilegiado del cambio climático. En el caso del Alto Eresma resulta de especial interés la evolución de la componente nival de las aportaciones y sus efectos sobre el régimen fluvial.

ACTUACIONES

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

1. Seguimiento del estado ecológico de la masa de agua de la RNF:
 - Hidrodinámica y régimen de caudales. Se propone realizar un seguimiento de caudales mediante un sistema de medición de caudales. En dicho seguimiento se incorporaría el análisis de la incidencia de las medidas adoptadas en el eje de actuación de

“Ordenación de captaciones y conservación del régimen fluvial”.

- Seguimiento físico-químico y biológico. 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, en el que se efectuaría el análisis de elementos fisicoquímicos y biológicos para la determinación del estado ecológico. Estas campañas se diseñarían según sus requerimientos específicos; en determinados casos podrían abordarse mediante la instalación de sondas permanentes que registren determinados parámetros y en otros casos se efectuarían muestreos puntuales, dependiendo de la naturaleza y distribución de la problemática. Adicionalmente se considera aconsejable efectuar campañas singulares de muestreo para el diagnóstico de problemas específicos:
 - Contaminación difusa derivada de áreas de concentración de ganado
 - Contaminación difusa por aporte de sales en la red viaria
 - Contaminación difusa derivada de tratamientos fitosanitarios
 - Control de tramos receptores de vertidos
 - Detección de episodios de vertido de hipoclorito vinculados a pesca furtiva
2. Seguimiento del estado de los puntos de la RNF parte de la red de referencia
 3. Seguimiento de los efectos del cambio climático en las RNF. Las series de caudales que se obtendrían en el sistema de medidas de caudales (considerada en el punto siguiente) y los datos de la sección de control del Arroyo de Peñalara se someterían a un análisis para evaluar la posible incidencia del cambio climático sobre el régimen del Alto Eresma, todo ello en el marco de la red de seguimiento del cambio climático a establecer en las RNF.
 4. Implantación de sistema de medición de caudales situado en el punto de cierre de la cuenca. Uno de los emplazamientos a considerar es el azud de Puente de Canales, pudiendo integrarse en las obras a ejecutar en este punto, donde se prevé la instalación de un paso para peces.
 5. Seguimiento de hábitats/especies concretos y diagnóstico de su situación, como base para incorporar los criterios de conservación a las medidas de gestión de la reserva natural fluvial. Estas labores de inventario y diagnóstico corresponderían a los responsables de medio natural y biodiversidad de los espacios en los que se inscribe la reserva (Parque Nacional de Guadarrama, Espacio Natural RN 2000, etc.). Los instrumentos de gestión de RN 2000, y el PORN del Espacio Natural Sierra de Guadarrama, destacan los siguientes

hábitats y especies ligadas al medio fluvial que pueden ser relevantes en el contexto del Alto Eresma:

- 92A0 Bosques galería
- 3170* Comunidades acuáticas ligadas a humedales temporales mediterráneos
- 7140 Complejos de zonas higróturbosas y nacientes de montaña acidófilos
- 1092 – Austropotamobius pallipes (cangrejo de río europeo)
- 1216 - Rana iberica (rana patilarga)
- 1259 - Lacerta schreiberi (lagarto verdinegro)

No obstante, los trabajos de inventario del medio fluvial y ribereño incluyen la revisión y adaptación de esta información para su incorporación a la gestión de la reserva.

6. Seguimiento y control de especies exóticas invasoras, especialmente peces, existentes actualmente en la reserva y en el tramo del río Eresma situado inmediatamente aguas abajo de la misma (embalse de Pontón Alto) y evaluación del riesgo que suponen para la reserva, contemplando las distintas opciones de pasos para peces aplicables. Entre las especies exóticas citadas aguas abajo de la reserva se encuentran las siguientes:
 - Black-bass
 - Carpín dorado
 - Lucio
 - Percasol
7. Uso público del medio fluvial. En las áreas recreativas ribereñas y en las zonas de baño, se propone realizar una estimación del grado de afluencia, mediante el conteo de visitantes y vehículos en una muestra de fechas representativas. En esas campañas de muestreo, se realizaría una submuestra de visitantes que se someterían a encuestas breves, para determinar los niveles de información y satisfacción de los visitantes, así como sus demandas.
8. Seguimiento general de las medidas de conservación/restauración ambiental que se realizaran, en este seguimiento se incorporaría el análisis de la incidencia de las medidas adoptadas en el eje de actuación de “Ordenación de captaciones y conservación del régimen fluvial”.

Estas actuaciones se coordinarán con la información, inventarios, estudios y trabajos realizados por el Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama y el Centro Montes y Aserradero de Valsaín.

5.2.6 Adecuación del uso público

OBJETIVO

La finalidad de esta línea de actuación es aprovechar las potencialidades que ofrece el medio fluvial del Alto Eresma para el uso público potenciando el papel social de la reserva. Estos objetivos se obtendrían garantizando la conservación o mejora de los niveles de calidad ambiental del río, mediante la reducción y el control de las presiones que pueden derivarse de las distintas modalidades de uso público (baño, senderismo, áreas recreativas ribereñas, etc.).

En este eje de actuación la Administración responsable sería la Comunidad Autónoma, siendo el Organismo de cuenca Administración colaboradora.

ACTUACIONES

Dentro de las actuaciones incluidas dentro de este eje se encontrarían la instalación de dotaciones básicas de uso público:

- Delimitación de las capacidades de acogidas máximas y de las medidas para evitar la superación de las mismas.
- Protección y limitación del acceso a enclaves especialmente frágiles.
- Adopción de medidas de señalización e información que contribuyan a reducir la presión ejercida por los visitantes.
- Paneles con la identificación de la reserva, paneles informativos y señales de orientación. Además se realizarán pequeñas obras de acondicionamiento para mejorar la integración y calidad del uso, principalmente en los tramos más frecuentado. Estas acciones estarían claramente orientadas a reducir las presiones derivadas de la afluencia de visitantes (deterioro de la vegetación de ribera, alteraciones morfológicas, vertidos, etc.).

Todas las medidas relativas a uso público y educación ambiental se coordinarán con los responsables de la gestión del espacio natural, de modo que pudiesen aprovecharse los recursos y las sinergias existentes. Especialmente relevante es la coordinación de este programa con el CENEAM (Centro Nacional de Educación Ambiental), que se encuentra ubicado en el ámbito del Alto Eresma, lo que constituye una gran oportunidad para desarrollar los aspectos educativos de la reserva.

5.2.7 Divulgación y educación ambiental

OBJETIVO

El Alto Eresma ofrece grandes posibilidades para la educación ambiental por tratarse de un entorno natural emblemático muy próximo a Madrid y con una gran tradición educativa (a pocos metros del río se encuentran las instalaciones del Centro Nacional de Educación Ambiental). Estas potencialidades podrían ser aprovechadas con una oferta 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.

En este eje de actuación la Administración responsable sería la Comunidad Autónoma, siendo el Organismo de cuenca Administración colaboradora.



ACTUACIONES

Las acciones incluidas dentro de este eje serían las siguientes:

1. Creación de una publicación específica de la Reserva Natural Fluvial.
2. Actividades de voluntariado, actividades didácticas y de difusión en la RNF que incluirían actividades específicas, dirigidas, en cada edición, a distintos grupos 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

Se consideraría 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 del Alto Eresma.



5.3 TABLA RESUMEN DE MEDIDAS DE GESTIÓN

MEDIDAS/ACTUACIONES	REPRESENTACIÓN EN CARTOGRAFÍA DE MEDIDAS DE GESTIÓN
Medidas generales de conservación	
1. Delimitación del DPH, zona de servidumbre y zona de policía	Ver hoja 3 de 7
2. Control y seguimiento de usos en DPH, zona de servidumbre y zona de policía	Ver hoja 3 de 7
Conservación y mejora del régimen de caudales	
1. Inventario, revisión administrativa-legal y control de captaciones de agua superficial y subterránea	Sin representación cartográfica
2. Control y seguimiento del régimen de caudales ecológicos (Art. 49 quinquies RDPH)	Sin representación cartográfica
Prevención/reducción de la contaminación	
Inventario, revisión administrativo-legal y control de vertidos	Ver hojas 1-7 de 7
Recuperación de la continuidad longitudinal	
1. Permeabilización de obstáculos transversales obsoletos	Ver hoja 4 de 7
2. Permeabilización de obstáculos transversales	Ver hoja 6 y 7 de 7
Mejora de las condiciones morfológicas	
1. Actuaciones de mejora/conservación de la vegetación de ribera	Ver hoja 6 de 7
2. Restauración hidrológico-forestal	Ver hoja 3 de 7
Mejora del conocimiento y seguimiento del estado	
1. Seguimiento del estado ecológico de la masa de agua de la RNF.	Sin representación cartográfica
2. Seguimiento del estado de los puntos de la RNF parte de la red de referencia	Sin representación cartográfica
3. Seguimiento de los efectos del cambio climático en las RNF	Sin representación cartográfica
4. Implantación de sistema de medición de caudales	Ver hoja 6 y de 7
5. Seguimiento de hábitats/especies concretos	Sin representación cartográfica
6. Seguimiento y control de especies exóticas invasoras	Sin representación cartográfica
7. Seguimiento del uso público	Ver hoja 3, 5 y 6 de 7
8. Seguimiento general de las medidas de conservación/restauración ambiental ejecutadas	Sin representación cartográfica
Adecuación del uso público	
1. Dotaciones básicas de uso público (medida general)	Sin representación cartográfica
Divulgación y educación ambiental	
1. Publicación específica de la RNF	Sin representación cartográfica
2. Actividades de voluntariado, actividades didácticas y de difusión en 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 Alto Eresma. Como se verá, dos aspectos han sido básicos en este sentido: perseguir la mejora del conocimiento y el seguimiento de los impactos del cambio global y el 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.

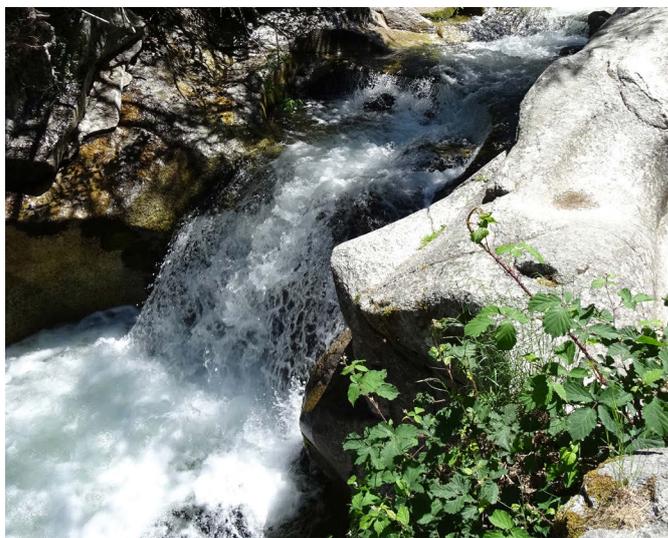
6.1 OBJETIVOS DE GESTIÓN DE LA RESERVA EN RELACIÓN CON EL CAMBIO CLIMÁTICO

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

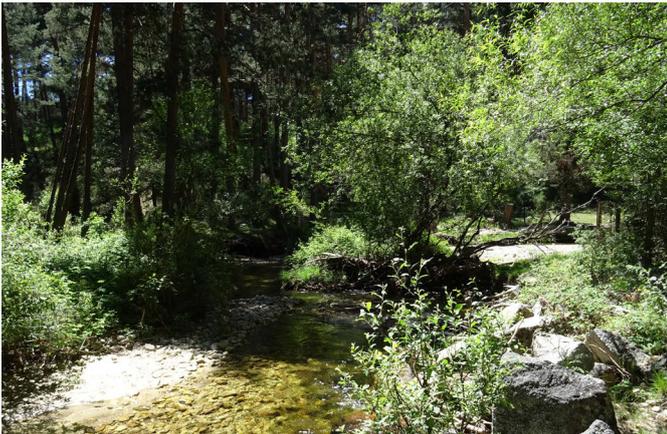
Considerando lo anteriormente expuesto, las distintas líneas de actuación que agrupan las medidas de gestión propuestas para la RNF recogen contenidos específicos que dan respuesta al objetivo de adaptación al cambio climático, que como ya se ha indicado, se plantea con carácter transversal a la hora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



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.

- Revisión periódica y modificación, si fuera necesario, del régimen de caudales ecológico a mantener en la RNF teniendo en cuenta las previsiones del efecto del cambio climático.

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 ordenación 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.

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.

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.
- En relación con las medidas de restauración hidrológica forestal de la cuenca de la reserva o de parte de la misma, selección de especies que sean capaces de adaptarse a diferentes escenarios de cambio climático, y elección de técnicas que reduzcan la erosión y los impactos asociados a sequías e inundaciones y que aumenten el secuestro de carbono.

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.
- Intensificación del seguimiento en la RNF, por considerarla especialmente apta para el seguimiento del cambio climático: aplicación en la RNF del protocolo de seguimiento del cambio climático.



La propuesta de aplicación del protocolo del seguimiento del cambio climático en la RNF supone, además:

- Mejorar la toma de datos relativa a datos meteorológicos e hidrológicos en la RNF (con la propuesta de instalación de la instrumentación apropiada, si se estima necesario), y análisis de la información obtenida vinculando unos y otros datos, con el fin de estudiar las relaciones existentes entre los mismos. Esta mejora servirá asimismo para mejorar la predicción de eventos extremos, prevenir riesgos a largo plazo (sequías, inundaciones) y reducir la vulnerabilidad de la RNF.
- Consideración de los procesos nivales en el seguimiento de la RNF, con el fin de mejorar el conocimiento con respecto a los mismos, la influencia del cambio climático sobre ellos y su repercusión sobre el régimen de caudales de la reserva.

- Incluir indicadores de cambio climático en las metodologías de evaluación del estado biológico y físico-químico de los ríos: propuesta de medición de la temperatura del agua en la RNF, y análisis de especies indicadoras de cambio climático en los muestreos de determinación del estado ecológico que se realicen en la reserva.
- Seguimiento de especies vegetales y animales especialmente sensibles al cambio climático. Identificación de especies indicadoras de cambio climático.
- Evaluación de los efectos del cambio climático sobre especies invasoras y su posible distribución en el futuro.
- Evaluación de la repercusión de la variación de usos del suelo en la cuenca de la RNF en escenarios futuros de cambio climático y su potencial repercusión sobre el sistema fluvial.
- Considerar los efectos potenciales del cambio climático a la hora de controlar las actividades de uso público. Por ejemplo, considerar la ubicación de áreas recreativas en zonas de baja insolación, o donde no exista un riesgo futuro de avenida; reducción de la capacidad de acogida de zonas de baño; revisión del número de licencias para la realización de actividades acuáticas teniendo en cuenta las condiciones de caudal futuras.
- Consideración de los posibles efectos del cambio climático en la RNF a la hora de ejecutar medidas de adecuación del uso público en la misma (por ejemplo, en la elección apropiada de especies de vegetación a utilizar para el acondicionamiento de áreas de descanso, etc).
- Incorporación del tema del cambio climático y sus posibles efectos sobre el sistema fluvial en la cartelería divulgativa que se propone instalar en la RNF.

Adecuación del uso público

El cambio climático también juega un papel importante en relación al uso público de la RNF. Por ejemplo, al modificarse el régimen de caudales, las áreas de baño podrían verse afectadas, al igual que otras actividades lúdicas como la pesca o piragüismo. Dada la potencialidad de las Reservas Naturales Fluviales para el fomento del uso público, se propone aprovechar esta oportunidad para incorporar ciertas consideraciones relativas al cambio climático. Estas consideraciones van enfocadas tanto a la mejora de la comprensión del papel de la RNF con respecto al cambio climático, como al control de las presiones derivadas del uso público, que podrían verse incrementadas en escenarios futuros de cambio climático:

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:

- Inclusión del tema del cambio climático y sus posibles efectos sobre el sistema fluvial en los materiales divulgativos a desarrollar para la RNF.
- 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.



ANEXO I.

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

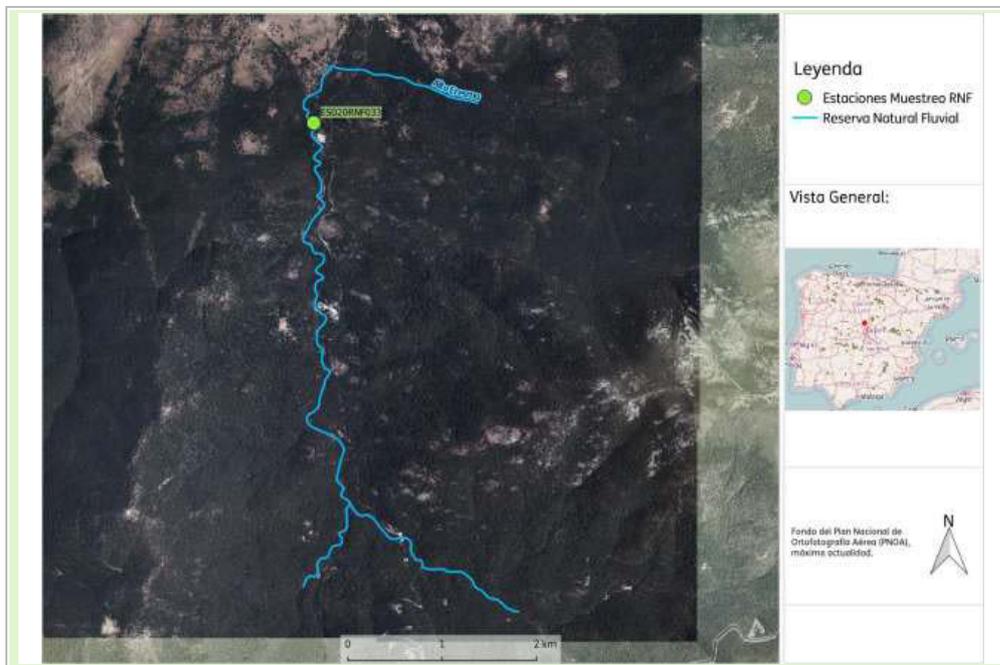


Código Reserva	Nombre Reserva
ES020RNF033	Alto Eresma
Código Estación	
ES020RNF033_1	
	Demarcacion Hidrográfica Duero

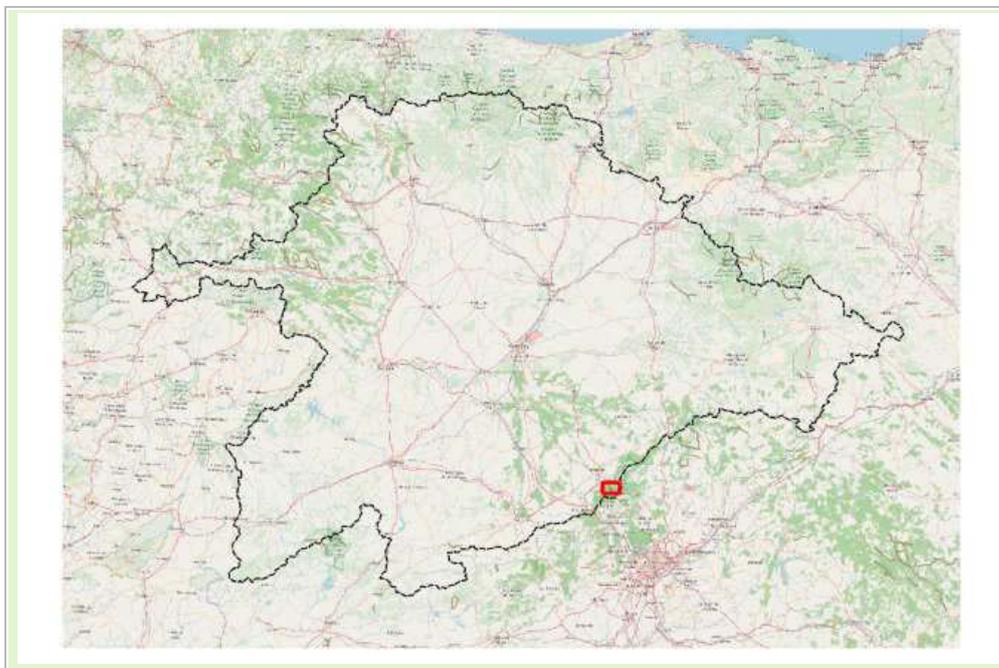
Tipologia	R-T27
Fecha	01/06/2017
Técnicos	MZA/JSJ
Código Muestra	7C08339

Coordenadas UT	
X inicio-tramo	413300
Y inicio-tramo	4524036
X fin-tramo	413299
Y fin-tramo	4524123
Sistema	ETRS89
HUSO	30

OBSERVACION
-

Indicador	Valor	Estado Indicador
IBMWP	153	Muy Bueno
IPS	16,3	Bueno
IBMR	15,81	Muy bueno
IMMI _t	0,833	Muy Bueno
RCE METI	No Aplica	No Aplica
RCE MBf	No Aplica	No Aplica
Amonio (mg/L)	0,05	Muy bueno
Nitratos (mg/L)	0,56	Muy bueno
Ortofosfatos (mg/L)	<0,2	Muy bueno
Conductividad 20°C (µS/cm)	104	Muestreo
% Saturación O ₂	98	Muy bueno
O ₂ Disuelto (mg/L)	9,2	Bueno
pH	7,7	Muy bueno
Temperatura (°C)	12	Muestreo
QBR	75	Muy bueno
IHF	67	
Caudal (L/s)	480	
Estado Ecológico		Bueno



Taxones de Diatomeas	
TAXON	Nº Valvas
<i>Achnanthydium lineare</i>	40
<i>Achnanthydium daonense</i>	2
<i>Achnanthydium eutrophilum</i>	12
<i>Achnanthydium jackii</i>	2
<i>Achnanthydium kranzii</i>	8
<i>Achnanthydium minutissimum</i>	6
<i>Achnanthydium pyrenaicum</i>	6
<i>Achnanthydium subatomus</i>	56
<i>Cocconeis euglypta</i>	186
<i>Cocconeis pseudolineata</i>	4
<i>Diatoma mesodon</i>	2
<i>Denticula tenuis</i>	2
<i>Encyonopsis</i>	2
<i>Encyonema minutum</i>	4
<i>Eunotia</i>	4
<i>Geissleria acceptata</i>	12
<i>Gomphonema parvulum</i>	14
<i>Gomphonema rhombicum</i>	7
<i>Navicula cryptotenella</i>	2
<i>Navicula gregaria</i>	2
<i>Planothidium frequentissimum</i>	2
<i>Planothidium lanceolatum</i>	11
<i>Rossethidium petersennii</i>	2
<i>Reimeria sinuata</i>	22
<i>Staurosira</i>	6

Taxones de MacroInvertebrados	
Taxón IBMWP	Abundancia
Acariformes	120,0
Aeshnidae	1,0
Baetidae	370,8
Calopterygidae	1,0
Ceratopogonidae	12,0
Chironomidae	903,8
Chloroperlidae	30,1
Dytiscidae	1,0
Elmidae	18,0
Empididae	10,0
Ephemerellidae	120,2
Erpobdellidae	5,0
Gyrinidae	1,0
Heptageniidae	104,3
Hydraenidae	16,0
Hydropsychidae	60,0
Leptophlebiidae	14,0
Limnephilidae	176,6
Limoniidae	21,0
Oligochaeta	16,0
Perlidae	1,0
Rhagionidae	1,0
Rhyacophilidae	15,0
Scirtidae (=Helophoridae)	7,0
Sericostomatidae	12,0
Simuliidae	851,2
Sphaeriidae	6,0
Tabanidae	1,0

Listado de Plecópteros y Odonatos

Orden	Familia	Género	Taxon
Odonata	Aeshnidae	Boyeria	Boyeria irene
Odonata	Calopterygidae	Calopteryx	Calopteryx virgo
Plecoptera	Perlidae	Perla	Perla marginata / madritensis

Taxones de Macrófitos

Taxon	Ki
Nostoc	1
Phormidium	2
Lemanea	1
Brachythecium plumosum	3

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
ZEC - ES4160109 - Sierra de Guadarrama y ZEPA ES0000010 - Sierra de Guadarrama	Plan básico de gestión y conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000	<p>Control del pastoreo extensivo</p> <p>Manejo de pastoreo extensivo</p> <p>Manejo y control de herbívoros silvestres</p> <p>Medidas para el mantenimiento de los ecosistemas fluviales en cursos de montaña</p> <p>Medidas para el mantenimiento de los ecosistemas fluviales en tramos medios-bajos</p> <p>Medidas para el mantenimiento de los bosques de ribera y galería</p> <p>Medidas para el mantenimiento de la funcionalidad longitudinal y transversal de cauces en sistemas fluviales</p> <p>Protección y control del dominio público hidráulico</p> <p>Protección y control del entorno del dominio público hidráulico y la red de drenaje</p> <p>Control de drenajes y actuaciones de alteración de flujos hídricos superficiales</p> <p>Control de las alteraciones de los niveles y dinámica del agua</p> <p>Control de introducciones y erradicación de especies exóticas invasoras</p> <p>Monitorización y vigilancia del estado de conservación de los valores Red Natura 2000</p> <p>Evaluación de los efectos del cambio global en los valores Red Natura 2000</p> <p>Mitigación y minimización de los efectos del cambio climático</p>
Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama	Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama	<p>Definir y concretar las actuaciones de gestión necesarias en relación con la conservación, el uso público y social, la sensibilización y educación ambiental y el voluntariado, la investigación y el seguimiento y el desarrollo socioeconómico</p> <p>Se articularán los mecanismos necesarios para asegurar la detección e identificación temprana y control de especies exóticas invasoras</p> <p>La gestión del uso pública y social en el parque nacional se fundamentará en criterios de calidad, evitando la masificación, favoreciendo la accesibilidad universal y la seguridad, desarrollándose, en todo caso, de forma compatible con la conservación de sus valores naturales y culturales. Tendrá como objetivos prioritarios la divulgación y el estímulo de</p>

Espacio Natural Protegido	Instrumento de ordenación / gestión	Principales medidas de gestión contenidas en los instrumentos de ordenación / gestión que afectan a la RNF
		<p>actitudes positivas hacia la conservación de los valores naturales y culturales, a través de la educación ambiental, la interpretación del patrimonio, la información y el turismo sostenible vinculado a los servicios de uso público</p> <p>La información y divulgación de las medidas de conservación y normas de visita, así como la atención personalizada serán la piedra angular del sistema de uso público</p> <p>En el marco de la gestión del sistema de uso público y social se realizarán estudios de capacidad de carga así como el seguimiento de sus efectos en el medio. De estas conclusiones se podrán derivar revisiones o establecimiento de cupos que garanticen objetivos de conservación y protección del parque.</p> <p>Asimismo se establecerá la “Red Oficial de Itinerarios del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama” que estará constituida por aquellos viales que, tras un análisis previo en cuanto a su compatibilización de los valores del parque serán señalizados, mantenidos, publicitados y promocionados por la Administración gestora. Esta red será dinámica, pudiéndose revisar a partir de los resultados del seguimiento del parque.</p> <p>Protección del agua</p> <p>1. Sin perjuicio de las competencias de la Administración General del Estado en materia de aguas, se considera incompatible efectuar acciones sobre el medio físico o biológico vinculado al agua que constituyan o puedan constituir una degradación del mismo. De manera particular, la desviación, retención, derivación, transformación de los perfiles longitudinales o transversales de los cauces, así como los nuevos aprovechamientos de aguas superficiales y/o subterráneas salvo por motivos de gestión del parque o cuando existan derechos de terceras personas consolidados que no alteren de forma significativa los procesos naturales. El retorno de aguas utilizadas al medio natural exigirá un tratamiento que evite efectos negativos de acuerdo con la legislación aplicable.</p> <p>2. Efectuar vertidos directos o indirectos, sin la necesaria depuración, sobre los cursos de agua del parque nacional o que penetren en él, así como acumular residuos sólidos o sustancias, cualquiera que sea su naturaleza y el lugar</p>

Espacio Natural Protegido	Instrumento de ordenación / gestión	Principales medidas de gestión contenidas en los instrumentos de ordenación / gestión que afectan a la RNF
		<p>donde se depositen, que generen fluidos contaminantes que se filtren en el suelo.</p> <p>3. La incorporación a las aguas de detergentes, jabones, lejías u otros tipos de sustancias biológicas, materiales o productos químicos que puedan ser tóxicos, perjudiciales o ajenos a los ecosistemas naturales.</p> <p>4. El baño y tránsito en los cursos o masas de agua del parque nacional, o cualquier otra actividad acuática, tal como el descenso de barrancos o la navegación, salvo por motivos de gestión o investigación debidamente autorizada. No obstante, se permite el baño en las Zonas de Uso Especial del Área de Especial Protección de los Montes de Valsáin denominadas “Cañito de Don Pedro” y “Puente de Valsáin”.</p>
		<p>Se establece alrededor de los cauces continuos y de las tollas o tremedales unas franjas de protección en las que no se podrá realizar la corta de arbolado, salvo la retirada de pies muertos o arrancados que puedan suponer problemas en el cauce o actuaciones de conservación o restauración de hábitats. Estas franjas tendrán las anchuras mínimas que se establezca en el correspondiente programa de conservación, que con carácter general serán las siguientes:</p> <p>a) Alrededor de las tollas o tremedales el ancho será de 5 metros.</p> <p>b) En ambas márgenes de los arroyos será de 10 metros</p> <p>c) En ambas márgenes de los ríos de primer orden será de 25 m.</p> <p>Inventario de concesiones, detracciones de agua y vertidos en el parque nacional.</p> <p>Establecimiento de una red de seguimiento a largo plazo de la calidad del agua en el territorio del parque nacional, basado en la Directiva Marco del Agua que incluya variables biológicas, hidromorfológicas y físico-químicas.</p> <p>Identificación de las especies de fauna que suponen una amenaza para los elementos de conservación del parque nacional y caracterización de sus poblaciones mediante la mejora de conocimiento que sea necesaria.</p> <p>Para las especies <i>Pacifastacus leniusculus</i> (cangrejo señal), <i>Procambarus clarkii</i> (cangrejo rojo), <i>Lepomis gibbosus</i> (percasol), <i>Cyprinus carpio</i> (carpa), <i>Oncorhynchus mykiss</i> (trucha</p>

Espacio Natural Protegido	Instrumento de ordenación / gestión	Principales medidas de gestión contenidas en los instrumentos de ordenación / gestión que afectan a la RNF
		arcoíris), <i>Trachemys scripta scripta</i> y <i>Trachemis scripta elegans</i> (galápagos de Florida) y <i>Neovison vison</i> (visón americano) se realizarán acciones de control mediante captura selectiva.
Reserva de la Biosfera Real Sitio de San Idefonso - El Espinar	Objetivos estratégicos	Conservación de ecosistemas y especies; preservación de la variabilidad genética

ANEXO III.

REPORTAJE FOTOGRÁFICO





Foto 1: Tramo alto de la RNF del Alto Eresma



Foto 2: Camino de las Pesquerías Reales



Foto 3: Ribera del río Eresma a su paso por el área de recreo "Boca del Asno".



Foto 4: Marmitas de gigante en la RNF del Alto Eresma.



Foto 5: Rodales acotados para la regeneración de la vegetación de ribera.



Foto 6: Área de recreo "Los Asientos".



Foto 7: Vegetación forestal alcanzando la ribera.



Foto 8: Trucha en la RNF del Alto Eresma.

ANEXO IV.

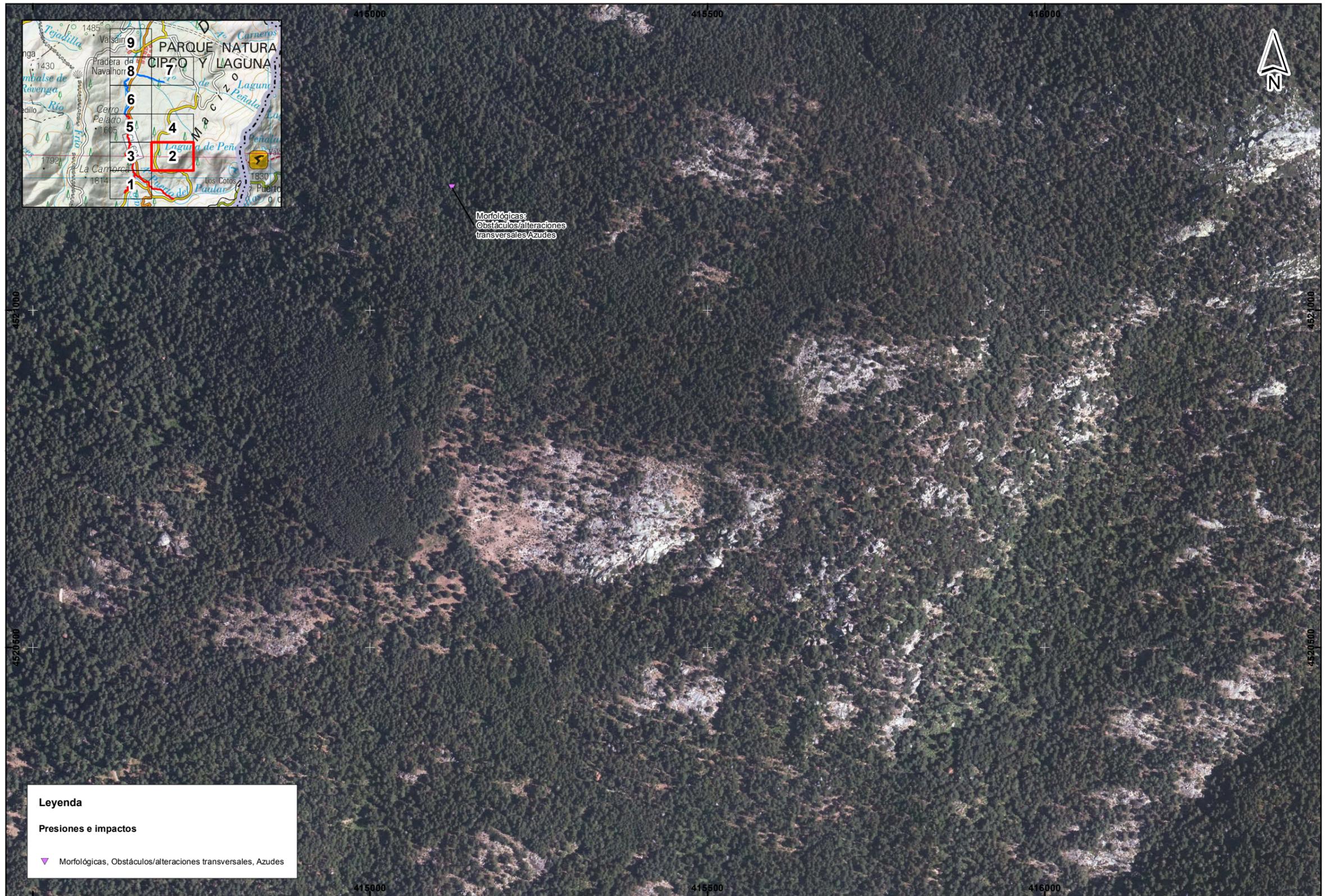
CARTOGRAFÍA





GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	RNF	PIMA adapta	RESERVA NATURAL FLUVIAL ALTO ERESMA ES020RNF033	PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE CONDICIONAN EL ESTADO DE LA RESERVA NATURAL FLUVIAL*	FECHA	ESCALA	Nº PLANO
					NOVIEMBRE 2018	1:5.000	1
					0 25 50 100 150 200 m		HOJA
							1 de 9

*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

▼ Morfológicas, Obstáculos/alteraciones transversales, Azudes



RESERVA NATURAL FLUVIAL
ALTO ERESMA
ES020RNF033

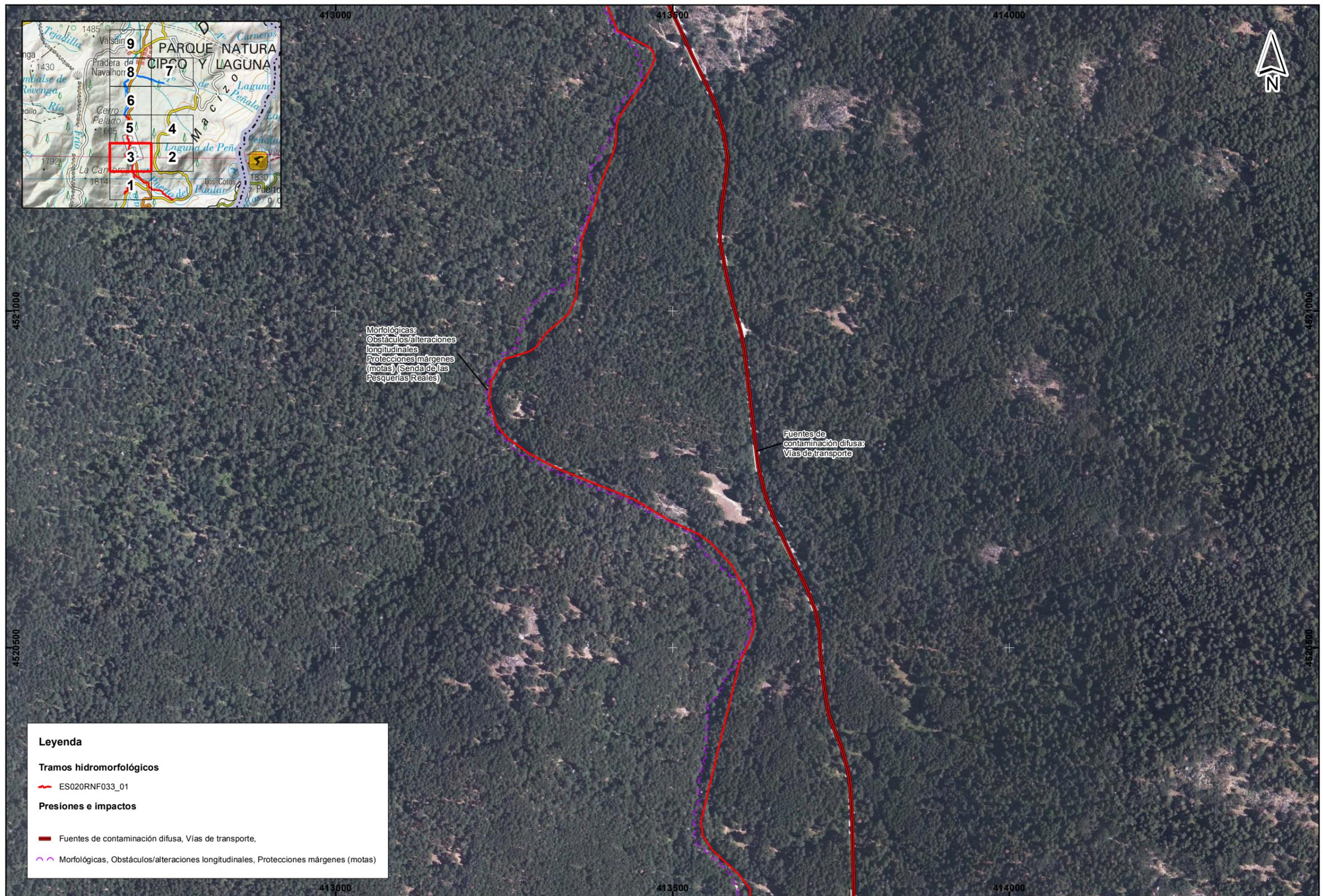
PRINCIPALES PRESIONES E IMPACTOS QUE
CONDICIONAN EL ESTADO DE LA
RESERVA NATURAL FLUVIAL*

FECHA
NOVIEMBRE 2018

ESCALA
1:5.000

Nº PLANO
1
HOJA
2 de 9

*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

ES020RNF033_01

Presiones e impactos

Fuentes de contaminación difusa, Vías de transporte,

Morfológicas, Obstáculos/alteraciones longitudinales, Protecciones márgenes (motas)

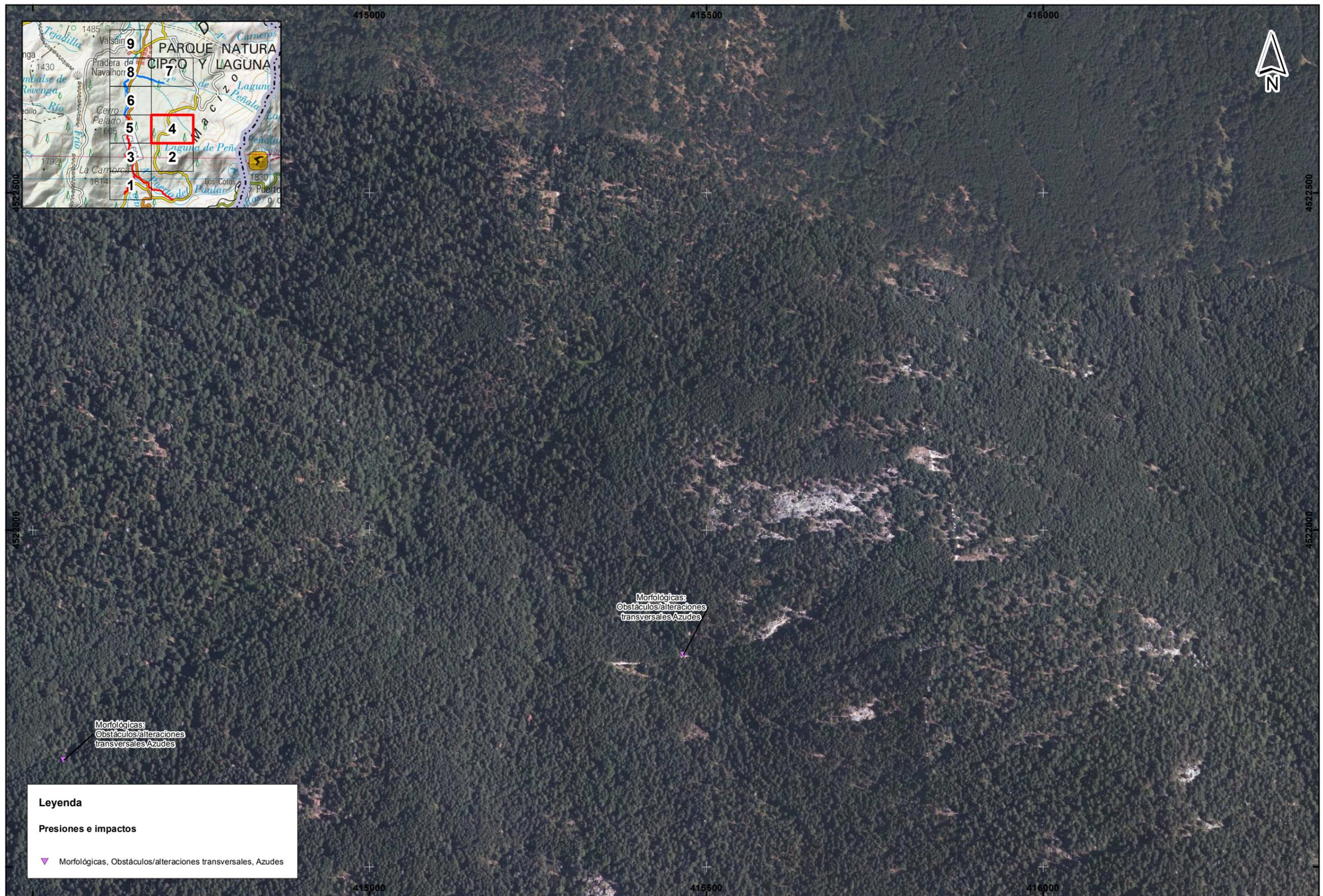


RESERVA NATURAL FLUVIAL ALTO ERESMA ES020RNF033

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

FECHA	ESCALA	Nº PLANO
NOVIEMBRE 2018	1:5.000	1
		HOJA
		3 de 9

*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

- ▼ Morfológicas, Obstáculos/alteraciones transversales, Azudes

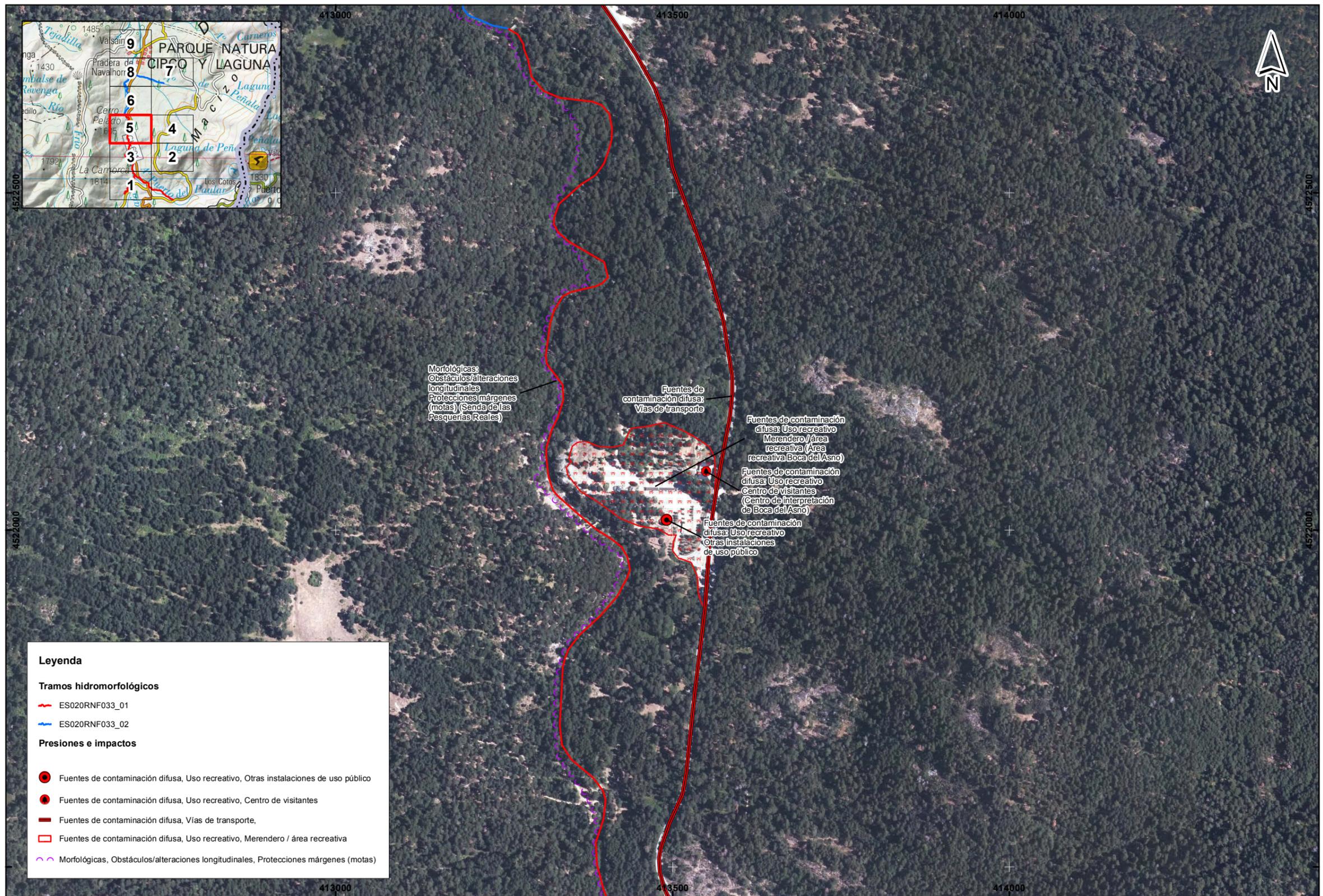


RESERVA NATURAL FLUVIAL
ALTO ERESMA
ES020RNF033

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

FECHA	ESCALA	Nº PLANO
NOVIEMBRE 2018	1:5.000	1
		HOJA
		4 de 9

*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

- ES020RNF033_01
- ES020RNF033_02

Presiones e impactos

- Fuentes de contaminación difusa, Uso recreativo, Otras instalaciones de uso público
- Fuentes de contaminación difusa, Uso recreativo, Centro de visitantes
- Fuentes de contaminación difusa, Vías de transporte,
- Fuentes de contaminación difusa, Uso recreativo, Merendero / área recreativa
- - - Morfológicas, Obstáculos/alteraciones longitudinales, Protecciones márgenes (motas)

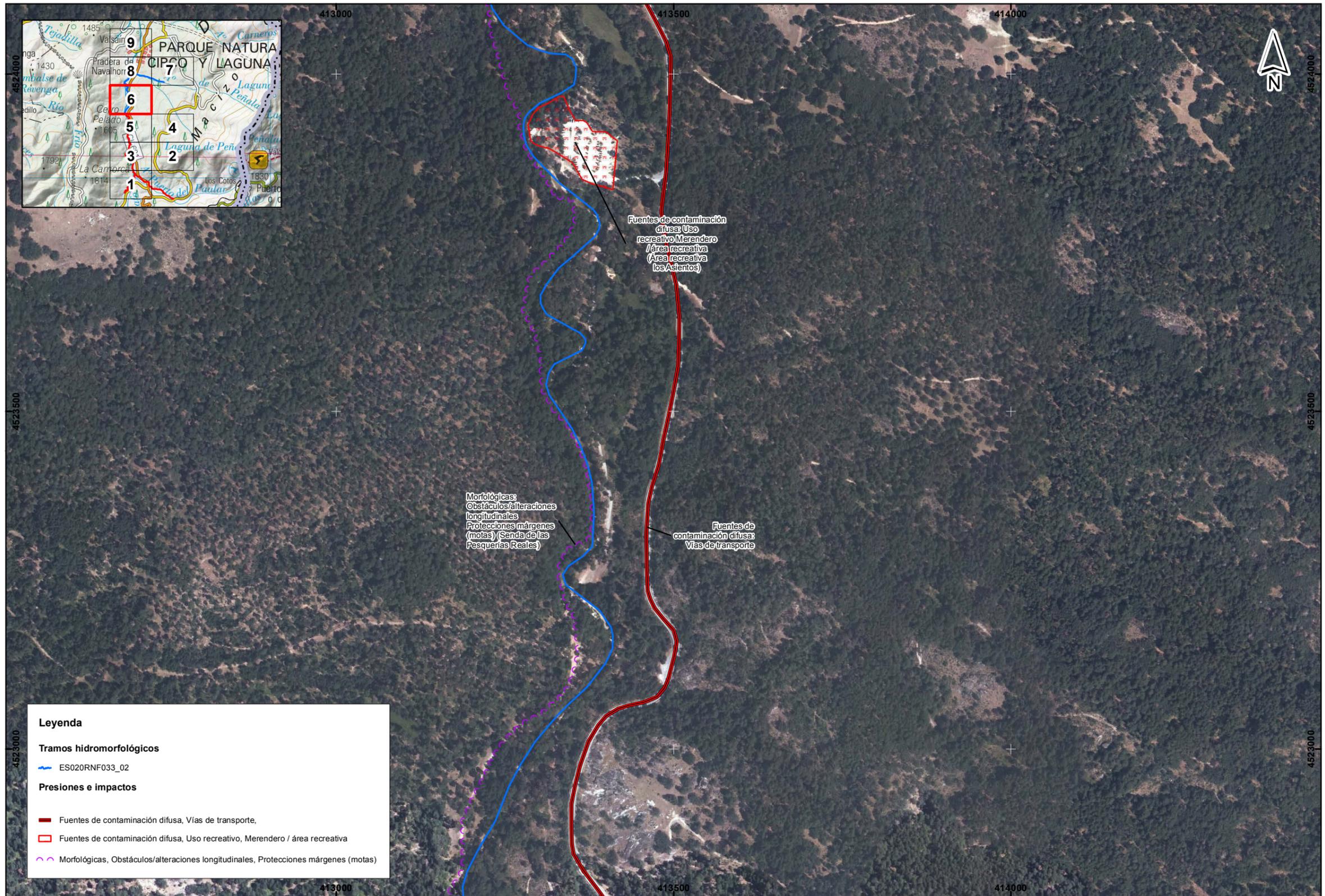


RESERVA NATURAL FLUVIAL
ALTO ERESMA
ES020RNF033

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

FECHA	ESCALA	Nº PLANO
NOVIEMBRE 2018	1:5.000	1
		HOJA
		5 de 9

*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

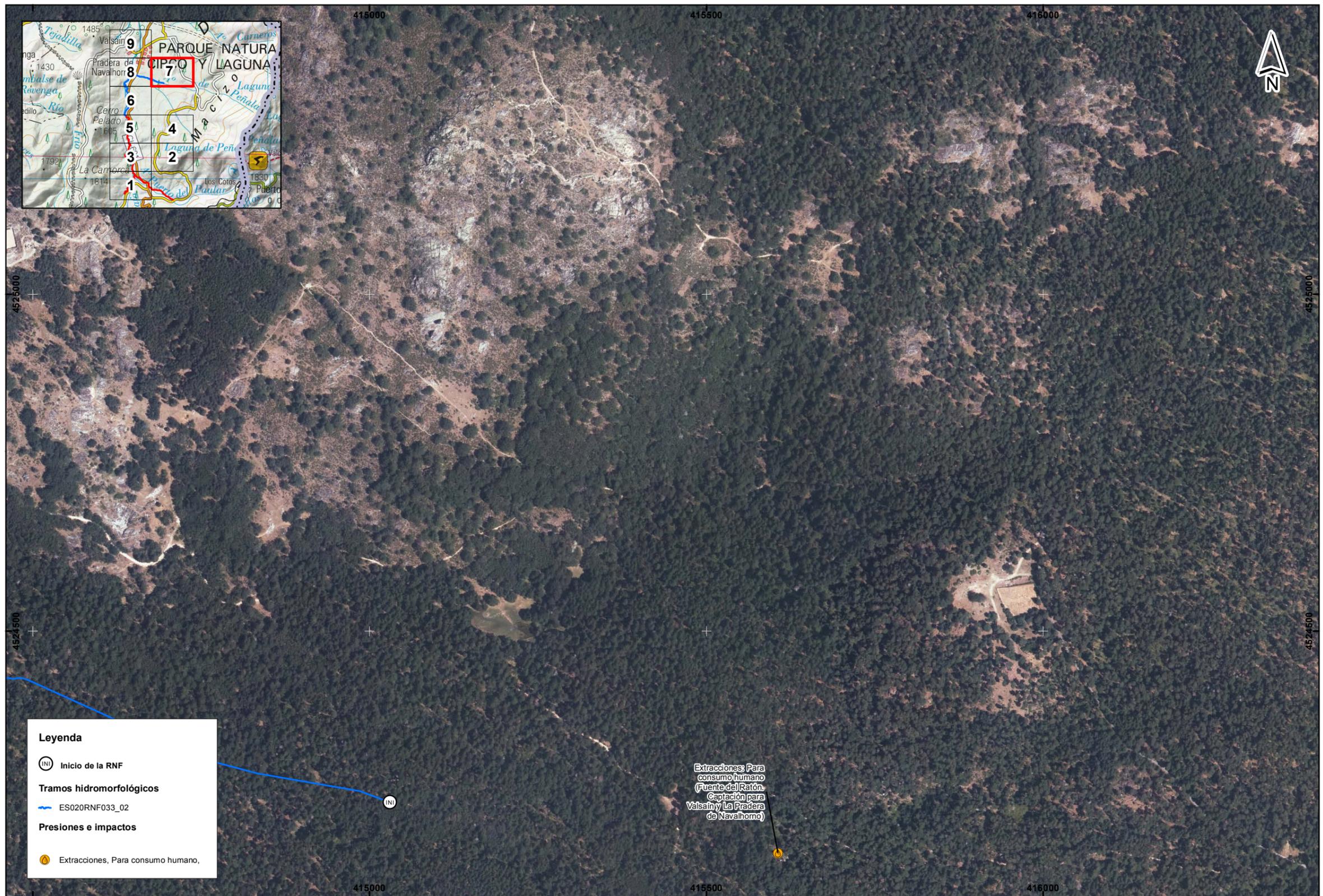
Tramos hidromorfológicos

ES020RNF033_02

Presiones e impactos

- Fuentes de contaminación difusa, Vías de transporte,
- ▭ Fuentes de contaminación difusa, Uso recreativo, Merendero / área recreativa
- - - Morfológicas, Obstáculos/alteraciones longitudinales, Protecciones márgenes (motas)

*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

- Inicio de la RNF
- Tramos hidromorfológicos**
- ES020RNF033_02
- Presiones e impactos**
- Extracciones, Para consumo humano,

Extracciones, Para consumo humano (Fuente del Ratón, Captación para Valsain y La Pradera de Navalhorno)

*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 hidromorfológicos

— ES020RNF033_02

Presiones e impactos

- Fuentes de contaminación difusa, Vías de transporte,
- ▼ Morfológicas, Obstáculos/alteraciones transversales, Azudes
- - - Morfológicas, Obstáculos/alteraciones longitudinales, Protecciones márgenes (motas)



RESERVA NATURAL FLUVIAL ALTO ERESMA ES020RNF033

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

FECHA	ESCALA	Nº PLANO
NOVIEMBRE 2018	1:5.000	1
		HOJA
		8 de 9

*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

- ▼ Morfológicas, Obstáculos/alteraciones transversales, Azudes
- ▼ Morfológicas, Obstáculos/alteraciones transversales, Presas



RESERVA NATURAL FLUVIAL
ALTO ERESMA
ES020RNF033

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

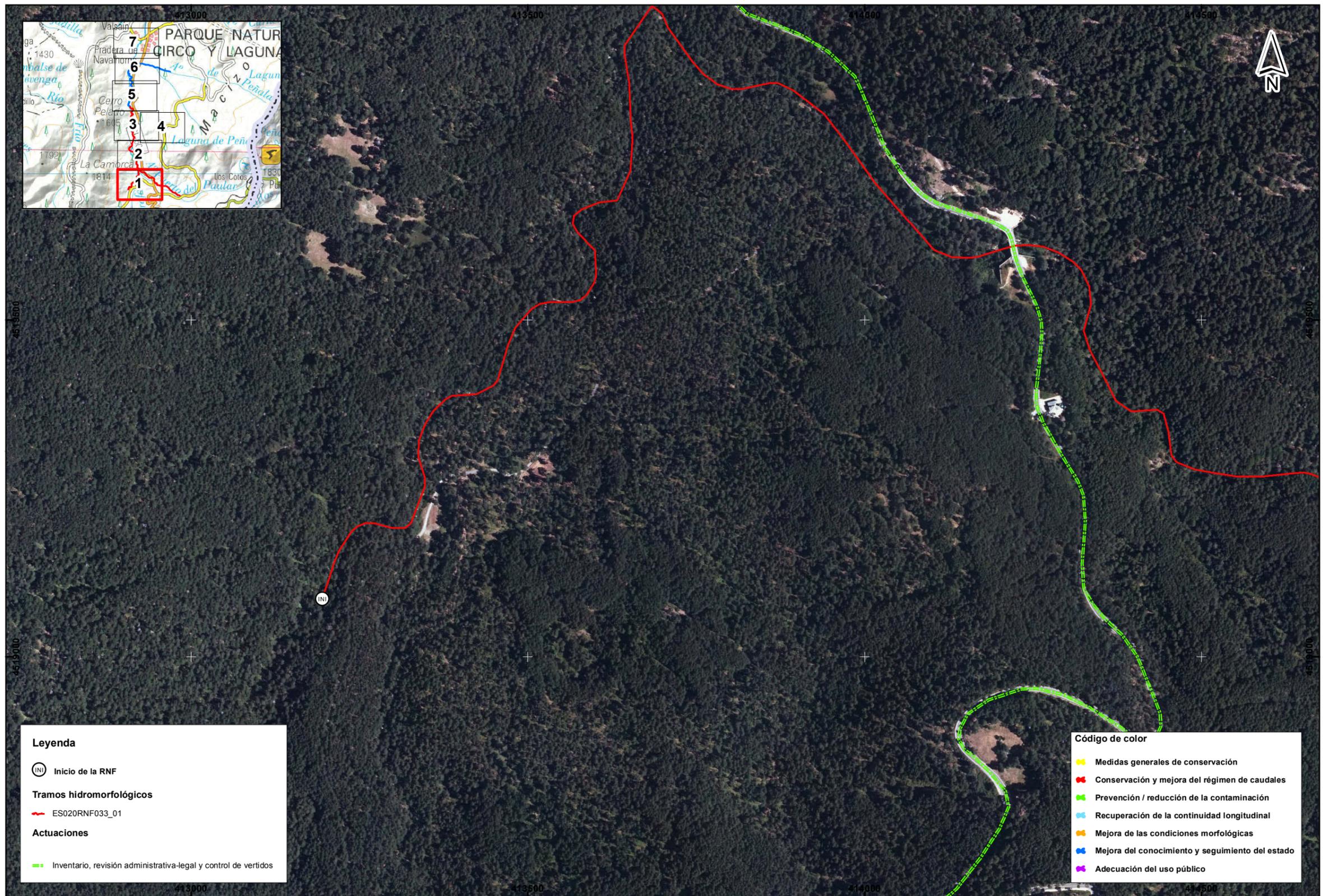
FECHA
NOVIEMBRE 2018

ESCALA
1:5.000

Nº PLANO
1

HOJA
9 de 9

*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

(INI) Inicio de la RNF

Tramos hidromorfológicos

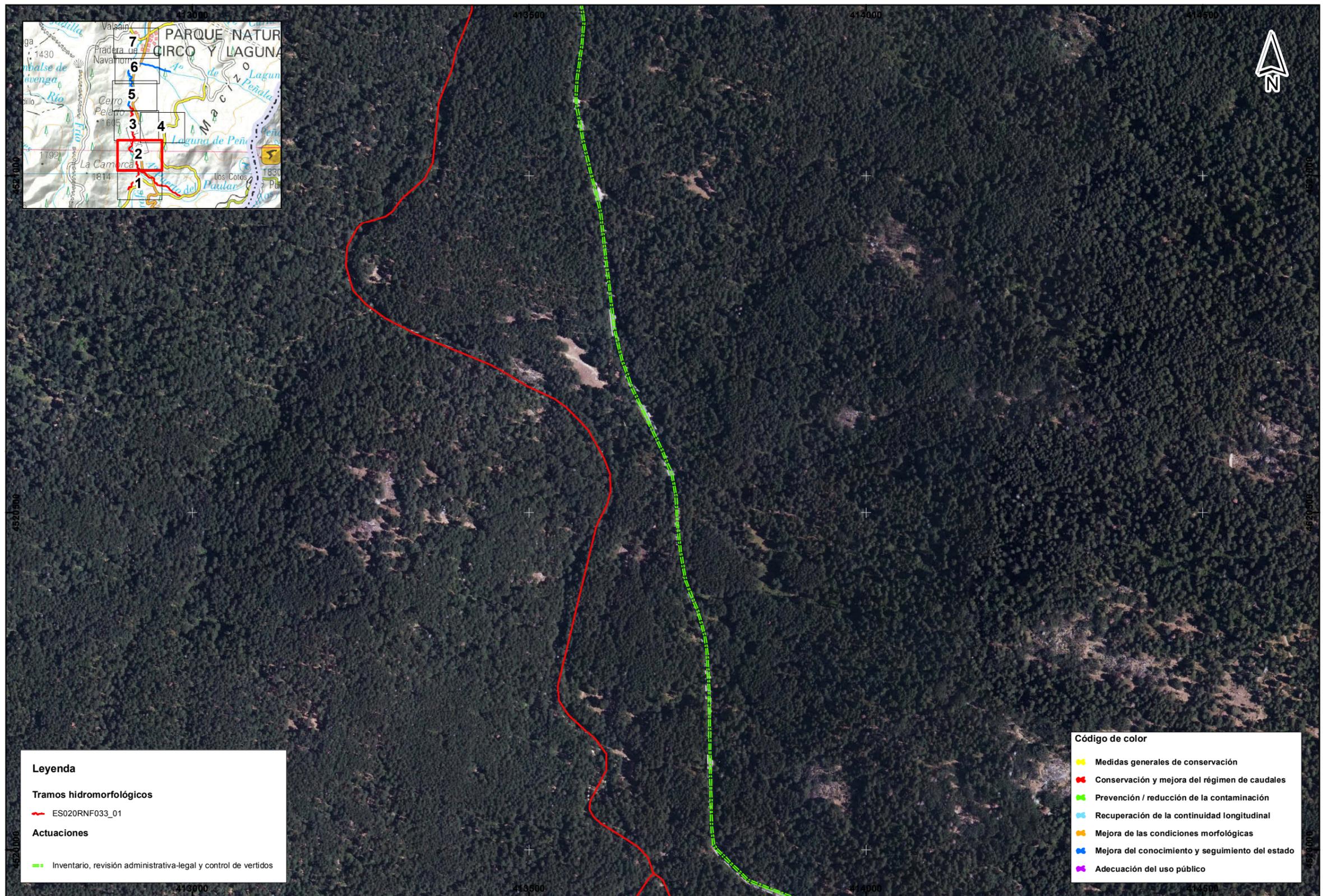
ES020RNF033_01

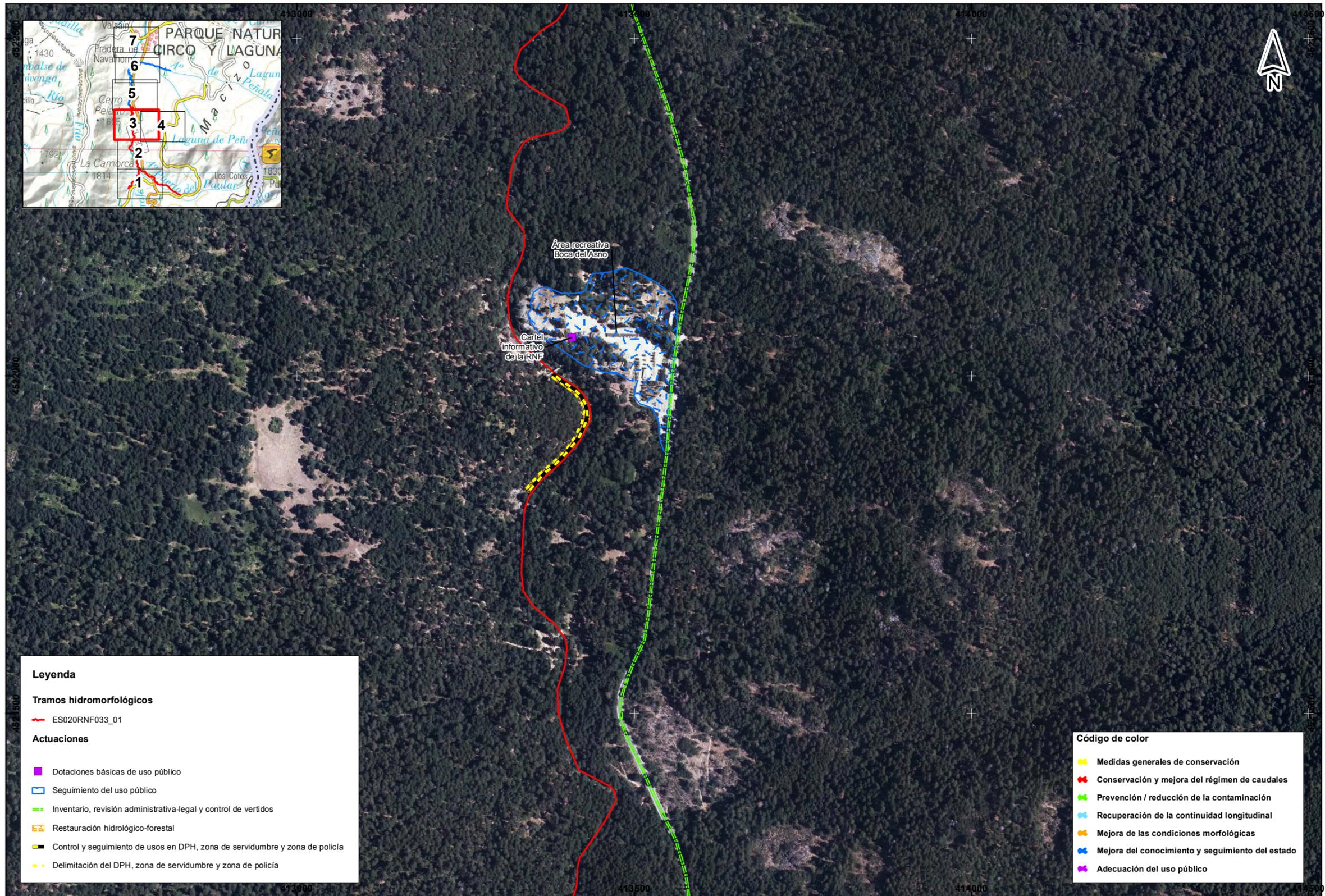
Actuaciones

Inventario, revisión administrativa-legal y control de vertidos

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

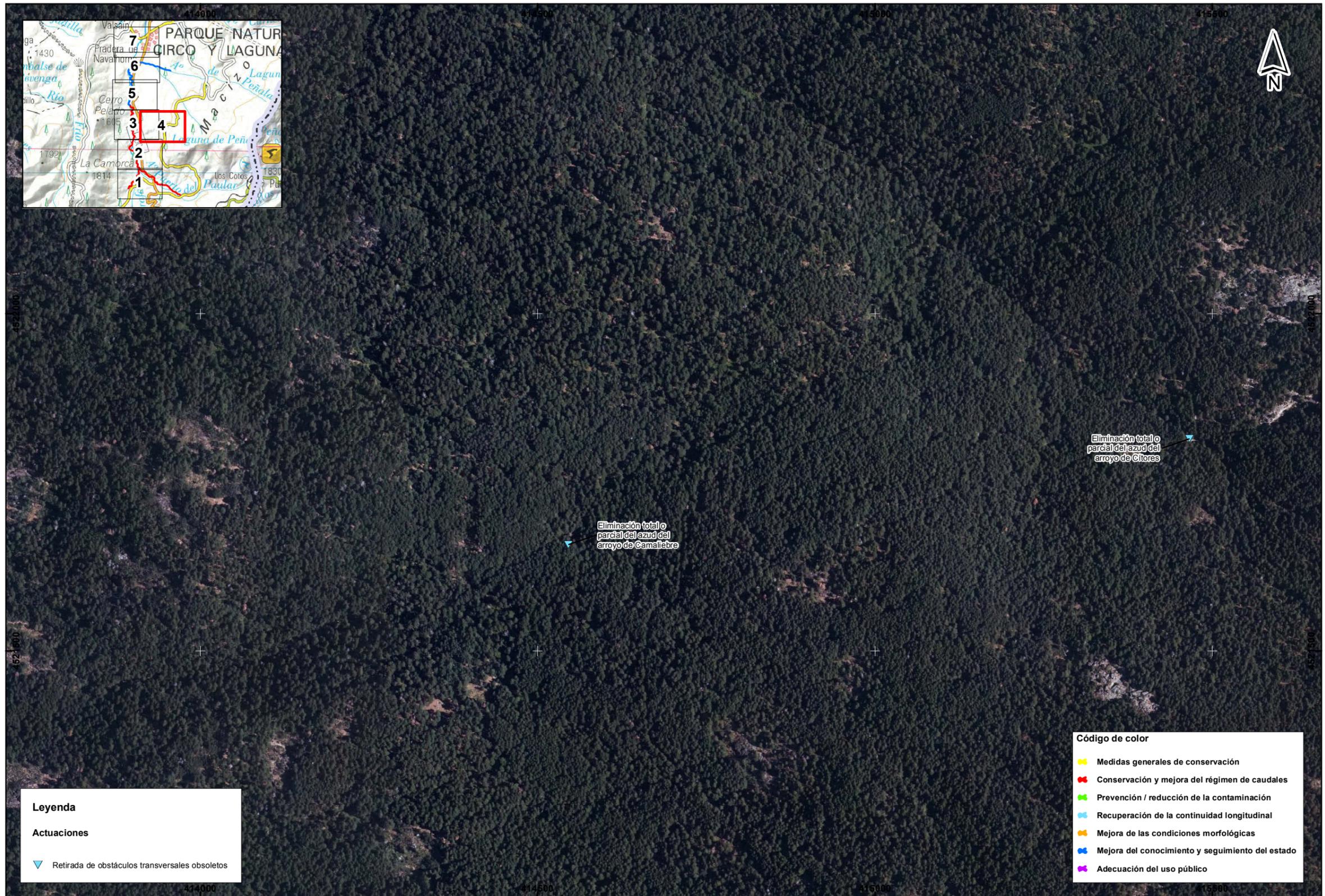
- ES020RNF033_01

Actuaciones

- Dotaciones básicas de uso público
- Seguimiento del uso público
- Inventario, revisión administrativa-legal y control de vertidos
- Restauración hidrológico-forestal
- Control y seguimiento de usos en DPH, zona de servidumbre y zona de policía
- Delimitación del DPH, zona de servidumbre y zona de policía

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



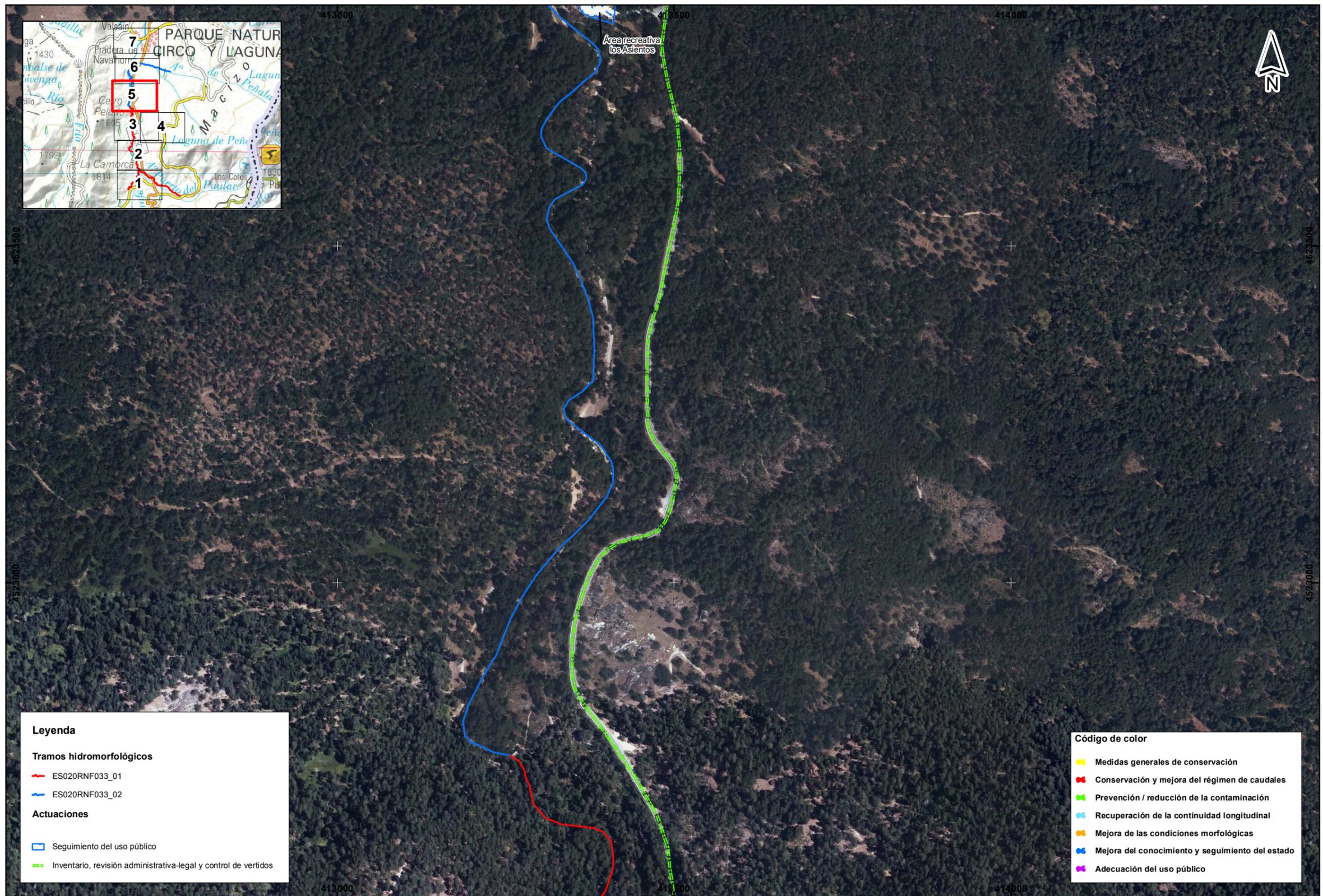
Leyenda

Actuaciones

▼ Retirada de obstáculos transversales obsoletos

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

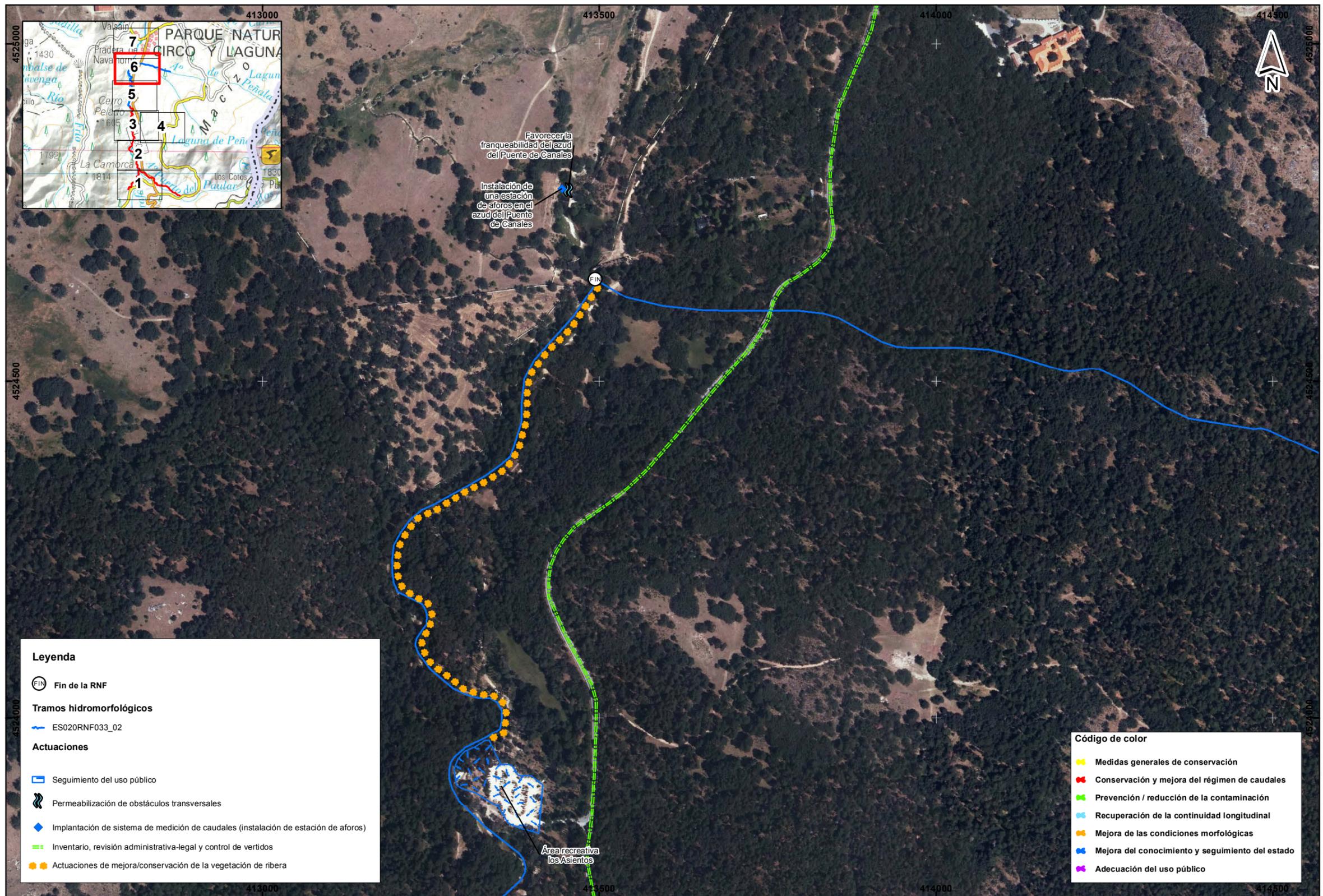
- ES020RNF033_01
- ES020RNF033_02

Actuaciones

- Seguimiento del uso público
- Inventario, revisión administrativa-legal y control de vertidos

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

⊘ Fin de la RNF

Tramos hidromorfológicos

— ES020RNF033_02

Actuaciones

- ▭ Seguimiento del uso público
- ⚡ Permeabilización de obstáculos transversales
- ◆ Implantación de sistema de medición de caudales (instalación de estación de aforos)
- Inventario, revisión administrativa-legal y control de vertidos
- 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

