

ESTUDIO HIDROMORFOLÓGICO Y PROPUESTAS DE ACTUACIÓN EN EL RÍO PAS, DESDE LA CONFLUENCIA CON EL RÍO DE LA MAGDALENA HASTA EL LÍMITE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE (CANTABRIA), EN EL MARCO DEL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA (PRTR)

Fase A. Diagnóstico Hidromorfológico y Ambiental



INFORME DE EVOLUCIÓN DE LOS PROCESOS, MORFOLOGÍA Y ECOSISTEMAS



ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	9
2.- EVOLUCIÓN DE LOS PROCESOS Y MORFOLOGÍA	9
2.1.- TIPOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA DEL RÍO PAS.....	9
2.1.1.- Cuenca vertiente y masas de agua	9
2.1.2.- Segmentos fluviales.....	12
2.2.- PRINCIPALES PROCESOS HIDROMORFOLÓGICOS EN EL RÍO PAS	16
2.2.1.- Agentes de la dinámica fluvial e intervenciones humanas	16
2.2.2.- Procesos y cambios asociados observados en el río Pas.....	16
2.2.2.1.- Disminución del nivel de trenzamiento del río y estrechamiento de su cauce	17
2.2.2.2.- Acumulación de sedimentos en el lecho fluvial	19
2.2.2.3.- Invasión del cauce activo por vegetación leñosa	21
2.2.2.4.- Transformación de los bosques riparios	23
2.3.- AVANCE PRELIMINAR SOBRE LA EVOLUCIÓN DE LOS PROCESOS Y MORFOLOGÍA DEL CAUCE	24
2.3.1.- Introducción y metodología	24
2.3.2.- Resultados	24
2.3.2.1.- Sector 1: Confluencia con el río La Magdalena – Puente Alceda	25
2.3.2.2.- Sector 2: Puente Alceda - Puente del Antiguo Ferrocarril - Vía Verde del Pas	26
2.3.2.3.- Sector 3: Puente de Vía Verde del Pas - Puente a Santiurde de Toranzo	28
2.3.2.4.- Sector 4: Puente a Santiurde de Toranzo - Puente a Iruz El Soto	29
2.3.2.5.- Sector 5: Puente a Iruz El Soto - Final Puente Viesgo (Fuente Matadero, Aguas Abajo Barrio de San Miguel)	31
2.3.2.6.- Sector 6: Final del Cañón de Puente-Viesgo - Confluencia con el río Pisueña	33
2.3.2.7.- Sector 7: Confluencia con el río Pisueña - Puente del ferrocarril en Vioño	35
2.3.2.8.- Sector 8: Puente de ferrocarril en Vioño - Puente Arce.....	36
2.3.3.- Conclusiones preliminares	38
3.- ANÁLISIS DETALLADO DE LA EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL RÍO PAS EN LA ZONA DE ESTUDIO: METODOLOGÍA Y DATOS DISPONIBLES.....	40
4.- EVOLUCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS.....	42
4.1.- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.....	42

4.1.1.- Zonas de protección de la avifauna en Cantabria.....	43
4.2.- ESPECIES ANIMALES Y VEGETALES BAJO FIGURAS DE PROTECCIÓN EN EL ÁMBITO DEL PROYECTO	44
4.3.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LOS ECOSISTEMAS NATURALES EN EL VALLE DEL PAS	59
4.3.1.- Definición de los ecosistemas mejor conservados.....	66
4.4.- ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES EN LA VEGETACIÓN DE RIBERA	67
4.5.- ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES EN EL ESTADO ECOLÓGICO DEL RÍO.....	77
4.5.1.- Evolución del estado ecológico y del potencial ecológico del río Pas.....	79

TABLAS

Tabla 1. Características de las masas de agua consideradas en la Planificación Hidrológica que pertenecen a la cuenca el río Pas.....	11
Tabla 2. Características generales de los segmentos fluviales considerados para el estudio hidromorfológico del río Pas.	13
Tabla 3. Trazado del cauce del Sector 1: Confluencia con el río la Magdalena - Puente Alceda en los años 1956 y 2020.	25
Tabla 4. Anchuras promedio del cauce activo y depósito de sedimentos del Sector 1: Confluencia con el río la Magdalena - Puente Alceda en los años 1956 y 2020.	25
Tabla 5. Llanura de inundación y vegetación de ribera del Sector 1: Confluencia con el río la Magdalena - Puente Alceda en los años 1956 y 2020.....	26
Tabla 6. Ocupaciones antrópicas del Sector 1: Confluencia con el río la Magdalena - Puente Alceda en los años 1956 y 2020.....	26
Tabla 7. Trazado del cauce del Sector 2: Puente Alceda - Puente del Antiguo Ferrocarril - Vía Verde del Pas en los años 1956 y 2020.....	27
Tabla 8. Anchuras promedio del cauce activo y depósito de sedimentos del Sector 2: Puente Alceda - Puente del Antiguo Ferrocarril - Vía Verde del Pas en los años 1956 y 2020.....	27
Tabla 9. Llanura de inundación y vegetación de ribera del Sector 2: Puente Alceda - Puente del Antiguo Ferrocarril - Vía Verde del Pas en los años 1956 y 2020.	28
Tabla 10. Ocupaciones antrópicas del Sector 2: Puente Alceda - Puente del Antiguo Ferrocarril - Vía Verde del Pas en los años 1956 y 2020.....	28
Tabla 11. Trazado del cauce del Sector 3: Puente de Vía Verde del Pas - Puente a Santiurde de Toranzo en los años 1956 y 2020.	29

Tabla 12. Anchuras promedio del cauce activo y depósito de sedimentos del Sector 3: Puente de Vía Verde del Pas - Puente a Santiurde de Toranzo en los años 1956 y 2020.29

Tabla 13. Llanura de inundación y vegetación de ribera del Sector 3: Puente de Vía Verde del Pas - Puente a Santiurde de Toranzo en los años 1956 y 2020.29

Tabla 14. Ocupaciones antrópicas del Sector 3: Puente de Vía Verde del Pas - Puente a Santiurde de Toranzo en los años 1956 y 2020.29

Tabla 15. Trazado del cauce del Sector 4: Puente a Santiurde de Toranzo - Puente a Iruz El Soto en los años 1956 y 2020.30

Tabla 16. Anchuras promedio del cauce activo y depósito de sedimentos del Sector 4: Puente a Santiurde de Toranzo - Puente a Iruz El Soto en los años 1956 y 2020.30

Tabla 17. Llanura de inundación y vegetación de ribera del Sector 4: Puente a Santiurde de Toranzo - Puente a Iruz El Soto en los años 1956 y 2020.31

Tabla 18. Ocupaciones antrópicas del Sector 4: Puente a Santiurde de Toranzo - Puente a Iruz El Soto en los años 1956 y 2020.31

Tabla 19. Trazado del cauce del Sector 5: Puente a Iruz El Soto - Final Puente Viesgo (Fuente Matadero, Aguas Abajo Barrio de San Miguel) en los años 1956 y 2020.32

Tabla 20. Anchuras promedio del cauce activo y depósito de sedimentos del Sector 5: Puente a Iruz El Soto - Final Puente Viesgo (Fuente Matadero, Aguas Abajo Barrio de San Miguel) en los años 1956 y 2020.32

Tabla 21. Llanura de inundación y vegetación de ribera del Sector 5: Puente a Iruz El Soto - Final Puente Viesgo (Fuente Matadero, Aguas Abajo Barrio de San Miguel) en los años 1956 y 2020.33

Tabla 22. Ocupaciones antrópicas del Sector 5: Puente a Iruz El Soto - Final Puente Viesgo (Fuente Matadero, Aguas Abajo Barrio de San Miguel) en los años 1956 y 2020.33

Tabla 23. Trazado del cauce del Sector 6: Final del Cañón de Puente-Viesgo - Confluencia con el río Pisueña en los años 1956 y 2020.34

Tabla 24. Anchuras promedio del cauce activo y depósito de sedimentos del Sector 6: Final del Cañón de Puente-Viesgo - Confluencia con el río Pisueña en los años 1956 y 2020.34

Tabla 25. Llanura de inundación y vegetación de ribera del Sector 6: Final del Cañón de Puente-Viesgo - Confluencia con el río Pisueña en los años 1956 y 2020.34

Tabla 26. Ocupaciones antrópicas del Sector 6: Final del Cañón de Puente-Viesgo - Confluencia con el río Pisueña en los años 1956 y 2020.34

Tabla 27. Trazado del cauce del Sector 7: Confluencia con el río Pisueña - Puente del ferrocarril en Vioño en los años 1956 y 2020.35

Tabla 28. Anchuras promedio del cauce activo y depósito de sedimentos del Sector 7: Confluencia con el río Pisueña - Puente del ferrocarril en Vioño en los años 1956 y 2020.36

Tabla 29. Llanura de inundación y vegetación de ribera del Sector 7: Confluencia con el río Pisueña - Puente del ferrocarril en Vioño en los años 1956 y 2020.36

Tabla 30. Ocupaciones antrópicas del Sector 7: Confluencia con el río Pisueña - Puente del ferrocarril en Vioño en los años 1956 y 2020.36

Tabla 31. Trazado del cauce del Sector 8: Puente de ferrocarril en Vioño - Puente Arce en los años 1956 y 2020.37

Tabla 32. Anchuras promedio del cauce activo y depósito de sedimentos del Sector 8: Puente de ferrocarril en Vioño - Puente Arce en los años 1956 y 2020.37

Tabla 33. Llanura de inundación y vegetación de ribera del Sector 8: Puente de ferrocarril en Vioño - Puente Arce en los años 1956 y 2020.38

Tabla 34. Ocupaciones antrópicas del Sector 8: Puente de ferrocarril en Vioño - Puente Arce en los años 1956 y 2020.38

Tabla 35. Relación de especies animales y vegetales bajo alguna figura de protección en el ámbito del proyecto. DH: Directiva Hábitats. LESRPE: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial. CEEA: Catálogo Español de Especies Amenazadas. CREAC: Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria. PMG: Plan Marco de Gestión.44

Tabla 36. Tipos de hábitats presentes en cada tramo fluvial del proyecto. Se indica con un asterisco (*) los HIC prioritarios y con un más (+) aquellos considerados Elementos Clave en el Plan Marco de Gestión de la ZECs fluviales de Cantabria.59

Tabla 37. Indicadores de los elementos de calidad aplicables por tipo de río. Los El indicador se utiliza para evaluar el estado ecológico en el tipo señalado.78

Tabla 38. Descripción de los indicadores y elementos que analizan.78

Tabla 39. Evolución del estado ecológico, el estado químico y el estado total de los tramos de estudio desde la situación de referencia en el año 2013 hasta el Plan Hidrológico vigente (2022-2027).80

FIGURAS

Figura 1. Perfil longitudinal del río Pas y sus principales afluentes.10

Figura 2. Cuenca vertiente y red hidrográfica principal del río Pas, mostrando las masas de agua consideradas en la planificación hidrológica.10

Figura 3. Evolución del río Pas a partir de 1956 en un sector de su tramo medio, a la altura de Santiurde de Toranzo. Se observa la pérdida gradual del espacio que ocupaba el cauce activo en 1956, así como la disminución de la diversidad de unidades morfológicas e su interior inducida por la canalización. La contracción del espacio hoy día disponible para el río obliga a la disminución de la sinuosidad y grado de bifurcación de los canales por donde circulan las aguas, y libera

amplios terrenos de márgenes donde crece la vegetación y se asientan distintas intervenciones humanas.	18	Figura 27. Estaciones de <i>Galemys pyrenaicus</i> en el ámbito del proyecto.	55
Figura 4. Vista de un sector del tramo trezado del río Pas antes y después de su canalización.	20	Figura 28. Distribución de <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> en el ámbito del proyecto.	55
Figura 5. Vista de antiguas zonas de gravas desnudas en el interior del cauce activo del río Pas en su tramo medio, que han sido colonizadas por la vegetación leñosa de ribera, al quedar hoy día fuera del canal fluvial por donde circulan las aguas.	22	Figura 29. Distribución de <i>Rhinolophus euryale</i> en el ámbito del proyecto.	56
Figura 6. Espacios Naturales Protegidos en el tramo alto del ámbito del proyecto (Pas II y Pas III).	42	Figura 30. Distribución de <i>Miniopterus schreibersii</i> en el ámbito del proyecto.	56
Figura 7. Espacios Naturales Protegidos en el tramo medio del ámbito del proyecto (Pas III, Pisueña II y Pas IV).	42	Figura 31. Distribución de <i>Myotis emarginatus</i> en el ámbito del proyecto.	57
Figura 8. Espacios Naturales Protegidos en el tramo medio - bajo del ámbito del proyecto (Pas IV y Ría de Miengo)	43	Figura 32. Distribución de <i>Lutra lutra</i> en el ámbito del proyecto.	58
Figura 9. Zonas de Protección de la Avifauna en Cantabria según Orden GAN 36/2011 de 5 de septiembre de 2011.	44	Figura 33. Distribución de <i>Woodwardia radicans</i> en el ámbito del proyecto.	58
Figura 10. Distribución de <i>Pernis apivorus</i> en el ámbito del proyecto.	45	Figura 34. Distribución de <i>Narcissus asturiensis</i> en el ámbito del proyecto.	59
Figura 11. Distribución de <i>Neophron percnopterus</i> en el ámbito del proyecto.	45	Figura 35. Hábitat 3270 aguas arriba de Vargas (Tramo Pisueña II).	60
Figura 12. Distribución de <i>Falco peregrinus</i> en el ámbito del proyecto.	46	Figura 36. HIC 3270 a su paso por Zurita (tramo Pas IV)	61
Figura 13. Distribución de <i>Elona quimperiana</i> en el ámbito del proyecto.	46	Figura 37. Ubicación del HIC prioritario 5230* en el tramo alto del proyecto, en la confluencia del río Pas con el río Magdalena.	61
Figura 14. Distribución de <i>Hirudo medicinalis</i> en el ámbito del proyecto.	47	Figura 38. Ubicación del HIC prioritario 5230* en el tramo medio del proyecto (Pisueña II) a la altura de Puente Viesgo.	61
Figura 15. Distribución de <i>Coenagrion mercuriale</i> en el ámbito del proyecto.	47	Figura 39. Ubicación del HIC 6510 en el tramo medio-bajo del proyecto (Pas IV) a la altura de Carandía.	62
Figura 16. Distribución de <i>Lucanus cervus</i> en el ámbito del proyecto.	48	Figura 40. Parches del hábitat prioritario 91E0* (azul) en el tramo alto del proyecto (Entrambasmestas-Santiurde de Toranzo).	63
Figura 17. Distribución de <i>Cerambyx cerdo</i> en el ámbito del proyecto.	49	Figura 41. Distribución del HIC prioritario 91E0* (en color azul oscuro) en los tramos alto y medio del proyecto (Prases-Vargas).	64
Figura 18. Distribución de <i>Austropotamobius pallipes</i> en el ámbito del proyecto.	50	Figura 42. Distribución del HIC prioritario 91E0* (en color azul oscuro) en el tramo bajo del proyecto (Vargas-Oruña).	64
Figura 19. Área de distribución de <i>Alosa alosa</i> en el ámbito del proyecto.	51	Figura 43. Localización del hábitat 92A0 (azul) en el tramo alto (Pas III) a la altura de San Vicente de Toranzo.	65
Figura 20. Distribución de <i>Salmo salar</i> en el ámbito del proyecto.	51	Figura 44. Localización del hábitat 9340 en Bárcena de Toranzo (tramo Pas III).	66
Figura 21. Zona salmonera (en rosa) y puntos de freza de salmónidos en el ámbito del proyecto (naranja) cartografiados en 2009.	52	Figura 45. Ortofoto 1956 entre Entrambasmestas y Bárcena de Toranzo.	68
Figura 22. Distribución de <i>Parachondrostoma miegii</i> en el ámbito del proyecto.	52	Figura 46. Ortofoto actual entre Entrambasmestas y Bárcena de Toranzo.	68
Figura 23. Distribución de <i>Achondrostoma arcasii</i> en el ámbito del proyecto.	53	Figura 47. Ortofoto de 1956 entre Bárcena de Toranzo y Ontaneda.	69
Figura 24. Distribución de <i>Alytes obstetricans</i> en el ámbito del proyecto.	53	Figura 48. Ortofoto actual entre Bárcena de Toranzo y Ontaneda.	69
Figura 25. Distribución de <i>Discoglossus galganoi</i> en el ámbito del proyecto.	54	Figura 49. Ortofoto de 1956 entre Ontaneda y Borleña.	70
Figura 26. Distribución de <i>Hyla arborea</i> en el ámbito del proyecto.	54	Figura 50. Ortofoto actual entre Ontaneda y Borleña.	70
		Figura 51. Ortofoto de 1956 entre Borleña y Soto Iruz.	71
		Figura 52. Ortofoto actual entre Borleña y Soto Iruz.	71

Figura 53. Ortofoto de 1956 en Puente Viesgo.72

Figura 54. Ortofoto actual en Puente Viesgo.....73

Figura 55. Ortofoto de 1956 entre Vargas y Carandía.....73

Figura 56. Ortofoto actual entre Vargas y Carandía.74

Figura 57. Ortofoto de 1956 entre Carandía y Vioño.74

Figura 58. Ortofoto actual entre Carandía y Vioño.75

Figura 59. Ortofoto de 1956 aguas abajo de Quijano.75

Figura 60. Ortofoto actual aguas abajo de Quijano.76

Figura 61. Mapa de tipología de las masas de agua naturales de la categoría río.78

Figura 62. Estado ecológico de las masas de agua superficial naturales para la situación de referencia 2013.79

Figura 63. Potencial ecológico de las masas de agua superficial muy modificadas y artificiales para la situación de referencia 2013.79

FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Río Pas en su tramo alto, Vega de Pas. Segmento fluvial PAS 1.13

Fotografía 2. Río Pas en su tramo alto llegando a Entrambasmestas. Segmento fluvial PAS 2.14

Fotografía 3. Río de La Magdalena, San Andrés de Luena. Segmento fluvial MAGDALENA.....14

Fotografía 4. Río Pas en su tramo medio, Bárcenas. Segmento fluvial PAS 3a.....14

Fotografía 5. Río Pas en su tramo medio, puente de Alceda. Segmento fluvial PAS 3a.14

Fotografía 6. Río Pas en su tramo medio, Ontaneda. Segmento fluvial PAS 3a.15

Fotografía 7. Río Pas en su tramo bajo, Vargas. Segmento fluvial PAS 3b.15

Fotografía 8. Río Pas en su tramo bajo, puente de Carandía. Segmento fluvial PAS 4.....15

Fotografía 9. Río Pas en su tramo bajo, Quijano. Segmento fluvial PAS 4.15

Fotografía 10. Mota de la margen izquierda del río Pas Alceda-Ontaneda, con una gran afección a la expansión natural de la anchura del cauce activo y al desarrollo del bosque de galería, hoy día restringido a una estrecha formación lineal en la base del talud del cauce.19

Fotografía 11. Vista del Pas aguas arriba de Alceda, en un sector de acumulación de sedimentos en el centro del canal fluvial.....21

Fotografía 12. Vista del Pas a la altura de Prases, en un sector donde aflora la roca madre.21

Fotografía 13. Ribera del Pas erosionada y con la vegetación reducida a fragmentos de hileras de alisos y fresnos.23

Fotografía 14. Pies de Salix angustifolia, acompañados de Platanus orientalis y Populus nigra colonizando los acopios de acarreo de los laterales del cauce.23

Fotografía 15. Restos de madera muerta acumulados en las orillas del Pas, que son periódicamente arrastrados por las aguas.24

Fotografía 16. Vistas aéreas de un tramo del sector del río Pas desde la confluencia con el río de La Magdalena hasta el arroyo de la Canal. Año 1956.25

Fotografía 17. Vistas aéreas de un tramo del sector del río Pas desde la confluencia con el río de La Magdalena hasta el arroyo de la Canal. Año 2020.25

Fotografía 18. Vistas aéreas de un tramo del sector del río Pas desde el puente frente a Alceda al puente del antiguo ferrocarril (vía verde del Pas). Año 1956.26

Fotografía 19. Vistas aéreas de un tramo del sector del río Pas desde el puente frente a Alceda al puente del antiguo ferrocarril (vía verde del Pas). Año 2020.27

Fotografía 20. Depósitos de acarreo y gravas con formas asociadas a la dirección de las líneas de corriente siguiendo un trazado trenzado-errante natural (imagen izquierda, 1956) y depósitos del caudal sólido de forma triangular asociados a la abertura puntual de las traviesas construidas sobre el lecho del río canalizado (imagen derecha, 2020).....27

Fotografía 21. Vistas aéreas de un tramo del sector del río Pas desde puente del antiguo ferrocarril (vía verde del Pas) a puente de Santiurde de Toranzo. Año 1956.....28

Fotografía 22. Vistas aéreas de un tramo del sector del río Pas desde puente del antiguo ferrocarril (vía verde del Pas) a puente de Santiurde de Toranzo. Año 2020.....28

Fotografía 23. Vistas aéreas de un tramo del sector del río Pas desde puente de Santiurde de Toranzo a puente a Iruz-El Soto. Año 1956.30

Fotografía 24. Vistas aéreas de un tramo del sector del río Pas desde puente de Santiurde de Toranzo a puente a Iruz-El Soto. Año 2020.30

Fotografía 25. Vista aérea del río Pas frente a Corvera, mostrando amplia llanura de inundación con uso agrícola relativamente fragmentado en 1956 (imagen izquierda) y una ocupación agrícola más intensa con agrupación de parcelas y edificaciones permanentes en 2020 (imagen derecha).31

Fotografía 26. Vista aérea de un tramo del sector del río Pas desde Puente a Iruz-El Soto a Puente Viesgo. Año 1956.....32

Fotografía 27. Vista aérea de un tramo del sector del río Pas desde Puente a Iruz-El Soto a Puente Viesgo. Año 2020.....32

Fotografía 28. Vistas aéreas de un tramo del sector del río Pas aguas abajo de Puente Viesgo hasta confluencia con el río Pisueña. Año 1956.....33

Fotografía 29. Vistas aéreas de un tramo del sector del río Pas aguas abajo de Puente Viesgo hasta confluencia con el río Pisueña. Año 2020.....33

Fotografía 30. Detalle del meandro del Pas frente al Carmen-Villabáñez con actividad y desplazamiento lateral en 1956 (imagen derecha) y completamente estabilizado por la vegetación riparia y parcialmente rectificado en la actualidad, 2020 (imagen derecha).....	35
Fotografía 31. Vistas aéreas de un tramo del sector del río Pas desde confluencia con el río Pisueña hasta Vioño. Año 1956.....	35
Fotografía 32. Vistas aéreas de un tramo del sector del río Pas desde confluencia con el río Pisueña hasta Vioño. Año 2020.....	35
Fotografía 33. Detalle de movilidad lateral y antiguo meandro del Pas en 1956 (imagen derecha) y completamente estabilizado por escolleras y vegetación riparia con intensificación del uso agrícola y periurbano de su margen derecha en la actualidad, 2020 (imagen derecha).	36
Fotografía 34. Vistas aéreas de un tramo del sector del río Pas desde Vioño hasta Puente Arce. Año 1956.....	37
Fotografía 35. Vistas aéreas de un tramo del sector del río Pas desde Vioño hasta Puente Arce. Año 2020.....	37
Fotografía 36. Fotografía del HIC 3270 "Ríos de orillas fangosas con vegetación de Chenopodion rubri p.p. y de Bidention aguas arriba de Vargas.....	60
Fotografía 37. Fotografías del HIC 5230 en el tramo medio del proyecto (Puente Viesgo).....	62
Fotografía 38. Fotografía del HIC 6510 en el tramo medio-bajo del proyecto (Pas IV) a la altura de Carandía.....	62
Fotografía 39. Fotografías del HIC 91E0* a lo largo del río.....	65
Fotografía 40. Fotografía del HIC 92A0 a la altura de San Vicente de Toranzo.....	66

1.- INTRODUCCIÓN

El presente documento se refiere al análisis preliminar de las características geomorfológicas del río Pas, y a la revisión de los principales procesos fluviales que han podido tener lugar desde los años 50 hasta la actualidad en el tramo de estudio, que abarca desde su confluencia con el río de La Magdalena hasta el límite del dominio público marítimo-terrestre.

Asimismo, se incluye un estudio inicial de los cambios acaecidos en los ecosistemas relacionados con el río, especialmente la distribución de la vegetación de ribera, como elemento relacionado directamente con la dinámica fluvial y que refleja los cambios sufridos por esta a lo largo del tiempo.

En el río Pas se observa una gran capacidad de erosión y transporte de grandes cantidades de acarreos de gran tamaño sobre el lecho fluvial, que implica numerosos ajustes geomorfológicos y representa un mecanismo de desequilibrio permanente de las formas que adopta el río a lo largo del continuo fluvial. Para estudiar estos procesos y ajustes geomorfológicos es necesario llevar a cabo, en primer lugar, una segmentación o identificación de sectores y tramos fluviales a lo largo del continuo fluvial que presenten internamente características homogéneas en cuanto al contexto geomorfológico y régimen de caudales. Para ello es necesario tener en cuenta el grado de confinamiento del valle y las confluencias de afluentes significativos por su aporte de escorrentías y sedimentos. Posteriormente, y ya dentro de cada uno de estos segmentos fluviales se puede llevar a cabo un estudio más pormenorizado de la localización de los procesos y la interpretación de las formas adoptadas por el río en cada tramo fluvial.

Como parte integrante del apartado A.1 de "Recopilación de la información existente", en este documento únicamente nos referiremos a la descripción básica de la tipología fluvial a la que puede corresponder el río Pas en su zona de estudio, y a los posibles ajustes geomorfológicos que han podido tener lugar en su cauce durante las últimas décadas. Queda para un Informe posterior, relativo al apartado A.3 de "Estudio histórico de procesos hidromorfológicos y ambientales", el estudio pormenorizado de la tipología fluvial de cada uno de los segmentos fluviales considerados, y la interpretación de su evolución histórica en base al análisis cuantitativo de las distintas fotografías aéreas disponibles y la interpretación en campo de los procesos observados.

2.- EVOLUCIÓN DE LOS PROCESOS Y MORFOLOGÍA

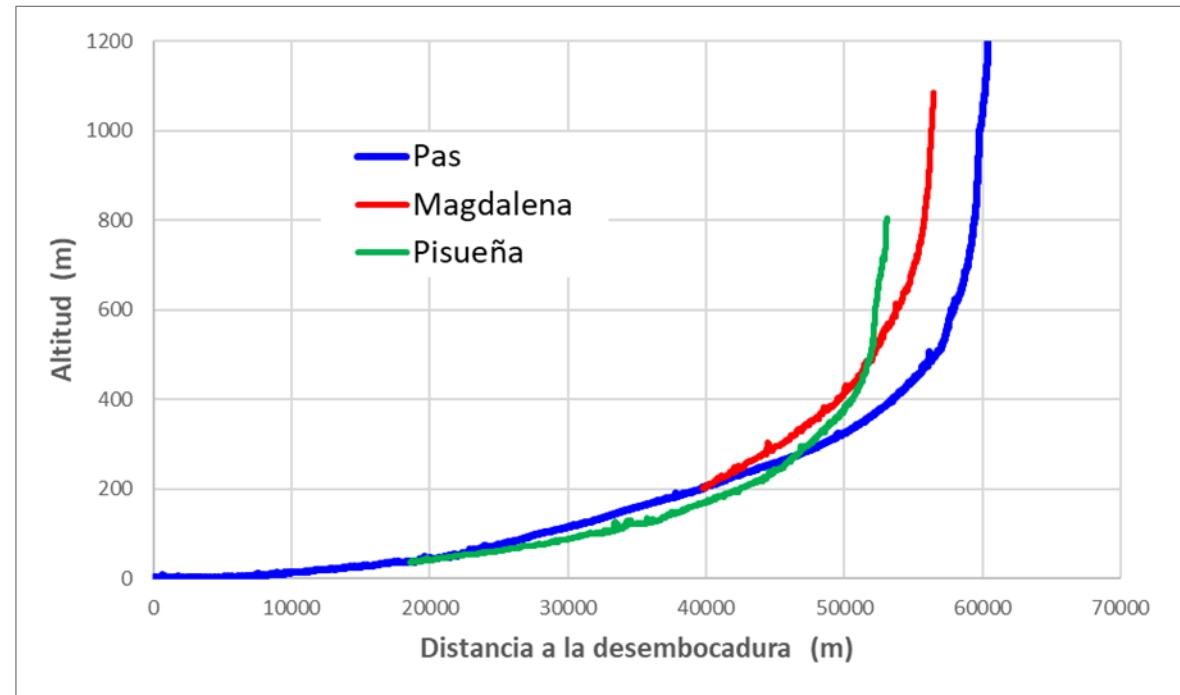
2.1.- TIPOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA DEL RÍO PAS

La tipología geomorfológica de un río puede analizarse a diferentes escalas espaciales, atendiendo a distintos atributos o indicadores de su funcionamiento. A escala de cuenca vertiente, es la topografía, caracterizada fundamentalmente por el perfil longitudinal del principal eje fluvial, el indicador más apropiado para definir la zonación longitudinal y las distintas unidades de paisaje con predominio de diferentes procesos geomorfológicos que pueden identificarse a lo largo de su recorrido. Dentro del propio río es necesario considerar escalas más detalladas que caractericen sectores homogéneos en cuanto a sus condiciones hidromorfológicas. El tipo de valle, la pendiente longitudinal del cauce y la granulometría del substrato caracterizan el río a escala de segmento fluvial, en la que prima la componente longitudinal del cauce dibujando su trazado en planta y el estilo fluvial. Las variaciones de anchura de cauce, así como las unidades morfológicas que surgen en las márgenes e interior del canal fluvial, sirven para caracterizar el río a escalas más pequeñas de sectores o tramos fluviales de menor longitud que la de los segmentos, donde se tiene en cuenta no solo el trazado en planta sino la dimensión lateral y en ocasiones vertical de las orillas, riberas y llanuras de inundación.

En este apartado se describe una caracterización geomorfológica del río Pas a escala de cuenca y de segmento fluvial, mientras que en un estudio posterior se abordará la caracterización geomorfológica de este río a escala de tramo fluvial, y se analizará su evolución histórica a lo largo del tiempo.

2.1.1.- Cuenca vertiente y masas de agua

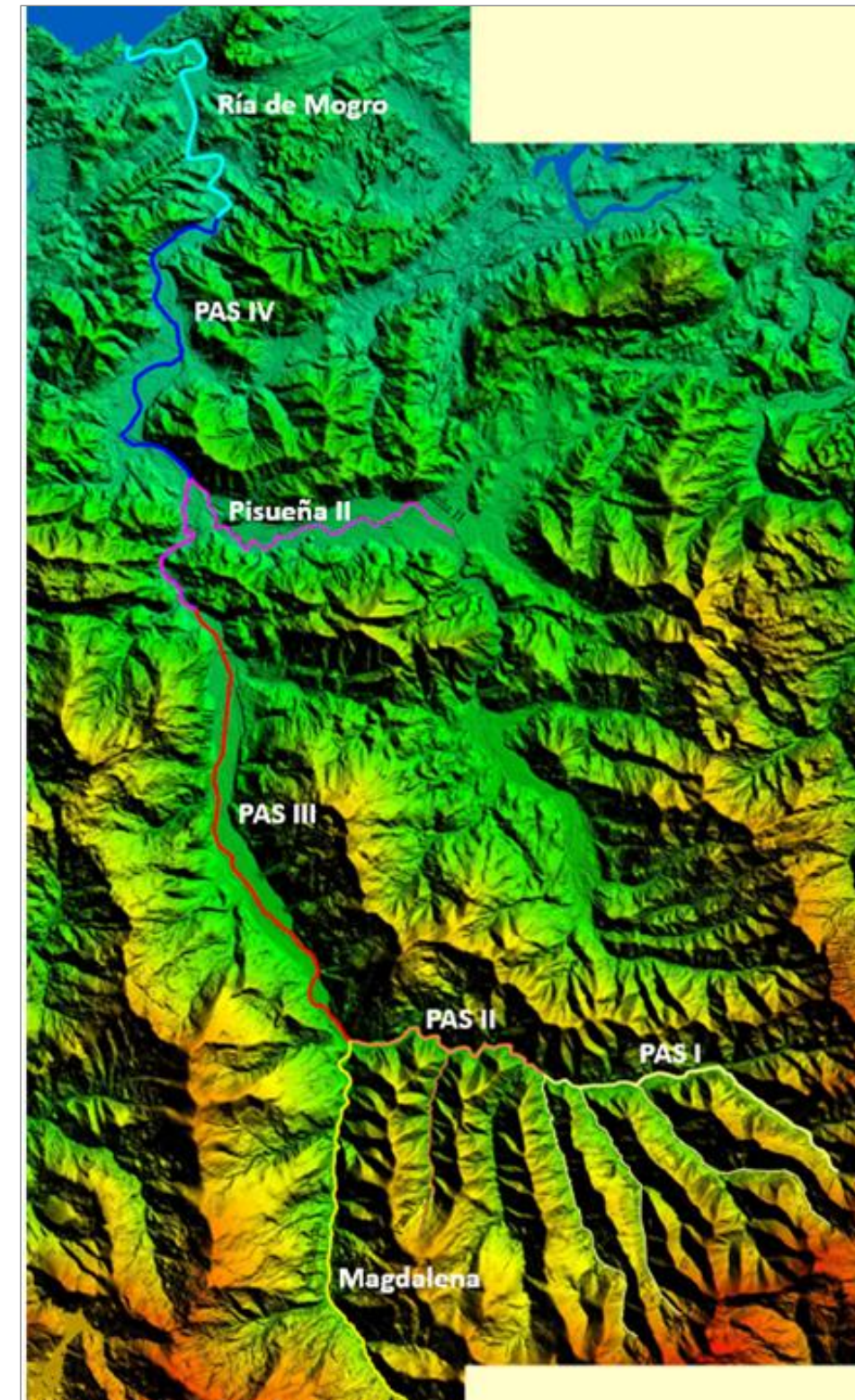
Siguiendo los criterios de clasificación de la Directiva Marco del Agua (DMA), la cuenca vertiente del río Pas es de tamaño medio, con una superficie aproximada de 650 km² en su punto más bajo; su substrato geológico es de naturaleza calcárea; y su relieve es de carácter montañoso en su gran parte, con un desnivel aproximado de algo más de 1300 m de altitud, teniendo el eje principal un breve tramo de cabecera discurriendo a elevada altitud (> 800 m), un tramo alto discurriendo por la vega del Pas en el que al final del mismo recibe las aguas del río de La Magdalena y discurre en el intervalo de 800-200 m de altitud con mayor pendiente; un tramo medio donde el valle se ensancha y se forman amplias llanuras de inundación, hasta su estrechamiento en Puente Viesgo, discurriendo en el intervalo de 60-200 m de altitud, todavía con pendiente elevada; y un tramo bajo donde recibe las aguas del río Pisueña antes de iniciar su recorrido final como tramo de ría o estuario al nivel del mar (ver figura siguiente).



Fuente: Elaboración propia a partir del MDT.

Figura 1. Perfil longitudinal del río Pas y sus principales afluentes.

El río Pas abarca a lo largo de su eje fluvial cuatro masas de agua de tipología “río”, un corto recorrido aguas arriba de su confluencia con el río Pisueña que está incluido en la masa de agua Pisueña II, y una última masa de agua adicional que ocupa una superficie de 2,24 km² correspondiente a la ría de Mogro, de tipología “aguas de transición”. Su localización geográfica se ha representado en la figura 2, y las características generales de estas masas de agua, junto con las de los principales afluentes del Pas, el río de La Magdalena y el río Pisueña, aparecen expuestas en la Tabla 1. De todas ellas, únicamente la masa de agua Pas III está calificada como “masa de agua muy modificada” por canalizaciones y protección de márgenes, mientras que las restantes se consideran en estado natural.



Fuente: Elaboración propia a partir de información de la CHC.

Figura 2. Cuenca vertiente y red hidrográfica principal del río Pas, mostrando las masas de agua consideradas en la planificación hidrológica.

La masa de agua Pas I corresponde al conjunto de pequeños cursos de agua de la cabecera del río que confluyen al cauce principal en su tramo más alto, por encima de 800 m de altitud.

La masa de agua Pas II continúa el eje fluvial del río hasta la confluencia con el río de La Magdalena, a la altura de Entrambasmestas.

La masa de agua Pas III se extiende desde esta confluencia, a 200 m de altitud, hasta las proximidades de Puente Viesgo aguas arriba del estrechamiento del valle.

El tramo del río Pas desde las hoces de Puente Viesgo hasta su confluencia con el río Pisueña pertenece a la masa de agua Pisueña II, la cual incluye también el tramo bajo del Pisueña.

Finalmente, la masa de agua Pas IV se refiere al último tramo del eje fluvial del Pas desde su confluencia con el río Pisueña hasta el nivel del mar alcanzado en su estuario, donde forma la ría de Mogro correspondiente a la masa de agua de transición.

La zona de estudio objeto del presente documento se refiere a la masa de agua Pas III, hoy día canalizada, parte del Pas incluida en la masa de agua Pisueña II y masa de agua Pas IV. Es en estas masas de agua donde presumiblemente se han producido los mayores ajustes o cambios geomorfológicos en las últimas décadas, atendiendo a la mayor energía del cauce para el transporte de los acarreo que llegan de los tramos más altos, y la mayor movilidad del cauce en su valle más amplio, siendo una excepción el estrechamiento natural de Puente Viesgo.

CARACTERÍSTICAS MASAS DE AGUA					
CÓDIGO	DENOMINACIÓN	LONGITUD (KM)	ÁREA VERTIENTE ACUMULADA (KM ²)	TIPOLOGÍA	
ES088MAR000170	Pas I	23,98	95,7	R-T22	Ríos cántabro-atlántico- calcáreos
ES090MAR000210	Pas II	9,45	235,7	R-T32	Pequeños ejes cántabro-atlántico-calcáreos
ES089MAR000190	La Magdalena	17,16	83,4	R-T22	Ríos cántabro-atlántico-calcáreos
ES090MAR000200	Pas III	13,27	331,7	R-T32	Pequeños ejes cántabro-atlántico-calcáreos
ES091MAR000220	Pisueña I	22,09	110,2	R-T22	Ríos cántabro-atlántico-calcáreos
ES092MAR000250	Pisueña II	25,05	562,4	R-T32	Pequeños ejes cántabro-atlántico-calcáreos
ES092MAR000230	Pas IV	12,44	619,3	R-T29	Ejes fluviales principales cántabro-atlántico-calcáreos
ES092MAT000140	Ría de Mogro	2,24*	651	AT-T09	Estuarios atlánticos intermareales con dominancia marina

*km² de superficie ocupada

Fuente: Elaboración propia con datos procedentes del documento de Planificación Hidrológica 2022-2027, Anexo XIV.

Tabla 1. Características de las masas de agua consideradas en la Planificación Hidrológica que pertenecen a la cuenca el río Pas.

2.1.2.- Segmentos fluviales

La caracterización geomorfológica de los ríos requiere disponer de una segmentación de los ejes fluviales en sectores homogéneos en cuanto a morfología del valle y estilo fluvial, características ambas relacionadas con el contexto geológico e hidrológico de su respectiva cuenca vertiente.

En relación con el río Pas, y atendiendo a los criterios expuestos que en la mayoría de los casos están fuertemente relacionados con la presencia de confluencias significativas, podríamos diferenciar distintos segmentos fluviales, tratando de asimilarlos en lo posible a las masas de agua establecidas en la planificación hidrológica. Para su estudio hidromorfológico hemos considerado necesario tener en cuenta no solo los segmentos fluviales objeto de este estudio, en nuestro caso correspondientes a las masas de agua del río principal Pas III y Pas IV, sino también incorporar en este trabajo los sectores de aguas arriba que van a condicionar el régimen de caudales y sedimentos de los tramos de aguas abajo, como son el tramo alto del río Pas y el río de La Magdalena.

A continuación, se detallan los segmentos fluviales considerados en este trabajo, cuyas principales características aparecen resumidas en la Tabla 2.

- PAS 1.- Pequeño segmento fluvial correspondiente al tramo más alto del Pas (masa de agua Pas I), que recoge las aguas de pequeños arroyos de cabecera discurriendo con orientación este-oeste. Tiene una longitud aproximada de 6,4 km y discurre por un valle confinado, estrecho y con pendiente elevada, ajustando su trazado más bien recto a la escasa sinuosidad del valle. Su morfología está supeditada a la hidrología de las laderas adyacentes, presentando un substrato grueso de grandes bolos y acarreos.
- PAS 2.- Situado inmediatamente aguas abajo del anterior (masa de agua Pas II), también corresponde al tramo alto del Pas hasta su confluencia con el río de La Magdalena, teniendo una longitud aproximada de 7,6 km. En este sector confluyen pequeños afluentes de cabecera, siendo los de la margen izquierda de mucha mayor longitud que los de la margen derecha, al quedar la superficie vertiente de esta margen contraída por su divisoria con el río Pisueña. En este sector, orientado ligeramente hacia el noroeste, el valle mantiene su carácter confinado, aunque se abre parcialmente, teniendo una vocación ganadera-forestal. La morfología del cauce sigue impuesta por la proximidad de las laderas vertientes, y el trazado del cauce en planta varía entre sinuoso y errante. El lecho del cauce está formado por un substrato grueso de grandes cantos rodados y afloramientos rocosos, con abundantes bancos de acarreos desnudos, y presenta algunos sectores revestidos de antiguas escolleras. En las orillas y márgenes crece un bosque estrecho de ribera configurado por una aliseda mixta con chopos, fresnos y sauces arbustivos.
- LA MAGDALENA.- Abarca la totalidad del río Magdalena, que discurre en su totalidad por un valle confinado con fuertes pendientes en sus laderas, de vocación ganadero-forestal. La longitud de este río es aproximadamente 10,2 km, teniendo un mayor desarrollo de su cuenca

por la margen derecha. El cauce tiene una anchura media de 15-20 m y presenta un trazado recto asociado al trazado del valle, que es también relativamente recto y de fuerte pendiente. La granulometría del lecho es muy gruesa, conteniendo grandes bloques coluviales y grandes bolos y cantos rodados. Las riberas están bordeadas por una estrecha aliseda mixta con fresnos, avellanos, algún sauce y chopo lombardo.

- PAS 3a.- Se refiere al segmento fluvial del río Pas que se inicia aguas abajo de la confluencia con el río de La Magdalena y abarca todo el sector del río donde el valle se ensancha hasta llegar a Puente Viesgo, teniendo una longitud aproximada de 15,8 km, toda ella comprendida dentro de la masa de agua Pas III. El río discurre en todo este segmento con orientación sur-norte por un valle ensanchado y parcialmente confinado, de vocación ganadera y peri-urbana con pastizales y pequeñas explotaciones ganaderas alternando con pequeños núcleos urbanos y viviendas aisladas. El trazado en planta del cauce está hoy día completamente rectificado por el proyecto de su canalización. Tradicionalmente el río en este segmento correspondía a una tipología de tipo trenzado, presentando numerosas ramificaciones del canal fluvial bordeando islas de gravas y cantos rodados y bancos laterales de depósitos desprovistos de vegetación, tal y como se observa en las fotografías más antiguas. Posteriormente a su canalización, el río presenta un cauce ramificado pero errante dentro de un amplio canal fluvial confinado por escolleras y motas en ambas márgenes de gran parte de su recorrido, manteniendo numerosas acumulaciones de grandes bolos y cantos rodados en su interior. La vegetación de ribera está muy afectada por esta canalización y la presencia de las motas, quedando una estructura lineal de pies jóvenes de alisos, fresnos, algún chopo, y sauces, que se extiende en anchura en los sectores donde el río se acerca más a la ladera adyacente.
- PAS 3b.- Este segmento corresponde al recorrido del río Pas desde Puente Viesgo hasta la confluencia con el río Pisueña, teniendo una longitud aproximada de 7 km que en parte corresponde al tramo final de la masa de agua Pas III y continúa con el pequeño tramo del Pas correspondiente a la masa de agua Pisueña II. En este segmento el valle se estrecha inicialmente para volver a abrirse hacia aguas abajo ya con mucha menor pendiente en relación al segmento de aguas arriba. A lo largo de este segmento el río Pas presenta una morfología del cauce rectificadas y revestidas con escollera, parcialmente encajonada y con anchuras y granulometría inferiores a la del segmento superior, si bien se mantienen abundantes depósitos de grandes cantos rodados en el centro y partes laterales del lecho. La vegetación de ribera es muy similar a la del segmento anterior, siendo frecuente la presencia de robinias y plátanos.
- PAS 4.- Corresponde al segmento fluvial del Pas desde la confluencia con el río Pisueña hasta su entrada en la ría de Mogro, con una longitud aproximada 14,8 km. El río discurre en todo este segmento con una orientación dominante de sur a norte por un valle cada vez más abierto, pero todavía parcialmente confinado, con un trazado en planta rectificado con presencia de escolleras y una granulometría dominante de cantos rodados y grava gruesa en el lecho.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SEGMENTOS FLUVIALES							
Segmento fluvial	Tipo de valle	Longitud (Km)	Pendiente media (%)	Anchura (m)		Rango del calibre dominante del lecho (cm)	Tipo de trazado en planta
				Valle	Cauce		
PAS 1	Confinado	6,4	0,019	120-380	15-60	20-5	Poco sinuoso
PAS 2	Parcialmente confinado	7,6	0,0112	120-380	15-40	30-5	Sinuoso, Errante
MAGDALENA	Confinado	10,2	0,0204	120-170	7-20	60-10	Recto a Poco sinuoso
PAS 3a	Parcialmente confinado	15,8	0,0087	400-900	40-85	30-5	Trenzado (Canalizado)
PAS 3b	Parcialmente confinado	7	0,0048	70-800	15-75	15-5	Sinuoso, Rectificado
PAS 4	No confinado	14,8	0,0023	600-1350	25-80	12-2	Meandriforme Rectificado

*Intervalo de los valores de anchura medidos en sucesivas secciones transversales de cada segmento fluvial, realizadas sobre el MDT y la superposición de la imagen de PNOA 2020. La anchura de valle se ha medido directamente sobre el MDT a una altura siempre inferior a 10 m respecto al punto más bajo del thalweg.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Características generales de los segmentos fluviales considerados para el estudio hidromorfológico del río Pas.

En las figuras siguientes se muestran diferentes imágenes del río Pas y del río de La Magdalena, visualizando la morfología del cauce, la granulometría del substrato y la configuración de la vegetación de ribera a lo largo de su recorrido antes de su llegada a la zona de estuario.



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 1. Río Pas en su tramo alto, Vega de Pas. Segmento fluvial PAS 1.



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 2. Río Pas en su tramo alto llegando a Entrambasmestas. Segmento fluvial PAS 2.



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 4. Río Pas en su tramo medio, Bárcenas. Segmento fluvial PAS 3a.



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 3. Río de La Magdalena, San Andrés de Luena. Segmento fluvial MAGDALENA



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 5. Río Pas en su tramo medio, puente de Alceda. Segmento fluvial PAS 3a.

5403675-WSP-DD-002_04



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 6. Río Pas en su tramo medio, Ontaneda. Segmento fluvial PAS 3a.



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 8. Río Pas en su tramo bajo, puente de Carandía. Segmento fluvial PAS 4.



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 7. Río Pas en su tramo bajo, Vargas. Segmento fluvial PAS 3b.



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 9. Río Pas en su tramo bajo, Quijano. Segmento fluvial PAS 4.

2.2.- PRINCIPALES PROCESOS HIDROMORFOLÓGICOS EN EL RÍO PAS

En este apartado se comentan algunos de los principales procesos fluviales que tienen o han tenido lugar en la zona de estudio del río Pas, y que han podido determinar los ajustes o cambios geomorfológicos observados como respuesta a las intervenciones humanas de las últimas décadas. El análisis e interpretación detallada de dichos procesos, que se presentará en un Informe posterior, junto al estudio de las presiones y cambios fluviales asociados, permitirá conocer la trayectoria del río y proponer escenarios posibles para su restauración. Dicha restauración se entiende como un objetivo de largo alcance, con el que se pretende disminuir el grado de intervención humana en la configuración de las formas y comportamiento del río, y fomentar la recuperación gradual de una situación de equilibrio dinámico con los agentes hidromorfológicos que correspondan de forma natural al contexto bio-geomorfológico de la cuenca vertiente.

2.2.1.- Agentes de la dinámica fluvial e intervenciones humanas

Los ajustes hidromorfológicos en los ríos forman parte de su dinámica natural. Pero es indudable que muchas intervenciones humanas han introducido nuevos agentes de cambio y sobre todo han alterado la naturaleza y las ratios naturales de dichos ajustes fluviales. Cualquier intervención humana que modifique la pendiente longitudinal del cauce, o altere su sección influyendo en el calado que alcanzan las aguas en los momentos de mayor caudal y energía, va a suponer un cambio en la potencia hidráulica del río y, con ello, un aumento o disminución de su capacidad para realizar los procesos de remoción y transporte de sedimentos a lo largo del continuo fluvial. Ello puede alterar el balance neto de sedimentos de cada sector del río y determinar la localización asociada de los procesos de degradación (erosión, pérdida de sedimentos) y agradación (deposición, acumulación de sedimentos) en el interior de cada segmento fluvial.

En referencia al río Pas, es indudable que la intervención humana más significativa afectando a su morfología y dinámica actual ha sido la fijación de márgenes con escolleras en todo su recorrido y la canalización de su tramo medio, modificando drásticamente su trazado en planta y con ello la pendiente longitudinal del tramo y su geometría hidráulica. Asociada a dicha canalización se han producido numerosas intervenciones posteriores de dragado, ocupaciones de la llanura de inundación, cortas de vegetación de ribera, etc., que han contribuido a reforzar la inestabilidad geomorfológica asociada a la canalización. El conjunto de todas estas intervenciones está impidiendo que el río pueda alcanzar un nuevo equilibrio geomorfológico, y su inestabilidad es muy persistente en la actualidad dada la elevada energía del río asociada a la pendiente del valle y a la gran cantidad de sedimentos que acarrea desde su cabecera.

Además de estas intervenciones realizadas directamente en el cauce del Pas, este río se ve alterado en su régimen de caudales por las numerosas captaciones y sondeos de agua subterránea que se realizan en manantiales que alimentan al río y desde el propio cauce para el abastecimiento de agua potable, especialmente en verano en que la circulación de los caudales se hace subálvea y, siendo mayor la demanda de agua, esta extracción de agua del subsuelo exagera aún más su estiaje natural.

Por otra parte, la presencia de azudes en el río para la toma de agua también altera las condiciones hidráulicas del río y sobre todo interrumpe la continuidad longitudinal del transporte de sedimentos, materia y energía hacia aguas abajo.

Ya fuera del cauce activo, la ocupación de la llanura de inundación y el cambio de usos del suelo substituyendo bosques y praderas naturales de ribera por campos de cultivos agrícolas, instalaciones urbanas e industriales, zonas de recreo o vías de infraestructura, tal y como se observa con frecuencia a lo largo del río Pas, supone un importante agente de cambio en su dinámica fluvial. Con estas intervenciones se modifican las condiciones de infiltración y permeabilidad de los suelos aluviales primitivos, se limita la movilidad del cauce y su desplazamiento natural, se elimina la fuente de madera muerta de gran importancia para la retención de sedimentos, y se disminuye notablemente la fuente de disipación de energía de las crecidas. Al eliminar la dinámica lateral del cauce se promueve la estabilidad de los terrenos adyacentes y su invasión por la vegetación, la cual va ocupando gradualmente los espacios abandonados por el río del cauce activo primitivo allí donde no interviene posteriormente la mano del hombre con otras ocupaciones urbanas o periurbanas.

Finalmente, y como en gran parte de muchas regiones de la Península Ibérica, se han producido cambios en las coberturas y usos del suelo de las laderas vertientes, que han podido contribuir al cambio del régimen de escorrentías y de sedimentos que llega a los distintos segmentos fluviales del río Pas. Para una correcta interpretación de los procesos del río y los agentes principales de cambio será necesario analizar estos posibles cambios de su cuenca vertiente, analizando en especial el incremento de la superficie sellada y urbanizada en su cuenca media y baja, y las alteraciones de la cobertura forestal de sus laderas, junto con los posibles cambios que se han podido producir en el régimen de precipitaciones y temperaturas de toda su cuenca vertiente, estos últimos asociados a un contexto de cambio a escala global.

En los sucesivos estudios que se llevarán a cabo por parte del equipo redactor del estudio hidromorfológico del río Pas, está previsto un análisis detallado de las presiones existentes en el río Pas, así como una cartografía histórica de las mismas. Ello permitirá una interpretación fundamentada de la respuesta hidromorfológica del río y una valoración de los agentes con mayor capacidad e impacto en su desequilibrio actual.

2.2.2.- Procesos y cambios asociados observados en el río Pas

A continuación, se hace una breve presentación de algunas modalidades de respuesta de los ríos ante cambios de su contexto hidromorfológico, seleccionadas al haber tenido lugar en el río Pas como se muestra en los ejemplos gráficos de su evolución histórica e imágenes de su situación actual que se adjuntan.

2.2.2.1.- Disminución del nivel de trenzamiento del río y estrechamiento de su cauce

Analizando la evolución histórica del río Pas en cuanto a su trazado en planta a través de la comparación de las diferentes imágenes aéreas disponibles a partir de 1956, se observa prácticamente en todos los segmentos fluviales, un estrechamiento del cauce activo y una pérdida del grado de bifurcación de los canales fluviales, disminuyendo asimismo la diversidad de depósitos de acarreo que aparecen en el interior del cauce.



Fuente: Imágenes del vuelo americano de 1956, interministerial de 1986, SigPac de 2002 y del PNOA de 2017.

Figura 3. Evolución del río Pas a partir de 1956 en un sector de su tramo medio, a la altura de Santiurde de Toranzo. Se observa la pérdida gradual del espacio que ocupaba el cauce activo en 1956, así como la disminución de la diversidad de unidades morfológicas en su interior inducida por la canalización. La contracción del espacio hoy día disponible para el río obliga a la disminución de la sinuosidad y grado de bifurcación de los canales por donde circulan las aguas, y libera amplios terrenos de márgenes donde crece la vegetación y se asientan distintas intervenciones humanas.

Es indudable que la canalización del tramo medio del río Pas ha supuesto una drástica reducción de la anchura del cauce activo primitivo, y una transformación de su trazado trenzado natural. El aumento de energía hidráulica que el río ha adquirido tras su canalización se disipa hoy día en el interior del canal artificial entre escolleras, a través de un movimiento continuo de los acarrees, la formación de tramos en que aflora en superficie el substrato rocoso, la erosión de orillas por encima de los revestimientos de escolleras y la remoción de la vegetación de ribera en determinados sectores del cauce.

Esta inestabilidad del cauce generada por una anchura insuficiente para disipar la energía de los caudales circulantes entre los grandes depósitos de acarreo que el río transporta desde los tramos más altos es la que fuerza a las aguas a concentrarse en un menor número de canales bifurcados y a reducir su sinuosidad, provocando fenómenos locales de erosión del lecho y remoción de la vegetación. La presencia de la mota de la margen izquierda del tramo Alceda-Ontaneda exagera el efecto de la contracción de la anchura del cauce, teniendo un efecto directo sobre el desarrollo potencial del bosque de galería.



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 10. Mota de la margen izquierda del río Pas Alceda-Ontaneda, con una gran afección a la expansión natural de la anchura del cauce activo y al desarrollo del bosque de galería, hoy día restringido a una estrecha formación lineal en la base del talud del cauce.

2.2.2.2.- Acumulación de sedimentos en el lecho fluvial

Es indudable que uno de los principales agentes de la dinámica del río Pas se refiere a la cantidad ingente de acarreo de gran tamaño que transporta desde sus tramos más altos hasta los más bajos, antes de su entrada en la zona de estuario. Estos sedimentos son aportados tanto por el propio río Pas en su cabecera como por el río de La Magdalena, cuya pendiente longitudinal y trazado recto entrañan una gran capacidad de transporte de los grandes bolos y cantos rodados que configuran su lecho.

La formación del trazado trenzado en su tramo medio viene asociada a la abundante carga sólida de sus caudales, que el río deposita en el interior de su cauce al perder energía y capacidad de transporte en un valle más abierto y con menor pendiente longitudinal. Los caudales del río Pas circulan en este tramo medio no solamente en superficie sobre los acarreo del lecho sino también a su través, en una circulación subálvea que forma tramos “perdedores” alimentando los acuíferos subyacentes. Tras la canalización, las aguas del Pas circulan por una sección de cauce de mucha menor anchura, por donde siguen transportando gran cantidad de sedimentos, gran parte de ellos quedando acumulados entre las traviesas del lecho que fueron construidas a la vez que las escolleras.



Fuente: Imágenes del vuelo americano de 1956, interministerial de 1986 y del PNOA de 2017.

Figura 4. Vista de un sector del tramo trezado del río Pas antes y después de su canalización.

De forma continua, y por efecto de una posible disminución de los caudales circulantes, el río Pas acumula sedimentos en algunos sectores del tramo medio formando islas centrales de más de 1 m de altura en el interior del canal fluvial, originando saltos y rápidos de la corriente hacia las zonas laterales del cauce. Será necesario analizar el balance de sedimentos de cada sector o segmento fluvial, y comprobar la existencia de tramos donde aparentemente se están acumulando los sedimentos llegando a ellos más carga sólida que la que sale, con aparente acreción del lecho, y tramos donde todos los

sedimentos que llegan se transportan hacia aguas abajo dejando al descubierto la roca madre, con aparente degradación.

En este sentido, la realización de dragados y la extracción del material del lecho que se efectúa puntualmente a lo largo del tramo medio del río Pas pueden ser un indicador cierto de esta acumulación neta de sedimentos en el lecho del Pas, que sin duda reduce la capacidad de desagüe de las crecidas por la sección constreñida del tramo canalizado.



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 11. Vista del Pas aguas arriba de Alceda, en un sector de acumulación de sedimentos en el centro del canal fluvial.



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 12. Vista del Pas a la altura de Prases, en un sector donde aflora la roca madre.

2.2.2.3.- Invasión del cauce activo por vegetación leñosa

Como consecuencia de la reducción de la anchura del cauce activo impuesta por el proyecto de canalización del río Pas, al exterior de los límites definidos por las motas y escolleras han quedado amplios espacios libres que se han ido estabilizando gradualmente por efecto del cese del pase de las crecidas y el establecimiento de la vegetación.

Si bien en el río Pas no se puede hablar de un verdadero proceso de invasión del cauce por la vegetación leñosa de riberas (*"vegetation encroachment"*), como ha ocurrido en muchos otros ríos de la Península Ibérica, es cierto que en algunos sectores el desarrollo de esta vegetación leñosa se ha extendido sobre antiguas graveras y zonas de acumulación de sedimentos desnudos, y hoy día muestra zonas con una vegetación densa, en ocasiones reforzada por plantaciones de choperas.



Fuente: Imágenes del vuelo americano de 1956 y del PNOA de 2017 y 2020.

Figura 5. Vista de antiguas zonas de gravas desnudas en el interior del cauce activo del río Pas en su tramo medio, que han sido colonizadas por la vegetación leñosa de ribera, al quedar hoy día fuera del canal fluvial por donde circulan las aguas.

2.2.2.4.- Transformación de los bosques riparios

Los procesos de ajustes geomorfológicos del río Pas no solo han afectado a la morfología del propio cauce, sino que también han alterado la dinámica y regeneración natural de la vegetación de ribera, alterando al mismo tiempo la caída y mantenimiento de madera muerta en el interior del cauce.

En la actualidad, el bosque de galería del Pas aparece muy reducido y fragmentado, y existen sectores donde la vegetación riparia se reduce a hileras de árboles jóvenes creciendo en la base de los taludes laterales del cauce, habiendo quedado desconectadas por la presencia de escolleras y motas tanto las riberas como la llanura de inundación.



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 13. Ribera del Pas erosionada y con la vegetación reducida a fragmentos de hileras de alisos y fresnos.

Esta vegetación, estructurada de forma natural como una aliseda mixta con fresnos, chopos, avellanos, laurel, etc., contiene enclaves aislados de una saucedada incipiente muy pionera de *Salix angustifolia* que coloniza los acopios de acarreo que se acumulan en los bordes del cauce. Es muy posible que esta saucedada arbustiva típica de ríos de elevada energía de naturaleza calcárea fuera la vegetación dominante en el cauce del río Pas, y creciera tanto en las orillas como en las islas del centro del cauce del primitivo trazado trenzado. En la actualidad, dicha saucedada arbustiva no existe como formación continua de ribera del Pas, sino que únicamente se observa en forma de pies aislados jóvenes creciendo entre acopios de acarreo, muy probablemente removidos y dispuestos en los laterales del cauce por la acción humana.



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 14. Pies de *Salix angustifolia*, acompañados de *Platanus orientalis* y *Populus nigra* colonizando los acopios de acarreo de los laterales del cauce.

Finalmente, es muy escasa la presencia de madera muerta en el borde e interior del cauce, debido a la reducida extensión del bosque de galería y a su falta de conexión con el propio cauce, y también a su posible remoción como parte de un mantenimiento periódico del río para el control de sus crecidas.



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 15. Restos de madera muerta acumulados en las orillas del Pas, que son periódicamente arrastrados por las aguas.

2.3.- AVANCE PRELIMINAR SOBRE LA EVOLUCIÓN DE LOS PROCESOS Y MORFOLOGÍA DEL CAUCE

2.3.1.- Introducción y metodología

En este documento se presenta una información preliminar sobre la evolución morfológica del río Pas desde su confluencia con el río de La Magdalena hasta el inicio de su tramo de dominio público marítimo-terrestre. Dicha información representa un avance de un estudio mucho más detallado que se está llevando dentro del contrato de Estudio Hidromorfológico y Propuestas de Actuación en el Río Pas, desde la confluencia con el Río de la Magdalena hasta el límite del DPMT (Cantabria).

En esta ocasión únicamente se presenta una información cualitativa de los principales cambios acaecidos en el río desde 1956 hasta 2020, representando un avance inicial del estudio de detalle que se presentará con posterioridad, donde se espera aportar datos cuantitativos de la evolución histórica de dichos cambios incluyendo el cauce y la llanura de inundación.

Para esta ocasión, y mediante la comparación de lo observado en las series de fotografías aéreas correspondientes (1956 y 2020), se ha analizado la evolución morfológica del río en cuanto a: a) la tipología del trazado del cauce; b) la anchura media del lecho; c) las formas fluviales de los sedimentos; d) la distribución y estructura de la vegetación de ribera; y e) las ocupaciones antrópicas de la llanura

de inundación. A modo de hipótesis, se ha hecho una valoración preliminar de las posibles causas que han podido inducir los cambios observados. Dichas causas podrían centrarse en primer término en los proyectos de canalización del río iniciados en la década de los 80, y en segundo lugar en las sucesivas presiones existentes relativas a una detracción creciente de los caudales circulantes por el lecho y una progresiva consolidación de la estabilización de las márgenes por la vegetación y usos antrópicos.

Para poder describir los cambios acaecidos se ha establecido en primer término una sectorización del río utilizando la presencia de puentes y otras estructuras singulares identificadas de forma inequívoca sobre las fotografías aéreas analizadas. En cada uno de los sectores establecidos se ha tomado una serie de datos preliminares relativos al número de canales fluviales activos, anchura del lecho, formas y distribución de las acumulaciones de gravas, formas y distribución de las manchas de vegetación riparia, etc. con las que se ha podido estimar la variación del índice de trenzamiento (promedio del número de canales activos de bifurcación de los caudales en cada sector), la disminución de la anchura del cauce activo, la variación de las unidades geomorfológicas y el grado de ocupación antrópica ocurrida a lo largo de las décadas comprendidas entre 1956 y 2020.

2.3.2.- Resultados

A continuación, se comentan los cambios observados en el tramo estudiado del río Pas, relativos a los principales elementos de su morfología y dinámica fluvial.

2.3.2.1.- Sector 1: Confluencia con el río La Magdalena – Puente Alceda



Fuente: Imagen del vuelo americano de 1956.

Fotografía 16. Vistas aéreas de un tramo del sector del río Pas desde la confluencia con el río de La Magdalena hasta el arroyo de la Canal. Año 1956.



Fuente: Imagen del PNOA de 2020.

Fotografía 17. Vistas aéreas de un tramo del sector del río Pas desde la confluencia con el río de La Magdalena hasta el arroyo de la Canal. Año 2020.

TRAZADO DEL CAUCE. SECTOR 1: CONFLUENCIA CON EL RÍO LA MAGDALENA – PUENTE ALCEDA	
1956	2020
Cauce trezado con un número variable de canales fluviales entre 1 y 3 (índice de trenzamiento próximo a 2)	Cauce único canaliforme, de escasa sinuosidad

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Trazado del cauce del Sector 1: Confluencia con el río la Magdalena - Puente Alceda en los años 1956 y 2020.

ANCHURAS PROMEDIO DEL CAUCE ACTIVO Y DEPÓSITO DE SEDIMENTOS. SECTOR 1: CONFLUENCIA CON EL RÍO LA MAGDALENA – PUENTE ALCEDA	
1956	2020
Cauce activo con una gran variabilidad de anchuras entre valores máximos cercanos a 250 m y valores mínimos entre 45 y 90 m. Zonas de acumulación de acarreo y gravas localizadas en las zonas de mayor anchura del lecho, presentando formas muy diversas y con una dimensión apreciable en el sentido trasversal a la corriente	Canal fluvial muy homogéneo en anchura, centrado en el valle, con una dimensión máxima de 50 m y anchura de lámina de agua mínima entre 30 y 35 m Zonas de acumulación de acarreo y gravas relativamente estrechas y con formas longitudinales paralelas al sentido de la corriente

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Anchuras promedio del cauce activo y depósito de sedimentos del Sector 1: Confluencia con el río la Magdalena - Puente Alceda en los años 1956 y 2020.

2.3.2.2.- Sector 2: Puente Alceda - Puente del Antiquo Ferrocarril - Vía Verde del Pas

LLANURA DE INUNDACIÓN Y VEGETACIÓN DE RIBERA. SECTOR 1: CONFLUENCIA CON EL RÍO LA MAGDALENA – PUENTE ALCEDA	
1956	2020
Llanura de inundación y márgenes conectados con los canales fluviales activos en ambas márgenes del cauce. Abundancia de formas fluviales talladas en el terreno por el paso periódico de las avenidas que se mantienen activas y móviles. Vegetación de ribera pionera, irregularmente distribuida, con agrupaciones dispersas colonizando algunas de las orillas de los canales fluviales y parte de los bancos de gravas del centro del lecho y formaciones boscosas más estables en las zonas más distales, configurando en su conjunto un corredor ripario muy dinámico y con una gran capacidad de regeneración natural.	Antiguas llanuras de inundación desconectadas del cauce por la presencia de escolleras. En la actualidad aparecen estabilizadas y cubiertas con un tapiz herbáceo continuo, en ocasiones colonizado por vegetación leñosa. Pérdida de actividad en las formas fluviales que todavía se observan en la topografía existente fuera del canal fluvial. Vegetación de ribera restringida a una estrecha hilera de orilla del canal fluvial. Formaciones boscosas continuas ocupando los antiguos terrenos de la llanura de inundación, con un proceso de invasión de vegetación arbórea que induce la homogeneización y la pérdida de diversidad del hábitat y regeneración natural de las especies pioneras.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Llanura de inundación y vegetación de ribera del Sector 1: Confluencia con el río la Magdalena - Puente Alceda en los años 1956 y 2020.



Fuente: Imagen del vuelo americano de 1956.

Fotografía 18. Vistas aéreas de un tramo del sector del río Pas desde el puente frente a Alceda al puente del antiguo ferrocarril (vía verde del Pas). Año 1956.

OCUPACIONES ANTRÓPICAS. SECTOR 1: CONFLUENCIA CON EL RÍO LA MAGDALENA – PUENTE ALCEDA	
1956	2020
No se observan ocupaciones ni edificaciones en el interior del cauce activo, ni tampoco en las márgenes del fondo del valle.	Sin cambios aparentes con relación a la situación de 1956.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Ocupaciones antrópicas del Sector 1: Confluencia con el río la Magdalena - Puente Alceda en los años 1956 y 2020.



Fuente: Imagen del PNOA 2020.

Fotografía 19. Vistas aéreas de un tramo del sector del río Pas desde el puente frente a Alceda al puente del antiguo ferrocarril (vía verde del Pas). Año 2020.

TRAZADO DEL CAUCE. SECTOR 2: PUENTE ALCEDA – PUENTE DEL ANTIGUO FERROCARRIL-VÍA VERDE DEL PAS	
1956	2020
Cauce de tipo trezado-errante, con un cauce a menudo bifurcado en varios canales activos que bordean amplios depósitos de sedimentos formados en el centro y partes laterales del lecho (índice de trenzamiento próximo a 1.5)	Cauce único canaliforme y semi-rectilíneo, canalizado entre escolleras, abarcando tramos con diferente tratamiento de canalización. Presencia de traviesas regularmente distribuidas y puntualmente rebajadas de forma alternativa a un lado y a otro del eje del canal

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Trazado del cauce del Sector 2: Puente Alceda - Puente del Antiguo Ferrocarril - Vía Verde del Pas en los años 1956 y 2020.

ANCHURAS PROMEDIO DEL CAUCE ACTIVO Y DEPÓSITO DE SEDIMENTOS. SECTOR 2: PUENTE ALCEDA – PUENTE DEL ANTIGUO FERROCARRIL-VÍA VERDE DEL PAS	
1956	2020
Cauce activo muy amplio mostrando un gran dinamismo, con valores de anchura variables entre 180 y 240 m. Abundante acumulación de acarreo y gravas en el lecho, formando islas y bancos laterales bordeados por los canales bifurcados de la corriente, de formas irregulares asociadas a la dirección de las líneas de corriente	Canal fluvial homogéneo en anchura, con una dimensión aparente entre 45 y 60 m según MDT. En la actualidad parte de esta anchura aparece cubierta por vegetación y depósitos de acarreo y gravas cuya forma y disposición se ve asociada al rebajamiento puntual de las traviesas (Fotografía 20)

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Anchuras promedio del cauce activo y depósito de sedimentos del Sector 2: Puente Alceda - Puente del Antiguo Ferrocarril - Vía Verde del Pas en los años 1956 y 2020.



Fuente: Imágenes del vuelo americano de 1956 y del PNOA de 2020.

Fotografía 20. Depósitos de acarreo y gravas con formas asociadas a la dirección de las líneas de corriente siguiendo un trazado trezado-errante natural (imagen izquierda, 1956) y depósitos del caudal sólido de forma triangular asociados a la abertura puntual de las traviesas construidas sobre el lecho del río canalizado (imagen derecha, 2020).

2.3.2.3.- Sector 3: Puente de Vía Verde del Pas - Puente a Santiurde de Toranzo

LLANURA DE INUNDACIÓN Y VEGETACIÓN DE RIBERA. SECTOR 2: PUENTE ALCEDA – PUENTE DEL ANTIGUO FERROCARRIL-VÍA VERDE DEL PAS	
1956	2020
Escasa vegetación en las partes laterales del cauce, y colonización incipiente de las zonas de depósito de sedimentos con menor frecuencia del paso de las aguas. Elevada diversidad del hábitat físico para la colonización de especies riparias asociada a la dinámica fluvial.	Vegetación de ribera restringida a una estrecha hilera de orilla del canal fluvial. Colonización de las antiguas zonas fluviales no activas por formaciones boscosas ocupando los antiguos terrenos de la llanura de inundación, con un proceso de estabilización y homogeneización de todo el espacio fluvial, con pérdida de diversidad del hábitat y regeneración natural de las especies pioneras.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. Llanura de inundación y vegetación de ribera del Sector 2: Puente Alceda - Puente del Antiguo Ferrocarril - Vía Verde del Pas en los años 1956 y 2020.

En relación con la evolución de la llanura de inundación, es notable la pérdida de actividad de las zonas colindantes con el canal fluvial que se observa hoy día, apareciendo dichas zonas desconectadas del cauce y estabilizadas por el tapiz herbáceo y una creciente colonización de especies arbóreas, todo ello como consecuencia de la presencia de motas y pérdida de la movilidad fluvial.

OCUPACIONES ANTRÓPICAS. SECTOR 2: PUENTE ALCEDA – PUENTE DEL ANTIGUO FERROCARRIL-VÍA VERDE DEL PAS	
1956	2020
No se observan ocupaciones ni edificaciones en el interior del cauce activo, ni tampoco en las márgenes del fondo del valle	Ocupaciones de uso recreativo en las zonas externas a las motas (ej. Parque de Alceda, piscina frente a Vejorís, etc.)

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Ocupaciones antrópicas del Sector 2: Puente Alceda - Puente del Antiguo Ferrocarril - Vía Verde del Pas en los años 1956 y 2020.



Fuente: Imagen del vuelo americano de 1956.

Fotografía 21. Vistas aéreas de un tramo del sector del río Pas desde puente del antiguo ferrocarril (vía verde del Pas) a puente de Santiurde de Toranzo. Año 1956.



Fuente: Imagen del PNOA de 2020.

Fotografía 22. Vistas aéreas de un tramo del sector del río Pas desde puente del antiguo ferrocarril (vía verde del Pas) a puente de Santiurde de Toranzo. Año 2020.

TRAZADO DEL CAUCE. SECTOR 3: PUENTE DE VÍA VERDE DEL PAS - PUENTE A SANTIURDE DE TORANZO	
1956	2020
Trazado del cauce de tipo errante a meandriforme incipiente, con formación de canales bifurcados en numerosos sectores donde es mayor el desplazamiento lateral	Similar al del sector anterior en el inicio de este sector, donde se mantiene canalizado con escolleras continuas y algunas traviesas. Pasado Villegar el cauce se ciñe a la margen izquierda del valle y se encajona de forma natural, apareciendo libre de escolleras y traviesas

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Trazado del cauce del Sector 3: Puente de Vía Verde del Pas - Puente a Santiurde de Toranzo en los años 1956 y 2020.

Al inicio de este sector el río mantiene una morfología similar a la del Sector 2, tanto en 1956 como en 2020, pero a escasa distancia aguas abajo del puente de la Vía verde, pasado Villegar, el río atraviesa un corto espacio donde el valle se estrecha y el cauce muestra pocos cambios entre ambas épocas al mantenerse localmente libre de escolleras.

ANCHURAS PROMEDIO DEL CAUCE ACTIVO Y DEPÓSITO DE SEDIMENTOS. SECTOR 3: PUENTE DE VÍA VERDE DEL PAS - PUENTE A SANTIURDE DE TORANZO	
1956	2020
Anchuras de cauce muy variables, entre 150 y 280 m, mostrando una gran dinámica fluvial. Formación de barras de sedimentos a un lado y a otro de las curvaturas de los canales activos, y de islas interiores colonizadas por la vegetación	Mismas características que las del sector anterior, con anchuras entre escolleras en torno a 50 m. Aguas abajo de Villegar el cauce se encajona y estrecha de forma natural (anchuras entre 30 y 45 m), pero llegando a Borleña se ensancha ligeramente, formando depósitos de sedimentos en el interior del lecho y una zona de mayor expansión y bancos de gravas parcialmente revegetadas inmediatamente aguas arriba del puente a Santiurde

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12. Anchuras promedio del cauce activo y depósito de sedimentos del Sector 3: Puente de Vía Verde del Pas - Puente a Santiurde de Toranzo en los años 1956 y 2020.

LLANURA DE INUNDACIÓN Y VEGETACIÓN DE RIBERA. SECTOR 3: PUENTE DE VÍA VERDE DEL PAS - PUENTE A SANTIURDE DE TORANZO	
1956	2020
Escasa vegetación en la parte más externa del corredor ripario, pero presencia de vegetación colonizando los sedimentos dispuestos entre los ramales del cauce, a veces formando bosquetes densos mostrando una distribución fuertemente asociada a la dinámica fluvial y al proceso de meandrización incipiente.	De forma similar al sector anterior, vegetación de ribera restringida a una estrecha hilera de orilla del canal fluvial, que se ensancha agua abajo. Colonización de las antiguas zonas fluviales no activas por pastizales y formaciones boscosas dispersas e irregulares.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13. Llanura de inundación y vegetación de ribera del Sector 3: Puente de Vía Verde del Pas - Puente a Santiurde de Toranzo en los años 1956 y 2020.

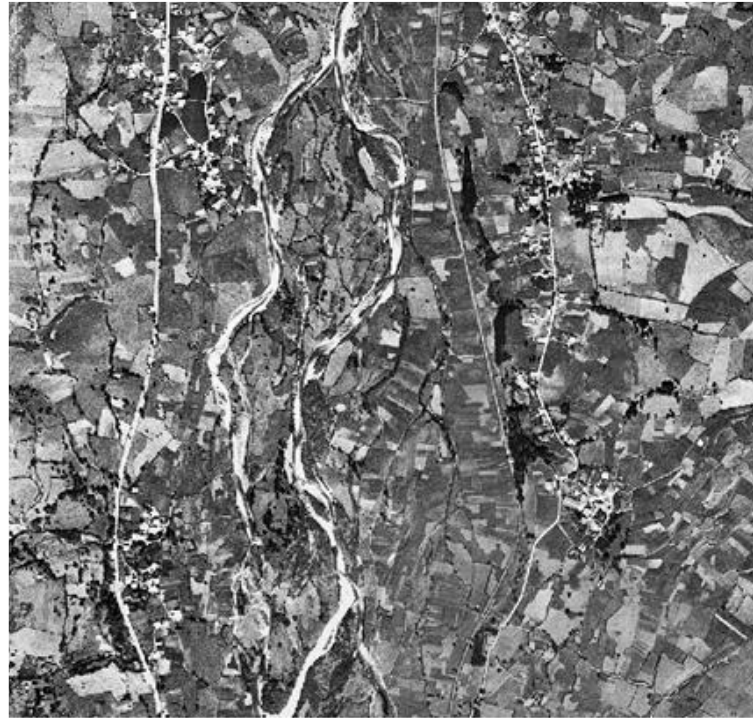
OCUPACIONES ANTRÓPICAS. SECTOR 3: PUENTE DE VÍA VERDE DEL PAS - PUENTE A SANTIURDE DE TORANZO	
1956	2020
Libre de ocupaciones próximas al cauce, ajenas a un uso agrícola-pastoral	Ocupaciones puntuales de uso recreativo en las zonas externas a las motas (ej. kiosko de Borleña, parque infantil)

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14. Ocupaciones antrópicas del Sector 3: Puente de Vía Verde del Pas - Puente a Santiurde de Toranzo en los años 1956 y 2020.

2.3.2.4.- Sector 4: Puente a Santiurde de Toranzo - Puente a Iruz El Soto

Se trata del sector donde las obras de canalización confieren al río su mayor artificialidad. En gran parte de su recorrido se cegaron los dos brazos naturales por donde circulaban las aguas en 1956 y recolocado la corriente en el centro de la zona interior que bordeaban los dos brazos primitivos, mediante la excavación de un nuevo canal rectilíneo entre escolleras (Fotografías 23 y 24).



Fuente: Imagen del vuelo americano de 1956.

Fotografía 23. Vistas aéreas de un tramo del sector del río Pas desde puente de Santiurde de Toranzo a puente a Iruz-El Soto. Año 1956.



Fuente: Imagen del PNOA de 2020.

Fotografía 24. Vistas aéreas de un tramo del sector del río Pas desde puente de Santiurde de Toranzo a puente a Iruz-El Soto. Año 2020.

TRAZADO DEL CAUCE. SECTOR 4: PUENTE A SANTIURDE DE TORANZO-PUENTE A IRUZ-EL SOTO	
1956	2020
<p>Cauce activo muy extenso, de trazado trenzado, que aparece bifurcado en dos grandes canales formando entre ellos una gran isla interior de más de 300 m de anchura, revegetada y consolidada. Presencia de numerosos brazos secundarios ocupando en su conjunto gran parte del fondo de valle. Canales principales en ambos casos con un trazado errante en su interior, con uno o dos brazos secundarios y abundante acumulación de sedimentos en su lecho</p>	<p>Canal artificial construido en el centro de la zona primitiva formada entre los ramales existentes en 1956, de trazado rectilíneo con escolleras y traviesas entre motas En este sector el lecho del canal actual queda situado a una cota superior a la cota de los ramales laterales primitivos, confiriendo al sistema una gran inestabilidad</p>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15. Trazado del cauce del Sector 4: Puente a Santiurde de Toranzo - Puente a Iruz El Soto en los años 1956 y 2020.

ANCHURAS PROMEDIO DEL CAUCE ACTIVO Y DEPÓSITO DE SEDIMENTOS. SECTOR 4: PUENTE A SANTIURDE DE TORANZO-PUENTE A IRUZ-EL SOTO	
1956	2020
<p>Anchura de los dos brazos principales del río muy similares, oscilando entre 60 y 70 m. Al juntarse hacia aguas abajo, en las proximidades del puente a El Soto donde se inicia un encajonamiento natural, la anchura del cauce muestra anchuras variables entre 80 y 200 m Sedimentos muy abundantes y distribuidos de forma regular a lo largo de los canales fluviales, adoptando formas variables asociadas al trazado errante de las aguas, mostrando bancos laterales y pequeñas islas que aparecen parcialmente colonizadas por la vegetación. Zona interior entre los canales principales estabilizada por la vegetación de pastizales y pequeñas parcelaciones con uso agrícola-pastoral poco intensivo</p>	<p>Anchura del canal artificial que se mantiene constante a lo largo del sector, con mediciones en torno a 50-60 m y que se estrecha en torno a 40 m con muy escasa acumulación de sedimentos en su interior. Al inicio del sector, aguas abajo del puente a Santiurde, la anchura del cauce se ha reducido notablemente, y las aguas circulan sobre un lecho de roca con apenas sedimentos móviles</p>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16. Anchuras promedio del cauce activo y depósito de sedimentos del Sector 4: Puente a Santiurde de Toranzo - Puente a Iruz El Soto en los años 1956 y 2020.

LLANURA DE INUNDACIÓN Y VEGETACIÓN DE RIBERA. SECTOR 4: PUENTE A SANTIURDE DE TORANZO-PUENTE A IRUZ-EL SOTO	
1956	2020
Amplia llanura de inundación a ambos lados de los canales fluviales activos mostrando numerosas huellas del paso de las aguas en regatos y brazos secundarios, a las que se ajusta en gran parte la parcelación agrícola de la época que en muchos casos queda bordeada por estrechos setos de vegetación. Corredor de vegetación riparia prácticamente inapreciable, con una distribución de la vegetación existente ligada a la colonización incipiente de las zonas de acumulación de acarreos y gravas	Antiguas llanuras de inundación completamente desconectadas del actual cauce por donde circulan las aguas, quedando restos de hileras de vegetación en los antiguos brazos del río, muy mermados por el uso agrícola de todo el entorno. Hileras de vegetación de ribera en ambas orillas del canal fluvial, más o menos continuas pero de anchura exigua restringida a los propios taludes del cauce.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17. Llanura de inundación y vegetación de ribera del Sector 4: Puente a Santiurde de Toranzo - Puente a Iruz El Soto en los años 1956 y 2020.

OCUPACIONES ANTRÓPICAS. SECTOR 4: PUENTE A SANTIURDE DE TORANZO-PUENTE A IRUZ-EL SOTO	
1956	2020
Uso agrícola-pastoral de todo el valle aparentemente poco intenso, en ausencia de caminos y edificaciones	Abandono aparente del uso agrícola en parte de la antigua llanura de inundación, y aparición de nuevos caminos y edificaciones permanentes dispersas, más concentradas frente a Corvera (Fotografía 25)

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18. Ocupaciones antrópicas del Sector 4: Puente a Santiurde de Toranzo - Puente a Iruz El Soto en los años 1956 y 2020.



Fuente: Imágenes del vuelo americano de 1956 y del PNOA de 2020.

Fotografía 25. Vista aérea del río Pas frente a Corvera, mostrando amplia llanura de inundación con uso agrícola relativamente fragmentado en 1956 (imagen izquierda) y una ocupación agrícola más intensa con agrupación de parcelas y edificaciones permanentes en 2020 (imagen derecha).

2.3.2.5.- Sector 5: Puente a Iruz El Soto - Final Puente Viesgo (Fuente Matadero, Aguas Abajo Barrio de San Miguel)

En este sector el río circula por un estrecho valle encajado donde ha sufrido muy pocas modificaciones morfológicas desde 1956 hasta la actualidad (Fotografías 26 y 27).



Fuente: Imagen del vuelo americano de 1956.

Fotografía 26. Vista aérea de un tramo del sector del río Pas desde Puente a Iruz-El Soto a Puente Viesgo. Año 1956.



Fuente: Imagen del PNOA de 2020.

Fotografía 27. Vista aérea de un tramo del sector del río Pas desde Puente a Iruz-El Soto a Puente Viesgo. Año 2020.

TRAZADO DEL CAUCE. SECTOR 5: PUENTE A IRUZ-EL SOTO – FINAL PUENTE VIESGO (FUENTE MATADERO, AGUAS ABAJO BARRIO DE SAN MIGUEL)	
1956	2020
Tramo del río encajado en un sector del valle confinado por ambas márgenes, discurriendo por un cauce único de trazado errante a rectilíneo, con una sinuosidad muy reducida	Cauce único similar al primitivo de 1956, con escolleras puntuales (ej. frente a barrio de Corrobarceno) y presencia de varios azudes con tomas de agua.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19. Trazado del cauce del Sector 5: Puente a Iruz El Soto - Final Puente Viesgo (Fuente Matadero, Aguas Abajo Barrio de San Miguel) en los años 1956 y 2020.

ANCHURAS PROMEDIO DEL CAUCE ACTIVO Y DEPÓSITO DE SEDIMENTOS. SECTOR 5: PUENTE A IRUZ-EL SOTO – FINAL PUENTE VIESGO (FUENTE MATADERO, AGUAS ABAJO BARRIO DE SAN MIGUEL)	
1956	2020
Anchura del cauce relativamente homogénea oscilando entre 40 y 75 m aguas arriba del núcleo urbano de Puente Viesgo, y mucho más reducida frente al balneario donde la anchura se mantiene en torno a 15 m. Acumulación de sedimentos en el lecho formando barras laterales alternativas a un lado y otro de las curvaturas de la corriente aguas arriba del salto de agua de mayor envergadura aguas abajo de la pasarela del Pas. Aguas abajo de este salto, muy escasa acumulación de sedimentos sobre el lecho asociada al estrechamiento del cauce	Anchura del cauce que se mantiene homogénea a lo largo de este sector, oscilando entre 30 y 55 m con una disminución aparente ligada a la presencia de un corredor de vegetación de ribera de mayor desarrollo en relación al periodo anterior. Escasa visibilidad de las barras de sedimentos primitivas, asociada los remansos de los azudes

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20. Anchuras promedio del cauce activo y depósito de sedimentos del Sector 5: Puente a Iruz El Soto - Final Puente Viesgo (Fuente Matadero, Aguas Abajo Barrio de San Miguel) en los años 1956 y 2020.

5403675-WSP-DD-002_04

LLANURA DE INUNDACIÓN Y VEGETACIÓN DE RIBERA. SECTOR 5: PUENTE A IRUZ-EL SOTO – FINAL PUENTE VIESGO (FUENTE MATADERO, AGUAS ABAJO BARRIO DE SAN MIGUEL)	
1956	2020
Llanuras de inundación reducidas en extensión aguas arriba de Puente Viesgo y prácticamente inexistente a su paso por el núcleo urbano en este sector de valle confinado. Zonas de márgenes de uso tradicional agrícola poco intenso aguas arriba de Puente Viesgo y de carácter urbano y periurbano aguas debajo de Aés-Penilla. Orillas libres de revestimientos y vegetación de ribera más o menos continua a lo largo del cauce	Intensificación de la edificación en todo el sector, sobre los cultivos agrícolas que todavía se mantienen en la zona de Aés-Pinilla aguas arriba de Puente Viesgo, y con mayor énfasis en el núcleo urbano de Puente Viesgo. Vegetación de ribera formando un estrecho corredor continuo a lo largo del cauce en ambas márgenes, esporádicamente interrumpido frente al barrio de Corrobarceno

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21. Llanura de inundación y vegetación de ribera del Sector 5: Puente a Iruz El Soto - Final Puente Viesgo (Fuente Matadero, Aguas Abajo Barrio de San Miguel) en los años 1956 y 2020.

OCUPACIONES ANTRÓPICAS. SECTOR 5: PUENTE A IRUZ-EL SOTO – FINAL PUENTE VIESGO (FUENTE MATADERO, AGUAS ABAJO BARRIO DE SAN MIGUEL)	
1956	2020
Uso agrícola-pastoral aguas arriba de Puente Viesgo y edificaciones tradicionales en las márgenes	Abandono aparente del uso agrícola e intensificación progresiva de las edificaciones permanentes y el uso urbano y perirubano de todo el valle aguas arriba del balneario de Puente Viesgo

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22. Ocupaciones antrópicas del Sector 5: Puente a Iruz El Soto - Final Puente Viesgo (Fuente Matadero, Aguas Abajo Barrio de San Miguel) en los años 1956 y 2020.

2.3.2.6.- Sector 6: Final del Cañón de Puente-Viesgo - Confluencia con el río Pisueña

Como en el caso anterior, en este sector aguas abajo de Puente Viesgo el río muestra relativamente pocos cambios morfológicos desde 1956, apareciendo ya intervenido por la actividad antrópica en esta fecha (Fotografías 28 y 29).



Fuente: Imagen del vuelo americano de 1956.

Fotografía 28. Vistas aéreas de un tramo del sector del río Pas aguas abajo de Puente Viesgo hasta confluencia con el río Pisueña. Año 1956.



Fuente: Imagen del PNOA de 2020.

Fotografía 29. Vistas aéreas de un tramo del sector del río Pas aguas abajo de Puente Viesgo hasta confluencia con el río Pisueña. Año 2020.

TRAZADO DEL CAUCE. SECTOR 6: FINAL DEL CAÑÓN DE PUENTE-VIESGO-CONFLUENCIA CON EL RÍO PISUEÑA	
1956	2020
Cauce único de trazado meandriforme incipiente, relativamente estable, con dos meandros activos alternando con tramos de trazado errante con muy escasa sinuosidad	Cauce único similar al primitivo de 1956 pero de tipo canaliforme, con los meandros parcialmente cortados y estabilizados

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 23. Trazado del cauce del Sector 6: Final del Cañón de Puente-Viesgo - Confluencia con el río Pisueña en los años 1956 y 2020.

LLANURA DE INUNDACIÓN Y VEGETACIÓN DE RIBERA. SECTOR 6: FINAL DEL CAÑÓN DE PUENTE-VIESGO-CONFLUENCIA CON EL RÍO PISUEÑA	
1956	2020
Llanuras de inundación aparentemente estabilizadas con un uso agrícola disperso y poco intenso. Vegetación de ribera formando un corredor estrecho y discontinuo a lo largo de ambas orillas del cauce, con las zonas interiores de los meandros colonizadas por vegetación	Márgenes desconectados del cauce actual que queda relativamente encajado y estabilizado en el valle. Corredor de vegetación riparia denso y relativamente continuo, conectando con pequeños bosquetes aislados en las márgenes y en las zonas interiores de los meandros

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25. Llanura de inundación y vegetación de ribera del Sector 6: Final del Cañón de Puente-Viesgo - Confluencia con el río Pisueña en los años 1956 y 2020.

ANCHURAS PROMEDIO DEL CAUCE ACTIVO Y DEPÓSITO DE SEDIMENTOS. SECTOR 6: FINAL DEL CAÑÓN DE PUENTE-VIESGO-CONFLUENCIA CON EL RÍO PISUEÑA	
1956	2020
Diversidad de anchuras del cauce, con zonas más estrechas en los tramos rectos en torno a 30-40 m y zonas más anchas con bancos de sedimentos en la margen externa de los meandros activos con valores entre 45 y 150 m. Lecho con abundancia de depósitos del caudal sólido y bancos de gravas que empiezan a ser colonizados por la vegetación pionera	Anchura del cauce que se mantiene homogénea a lo largo de este sector, oscilando entre 25 y 30 m, salvo en las zonas de los meandros que se acerca a 100 m Escasa visibilidad de los sedimentos del lecho salvo en la zona de los meandros que mantienen una actividad relictas

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 24. Anchuras promedio del cauce activo y depósito de sedimentos del Sector 6: Final del Cañón de Puente-Viesgo - Confluencia con el río Pisueña en los años 1956 y 2020.

OCUPACIONES ANTRÓPICAS. SECTOR 6: FINAL DEL CAÑÓN DE PUENTE-VIESGO-CONFLUENCIA CON EL RÍO PISUEÑA	
1956	2020
Uso agrícola-pastoral en ambas márgenes, en general con pequeñas parcelas sin edificaciones permanentes próximas al cauce	Agrupación de parcelas e intensificación del uso agrícola de las márgenes con instalación de naves y edificaciones permanentes (Fotografía 30)

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26. Ocupaciones antrópicas del Sector 6: Final del Cañón de Puente-Viesgo - Confluencia con el río Pisueña en los años 1956 y 2020.



Fuente: Imágenes del vuelo americano de 1956 y del PNOA de 2020.

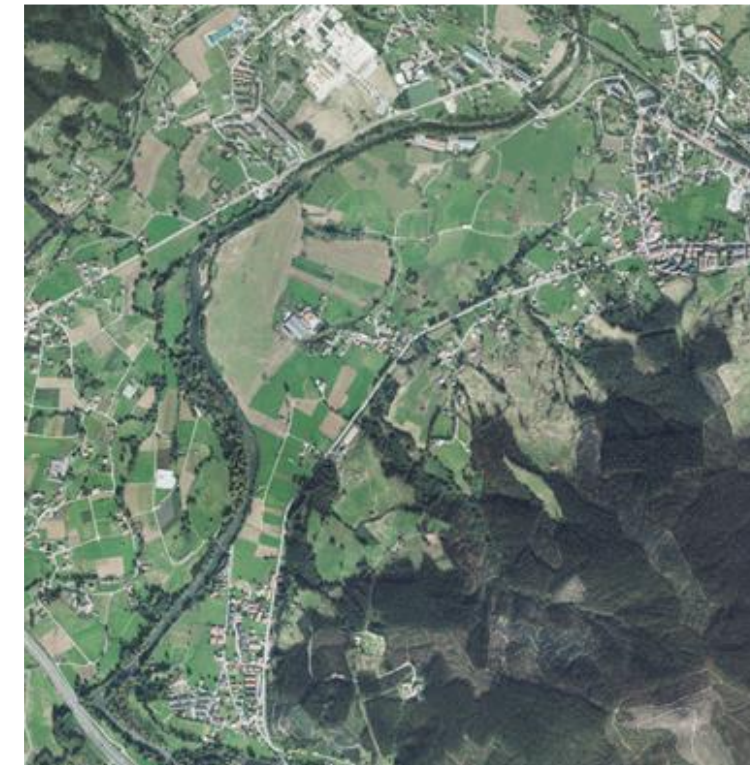
Fotografía 30. Detalle del meandro del Pas frente al Carmen-Villabáñez con actividad y desplazamiento lateral en 1956 (imagen derecha) y completamente estabilizado por la vegetación riparia y parcialmente rectificado en la actualidad, 2020 (imagen derecha).

2.3.2.7.- Sector 7: Confluencia con el río Pisueña - Puente del ferrocarril en Vioño



Fuente: Imagen del vuelo americano de 1956.

Fotografía 31. Vistas aéreas de un tramo del sector del río Pas desde confluencia con el río Pisueña hasta Vioño. Año 1956.



Fuente: Imagen del PNOA de 2020.

Fotografía 32. Vistas aéreas de un tramo del sector del río Pas desde confluencia con el río Pisueña hasta Vioño. Año 2020.

TRAZADO DEL CAUCE. SECTOR 7: CONFLUENCIA CON EL RÍO PISUEÑA-PUENTE DEL FERROCARRIL EN VIOÑO	
1956	2020
Cauce único de trazado errante - meandriforme, rectificado y confinado localmente pero con zonas activas y cierta movilidad en las curvaturas de los meandros. Presencia de brazos secundarios residuales	Cauce único similar al de 1956 pero de tipo canaliforme y más homogéneo, sin movilidad lateral y estabilizado en las curvaturas con revestimientos y vegetación. Mantenimiento de brazos secundarios residuales

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27. Trazado del cauce del Sector 7: Confluencia con el río Pisueña - Puente del ferrocarril en Vioño en los años 1956 y 2020.

ANCHURAS PROMEDIO DEL CAUCE ACTIVO Y DEPÓSITO DE SEDIMENTOS. SECTOR 7: CONFLUENCIA CON EL RÍO PISUEÑA-PUENTE DEL FERROCARRIL EN VIOÑO	
1956	2020
Cauce más estrecho por el confinamiento de la margen derecha aguas debajo de la junta con el Pisueña, en torno a 40-50 m de anchura, y más amplio al abrirse el valle y hacerse más sinuoso, con anchuras entre 50 y 160 m en la zona de mayor movilidad. Acumulación de sedimentos en el lecho del río al salir del tramo confinado y formación de barras laterales de gravas asociadas a la dinámica de la corriente, incipientemente colonizadas por la vegetación	Anchura del cauce relativamente homogénea en todo este sector, oscilando entre 30 y 55 m, que aumenta ligeramente en las barras residuales de los antiguos meandros. Escasa visibilidad de acumulación de sedimentos en el lecho del cauce, quedando restringida de forma muy puntual a zonas de antiguos meandros

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 28. Anchuras promedio del cauce activo y depósito de sedimentos del Sector 7: Confluencia con el río Pisueña - Puente del ferrocarril en Vioño en los años 1956 y 2020.

LLANURA DE INUNDACIÓN Y VEGETACIÓN DE RIBERA. SECTOR 7: CONFLUENCIA CON EL RÍO PISUEÑA-PUENTE DEL FERROCARRIL EN VIOÑO	
1956	2020
Llanuras de inundación con un uso agrícola por todo el valle, quedando todavía muy patente la huella del paso de las aguas en antiguos brazos de la corriente. Vegetación de ribera restringida a un corredor estrecho y más o menos continuo a lo largo de ambas orillas del cauce, con las barras de sedimentos en los meandros incipientes colonizadas por vegetación	Márgenes desconectados por completo del cauce actual. Vegetación de ribera en corredor continuo a lo largo del cauce, que puntualmente se ensancha con la colonización de las antiguas barras de sedimentos hoy día completamente estabilizadas

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 29. Llanura de inundación y vegetación de ribera del Sector 7: Confluencia con el río Pisueña - Puente del ferrocarril en Vioño en los años 1956 y 2020.

OCUPACIONES ANTRÓPICAS. SECTOR 7: CONFLUENCIA CON EL RÍO PISUEÑA-PUENTE DEL FERROCARRIL EN VIOÑO	
1956	2020
Similar a las condiciones del sector anterior, con un uso agrícola-pastoral en ambas márgenes, en general con pequeñas parcelas y sin edificaciones permanentes próximas al cauce	Mayor intensificación del uso agrícola de las márgenes con agrupación de parcelas y construcción de naves y edificaciones permanentes en la antigua llanura de inundación (Fotografía 33)

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30. Ocupaciones antrópicas del Sector 7: Confluencia con el río Pisueña - Puente del ferrocarril en Vioño en los años 1956 y 2020.



Fuente: Imágenes del vuelo americano de 1956 y del PNOA de 2020.

Fotografía 33. Detalle de movilidad lateral y antiguo meandro del Pas en 1956 (imagen derecha) y completamente estabilizado por escolleras y vegetación riparia con intensificación del uso agrícola y periurbano de su margen derecha en la actualidad, 2020 (imagen derecha).

2.3.2.8.- Sector 8: Puente de ferrocarril en Vioño - Puente Arce

Este último sector del Pas antes de configurar su tramo marítimo terrestre discurre por una zona abierta de muy poca cota, en la que primitivamente las aguas se bifurcaban en numerosos ramales formando una morfología anastomosada en un valle parcialmente confinado, como queda reflejado en el MDT. En la imagen de 1956 el cauce del Pas ya aparece rectificado y concentrado en un canal principal de trazado canaliforme, si bien manteniendo algunos de los brazos primitivos, y desde esa fecha ha sufrido pocos cambios en su estilo y dinámica fluvial.



Fuente: Imagen del vuelo americano de 1956.

Fotografía 34. Vistas aéreas de un tramo del sector del río Pas desde Vioño hasta Puente Arce. Año 1956.



Fuente: Imagen del PNOA de 2020.

Fotografía 35. Vistas aéreas de un tramo del sector del río Pas desde Vioño hasta Puente Arce. Año 2020.

TRAZADO DEL CAUCE. SECTOR 8: PUENTE DE FERROCARRIL EN VIOÑO-PUENTE ARCE	
1956	2020
Cauce único de trazado meandriforme canaliforme, rectificado y con zonas antiguas zonas activas en las curvaturas estabilizadas por la vegetación. Presencia de brazos secundarios	Cauce único similar al de 1956 pero más homogéneo y estabilizado, de tipo canaliforme. Mantenimiento de brazos secundarios por donde circulan las aguas

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31. Trazado del cauce del Sector 8: Puente de ferrocarril en Vioño - Puente Arce en los años 1956 y 2020.

ANCHURAS PROMEDIO DEL CAUCE ACTIVO Y DEPÓSITO DE SEDIMENTOS. SECTOR 8: PUENTE DE FERROCARRIL EN VIOÑO-PUENTE ARCE	
1956	2020
Anchuras del canal fluvial relativamente homogéneas a lo largo del sector, entre 30 y 55 m, algo más amplia en las zonas estabilizadas de antiguas barras de gravas Acumulación de gravas formando estrechas barras laterales desnudas de forma esporádica, con algunas pequeñas islas parcialmente colonizadas por vegetación	Anchura del cauce relativamente homogénea en todo este sector, oscilando entre 30 y 55 m, que aumenta ligeramente en las barras residuales de los antiguos meandros. Escasa visibilidad de acumulación de sedimentos en el lecho del cauce, quedando restringida de forma muy puntual a zonas de antiguos meandros

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 32. Anchuras promedio del cauce activo y depósito de sedimentos del Sector 8: Puente de ferrocarril en Vioño - Puente Arce en los años 1956 y 2020.

LLANURA DE INUNDACIÓN Y VEGETACIÓN DE RIBERA. SECTOR 8: PUENTE DE FERROCARRIL EN VIOÑO-PUENTE ARCE	
1956	2020
Llanuras de inundación con uso agrícola en pequeñas parcelas, y carácter periurbano Vegetación de ribera restringida a un corredor estrecho y más o menos continuo a lo largo de ambas orillas del cauce, que se amplía en las zonas de antiguas barras de sedimentos hoy día cubiertas casi por completo de vegetación	Márgenes desconectados del cauce actual Vegetación de ribera en corredor continuo a lo largo del cauce, que puntualmente se ensancha con la colonización de las antiguas barras de sedimentos hoy día completamente estabilizadas

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 33. Llanura de inundación y vegetación de ribera del Sector 8: Puente de ferrocarril en Vioño - Puente Arce en los años 1956 y 2020.

OCUPACIONES ANTRÓPICAS. SECTOR 8: PUENTE DE FERROCARRIL EN VIOÑO-PUENTE ARCE	
1956	2020
Uso agrícola-pastoral en ambas márgenes, en general con pequeñas parcelas y sin edificaciones permanentes próximas al cauce	Mayor intensificación del uso agrícola con agrupación de parcelas e intensificación de la ocupación del espacio por edificaciones permanentes y asentamientos periurbanos

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 34. Ocupaciones antrópicas del Sector 8: Puente de ferrocarril en Vioño - Puente Arce en los años 1956 y 2020.

2.3.3.- Conclusiones preliminares

Un análisis preliminar de los cambios morfológicos del río Pas en el tramo estudiado permite obtener las siguientes conclusiones:

1.- En relación con el trazado en planta, el río Pas llega a la confluencia con el río Magdalena con un trazado trenzado-errante, asociado a una elevada pendiente longitudinal y gran carga sólida. Aguas abajo de esta confluencia el valle de forma natural alterna zonas donde se abre notablemente (ej. sectores 2,3,4 del valle de Toranzo) con zonas donde aparece confinado por una o ambas márgenes (ej. sector 5 de Puente Viesgo).

En 1956, en los sectores de valle no confinado el río muestra una intensa movilidad lateral y forma una amplia llanura de inundación en ambas márgenes, adoptando un trazado que evoluciona de trenzado (ej. tramos en sectores 1,2) a errante (ej. tramos en sectores 2 3,4) y finalmente meandriforme-incipiente (ej. tramos en sectores 4,6), discurriendo por un cauce activo relativamente ancho y somero sobre el que deposita gran parte del caudal sólido que acarrea de los tramos de aguas arriba.

En 2020, en estos mismos sectores de valle no confinado el río aparece limitado en su cauce por las obras de canalización (presencia de motas, escolleras y traviesas en gran parte de su longitud), perdiendo su movilidad lateral y la conexión con las antiguas llanuras de inundación.

2.- Respecto a la diversidad de anchuras y unidades morfológicas interiores al cauce, es evidente la disminución en anchura del canal por donde circulan las aguas hoy día, en relación con la anchura que ocupaban las aguas con anterioridad a las obras de canalización. Por otra parte, también es significativa la homogeneización de las formas del lecho y orillas comparando las actuales con las primitivas de 1956, con la consiguiente pérdida de hábitat físico y diversidad paisajística.

3.- Asociada a esta pérdida de anchura del cauce, también es significativa la disminución de superficie ocupada por las acumulaciones de acarreo y gravas en el centro del cauce activo que se observan en 1956 respecto a las visibles en 2020. En 1956 es característica la abundancia de barras e islas centrales en consonancia con la movilidad lateral del cauce entre ramales bifurcados por donde circulan las aguas, que denota una gran capacidad de disipación de energía de las crecidas y su equilibrio dinámico en el amplio espacio disponible del dominio fluvial. En 2020 es aparente la disminución de dichas barras de sedimentos, junto a la adopción de formas más longitudinales paralelas a las orillas o centrales asociadas a la presencia de las traviesas, reflejando la pérdida de capacidad de disipación de la energía de las crecidas y el aparente aumento de su capacidad de transporte hacia aguas abajo.

4.- En paralelo a todo lo anterior, se ha producido una desconexión de las antiguas llanuras de inundación con el cauce por donde circulan las aguas en la actualidad, que es aparentemente notable en todo el recorrido del río Pas hasta su confinamiento en Puente Viesgo. Con esta desconexión, es indudable que ha disminuido la infiltración de las aguas y recarga de los acuíferos que se producía de forma natural a lo largo del lecho y en la llanura de inundación en momentos de desbordamiento (ej. tramos perdedores entre Entrambasmestas y San Martín de Toranzo).

En la actualidad, y en especial aguas abajo de la confluencia con el río Pisueña, la presencia de un número relativamente elevado de brazos y ramales hoy día desaparecidos o estabilizados por la vegetación, pero todavía visibles en el MDT, indica el tipo de funcionamiento que el río presentaba en la antigüedad en todo su tramo bajo, adoptando formas anastomosadas en terrenos de muy baja cota. Ante una menor capacidad de retención de agua y de disipación de las avenidas en los tramos de aguas arriba, estimamos que la vulnerabilidad a las inundaciones de los tramos más bajos se ha incrementado notablemente.

5.- Unida a la pérdida de movilidad del cauce se observa una gradual estabilización de las riberas y márgenes, en las primeras unida a la presencia de escolleras donde crece una exigua banda de

vegetación riparia, y en las segundas unida al recubrimiento de un tapiz herbáceo continuo parcialmente colonizado por vegetación leñosa. Ello se hace particularmente visible en las zonas de mayor actividad fluvial en 1956, asociadas a las márgenes externas de meandros incipientes o barras e islas de sedimentos en el centro del cauce, que hoy día aparecen en su mayoría estabilizadas albergando formaciones maduras de vegetación arbórea.

6.- Gran parte, si no la totalidad, de estos cambios morfológicos observados en el río Pas pueden relacionarse fácilmente con las obras de canalización del río iniciadas en la década de los 80. Dichas obras también pueden relacionarse con cambios en la capacidad de transporte de sedimentos hacia aguas abajo, viéndose ésta aumentada en todos los sectores aguas arriba del confinamiento de Puente Viesgo, y disminuida hacia aguas abajo, en consonancia con el efecto inverso en la disminución de la capacidad de retención de agua y disipación de la energía de las crecidas.

7.- Finalmente, las obras de canalización realizadas en el tramo estudiado del río Pas no han favorecido significativamente la ocupación de las márgenes externas a las motas, las cuales permanecen, salvo casos muy puntuales, de forma relativamente similar a 1956, con prados de siega, cultivos agrícolas y algunas edificaciones permanentes dispersas. Únicamente en los tramos de aguas abajo, donde paradójicamente ha aumentado su vulnerabilidad a las inundaciones, es donde se observa una mayor intensificación de ocupación del territorio cercano al río, con nuevas edificaciones y desarrollos urbanísticos más recientes.

8.- Aumentar la capacidad de retención de agua y disipación de energía de los caudales durante las crecidas en los tramos de aguas arriba, permitiendo que los caudales circulen por un espacio mucho más amplio que el que ocupan en la actualidad, como sucedía de forma natural en 1956, parece la forma más acertada para disminuir la vulnerabilidad a las inundaciones de los tramos más bajos. Estos tramos bajos presentan hoy día una capacidad de desagüe de las avenidas por los canales activos muy limitada, tanto por la topografía natural (altitudes muy bajas, próximas a la zona costera) como por las intervenciones antrópicas.

9.- A pesar de la rigidez de los revestimientos de la canalización, con grandes escolleras, el río presenta hoy día pequeños enclaves de dinamismo y tendencia a su desplazamiento lateral, donde trata de ampliar la anchura del cauce mediante la erosión de una de las orillas y la acumulación de depósitos en la contraria. Fomentar esta dinámica fluvial favoreciendo este trabajo efectuado por el río de ganar espacio para el paso de las aguas parece la forma más eficiente de lograr su equilibrio dinámico. Ello está en contradicción con las intervenciones periódicas que se llevan a cabo en el cauce, reforzando escolleras y remodelando los depósitos del lecho, con las que se perpetúa su inestabilidad.

10.- Este estudio preliminar de los cambios geomorfológicos del río Pas en las últimas décadas debería ser completado con un análisis de la evolución de los caudales circulantes. Son muy escasos los datos disponibles en este sentido, pero es necesario señalar la influencia que ha podido tener en dichos cambios tanto los estiajes más marcados por aumento de la extracción de aguas superficiales (ej. azudes de derivación en Iruz y en Carandía) y de aguas subterráneos en los afloramientos de la margen derecha de la ribera del Pas (ej. manantiales de San Vicente de Toranzo), como la posible disminución

de la magnitud y frecuencia de las avenidas consecuencia de cambios en el contexto global de la cuenca vertiente.

3.- ANÁLISIS DETALLADO DE LA EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL RÍO PAS EN LA ZONA DE ESTUDIO: METODOLOGÍA Y DATOS DISPONIBLES

El análisis detallado de la evolución histórica del río Pas que se abordará en un informe posterior requiere disponer de una información lo más completa posible de los agentes naturales que inducen la dinámica fluvial del río, así como de las intervenciones humanas que han tenido lugar en las últimas décadas.

En este apartado del presente Informe, formando parte del epígrafe A.1. de "Recopilación de información histórica", nos vamos a referir a la metodología que proponemos seguir en dicho análisis de la evolución histórica del río, haciendo mención de la información que hoy día está disponible, y también a la información o datos que consideramos indispensables para una correcta interpretación de los procesos anteriormente comentados.

Nuestro estudio abarca los siguientes apartados, que serán desarrollados siguiendo los procedimientos siguientes:

- a) Variabilidad espacial de los procesos de erosión, sedimentación y colonización vegetal dentro del río y sus riberas

Este estudio se abordará analizando las imágenes del río en sucesivos periodos de tiempo y comparando las formas resultantes a través de la cuantificación de las distintas unidades morfológicas observadas. Tomando como referencia la superficie de cauce activo de 1956, se medirán en cada uno de los periodos de tiempo estudiados las siguientes unidades morfológicas: canales de agua, sedimentos desnudos, islas y bancos de gravas revegetados en el interior del cauce, zonas con colonización vegetal incipiente, zonas con vegetación leñosa dispersa y zonas con vegetación leñosa madura. Para ello se dispone de las imágenes del PNOA de los años 2005, 2007, 2010, 2014, 2017 y 2020, junto con las imágenes del vuelo americano de 1956, interministerial de 1985 y el SigPac de 2002.

Sobre estas imágenes se analizarán todos los cambios observados en el plano horizontal del río y su valle, pero de las mismas únicamente no se podrán analizar en profundidad los cambios en el plano vertical en cuanto a procesos de incisión y degradación. Para estos procesos es necesario basarse perfiles transversales naturales del cauce en diferentes épocas (de los cuales se cuentan con los recogidos en el "Proyecto de Defensa contra avenidas en el tramo medio del río Pas (Tramo I: Puente del Soto a Puente de la Unión Deseada)" y el "Proyecto de Defensas contra Avenidas en el tramo medio del río Pas (Tramo II: Puente de la Unión Deseada a Bárcena de Toranzo)", el historial del mantenimiento de los pilares de los puentes y cualquier otro dato que pudiera reflejar variaciones en la cota del lecho y sus orillas.

- b) Variaciones morfológicas, cálculo de índices, localización de procesos y otras variaciones relacionadas

Sobre las imágenes aéreas del río antes comentadas, se realizarán mediciones de anchura del cauce en sucesivas secciones a lo largo de cada uno de los segmentos fluviales considerados, y se evaluarán las distintas métricas espaciales de las unidades de vegetación, calculando los índices más usuales de trezado y sinuosidad del cauce. Con ello se localizarán los tramos o sectores donde los procesos o variaciones hayan sido más intensos a lo largo del continuo fluvial.

- c) Clasificación del espacio fluvial en relación con el Dominio Público Hidráulico (DPH)

Para cada una de las series de fotografías aéreas analizadas se identificará el espacio del DPH y su evolución, estableciendo una zonación funcional del mismo en cuanto a espacio de movilidad fluvial y zonas de servidumbre y policía.

- d) Estudio e interpretación de la evolución de las condiciones hidromorfológicas en el tiempo y en el espacio. Identificación de avenidas más significativas

Como ya hemos comentado con anterioridad, la interpretación de las variaciones observadas en el tramo de estudio requiere el conocimiento de los principales agentes de la dinámica fluvial. En este caso, la información sobre los caudales circulantes resulta esencial para entender la dinámica del Pas a lo largo de su recorrido.

En el río Pas se dispone de una información limitada sobre su régimen de caudales. En concreto, los datos que existen son procedentes de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC).

De la Confederación Hidrográfica del Cantábrico se dispone de los siguientes datos:

- Río Pas en San Lorenzo: Estación 1219_A086 (altitud: 178 m; Superficie vertiente: 248 Km²): datos de 2019-2023 sólo alturas de agua.
- Río Pas en Puente Viesgo: Estación 1215_A088 (altitud 68 m; Superficie vertiente: 357 Km²): datos del periodo 1969-2013 de alturas y caudales. Datos del periodo 2014-2023 de alturas y caudales; cinco años completos y los restantes con muchos huecos en las series.
- Río Pas en Carandía: Estación 1216_Q104 (altitud: 37 m; Superficie vertiente: 562 Km²): datos del periodo 2012-2017 de alturas y caudales y datos del periodo 2018-2023 de alturas y caudales, con series completas.
- Río Pisueña en La Penilla: Estación 1217_A705 (altitud 80 m; Superficie vertiente: 161 Km²): datos del periodo 2013-2017 de alturas y caudales.

De la estación del Ayuntamiento de Santander:

- Río Pas en Soto de Iruz: Estación 1218_A087: datos del periodo 2019-2023 sólo de alturas.

Combinando los datos resultan disponibles cuatro estaciones de aforo, de las cuales la serie más larga corresponde al Pas en Puente Viesgo desde 1969 hasta la actualidad, que supone un registro de 54 años consecutivos. Sin embargo, es necesario resaltar que los años hidrológicos 2017, 2018, 2019, 2020 y 2021 están muy incompletos, y que los tres eventos de caudales máximos de toda la serie han ocurrido durante los últimos ocho años donde faltan numerosos datos.

La estación del río Pisueña lleva abandonada desde el año 2017, y la estación de cabecera del Pas en San Lorenzo carece de curva de gasto y sólo aporta datos de alturas de agua.

La estación de Carandía, aunque ofrece una serie corta (2012-2022) está completa y puede servir, contrastándola con la de Puente Viesgo, para entender el funcionamiento hidrológico del río Pas y comprobar la precisión de las medidas. En este sentido, sorprende mucho que el caudal registrado en Carandía sea en alguno de los episodios de valores elevados menor que el que ofrece Puente Viesgo, lo que se analizará si obedece a causas como lagunas de datos, u otros factores como por ejemplo una influencia de los bombeos de agua de los acuíferos muy explícita que habría que analizar con mucha precisión en el caso de disponer de esta información.

La ausencia de registros históricos de caudales aguas abajo de Puente Viesgo en años anteriores a 2012 supondrá una menor información disponible para analizar con precisión cuál ha sido la trayectoria de los caudales circulantes por el río Pas en las últimas décadas, y hasta qué punto se ha podido producir un descenso generalizado de los mismos, afectando a la magnitud y frecuencia de las crecidas, en relación con las intervenciones humanas o con el contexto de cambio global con cambios en el régimen de escorrentías.

Por otra parte, basándonos en la información disponible ya recopilada en el Informe sobre la Información Existente sobre las avenidas más significativas a lo largo del periodo de estudio desde 1956 hasta la actualidad, se procurará, en la medida de lo posible relacionar dichas avenidas con las variaciones morfológicas locales observados.

- e) Análisis de las actuaciones con capacidad de cambio geomorfológico, como canalizaciones, dragados y rellenos artificiales

Para llevar a cabo este estudio será necesario contar con el detalle de los proyectos de canalización del río Pas, la colocación de escolleras, los sucesivos trabajos de

dragado, construcción de motas y rellenos artificiales en la llanura de inundación, los cuales se han recopilado en el punto 4 del Informe de Recopilación de Información Existente.

Con las imágenes aéreas disponibles permitirán estudiar los cambios en planta sobre el trazado del cauce, la morfología del cauce y las formas de vegetación, y con el detalle de los proyectos antes comentados de dragados y rellenos artificiales será posible identificar sobre dichas imágenes los cambios que alteran la dimensión vertical del sistema fluvial en los tramos en los que se disponga de información.

4.- EVOLUCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS

En este apartado, en concordancia con el análisis de los cambios hidromorfológicos que se han producido en el río Pas, se realiza una aproximación a las variaciones en los ecosistemas naturales del valle producidas como consecuencia de los cambios en la morfología del río Pas.

4.1.- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

La principal característica en cuanto a protección ambiental en el valle del Pas es la catalogación del espacio natural protegido de la Red Natura 2000 ZEC ES1300010 Río Pas, declarada a través del Decreto 19/2017, de 30 de marzo, por el que se designan zonas especiales de conservación nueve lugares de importancia comunitaria fluviales de la Región Biogeográfica Atlántica de Cantabria y se aprueba su Plan Marco de Gestión. Esta ZEC incluye el curso del río en la totalidad del ámbito de estudio.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos GIS del Gobierno de Cantabria.

Figura 6. Espacios Naturales Protegidos en el tramo alto del ámbito del proyecto (Pas II y Pas III).



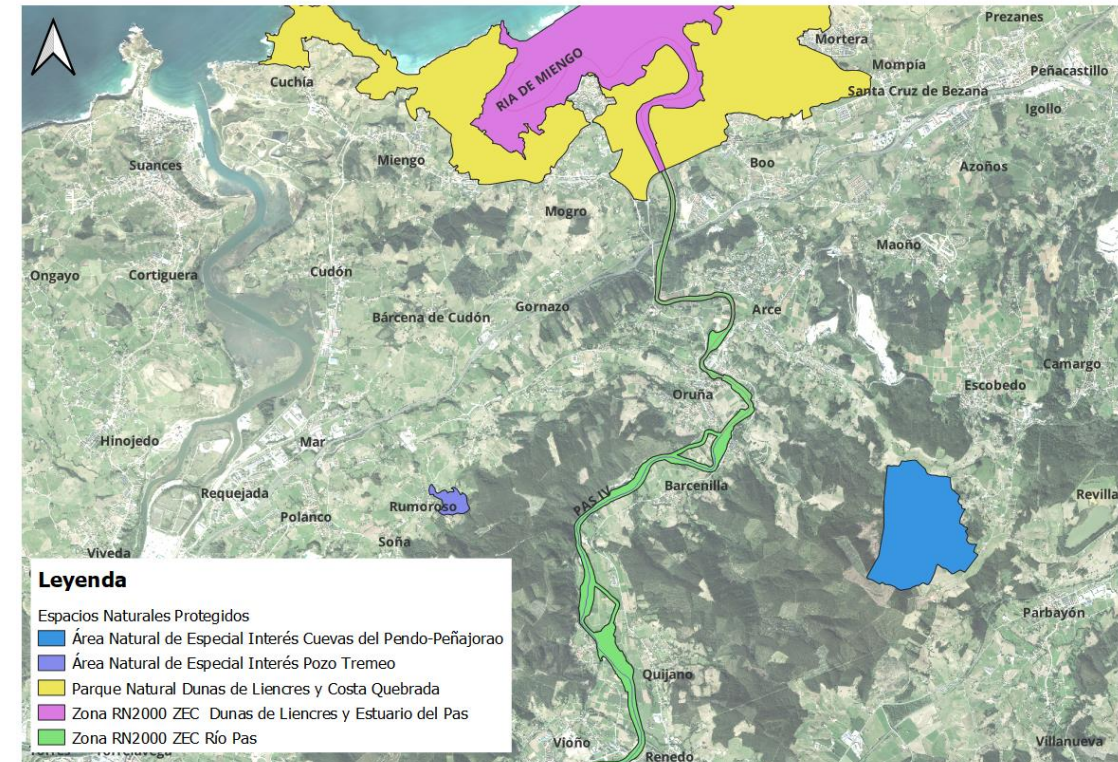
Fuente: Elaboración propia a partir de datos GIS del Gobierno de Cantabria.

Figura 7. Espacios Naturales Protegidos en el tramo medio del ámbito del proyecto (Pas III, Pisueña II y Pas IV).

Además, existen en el ámbito del proyecto (en los tramos medio y bajo) otras categorías de protección de Espacios Naturales Protegidos según lo dispuesto en la Ley 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Cantabria. Éstas son:

- Área Natural de Especial Interés (ANEI)
 - ✓ ANEI Cuevas del Pendo-Peñajorao
 - ✓ Situadas 2,5 km al este del tramo Pas IV. Se trata de un espacio de elevada riqueza faunística con endemismos de fauna invertebrada cavernícola (troglóbios) así como comunidades de quirópteros de algunas especies incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria. Con la protección de este espacio se busca además proteger la recarga del sistema acuífero, la calidad del agua y los ecosistemas relacionados en el ámbito del ANEI.
 - ✓ ANEI Pozo Tremeo
 - ✓ Se localiza a 1,5 km al oeste del tramo del Pas IV. Se trata del único lago natural de la franja costera de Cantabria y presenta unas características en cuanto a ubicación, génesis y entorno que le confieren un carácter singular en el ámbito regional.

- Parque Natural
 - ✓ Parque Natural Dunas de Liencres y Costa Quebrada.
 - ✓ Está situado en la desembocadura del río Pas, 3 km al norte del límite del dominio público marítimo terrestre, por lo que este ENP queda excluido del área de actuación del proyecto. El principal elemento natural que determinó la creación de este Parque Natural es el sistema dunar situado en la margen derecha de la desembocadura del río Pas. Este espacio cuenta con un Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) establecido mediante *Decreto 60/2017, de 7 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de las Dunas de Liencres, Estuario del Pas y Costa Quebrada.*
- Zona Red Natura 2000
 - ✓ ZEC Dunas de Liencres y Estuario del Pas
 - ✓ Situado 3,5 km al norte del límite del dominio público marítimo terrestre (excluido del área de actuación del presente proyecto). Se trata de un estuario de cuenca salmonera. Es el mayor campo dunar del Cantábrico. Cuenta con 9 taxones de fauna de especial interés, 2 hábitats prioritarios y 11 de especial interés. Cuenta con un Plan Marco de Gestión (*Decreto 18/2017, de 30 de marzo, por el que se designan zonas especiales de conservación cinco lugares de importancia comunitaria litorales de la Región Biogeográfica Atlántica de Cantabria y se aprueba su Plan Marco de Gestión.*)
 - ✓ ZEC Río Pas
 - ✓ Este Espacio Natural Protegido recorre todo el ámbito del proyecto, desde su tramo alto en la confluencia del río Magdalena con el río Pas (tramo Pas III, a la altura del municipio de Entrambasmestas) hasta el límite del Dominio Público Marítimo Terrestre (tramo Pas IV) entre los municipios de Oruña y Barcenilla. Se trata de una cuenca salmonera, con bosques de ribera bien conservados en los tramos inferiores. Contiene 9 taxones de fauna de especial interés, 1 hábitat prioritario y 5 hábitats de interés especial. Cuenta con un Plan Marco de Gestión, aprobado mediante el *Decreto 19/2017, de 30 de marzo, por el que se designan zonas especiales de conservación nueve lugares de importancia comunitaria fluviales de la Región Biogeográfica Atlántica de Cantabria y se aprueba su Plan Marco de Gestión.*



Fuente: Elaboración propia a partir de datos GIS del Gobierno de Cantabria.

Figura 8. Espacios Naturales Protegidos en el tramo medio - bajo del ámbito del proyecto (Pas IV y Ría de Miengo)

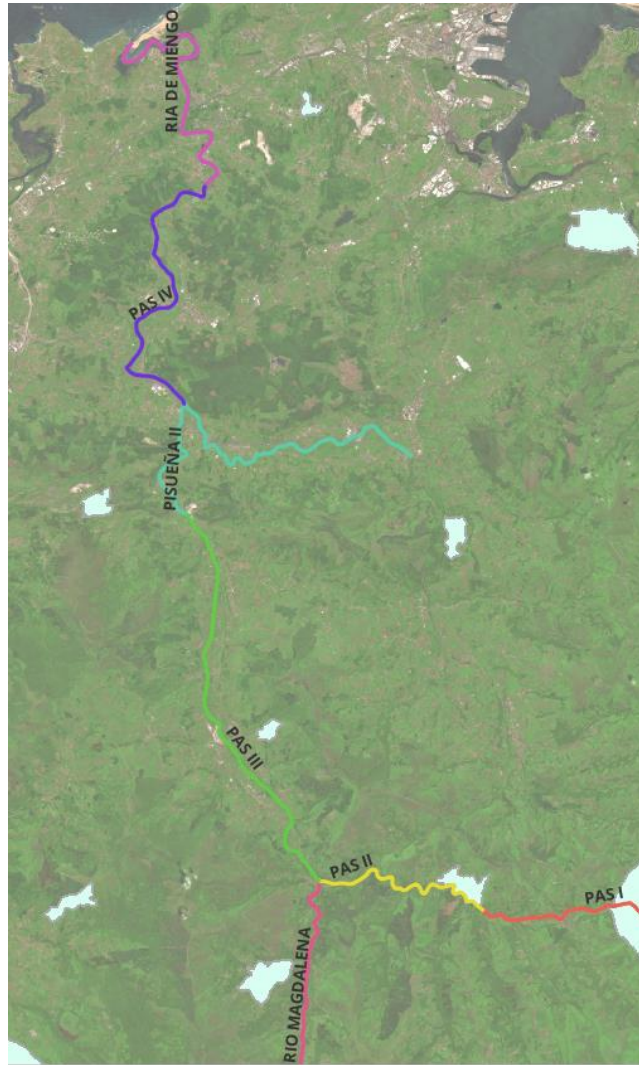
El Plan Marco de Gestión de la ZEC ES1300010 Río Pas delimita la zona periférica de protección y establece las directrices a seguir en la gestión de usos y actividades, así como las recomendaciones dirigidas a orientar el desarrollo de actuaciones.

4.1.1.- Zonas de protección de la avifauna en Cantabria

De acuerdo a lo dispuesto en el *Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión* se delimitan las Zonas de Protección de la Avifauna para la Comunidad Autónoma de Cantabria mediante la *Orden GAN 36/2011 de 5 de septiembre de 2011.*

La delimitación de estas zonas corresponde con las zonas ZEA, así como con las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de aquellas especies de aves incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria, considerando aquellas con mayor riesgo de colisión o electrocución.

En el ámbito del proyecto se localizan las siguientes ZPA:



Fuente: Elaboración propia a partir del Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria.

Figura 9. Zonas de Protección de la Avifauna en Cantabria según Orden GAN 36/2011 de 5 de septiembre de 2011.

4.2.- ESPECIES ANIMALES Y VEGETALES BAJO FIGURAS DE PROTECCIÓN EN EL ÁMBITO DEL PROYECTO

En este apartado se recogen las especies de fauna y flora de interés, bien por estar catalogadas en la Directiva Hábitats, en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, en el Catálogo Español de Especies Amenazadas o en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria aprobado por el Decreto 120/2008, de 4 de diciembre por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria.

RELACIÓN DE ESPECIES ANIMALES Y VEGETALES BAJO ALGUNA FIGURA DE PROTECCIÓN EN EL ÁMBITO DEL PROYECTO						
Nombre científico	Nombre común	DH	CREAC	LESRPE	CEEA	Elemento Clave PMG ZECs fluviales de Cantabria
<i>Alosa alosa</i>	Sábalo	X	-	-	-	
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común	Prioritaria	-	X	-	X
<i>Austropotamobius pallipes</i>	Cangrejo de río	Prioritaria	Vulnerable	X	Vulnerable	X
<i>Cerambyx cerdo</i>	-	Prioritaria	-	X	-	
<i>Chondrostoma arcasii</i>	Bermejuela	-	-	X	-	X
<i>Coenagrion mercuriale</i>	Caballito del diablo	X	Vulnerable	X	-	
<i>Discoglossus galganoi</i>	Sapillo pintojo ibérico	Prioritaria	-	X	-	
<i>Elona quimperiana</i>	-	X	-	X	-	
<i>Entomobrya boneti</i>	Colémbolo de cueva	-	Vulnerable	-	-	
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	-	-	X	-	
<i>Galemys pyrenaicus</i>	Desmán ibérico	Prioritaria	Vulnerable	X	Vulnerable	X
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águila calzada	-	-	X	-	
<i>Hirudo medicinalis</i>	-	Prioritaria	-	-	-	
<i>Hyla arborea</i>	Ranita de San Antonio	Prioritaria	Vulnerable	X	-	
<i>Lacerta schreiberi</i>	Lagarto verdinegro	Prioritaria	-	X	-	
<i>Lucanus cervus</i>	-	X	-	X	-	
<i>Lutra lutra</i>	Nutria europea	Prioritaria	-	X	-	X
<i>Lycopodium spp</i>	Licopodio	Prioritaria	-	-	-	
<i>Maculinea nausithous</i>	Hormiguera oscura	Prioritaria	Vulnerable	X	Vulnerable	
<i>Miniopterus schreibersi</i>	Murciélago de cueva	X	Vulnerable	X	Vulnerable	
<i>Myotis emarginatus</i>	Murciélago de Geoffroy	X	Vulnerable	X	Vulnerable	
<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande	X	Vulnerable	X	Vulnerable	
<i>Narcissus asturiensis</i>	Narciso de Asturias	X	-	X	-	
<i>Narcissus bulbocodium</i>	Narciso acampanado	Prioritaria	-	-	-	
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	-	Vulnerable	X	Vulnerable	
<i>Parachondrostoma miegii</i>	Madrilla	-	-	-	-	
<i>Pernis apivorus</i>	Halcón abejero	-	-	X	Vulnerable	
<i>Podarcis hispanica atrata</i>	Lagartija de Columbretes	Prioritaria	-	-	-	
<i>Podarcis muralis</i>	Lagartija roquera	Prioritaria	-	X	-	
<i>Quaestus (Quaestus) arcanus</i>	Escarabajo de cueva	-	Vulnerable	-	-	
<i>Rana perezi</i>	Rana común	Prioritaria	-	-	-	
<i>Rana temporaria</i>	Rana bermeja	Prioritaria	-	X	-	
<i>Rhinolophus euryale</i>	Murciélago mediterráneo de herradura	X	Vulnerable	X	Vulnerable	
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	X	Vulnerable	X	Vulnerable	
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélago pequeño de herradura	X	-	X	-	
<i>Ruscus aculeatus</i>	Rusco	-	-	-	-	
<i>Salmo salar</i>	Salmón	X	-	X (únicamente en agua dulce)	-	X
<i>Spiranthes aestivalis</i>	Orquídea estival	Prioritaria	-	X	-	
<i>Woodwardia radicans</i>	Pijara	X	-	X	-	

Fuente: Elaboración propia según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria.

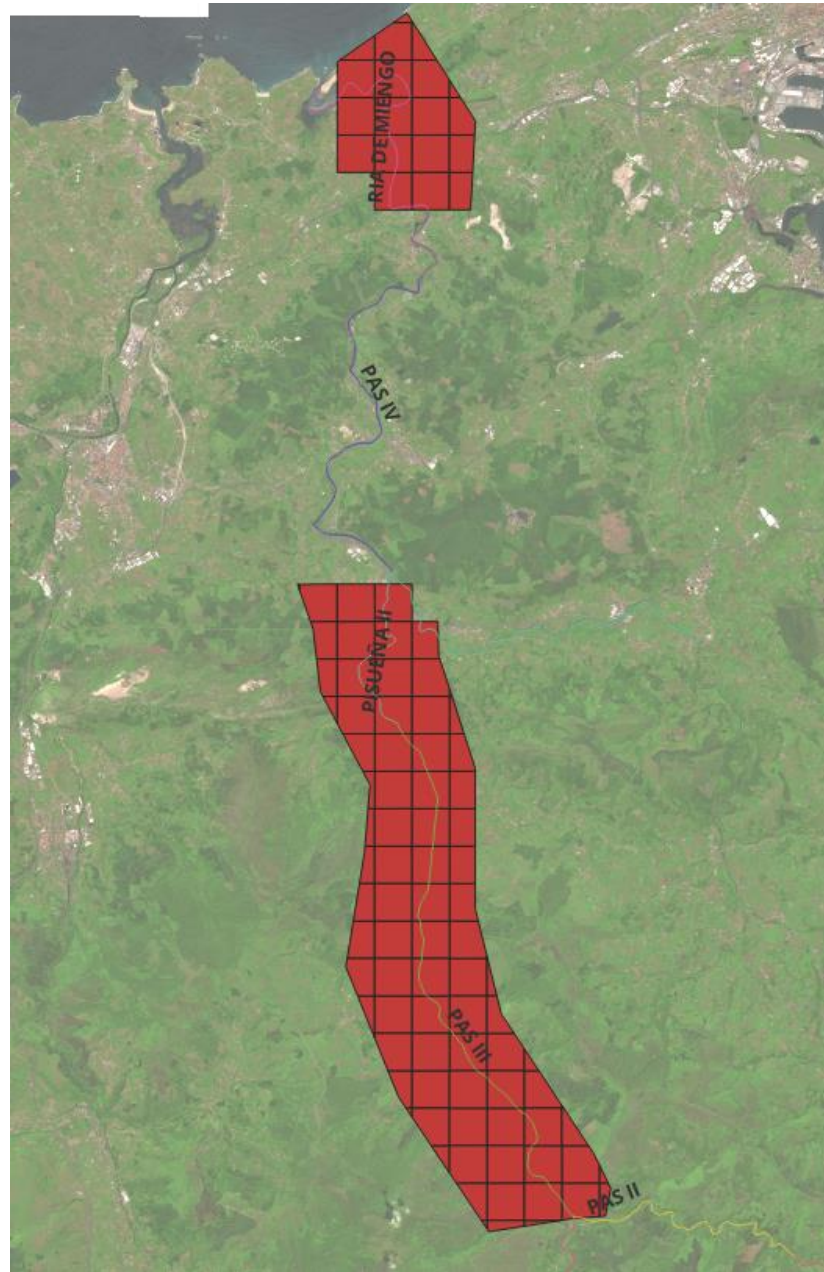
Tabla 35. Relación de especies animales y vegetales bajo alguna figura de protección en el ámbito del proyecto.

DH: Directiva Hábitats. LESRPE: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial. CEEA:

Catálogo Español de Especies Amenazadas. CREAC: Catálogo Regional de Especies Amenazadas de

Cantabria. PMG: Plan Marco de Gestión

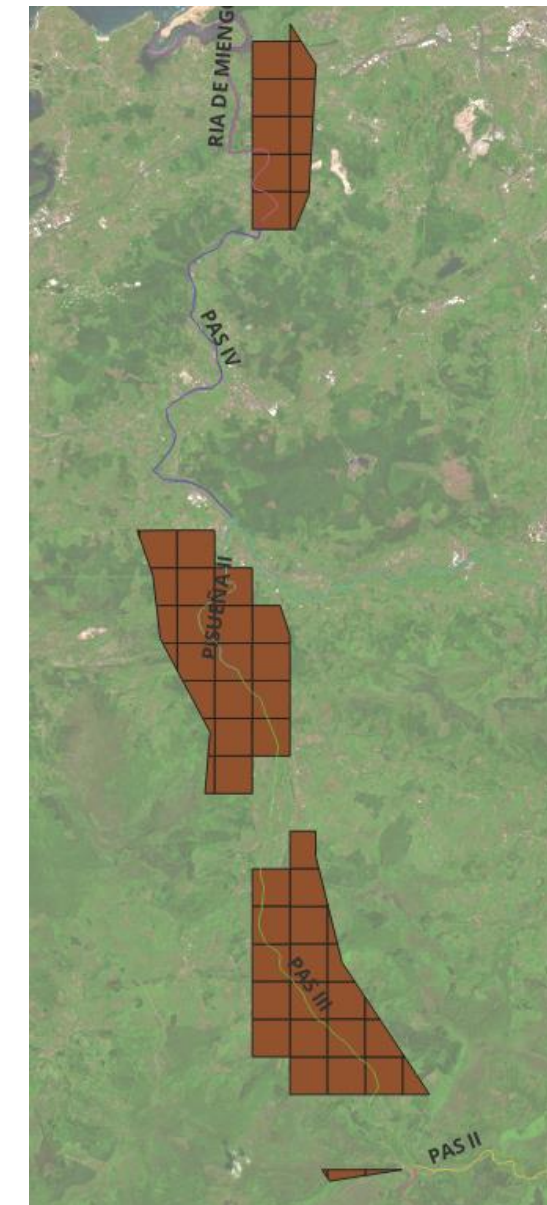
- A072 *Pernis apivorus* (halcón abejero): El abejero europeo es una rapaz estival que ocupa todo el norte peninsular con sus mayores abundancias en Galicia, cordillera Cantábrica, oeste y norte de Castilla y León, sistema Ibérico septentrional y los Pirineos, incluyendo el prelitoral de Cataluña. Su distribución viene determinada por la presencia de bosques caducifolios con amplios claros.



Fuente: Cartografía proporcionada por la Dirección General de Montes y Biodiversidad del Gobierno de Cantabria, 2022.

Figura 10. Distribución de *Pernis apivorus* en el ámbito del proyecto.

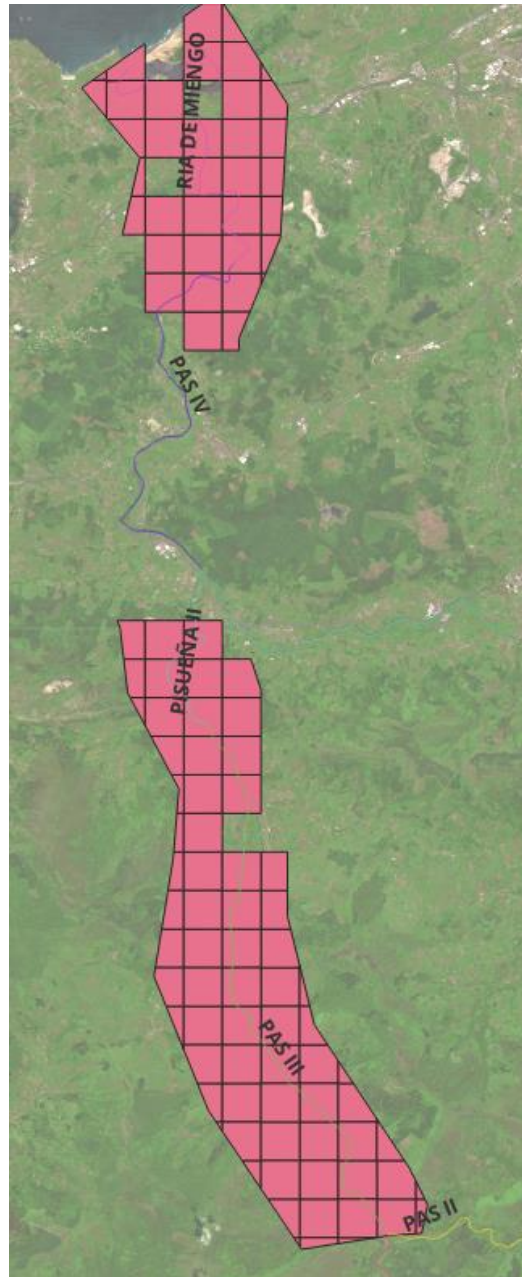
- A077 *Neophron percnopterus* (alimoche): especie ampliamente distribuida por Europa, Asia y África, donde es especialmente abundante en las regiones sur-saharianas más secas. Se estima que en Europa crían unas 3.000-7.000 parejas, de las cuales unas 1.500 se asientan en España. Nidifica en cortados rocosos de diversa tipología y entidad. Se ha considerado que *N. percnopterus* puede situar sus territorios en Cantabria en altitudes que van desde el nivel del mar, hasta los 1.300 m.
- El alimoche está recogido en el Libro Rojo de las aves de España 2021 en la categoría Vulnerable (VU).



Fuente: Cartografía proporcionada por la Dirección General de Montes y Biodiversidad del Gobierno de Cantabria, 2022.

Figura 11. Distribución de *Neophron percnopterus* en el ámbito del proyecto.

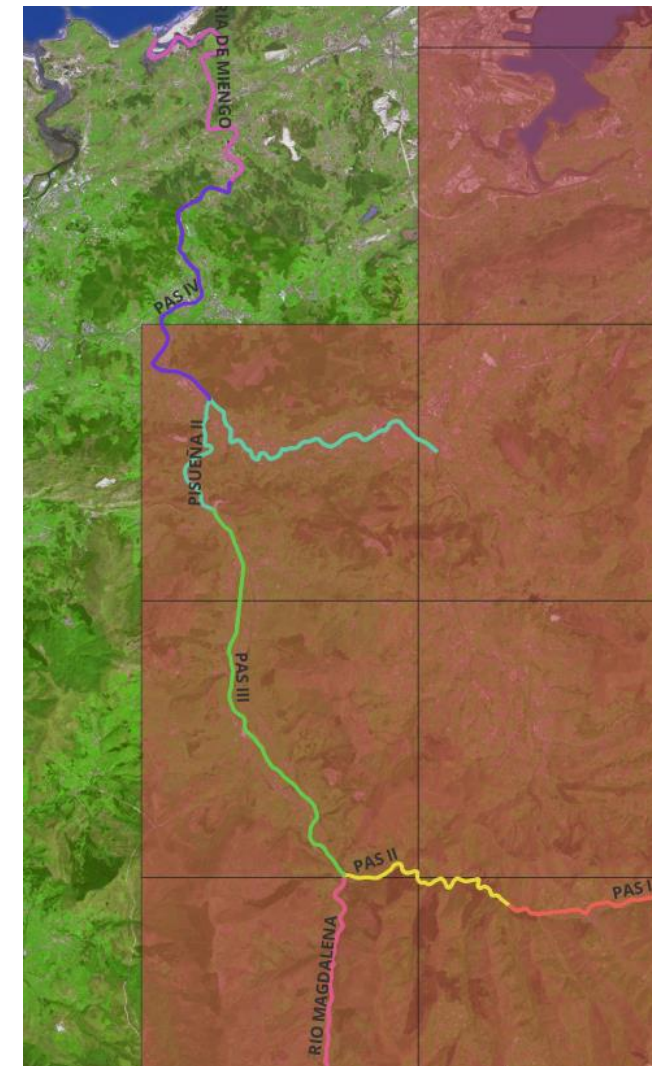
- A103 *Falco peregrinus* (halcón peregrino): Se trata de una rapaz de mediano tamaño ampliamente distribuida, que está presente en todos los continentes menos en la Antártida.
- El halcón peregrino está catalogado en el Libro Rojo de las Aves de España 2021 en la categoría Casi amenazada (NT). Se trata de una especie protegida a nivel estatal incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.



Fuente: Cartografía proporcionada por la Dirección General de Montes y Biodiversidad del Gobierno de Cantabria, 2022.

Figura 12. Distribución de *Falco peregrinus* en el ámbito del proyecto.

- 1007. *Elona quimperiana*: Caracol de 20 a 30 milímetros de diámetro con la concha translúcida, de color pardo, que a lo largo de su última vuelta deja ver las manchas negras de la superficie del cuerpo del animal. Es una especie atlántica, del oeste europeo, que ocupa dos áreas discontinuas: por una parte, el oeste de la Bretaña francesa, donde es poco común, y por otra, el norte de la Península Ibérica, desde el País Vasco francés hasta Galicia, donde ocupa hábitats muy variados.
- El estado de conservación de *Elona quimperiana* en las ZECs fluviales de Cantabria es DESCONOCIDO.



Fuente: Cartografía proporcionada por la Dirección General de Montes y Biodiversidad del Gobierno de Cantabria, 2022.

Figura 13. Distribución de *Elona quimperiana* en el ámbito del proyecto.

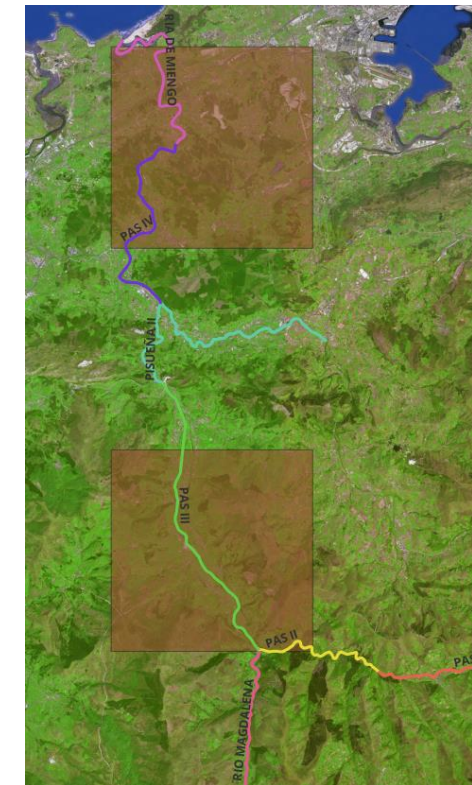
- 1030 *Hirudo medicinalis*: Esta especie es propia de ríos y lagunas en la región biogeográfica atlántica. Las poblaciones de *H. medicinalis* presentan una distribución contagiosa. Lo cual supone un importante impedimento para estimar las mismas. Su situación crítica también ha impedido la realización de muestreos, orientados a estimar sus poblaciones, muy inestables, dado que pueden cambiar de localidad utilizando los mamíferos de los cuales se alimentan. La tendencia de la población es descendente, siendo sus principales presiones la desecación, la contaminación del agua y la captura de animales.



Fuente: Cartografía proporcionada por la Dirección General de Montes y Biodiversidad del Gobierno de Cantabria, 2022.

Figura 14. Distribución de *Hirudo medicinalis* en el ámbito del proyecto.

- 1044 *Coenagrion mercuriale* (caballito del diablo): En la península Ibérica, *C. mercuriales* habita preferentemente en aguas corrientes de pequeñas dimensiones, soleadas y con vegetación emergente bien desarrollada. Riachuelos poco caudalosos, arroyos o canales de riego entre prados o campos de cultivo, a veces con muy pequeño caudal, son sus medios favoritos. Es característico de la especie que estos medios suelen ser poco caudalosos, y así cuando aparece en corriente de caudal medio o grande, lo hace en tramos donde existen brazos laterales someros o estrechos. No aparece asociada a corrientes de agua rápida o muy caudalosa.
- En la Cornisa cantábrica también aparece, con cierta frecuencia, en aguas estancadas permanentes, eutróficas, soleadas, extensas y con vegetación acuática bien desarrollada.

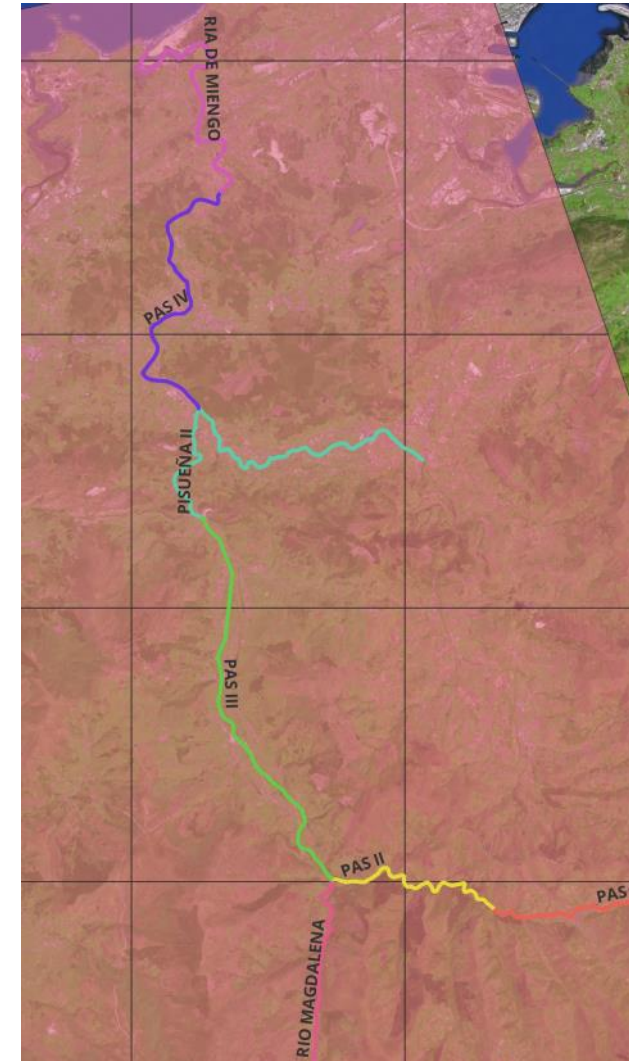


Fuente: Cartografía proporcionada por la Dirección General de Montes y Biodiversidad del Gobierno de Cantabria, 2022.

Figura 15. Distribución de *Coenagrion mercuriale* en el ámbito del proyecto.

- 1061. *Maculinea nausithous*: (hormiguera oscura): Mariposa de unos 4 cm. de envergadura alar azul brillante con una banda de color castaño, vinculada a prados húmedos con presencia de la rosácea *Sanguisorbis officinalis*, de la que se alimentan sus orugas. Su abundancia está fuertemente condicionada por la presencia de nidos de la hormiga hospedadora y para que las poblaciones se mantengan es necesaria la presencia de las hormigas hospedadoras en densidades suficientes. Esta especie está registrada como presente en la ZEC del río Pas, pero en la cartografía proporcionada por el Ministerio Para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico esta especie no aparece representada en el ámbito del proyecto.
- El estado de conservación de esta especie se ha diagnosticado en el Plan Marco de Gestión como DESCONOCIDO.

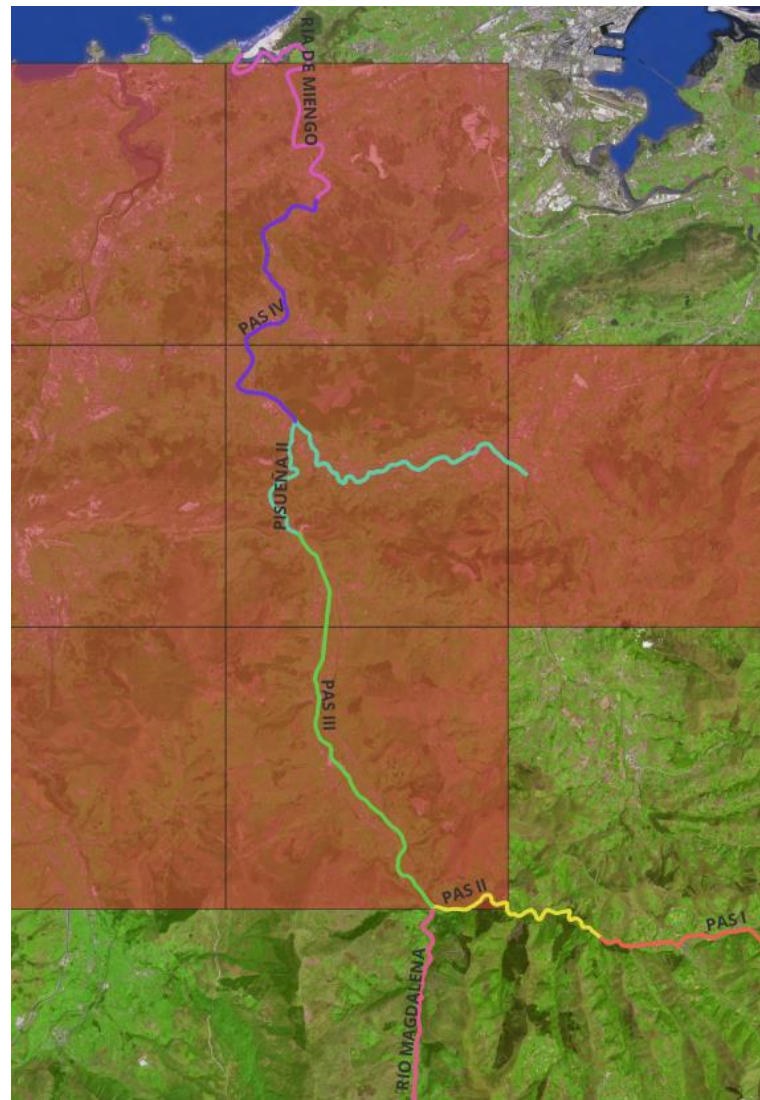
- 1083. *Lucanus cervus* (ciervo volante europeo): Coleóptero muy característico y conocido, de color negro rojizo, con mandíbulas muy desarrolladas y características y un dimorfismo sexual acusado, constituyendo sin duda el insecto más conocido de nuestra fauna. Aunque se cita como fitohuésped principal a las especies del género *Quercus*, también se ha registrado el desarrollo de esta especie sobre frondosas de los géneros *Fraxinus*, *Salix*, *Fagus*, *Corylus*, *Acer*, *Castanea*, incluso sobre coníferas del género *Pinus*.
- El estado de conservación de *L. cervus* en Cantabria es DESCONOCIDO.



Fuente: Cartografía proporcionada por la Dirección General de Montes y Biodiversidad del Gobierno de Cantabria, 2022.

Figura 16. Distribución de *Lucanus cervus* en el ámbito del proyecto.

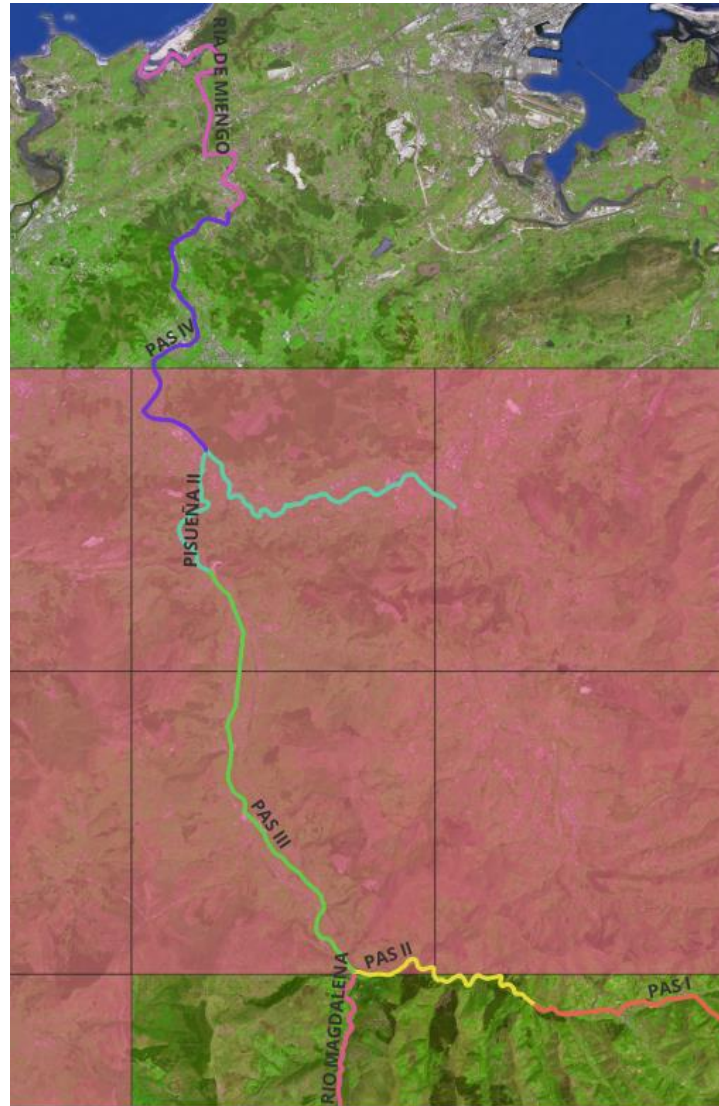
- 1088 *Cerambyx cerdo*: Escarabajo longicorne de hasta 5 cm. de longitud, de color general negro brillante, con el tercio apical de los élitros de color castaño rojizo, que se hace progresivamente más claro hacia el extremo posterior. Esta especie se encuentra fuertemente ligada a la presencia de especies del género *Quercus*, fundamentalmente *Q. robur* y *Q. ilex*, aunque también aparece en bosques dominados por otras frondosas y en pies de árboles aislados, incluso en ambientes muy antropizados.
- Las poblaciones de *C. cerdo* en las ZECs fluviales de Cantabria reciben una valoración de su estado de conservación como DESCONOCIDO.



Fuente: Cartografía proporcionada por la Dirección General de Montes y Biodiversidad del Gobierno de Cantabria, 2022.

Figura 17. Distribución de *Cerambyx cerdo* en el ámbito del proyecto.

- 1092 *Austropotamobius pallipes* (cangrejo de río): El cangrejo de río es la única especie europea de cangrejo dulceacuícola presente en la Península Ibérica. El cangrejo de río ha sufrido un descenso muy significativo en su distribución y abundancia en las últimas décadas debido a la destrucción de su hábitat, la contaminación de las masas de agua donde vive, la sobrepesca y, muy especialmente, a la introducción de otras especies de cangrejos alóctonos. La especie ocupa típicamente cursos fluviales estrechos, de hasta 1.25 metros de profundidad, aunque también se desarrolla en arroyos muy someros (a partir de 5 cm.) y pozos fluviales relativamente profundos (2,5 m.). Típicamente prefieren hábitats crípticos debajo de rocas o troncos sumergidos, raíces de árboles, algas y macrófitos.
- La principal presión que soportan las poblaciones de *A. pallipes* en Cantabria es la presencia de las otras dos especies introducidas de cangrejo (*Procambarus clarkii* y *Pacifastacus leniusculus*), y que la especie autóctona no puede coexistir con ninguna de las introducidas, debido fundamentalmente a que éstas son portadoras del hongo *Aphanomyces astaci*, causante de la aphanomicosis, enfermedad que ha producido la desaparición de la mayoría de las poblaciones de *A. pallipes* en España y Europa. Así, se han clasificado como vulnerables todas las poblaciones de cangrejo autóctono que se encuentran a una distancia inferior a 4 km. de una población de cangrejo introducido, ya sea en un mismo cauce o en cauces conectados entre sí.
- Todos los indicios apuntan a que la especie está amenazada en la región, por lo que se encuentra incluida en el CREA con la categoría de vulnerable, y justifica que el estado de conservación de la especie en las ZECs fluviales de Cantabria se haya diagnosticado como INSUFICIENTE.



Fuente: Cartografía proporcionada por la Dirección General de Montes y Biodiversidad del Gobierno de Cantabria, 2022.

Figura 18. Distribución de *Austropotamobius pallipes* en el ámbito del proyecto.

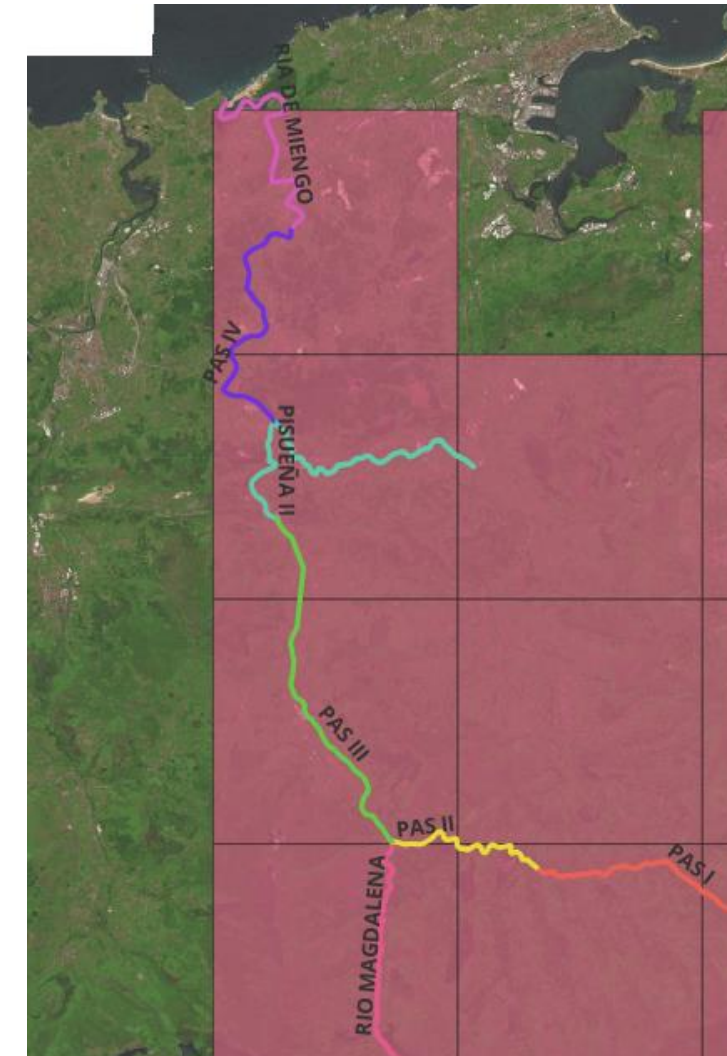
- *Alosa alosa* (sábalo): El sábalo es un pez migrador anádromo de talla media, alrededor de los 50 cm. en los adultos y 1.5 kilos de peso. Cuerpo fusiforme y comprimido lateralmente con una marcada curvatura dorsal, de color plateado muy vivo. En Cantabria se distribuye por las cuencas de los ríos Pas, Miera, Asón y Agüera.
- La principal fuente de alteración de las poblaciones cántabras lo constituyen las barreras a la migración. Cuando hablamos de barreras físicas no debemos pensar solamente en presas y azudes, ya que alteraciones de la velocidad de la corriente (demasiado lenta o demasiado rápida) o de la profundidad pueden imposibilitar el ascenso de los reproductores de la misma manera que una presa infranqueable. En este sentido se debe de tener en cuenta la escasa capacidad de remonte y franqueo de la especie en comparación con la de otros migradores anádromos de nuestros ríos, ya que es muy frecuente la existencia de pasos para peces y escalas que la especie es incapaz de remontar. Así en Cantabria, el límite accesible para la especie en los ríos en los que está presente lo constituyen obstáculos artificiales que, a pesar de poseer escala, los ejemplares de la especie son incapaces de remontar.
- La evaluación final de su estado de conservación en las ZECs fluviales de Cantabria se considera INSUFICIENTE.



Fuente: Cartografía del Gobierno de Cantabria, 2022.

Figura 19. Área de distribución de *Alosa alosa* en el ámbito del proyecto.

- 1106. *Salmo salar*. El salmón es un migrador anádromo de gran talla (hasta 1,20 m de longitud furcal y más de 18 Kg de peso). Presenta al igual que el resto de salmónidos, una aleta adiposa en posición dorsal, entre las aletas dorsal y caudal. Las aletas pélvicas están en posición abdominal. El Plan Marco de Gestión indica que la especie se encuentra, cuando menos, en riesgo en la región, valorándose que el estado de conservación en las ZECs fluviales de Cantabria como INSUFICIENTE.



Fuente: Cartografía proporcionada por la Dirección General de Montes y Biodiversidad del Gobierno de Cantabria, 2022.

Figura 20. Distribución de *Salmo salar* en el ámbito del proyecto.

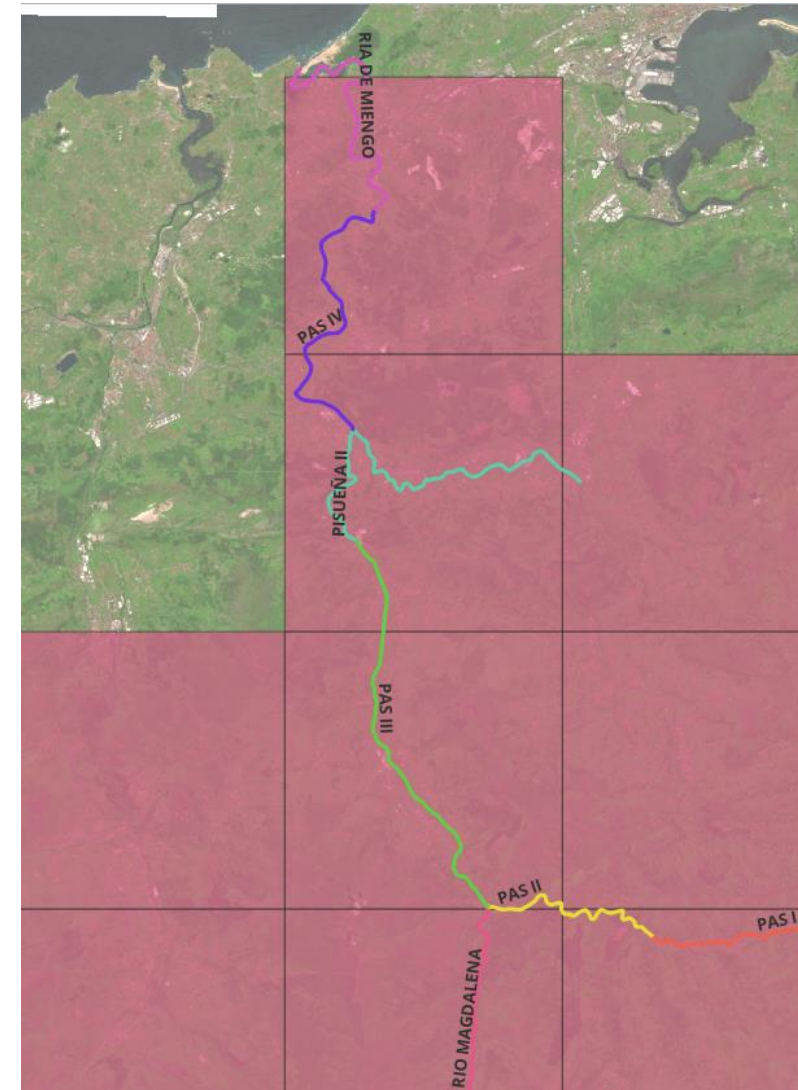
El gobierno regional ha delimitado una zona salmonera que comprende el tramo desde Puente Viesgo (tramo Pisueña II) hasta Oruña. (tramo Pas IV). En la figura siguiente se representan, además de la zona salmonera, las zonas de freza de salmónidos (cartografiadas en el año 2009).



Fuente: Cartografía del Gobierno de Cantabria, 2009.

Figura 21. Zona salmonera (en rosa) y puntos de freza de salmonidos en el ámbito del proyecto (naranja) cartografiados en 2009.

- 1126. *Parachondrostoma miegii*. La madrilla es un ciprínido reófilo de talla media con el cuerpo alargado y la cabeza relativamente pequeña. La talla de los adultos normalmente se encuentra entre 16 y 25 cm. Es una especie endémica de la Península Ibérica, que se distribuye en los ríos de la cuenca mediterránea al norte del Ebro y en los ríos cantábricos al este del río Saja. La valoración del estado de conservación de *P. miegii* en Cantabria recibe la calificación de INSUFICIENTE.



Fuente: Cartografía proporcionada por la Dirección General de Montes y Biodiversidad del Gobierno de Cantabria, 2022.

Figura 22. Distribución de *Parachondrostoma miegii* en el ámbito del proyecto.

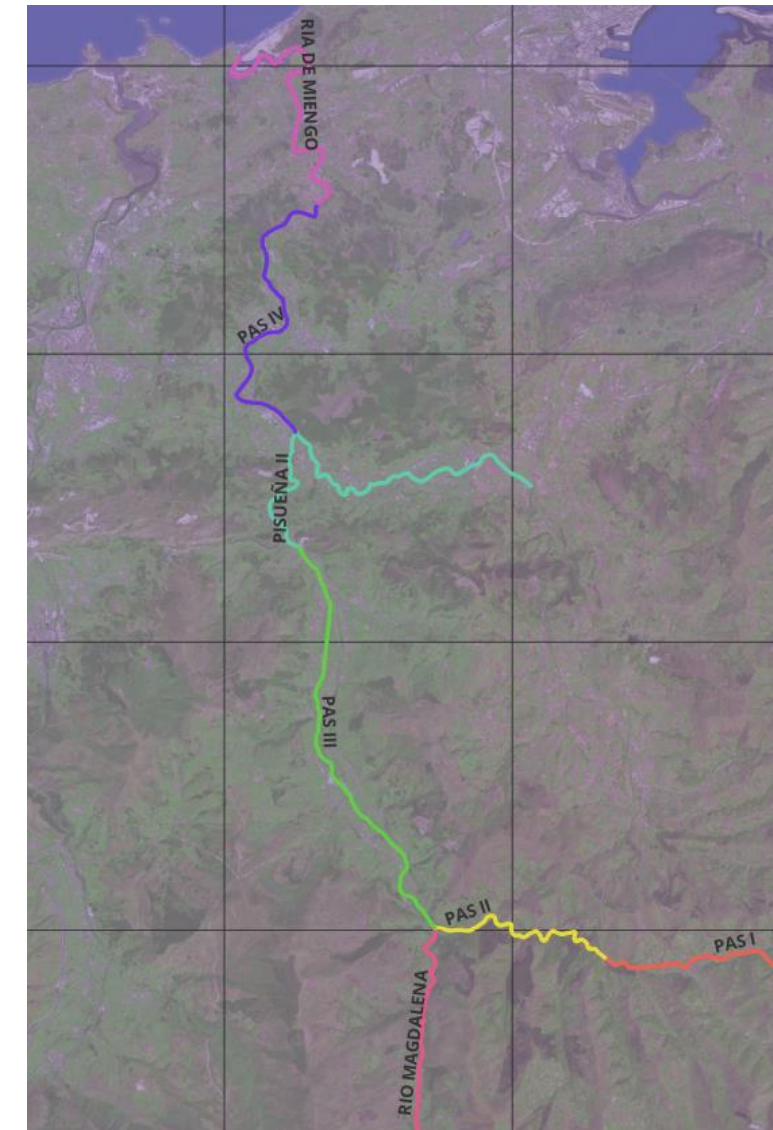
- 1127 *Chondrostoma arcasii* (bermejuela): Especie de endémica de la península ibérica que vive en lagos y ríos de montaña, formando una asociación muy característica con *Salmo trutta*. Su alimentación es oportunista, basada principalmente en invertebrados acuáticos. Se reproducen entre los meses de mayo y junio mediante fecundación externa depositando los huevos sobre el sustrato. La valoración para el conjunto de las ZECs fluviales de Cantabria recibe la calificación de INSUFICIENTE.



Fuente: Cartografía proporcionada por la Dirección General de Montes y Biodiversidad del Gobierno de Cantabria, 2022.

Figura 23. Distribución de *Chondrostoma arcasii* en el ámbito del proyecto.

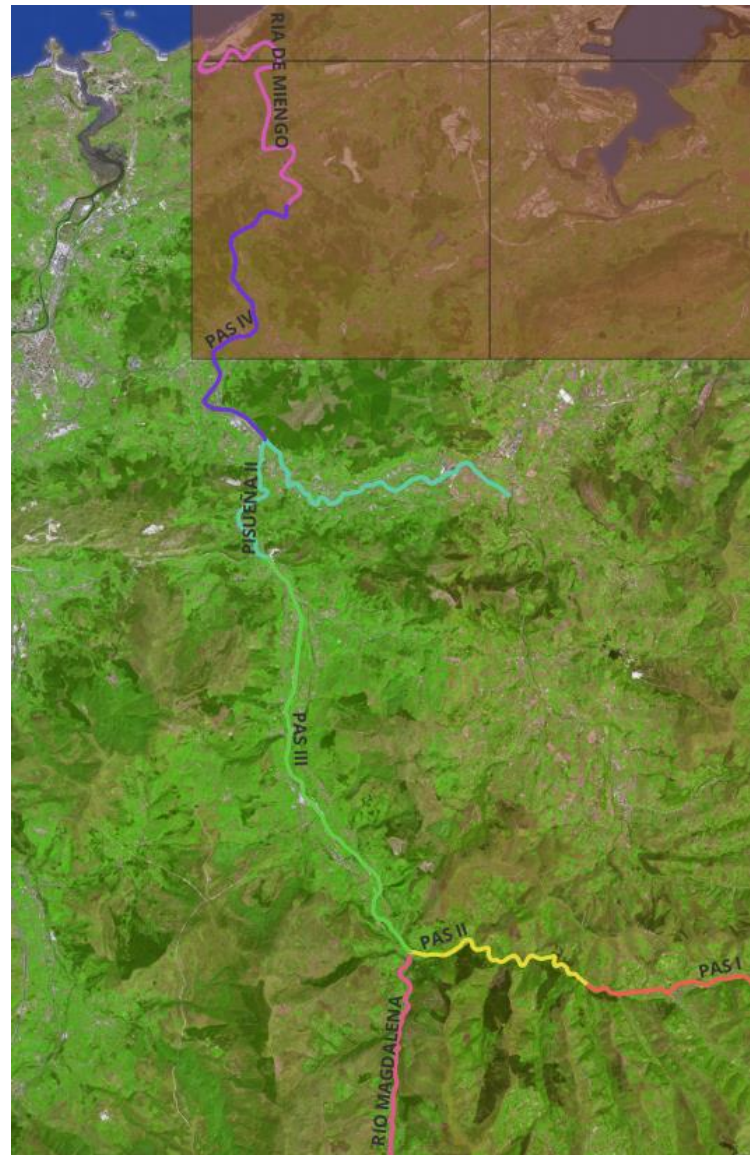
- 1191 *Alytes obstetricans* (sapo partero común): Especie fundamentalmente europea bien distribuida en la Península Ibérica, pudiendo considerarse abundante en el tercio norte, desde Galicia a Cataluña. La especie se distribuye principalmente por zonas de alta pluviosidad. Su largo desarrollo larvario condiciona su presencia a zonas con puntos de agua de larga duración, muchas veces de origen antrópico, como pilones, fuentes o albercas de riego.



Fuente: Cartografía proporcionada por la Dirección General de Montes y Biodiversidad del Gobierno de Cantabria, 2022.

Figura 24. Distribución de *Alytes obstetricans* en el ámbito del proyecto.

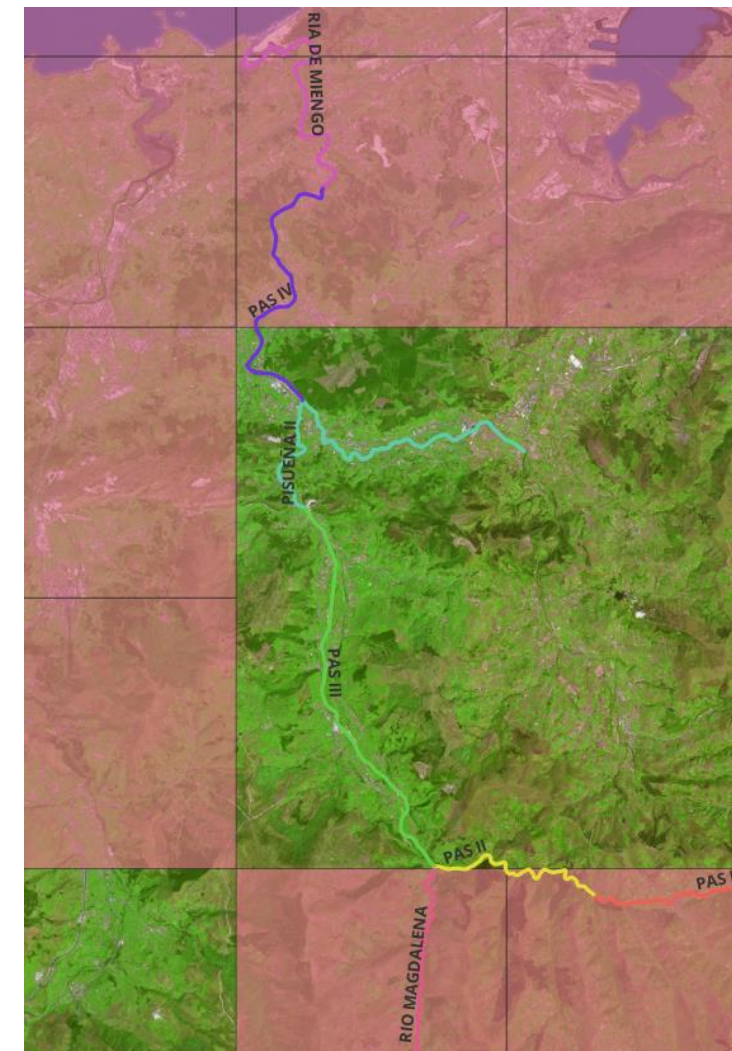
- 1194 *Discoglossus galganoi* (sapillo pintojo ibérico): Endemismo ibérico cuya distribución mundial comprende Portugal y la mitad occidental de la España peninsular.



Fuente: Cartografía proporcionada por la Dirección General de Montes y Biodiversidad del Gobierno de Cantabria, 2022.

Figura 25. Distribución de *Discoglossus galganoi* en el ámbito del proyecto.

- 1203 *Hyla arborea* (ranita de San Antonio): Esta especie precisa de hábitats húmedos y con vegetación abundante, aunque se encuentra ocasionalmente en algunas parameras. Durante el día los adultos se refugian en carrizales, juncos, y vegetación densa en proximidad de zonas con masas de agua permanentes (ríos, lagunas, prados húmedos, etc.). Su distribución puede estar disminuyendo en las zonas más secas por destrucción o alteración de sus lugares de reproducción. Su conservación depende de la disponibilidad y calidad de los puntos de agua y de la vegetación de ribera. Los principales factores de amenaza son la destrucción del hábitat, contaminación de las aguas en zonas agrícolas, quema de vegetación de ribera, e introducción de especies exóticas.
- Especie recogida en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria.



Fuente: Cartografía proporcionada por la Dirección General de Montes y Biodiversidad del Gobierno de Cantabria, 2022.

Figura 26. Distribución de *Hyla arborea* en el ámbito del proyecto.

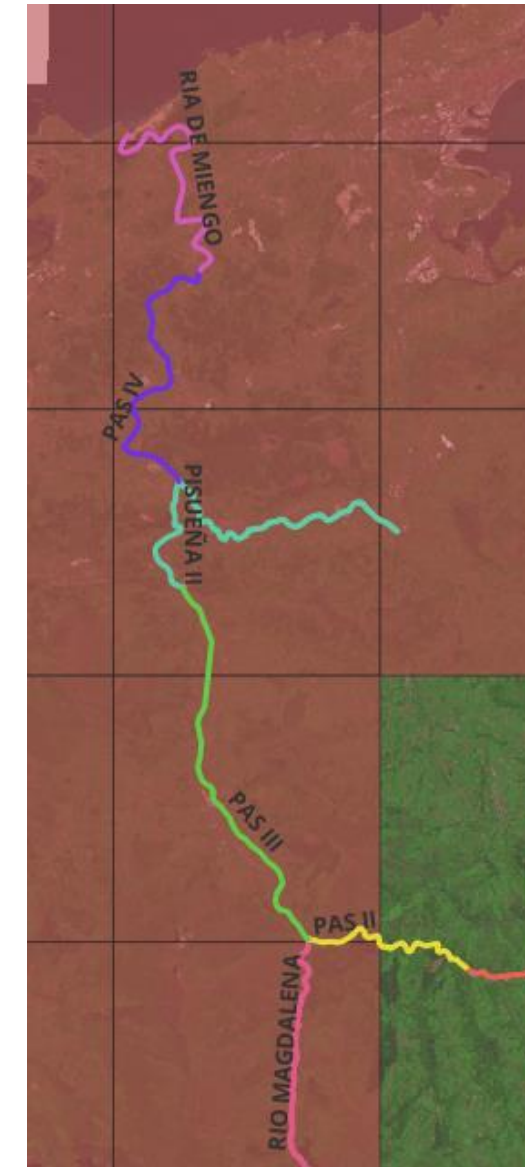
- 1301 *Galemys pyrenaicus* (desmán ibérico): El desmán ibérico es un pequeño mamífero fluvial endémico de la Península Ibérica y del sur de Francia. Su área de distribución potencial en Cantabria se correspondería con la gran mayoría de las zonas de cabecera de todos los cursos fluviales de la región.
- Todos los indicios apuntan a que la especie se encuentra en proceso de regresión en la región, por lo que se encuentra incluida en el CREA con la categoría de vulnerable, y justifica que el estado de conservación de la especie en las ZECs fluviales de Cantabria se haya diagnosticado como INSUFICIENTE.



Fuente: Cartografía del Gobierno de Cantabria, 2022.

Figura 27. Estaciones de *Galemys pyrenaicus* en el ámbito del proyecto.

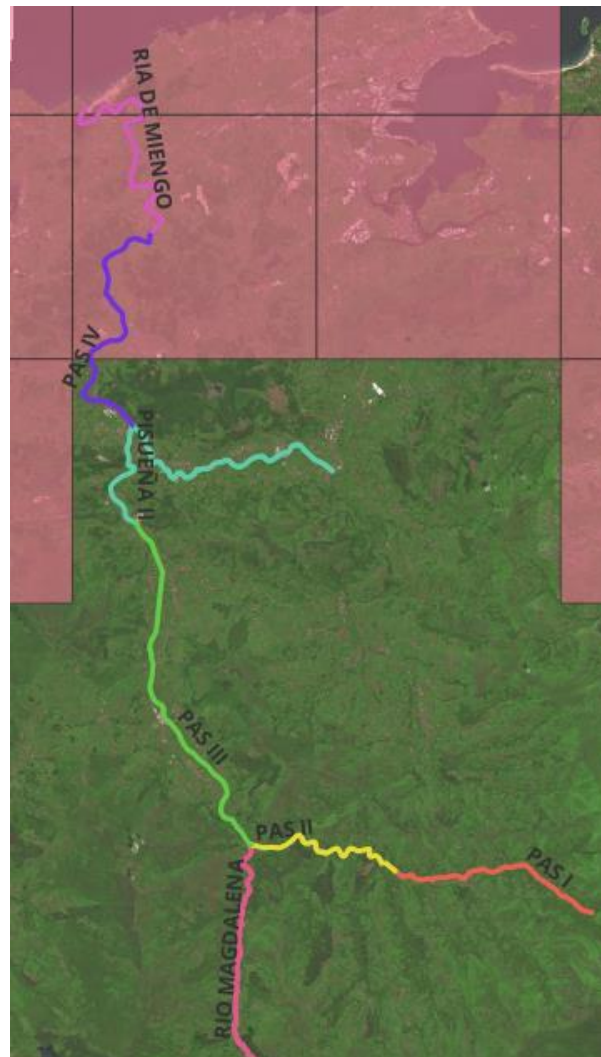
- 1304. *Rhinolophus ferrumequinum* (murciélago grande de herradura): Especie presente en el sur de la región paleártica, con límite de distribución septentrional europeo en Gran Bretaña y oriental en Grecia. En España presenta una distribución muy amplia, con un mayor desarrollo en el centro-sur peninsular. Los datos disponibles en Cantabria marcan un descenso importante en el número medio de individuos por colonia desde el máximo alcanzado en 1986.
- Esta especie está recogida en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria.



Fuente: Cartografía proporcionada por la Dirección General de Montes y Biodiversidad del Gobierno de Cantabria, 2022.

Figura 28. Distribución de *Rhinolophus ferrumequinum* en el ámbito del proyecto.

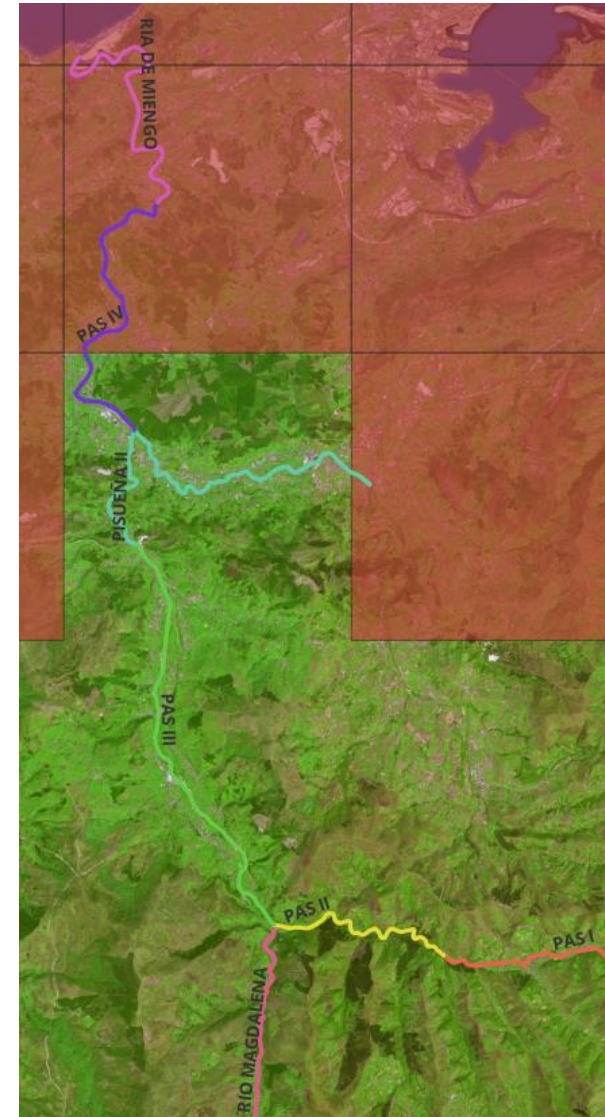
- 1305. *Rhinolophus euryale* (murciélago mediterráneo de herradura): Rinolofido presente en toda la cuenca mediterránea, con mayor presencia en los países del sur (Marruecos, Argelia, Túnez, Oriente Medio, etc.). En España es más abundante en la zona mediterránea, aunque muestra una distribución muy amplia. Como las otras especies del género *Rhinolophus*, se trata de una especie muy ubicua, capaz de habitar un amplio rango de ambientes, aunque prefiere utilizar zonas “de borde” o ecotono y hábitats fragmentados, en mosaico, con presencia de árboles y arbustos.
- *R. euryale* está recogida en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria.



Fuente: Cartografía proporcionada por la Dirección General de Montes y Biodiversidad del Gobierno de Cantabria, 2022.

Figura 29. Distribución de *Rhinolophus euryale* en el ámbito del proyecto.

- 1310 *Miniopterus schreibersii*. (murciélago de cueva): Murciélago de mediano tamaño, con hocico muy corto, perfil achatado y frente alta y protuberante. En España ocupa la totalidad de la península y gran parte de las Islas Baleares, estando ausente en las Islas Canarias. Es más abundante en la franja mediterránea y en la mitad sur peninsular. Es una especie típicamente cavernícola, que se refugia casi exclusivamente en cavidades naturales, minas y túneles.
- Esta especie está recogida en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria.



Fuente: Cartografía proporcionada por la Dirección General de Montes y Biodiversidad del Gobierno de Cantabria, 2022.

Figura 30. Distribución de *Miniopterus schreibersii* en el ámbito del proyecto.

- 1321 *Myotis emarginatus* (murciélago de Geoffroy): Se trata de un vespertiliónido de tamaño mediano, con una longitud de 4 a 5 cm y un peso de entre 7 y 17 g. Su característica morfológica diferencial es la profunda emarginación de las orejas. En España, aunque es escaso, se distribuye por toda la península, haciéndose más abundante en la mitad meridional. Se trata de una de las especies europeas en peor estado de conservación, habiéndose extinguido en amplias zonas de Alemania, Austria y Polonia a causa, tanto de la destrucción o alteración de cavidades naturales, como de la demolición o rehabilitación de edificaciones en desuso.
- Está catalogado como Vulnerable tanto en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria como en el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

- 1324 *Myotis myotis*: Es el mayor *Myotis* de Europa. En España es frecuente en la región Mediterránea y Mallorca, aunque con una distribución irregular marcada por la disponibilidad de refugios y la calidad de los hábitats de caza. El área de distribución de *M. myotis* en el ámbito del proyecto coincide, según la cartografía proporcionada por la Dirección General de Montes y Biodiversidad del Gobierno de Cantabria (2022) con la de *M. emarginatus*.
- Esta especie está catalogada como Vulnerable tanto en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria como en el Catálogo Español de Especies Amenazadas.



Fuente: Cartografía proporcionada por la Dirección General de Montes y Biodiversidad del Gobierno de Cantabria, 2022.

Figura 31. Distribución de *Myotis emarginatus* en el ámbito del proyecto.

- 1355. *Lutra lutra*. (nutria europea): La nutria constituye una especie fundamental de nuestros ecosistemas fluviales, donde ocupa la parte superior de la cadena trófica y posee un indudable valor ecológico y social de cara a actuar como especie bandera para la conservación de los ecosistemas acuáticos. Tras sufrir una fortísima regresión en toda la región, donde desapareció de toda la zona central y oriental, actualmente la especie se encuentra en expansión ocupando actualmente todas las cuencas fluviales de Cantabria con excepción de las situadas en el extremo más oriental.
- La evaluación final del estado de conservación de la nutria en las ZECs fluviales de Cantabria se considera FAVORABLE.



Fuente: Cartografía del Gobierno de Cantabria, 2008.

Figura 32. Distribución de *Lutra lutra* en el ámbito del proyecto.

- 1426: *Woodwardia radicans* (pijara): Helecho de gran porte, puede superar los 2 m. de altura y asociado a ambientes muy húmedos y sombríos de bosques, barrancos y taludes.
- La inexistencia de datos derivados de un seguimiento específico y continuado para *W. radicans* en Cantabria hacen que el estado de conservación de esta especie se haya diagnosticado como DESCONOCIDO.



Fuente: Cartografía proporcionada por la Dirección General de Montes y Biodiversidad del Gobierno de Cantabria, 2022.

Figura 33. Distribución de *Woodwardia radicans* en el ámbito del proyecto.

- 1865 *Narcissus asturiensis* (narciso de Asturias): Endemismo ibérico del cuadrante noroccidental de la Península Ibérica, que en Cantabria aparece en praderías de montaña, claros de piornales y, menos frecuentemente, en el interior de bosques. formando poblaciones de alta densidad en los suelos que ocupa.
- La inexistencia de datos derivados de un seguimiento específico y continuado hace que el estado de conservación de esta especie se haya diagnosticado como DESCONOCIDO.



Fuente: Cartografía proporcionada por la Dirección General de Montes y Biodiversidad del Gobierno de Cantabria, 2022.

Figura 34. Distribución de *Narcissus asturiensis* en el ámbito del proyecto.

4.3.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LOS ECOSISTEMAS NATURALES EN EL VALLE DEL PAS

El análisis del propio Plan Marco de Gestión de la ZEC define los valores ambientales principales a conservar y mejorar asociados al río Pas, así como su estado de conservación. El estado de conservación (favorable, favorable en riesgo o insuficiente).

La información cartográfica de los hábitats que se muestra a continuación se ha extraído de la información contenida en el visor "Mapas Cantabria", concretamente de la "Cartografía de hábitats en los ZEC fluviales y Costeros". Se ha dividido el estudio de los hábitats según los tramos identificados en el apartado 2.1.1 del presente documento, quedando de la siguiente manera:

- Tramo alto del proyecto: Pas III (clasificado en el apartado 2.1.1 del presente documento como Pas 3a) desde Entrambasmestas hasta Puente Viesgo.
- Tramo medio: Pas III (Clasificado en este documento como Pas 3b) desde las hoces de Puente Viesgo hasta su confluencia con el río Pisueña).
- Tramo bajo: Pas IV (Clasificado en este documento como Pas 4) desde su confluencia con el río Pisueña hasta su entrada en la ría de Mogro (límite del DPMT)

A continuación, se muestra una tabla resumen indicando el tipo de hábitat presente en cada tramo del ámbito del proyecto. Los hábitats de interés prioritario se señalan con un asterisco (*):

HÁBITATS IDENTIFICADOS EN LOS TRAMOS DEL PROYECTO			
Nombre del hábitat	Tramo alto Pas III (Pas 3a)	Tramo medio Pas III (Pas 3b)	Tramo bajo Pas IV (Pas 4)
0 Tierras agrícolas y áreas antrópicas	X	X	X
01 Pastos intensivos		X	
02 Cultivos			X
05 Parques urbanos y jardines	X		
0335 Plantaciones de pinos exóticos	X		
0336 Choperas	X	X	X
0337 Eucaliptales	X	X	X
0339 Poblaciones de <i>Robinia pseudoacacia</i> plantadas y asilvestradas	X		
03N1 Frondosas autóctonas	X		
03N2 Otras frondosas exóticas	X	X	X
0420 Setos vivos	X	X	
05 Parques urbanos y jardines		X	X
0620 Pueblos	X	X	
0720 Comunidades ruderales	X	X	X
3270 (+) Ríos de orillas fangosas con vegetación de <i>Chenopodium rubri p.p.</i> y de <i>Bidention p.p.</i>		X	X
32N1 Cauce fluvial permanente sin vegetación reconocible	X	X	X
4410 Comunidades de helechales de orla de <i>Pteridium aquilinum</i>	X		
5230* (+) Matorrales arborescentes de <i>Laurus nobilis</i>	X		
5510 Orlas espinosas eútrofas	X	X	X
6510 Prados pobres de siega de baja altitud (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)			X
65N1 Prados de siega colinos y montanos	X	X	X
66N2 Prados húmedos algo ruderalizados	X		
73N1 Comunidades herbáceas de helófitas de mediano y gran porte		X	
73N2 Cañaverales de agua dulce léntica (<i>Typha</i> y <i>Scirpus</i> de gran porte)	X		
73N3 Comunidades higrófilas de bordes y de pequeños y medianos cursos fluviales (<i>Apium</i> , <i>Berula</i> , <i>Callitriche</i> , <i>Catabrosa</i> , <i>Glyceria</i> , <i>Oenanthe</i> , <i>Rorippa (Nasturtium)</i> , <i>Veronica</i> , etc.)	X		
9160 Robledales pedunculados o albares subatlánticos y medioeuropeos del <i>Carpinion betuli</i>	X	X	X
91E0* (+) Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i> (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	X	X	X
91N3 Robledal de roble pedunculado (<i>Quercus robur</i>) oligótrofo		X	X
91N6 Aliseda de ladera			X
91N9 Saucedas riparias arbustivas	X	X	X
91P1 Avellaneda eútrofa		X	
91P2 Avellanedas oligótrofas			X
92A0 (+) Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	X		
9340 Bosques de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	X		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 36. Tipos de hábitats presentes en cada tramo fluvial del proyecto. Se indica con un asterisco (*) los HIC prioritarios y con un más (+) aquellos considerados Elementos Clave en el Plan Marco de Gestión de la ZECs fluviales de Cantabria.

De la información recogida en la tabla anterior se extrae que la mayor diversidad de hábitats se da en el tramo alto (24 tipos de hábitats diferentes), seguido por el tramo medio (19) y el tramo bajo (18). El HIC prioritario 5230 "Matorrales arborescentes" de *Laurus nobilis* se localiza únicamente en el tramo alto del río, mientras que el otro HIC prioritario, el 91E0 "Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)" se encuentra en los tres tramos del río.

A continuación, se realiza una breve descripción de aquellos HIC recogidos en el Plan Marco de Gestión de la ZEC ES1300010 Río Pas:

- ✓ 3270. Ríos de orillas fangosas con vegetación de *Chenopodium rubri p.p.* y de *Bidention*: El tipo de hábitat comprende corrientes fluviales en cuyos márgenes es frecuente la deposición de fangos y limos procedentes de las avenidas, que se quedan libres durante el estiaje permitiendo el desarrollo de una vegetación pionera anual característica. La vegetación es herbácea y de medio porte, muy frondosa, con tallos jugosos y hojas relativamente grandes. Las familias predominantes son algunas de las más típicas en cuanto a su componente de especies nitrófilas, como las poligonáceas, las quenopodáceas o las compuestas. Algunas de los géneros más frecuentes son *Polygonum*, *Rumex* o *Chenopodium*.

El mismo está catalogado en varias islas fluviales creadas por los arrastres de avenidas que se mantienen en las zonas más naturales. Es asumible pensar que el mismo sería mucho más extenso en las zonas intervenidas antes de la ejecución de las mismas.

Este hábitat tiene, según el Plan Marco de Gestión de la ZEC ES1300010 Río Pas un estado de conservación FAVORABLE en el tramo del Pas situado aguas debajo de Vargas e INSUFICIENTE en el tramo del Pas entre Vargas y Soto-Iruz.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos GIS del Gobierno de Cantabria.

Figura 35. Hábitat 3270 aguas arriba de Vargas (Tramo Pisueña II).



Fuente: Elaboración propia. Febrero, 2023.

Fotografía 36. Fotografía del HIC 3270 "Ríos de orillas fangosas con vegetación de *Chenopodium rubri p.p.* y de *Bidention* aguas arriba de Vargas.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos GIS del Gobierno de Cantabria.

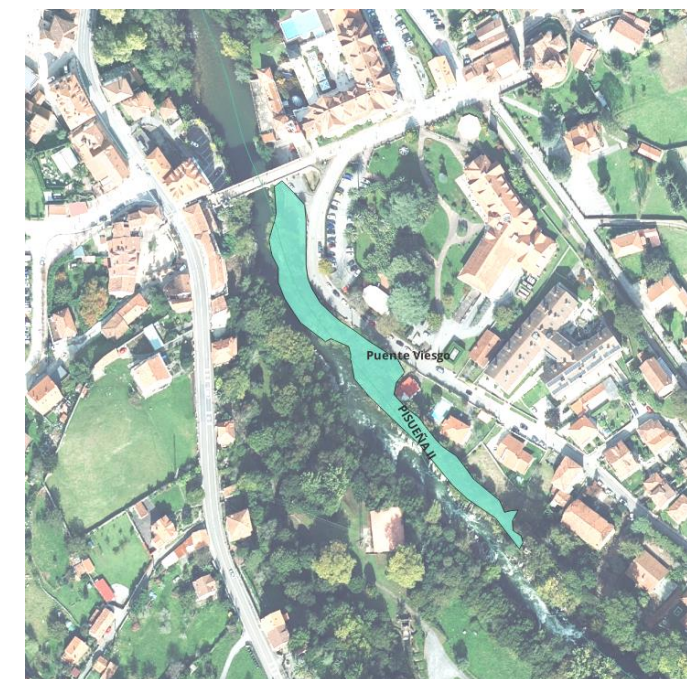
Figura 36. HIC 3270 a su paso por Zurita (tramo Pas IV)

- 5230* Lauredales: Formaciones constituidas por matorrales arborescentes de ambientes húmedos dominados por el laurel (*Laurus nobilis*). Estos lauredales son frecuentemente la orla y primera etapa serial de encinares y robledales mixtos eútrofos, estos últimos en áreas karstificadas y térmicas. En algunos lugares, como en repisas de cortados rocosos o lapiaces pueden ser comunidades permanentes. Habitan en la franja costera y en los valles interiores, generalmente a cotas inferiores a los 300 metros, dentro del piso termotemplado. En calizas descarbonatadas a veces se halla una variante oligótrofa con plantas acidófilas como *Blechnum spicant*.
- Este hábitat aparece como formación dominante en las ZECs Río Pas y Río Miera, recibiendo su extensión una valoración de insuficiente en las zonas en las que aparece. Por el contrario, su estructura, composición y funcionalidad se ha evaluado favorablemente en todas estas unidades de valoración. Este hábitat se considera vulnerable en los tramos de altos de los ríos Pas, Magdalena y Miera.
- La evaluación de este hábitat según su Plan Marco de Gestión es INSUFICIENTE.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos GIS del Gobierno de Cantabria.

Figura 37. Ubicación del HIC prioritario 5230* en el tramo alto del proyecto, en la confluencia del río Pas con el río Magdalena.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos GIS del Gobierno de Cantabria.

Figura 38. Ubicación del HIC prioritario 5230* en el tramo medio del proyecto (Pisueña II) a la altura de Puente Viego.



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 37. Fotografías del HIC 5230 en el tramo medio del proyecto (Puente Viesgo).

- 6510 Prados de Siega de Montaña: Formación constituida por prados ricos en especies sobre suelos de ligera a moderadamente fertilizados de los niveles plano a submontano. Estas praderas son ricas en flores y las siegas, una o dos al año, se llevan a cabo después de la floración. Se trata de prados densos, que cubren todo el suelo, con alturas de varios decímetros. Su elevada diversidad específica les confiere una vistosa y espectacular floración. El fondo dominante es de gramíneas como *Arrhenatherum elatius*, *Poa pratensis* o *Festuca pratensis* a las que acompañan leguminosas como *Trifolium pratense* y otras herbáceas de porte medio como *Centaurea jacea* o *Geranium pratense*. Estos prados tienen un amplio espectro de distribución cantabro-atlántico y orcantábrico, pero debido al intenso manejo de los prados de siega en la Cordillera Cantábrica, son relativamente escasos.
- No presenta características inherentes de consideración y aparece como formación dominante en la parte baja del río Pas. Su estructura, composición y funcionalidad se considera favorable según su Plan Marco de Gestión. La evaluación final de su estado de conservación es, según este plan, FAVORABLE.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos GIS del Gobierno de Cantabria.

Figura 39. Ubicación del HIC 6510 en el tramo medio-bajo del proyecto (Pas IV) a la altura de Carandía.



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 38. Fotografía del HIC 6510 en el tramo medio-bajo del proyecto (Pas IV) a la altura de Carandía.

- 91E0*. Alisedas: Bosques de ribera de aliso común (*Alnus glutinosa*), aliso gris (*Alnus incana*), alóctono en Cantabria, fresno (*Fraxinus excelsior*) y sauces de porte arbóreo, principalmente sauce blanco (*Salix alba*). Estos bosques se desarrollan en suelos pesados, generalmente

ricos en depósitos aluviales, periódicamente inundados por las crecidas del cauce fluvial, aunque bien drenados y aireados durante el estiaje. De forma general, las alisedas son formaciones vegetales localizadas junto al cauce, formando la primera banda de vegetación que soporta las avenidas fluviales. Sin embargo, las características naturales del aliso, que no tolera grandes cambios en el nivel freático y requiere un nivel constante de humedad, favorece que en los cauces fluviales de mayor torrencialidad y lechos de cantos, las alisedas sean sustituidas por saucedas. Este hábitat cuenta con un elevado valor intrínseco, debido a que además de ser un hábitat prioritario, también se considera frágil.

El Marco de Gestión de la ZEC define objetivos para este hábitat:

- ✓ Objetivo estratégico 5.1. Incrementar la extensión que ocupa el hábitat 91E0* en las ZECs fluviales de Cantabria.
- ✓ Objetivo estratégico 5.2. Recuperar la estructura, composición y funcionalidad adecuada del hábitat 91E0* para garantizar un estado de conservación favorable.
- ✓ Objetivo estratégico 5.3. Evitar la degradación del hábitat 91E0* como consecuencia de la afección generada por presiones de origen antrópico.
- ✓ Objetivo estratégico 5.4. Favorecer el desarrollo y extensión que ocupa el hábitat 92A0 en las ZECs fluviales de Cantabria.

Este hábitat se localiza a lo largo de todo el valle, en numerosos puntos, aunque de extensión reducida en todos ellos debido a la presión antrópica. Los puntos de mayor extensión del mismo se localizan aguas abajo de Puente Viesgo, donde la intervención en el cauce ha sido mucho menor, quedando en el valle de Toranzo únicamente restos puntuales de los mismos.

El análisis del estado de conservación de este hábitat realizado en el Plan Marco de Gestión establece que es INSUFICIENTE en las ZECs fluviales de Cantabria.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos GIS del Gobierno de Cantabria.

Figura 40. Parches del hábitat prioritario 91E0* (azul) en el tramo alto del proyecto (Entrambasmestas-Santiurde de Toranzo).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos GIS del Gobierno de Cantabria.

Figura 41. Distribución del HIC prioritario 91E0* (en color azul oscuro) en los tramos alto y medio del proyecto (Prases-Vargas).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos GIS del Gobierno de Cantabria.

Figura 42. Distribución del HIC prioritario 91E0* (en color azul oscuro) en el tramo bajo del proyecto (Vargas-Oruña).



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 39. Fotografías del HIC 91E0* a lo largo del río.

- 92A0. Saucedas: Bosques riparios dominados por diferentes especies de salgueras (género *Salix*). También incluye bosques riparios con varios estratos y donde aparecen especies de varios géneros como *Populus*, *Ulmus*, *Alnus*, *Hacer*, *Quercus*, *Juglans* o *Fraxinus*. Este hábitat, que se considera frágil frente a las alteraciones antrópicas del medio, aparece como formación dominante en la ZEC Río Pas.
- El Plan Marco de Gestión de la ZEC establece que el estado de conservación de este HIC es INSUFICIENTE en todos los lugares en lo que fue evaluado.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos GIS del Gobierno de Cantabria.

Figura 43. Localización del hábitat 92A0 (azul) en el tramo alto (Pass III) a la altura de San Vicente de Toranzo.



Fuente: Elaboración propia.

Fotografía 40. Fotografía del HIC 92A0 a la altura de San Vicente de Toranzo.

- 9340. Encinares cántabro-atlánticos: Bosques esclerófilos supramediterráneos dominados por la encina *Quercus ilex subsp. ilex*, y sus formas intermedias. Viven en suelos variados, desde el nivel del mar hasta los 600-1200 metros. Si el ombroclima es seco inferior o semiárido, estos encinares dan paso a matorrales o bosques de coníferas de carácter xerófilo, mientras que al aumentar la humedad (a partir de ombroclima húmedo) son sustituidos por bosques caducifolios, quedando estos encinares confinados en biotopos más o menos rocosos, como comunidades permanentes edafoxerófilas, a veces consideradas relictas.

Dentro de la zona de estudio, únicamente se clasifica como tal una pequeña zona en las inmediaciones de Bárcena de Toranzo, que se localiza además fuera de la zona aluvial propiamente dicha. El estado de conservación de este hábitat en el conjunto de las ZECs fluviales de Cantabria se considera, según el Plan Marco de Gestión, FAVORABLE.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos GIS del Gobierno de Cantabria.

Figura 44. Localización del hábitat 9340 en Bárcena de Toranzo (tramo Pas III).

4.3.1.- Definición de los ecosistemas mejor conservados

En este apartado se pretende determinar aquellas zonas donde, a priori, la menor afectación de cambios producidos por las actuaciones en el cauce, permiten aventurar una mejor conservación de los valores naturales primigenios.

Según la valoración del estado de los HIC contemplada en el Plan Marco de Gestión del río Pas, en el ámbito del proyecto hay 3 tipos de HIC con un estado actual FAVORABLE: el 3270 (ríos de orillas fangosas con vegetación de *Chenopodium rubri p.p.* y de *Bidention*) aguas abajo de Vargas (tramo Pas IV), el 6510 (prados de Siega de Montaña) ubicado en el tramo del Pas IV a la altura de Carandía y el 9340 (encinares cántabro-atlánticos: bosques esclerófilos supramediterráneos dominados por la encina *Quercus ilex subsp. ilex*, y sus formas intermedias) localizado en las inmediaciones de Bárcena de Toranzo (tramo Pas III).

Aunque sería necesario realizar comprobaciones en campo, según los datos obtenidos en bibliografía estos ecosistemas mantendrían sus características naturales en la actualidad, por lo que sería conveniente preservarlos en fases posteriores del proyecto.

Por otro lado, sería conveniente considerar la protección de aquellos lugares con hábitats y especies de interés comunitario considerados como Elementos Clave en el Plan Marco de Gestión de las ZECs fluviales de Cantabria, ya que se emplean como ejes principales en los que basar la conservación activa de los espacios protegidos.

Los hábitats considerados Elementos Clave en el PMG de las ZECs fluviales de Cantabria son:

- Vegetación de aguas estancadas y fangos (3270): este hábitat tiene, además, un estado actual de conservación favorable según el PMG de las ZECs. Se localiza aguas debajo de Vargas (tramos Pisueña II y Pas IV).
- Lauredales (5230*): este hábitat se localiza, según la cartografía consultada, en dos puntos del proyecto: en el tramo Pisueña II a la altura de Puente Viesgo y en la confluencia del río Pas con el río Magdalena (tramo Pas III).
- Bosques de ribera (alisedas y saucedas; 91E0* y 92A0*): el hábitat 91E0* se distribuye a lo largo del proyecto, mientras que el 92A0* únicamente está cartografiado en el tramo alto (Pas III), a la altura de San Vicente de Toranzo. En este caso, se considera conveniente la conservación de los bosques de ribera en este último tramo, al contener los dos tipos de hábitat el 91E0* y el 92A0*.
- El PMG recoge, además, una serie de Especies Clave:
 - *Austropotamobius pallipes* (cangrejo autóctono): presente en los tramos Pisueña II y Pas III.
 - *Chondrostoma arcasii* presente en el tramo Pas III entre los municipios de Entrambasmestas y Corvera.
 - *Galemys pyrenaicus*: coincidente en su distribución con *C. arcasii*
 - *Lutra lutra*: presente a lo largo del tramo en todo el ámbito del proyecto.
 - *Salmo salar*: presente en todo el ámbito del proyecto.

Del análisis de la información expuesta anteriormente, se extrae una zona especialmente interesante para su conservación: el tramo alto del proyecto (Pas III), entre los municipios de Entrambasmestas y Corvera. Esta zona, aunque sería conveniente hacer comprobaciones con salidas de campo, parece, a priori, presentar mejor estado de conservación que los tramos aguas abajo, albergando algunos de los hábitats de interés comunitario con mejor estado de conservación y la totalidad de las especies consideradas clave por el PMG de las ZECs presentes en el río Pas. Esto puede deberse a un menor número de puntos de vertido, cuyo efecto se va acumulando aguas abajo.

4.4.- ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES EN LA VEGETACIÓN DE RIBERA

Como se ha expuesto en el punto anterior, los ecosistemas principales asociados al río Pas están constituidos por distintas variantes del bosque de ribera, predominando las alisedas y saucedas.

Por tanto, un análisis de la extensión de la vegetación de ribera en los distintos tramos del cauce puede ayudar a determinar aquellos tramos de río que mantienen unas potencialidades ecológicas mayores.

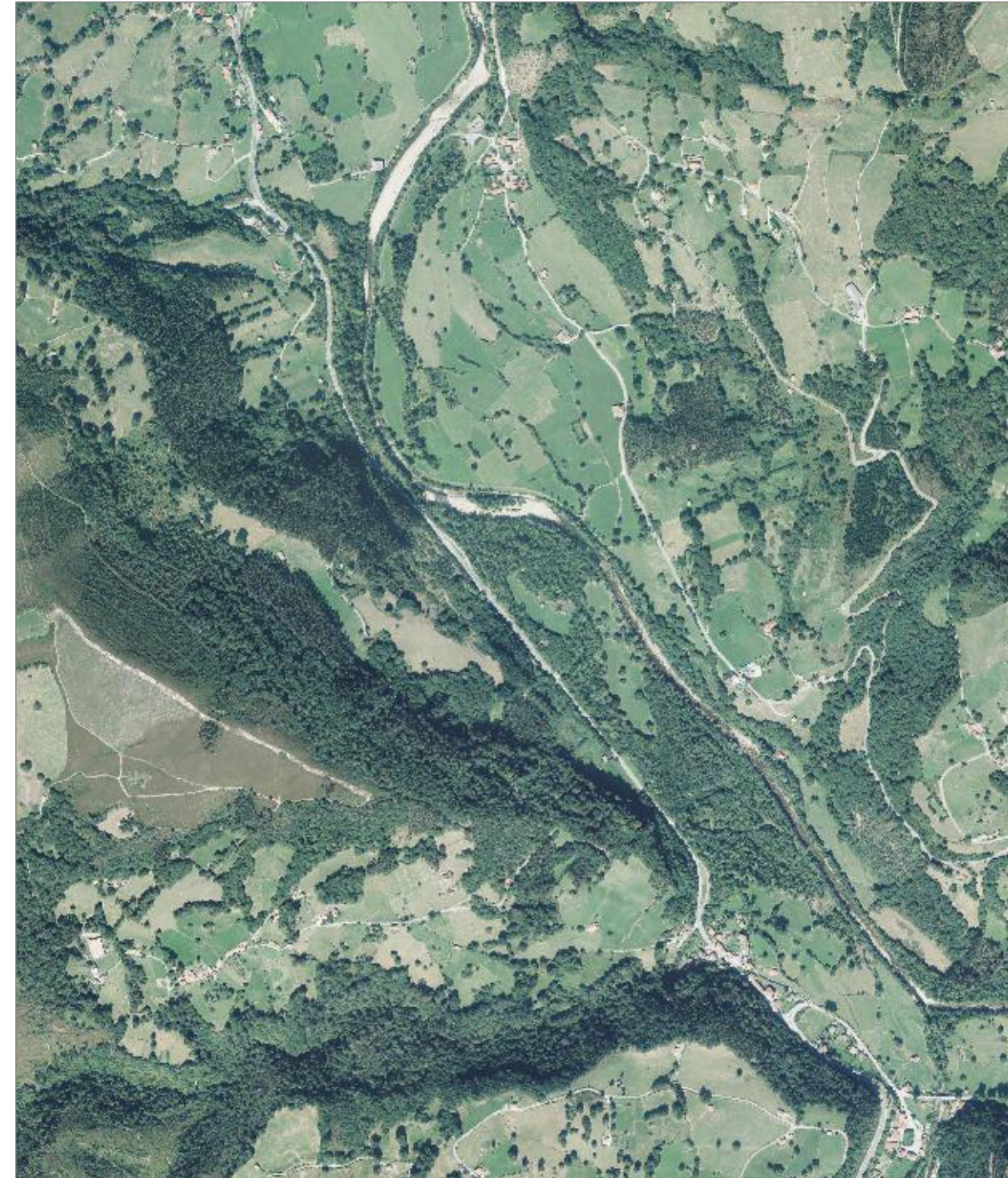
Se va a efectuar un recorrido desde aguas arriba a aguas abajo del río Pas, realizando comparativas entre las ortofotos más antigua y reciente de que se disponen como información base.

En el tramo inicial, entre Entrambasmestas y Bárcena de Toranzo, se observa cómo la superficie arbolada ha incrementado su valor debido a la colonización del antiguo cauce del río Pas, manteniéndose clara la línea del antiguo bosque de ribera en los límites de la zona boscosa actual.



Fuente: Imagen del vuelo americano de 1956.

Figura 45. Ortofoto 1956 entre Entrambasmestas y Bárcena de Toranzo.



Fuente: Imagen del PNOA de 2023.

Figura 46. Ortofoto actual entre Entrambasmestas y Bárcena de Toranzo.

Este aumento de la superficie arbórea se ha realizado a costa de la extensión de cauce, reduciéndose por tanto las posibilidades de existir otros hábitats asociados al interior del mismo. En todo caso, es de destacar que el antiguo cauce, en este punto, no se ha visto invadido ni por edificaciones ni por actividades agrícolas o ganaderas de origen antrópico.

En la siguiente pareja de imágenes, se observa el primero de los tramos ya encauzados del río, entre Bárcena de Toranzo y Ontaneda. En esta zona, la rectificación del cauce es evidente, y se aprecia que en la década de los 50, la vegetación de ribera había sido totalmente eliminada por las actividades agrícolas. Actualmente, se observa una pequeña recuperación de la misma, asociada a las motas de la canalización, que provienen principalmente de tareas de repoblación asociadas al proyecto de canalización. Únicamente se localiza una pequeña zona mantenida de la original, aguas abajo del puente de Alceda, que se resalta en las figuras siguientes.



Fuente: Imagen del vuelo americano de 1956.

Figura 47. Ortofoto de 1956 entre Bárcena de Toranzo y Ontaneda.



Fuente: Imagen del PNOA de 2023.

Figura 48. Ortofoto actual entre Bárcena de Toranzo y Ontaneda.

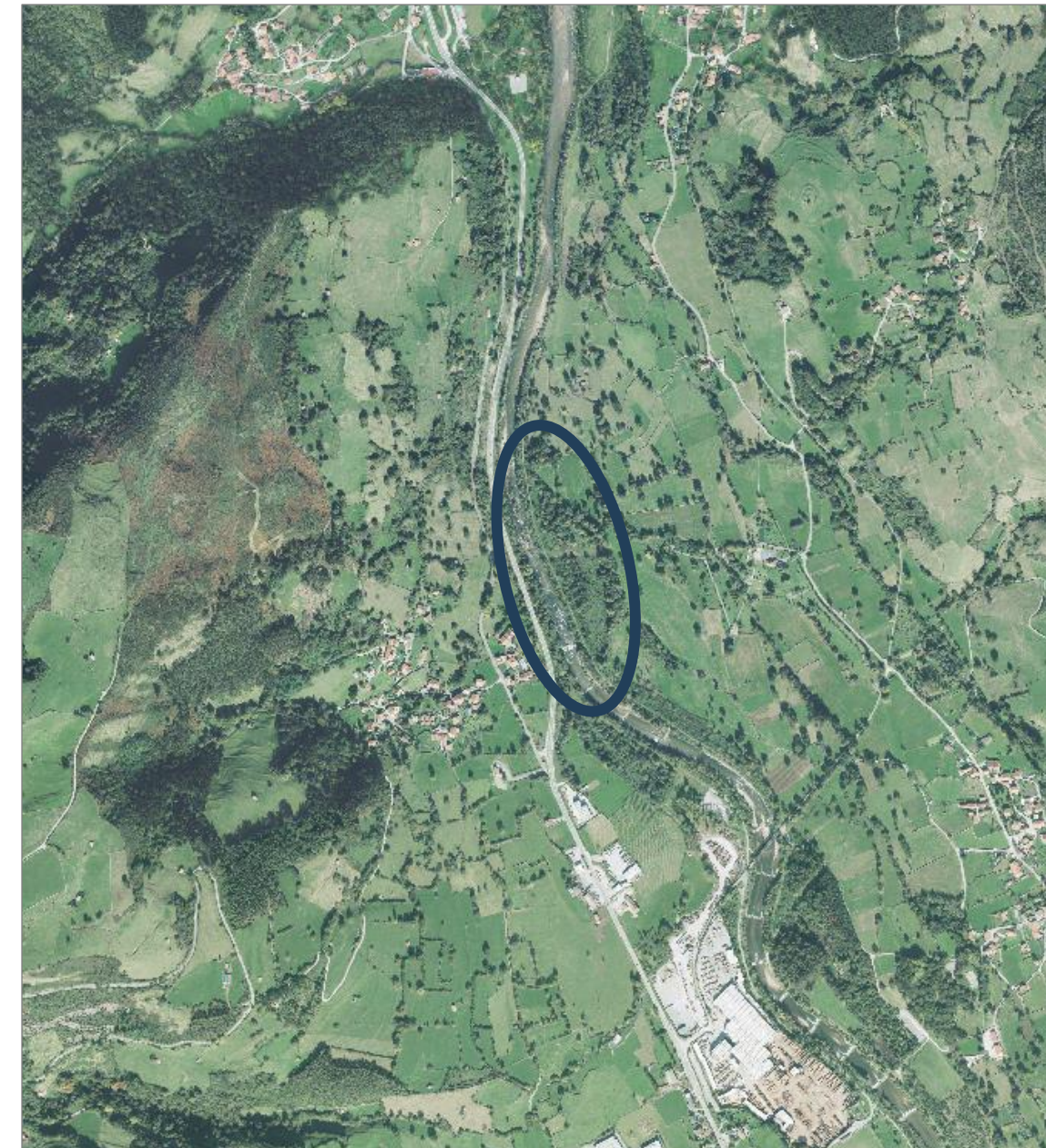
En este tramo, la vegetación original se eliminó por completo, y la canalización existente restringe de forma importante las posibilidades de recuperar los ecosistemas naturales.

Si continuamos aguas abajo, la situación es similar, pero con el agravante que en 1956 se mantenían tramos de vegetación asociados a los meandros naturales del cauce que con la rectificación del mismo se han perdido. El caso más reseñable de este suceso lo encontramos aguas abajo del puente del antiguo ferrocarril Astillero-Ontaneda.



Fuente: Imagen del vuelo americano de 1956.

Figura 49. Ortofoto de 1956 entre Ontaneda y Borleña.



Fuente: Imagen del PNOA de 2023.

Figura 50. Ortofoto actual entre Ontaneda y Borleña.

En la ortofoto actual se observa una línea de vegetación que marca el límite del cauce primitivo, pero al contrario que en el primer tramo analizado, la vegetación no ha colonizado este espacio, quedando solo algunos restos de arboleda y predominando los pastos.

En la siguiente pareja de imágenes, se analiza el tramo aguas abajo del puente de la Unión Deseada, que acoge el comienzo del segundo de los proyectos de encauzamiento.

La situación es muy similar al tramo aguas arriba, la vegetación asociada al cauce ya era escasa en 1956, y como consecuencia de la canalización del mismo se ha reducido, apareciendo pequeñas áreas de repoblamiento actuales, además de la línea de árboles plantada en la propia mota de defensa del cauce.



Fuente: Imagen del vuelo americano de 1956.

Figura 51. Ortofoto de 1956 entre Borleña y Soto Iruz.



Fuente: Imagen del PNOA de 2023.

Figura 52. Ortofoto actual entre Borleña y Soto Iruz.

En estos tramos, la importante actuación antrópica ha modificado de forma relevante las características de los ecosistemas originales.

El resto del tramo encauzado presenta las mismas características, por lo que se omite la comparativa de las ortofotos del mismo.

En las inmediaciones de Puente Viesgo, ya no se han catalogado proyectos importantes en el cauce, y se observa que la situación actual incluso permite apreciar una cierta recuperación de la vegetación de ribera. Se identifica que la posición de la misma es idéntica a la de 1956, pero incluso con mayor densidad, probablemente debido a las nuevas protecciones legislativas del DPH que se han implementado desde entonces.



Fuente: Imagen del vuelo americano de 1956.

Figura 53. Ortofoto de 1956 en Puente Viesgo.

5403675-WSP-DD-002_04



Fuente: Imagen del PNOA de 2020.

Figura 54. Ortofoto actual en Puente Viesgo.

Se observa, por ejemplo, una mejora de la ocupación del bosque de ribera aguas abajo de Puente Viesgo.

En el entorno de Vargas y Carandía, la comparativa de la situación ofrece una imagen muy similar, sin apenas cambios significativos entre los dos períodos de tiempo analizados.



Fuente: Imagen del vuelo americano de 1956.

Figura 55. Ortofoto de 1956 entre Vargas y Carandía.



Fuente: Imagen del PNOA de 2023.

Figura 56. Ortofoto actual entre Vargas y Carandía.

En la vega previa a Vioño, se observa incluso una mejora de nuevo de la extensión de la vegetación de ribera, reduciéndose la presión agrícola en el río Pas desde 1956 a hoy.

Esto indica, además, que el propio cauce, en los tramos menos intervenidos, tiene capacidad natural de recuperar paulatinamente los ecosistemas naturales y originales que fueron en algún momento eliminados.



Fuente: Imagen del vuelo americano de 1956.

Figura 57. Ortofoto de 1956 entre Carandía y Vioño.

5403675-WSP-DD-002_04



Fuente: Imagen del PNOA de 2023.

Figura 58. Ortofoto actual entre Carandía y Vioño.

Por último, el tramo final del Estudio mantiene también la posición y extensión aproximadas de la situación de 1956 hoy en día.



Fuente: Imagen del vuelo americano de 1956.

Figura 59. Ortofoto de 1956 aguas abajo de Quijano.



Fuente: Imagen del PNOA de 2023.

Figura 60. Ortofotografía actual aguas abajo de Quijano.

Por tanto, se puede concluir de este análisis preliminar elaborado, dos conclusiones principales:

- En los tramos menos intervenidos del cauce, se observa que la distribución de la vegetación es muy similar entre ambas épocas analizadas, lo que hace indicar que han llegado hasta hoy partes del ecosistema original que además tienen valor como hábitats de interés comunitario.

- En las zonas más intervenidas, la situación no es tan favorable, ya que la ocupación de los antiguos terrenos de cauce se ha efectuado con instalaciones o pastos. En todo caso, se han expuesto casos donde el propio cauce ha recuperado su vegetación de ribera cuando las condiciones han mejorado y se ha reducido la presión.

4.5.- ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES EN EL ESTADO ECOLÓGICO DEL RÍO

La planificación hidrológica que se venía realizando en nuestro país tuvo que ampliar su concepto para recoger el enfoque y los contenidos exigidos por la Directiva 2000/60/CE, de 23 de octubre, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (Directiva Marco del Agua). Es en aplicación a lo dispuesto en esa directiva por la que se desarrolla el *Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas*.

El artículo 40.1 del texto refundido de la Ley de Aguas establece que la planificación hidrológica tendrá como objetivos generales conseguir el buen estado y la adecuada protección del dominio público hidráulico y de las aguas, la satisfacción de las demandas de agua, el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial, incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales. En este sentido, el citado artículo, en su apartado 3, establece que la planificación hidrológica se realiza mediante los planes hidrológicos de cuenca y el Plan Hidrológico Nacional.

El primer Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental (denominado entonces Plan Hidrológico Norte II) se aprobó mediante el *Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio* y estuvo vigente desde el 12 de agosto de 1998 hasta el 8 de junio de 2013. A partir de entonces, se han desarrollado los siguientes planes hidrológicos:

- Plan Hidrológico 2013-2015 (derogado)
- Plan Hidrológico 2015-2021 (derogado)
- Plan Hidrológico 2022-2027 (vigente)

El *Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental* incorporó a la normativa española el concepto de estado ecológico del río. Este decreto establece los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental. En él se definen los elementos de calidad, las condiciones de referencia y los índices utilizados para evaluar el estado ecológico de los ríos. Este seguimiento del estado de los ríos queda recogido en los Planes Hidrológicos.

El estado ecológico es una expresión que estima la calidad de la estructura y funcionamiento del ecosistema río. Este concepto evalúa la salud y el equilibrio del río como un ecosistema completo. Para clasificar el estado ecológico, se distinguen diferentes categorías:

- Muy bueno: Indica un río en excelente estado, con una comunidad biológica diversa y funcionamiento óptimo.

- Bueno: El río presenta una buena calidad ecológica, aunque puede haber algunas alteraciones menores.
- Moderado: Se observan ciertas alteraciones, pero el río aún mantiene una funcionalidad aceptable.
- Deficiente: El río muestra problemas significativos, como contaminación o pérdida de biodiversidad.
- Malo: Representa un estado crítico, con graves impactos ambientales y deterioro del ecosistema1.

Para evaluar el estado ecológico, se utilizan indicadores biológicos, físico-químicos e hidromorfológicos. Estos indicadores permiten comprender cómo interactúan los componentes del río y cómo afectan a su salud general.

La evaluación de los indicadores se desarrolla en función de la clasificación del grado de "naturalidad" de las masas de agua contemplada en el Plan Hidrológico. De esta forma, podrán clasificarse como:

- Masas de agua naturales: aquellas en las que las alteraciones son limitadas.
- Masas de agua muy modificadas (MAMM), cuya característica principal es que han experimentado un cambio sustancial en su naturaleza como consecuencia de alteraciones físicas producidas por la actividad humana.
- Masas de agua artificiales (MAA): masas creadas expresamente por la actividad humana donde antes no existía lámina de agua.

En el ámbito del proyecto existen dos masas de agua clasificadas como "Naturales", el tramo Pisueña II y Pas II, y un tramo clasificado como "Masa de Agua Muy Modificada", el Pas III.

A su vez, las masas de agua superficiales naturales se clasifican en el PHDHCA actual conforme como se muestra en la siguiente figura:



Fuente: Memoria del PHDHCO 2022-2027.

Figura 61. Mapa de tipología de las masas de agua naturales de la categoría río.

El tramo del Pisueña II está clasificado como "Pequeños ejes cantábrico-atlánticos calcáreos" (RT-32) y el Pas II como "Ejes fluviales principales cantábrico atlánticos calcáreos" (RT-29).

En la tabla siguiente se resumen los indicadores aplicables por tipo de masa de agua según lo dispuesto en el Anexo II del RD 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental:

Nombre del indicador	INDICADORES DE LOS ELEMENTOS DE CALIDAD APLICABLES POR TIPO DE RÍO	
	TIPOS DE RÍOS	
	R-T29 (Pas II)	R-T32 (Pisueña II)
IBMWP	*	
METI		
Mbi		
MBf		
IBMR	*	
IPS	*	*
QBR	*	
pH	*	
Oxígeno	*	
% Oxígeno		
Amonio	*	
Fosfatos	*	
Nitratos	*	

Fuente: Elaboración propia según lo dispuesto en el Anexo II del RD 817/2015, de 11 de septiembre.

Tabla 37. Indicadores de los elementos de calidad aplicables por tipo de río. Los El indicador se utiliza para evaluar el estado ecológico en el tipo señalado.

Siendo:

Elemento.	Nombre del indicador.	Acronimo
Fauna bentónica de invertebrados.	Índice IBMWP (Iberian Biomonitoring Working Party).	IBMWP
	Índice multimétrico ibérico-mediterráneo.	IMMI-T ⁽¹⁾
	Índice multimétrico específico del tipo de invertebrados bentónicos.	METI
	Índice multimétrico de invertebrados Vasco.	Mbi, MBf
	Índice multimétrico de invertebrados Islas Baleares.	INVMIB
Otra flora acuática-macrófitos.	Índice biológico de macrófitos en ríos en España.	IBMR
Otra flora acuática-diatomeas.	Índice de poluosensibilidad específica.	IPS
Organismos fitobentónicos.	Índice multimétrico de diatomeas Islas Baleares.	DIATMIB
Estado de acidificación.	pH.	pH
Condiciones de oxigenación.	Oxígeno disuelto (mg/L).	Oxígeno
	Tasa de saturación de Oxígeno (%).	% Oxígeno
Nutrientes.	Amonio (mg NH ₄ /L).	Amonio
	Fosfatos (mg PO ₄ /L).	Fosfatos
	Nitratos (mg NO ₃ /L).	Nitratos
Condiciones morfológicas.	Índice de calidad del bosque de ribera.	QBR

Fuente: Anexo II del RD 817/2015, de 11 de septiembre.

Tabla 38. Descripción de los indicadores y elementos que analizan.

Los elementos de calidad biológica que se analizan en el Plan Hidrológico para las masas de agua del ámbito del proyecto son:

- Fauna bentónica de invertebrados (índice IBMWP, METI, MBi, MBf)
- Otra flora acuática - macrófitos (indicador IBMR)
- Otra flora acuática - diatomeas (IPS)

Los elementos de calidad físico-químicos evaluados son los siguientes:

- Estado de acidificación (pH)
- Condiciones de oxigenación (oxígeno disuelto en mg/L y tasa de saturación de oxígeno en %)
- Nutrientes (amonio, fosfatos y nitratos)

En cuanto a los indicadores hidromorfológicos, en este tipo de masas de agua se evalúan conforme a lo dispuesto en el *Protocolo para el cálculo de métricas de los indicadores hidromorfológicos de las masas de agua categoría Río (MET-R-HMF-2019)*. En el caso de Ríos permanentes y temporales con fauna piscícola y vegetación de ribera, como es el caso del Pas, los indicadores se clasifican en los siguientes bloques de valoración:

- Régimen hidrológico: Posibles fuentes de alteración.
- Conexión con masas de agua subterránea y grado de alteración de la misma.
- Estudio del efecto barrera para las especies piscícolas en la masa de agua.
- Profundidad y anchura del cauce.
- Estructura y sustrato del lecho.
- Estructura de la zona ribereña.

En el caso de las Masas de Agua Muy Modificadas, entre las que se encuentra el tramo del Pas III, en lugar de utilizar el concepto de estado ecológico se usa el de Potencial Ecológico: expresión de calidad de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados a una masa de agua artificial o muy modificada. El potencial ecológico se clasifica como bueno o superior, moderado, deficiente o malo. Para clasificar el potencial ecológico se aplicarán, al menos, los indicadores y valores de los elementos de calidad establecidos en el anexo II del RD 817/2015, de 11 de septiembre.

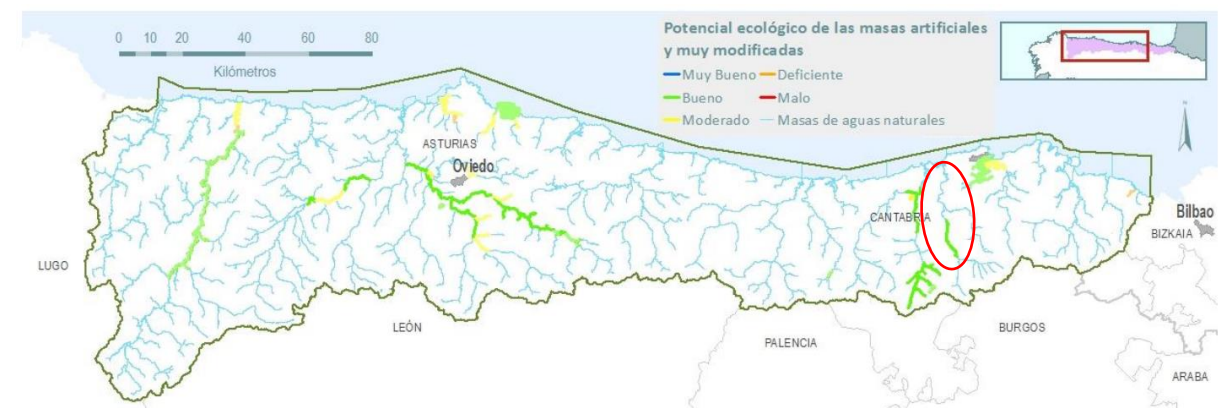
4.5.1.- Evolución del estado ecológico y del potencial ecológico del río Pas

El estado ecológico/potencial ecológico de referencia establecido por la DHCO en el año 2013 era "Bueno" en el tramo Pas IV, "Moderado" en el Pisueña II y "Bueno" en el Pas III, como se muestra en las siguientes figuras:



Fuente: Informe de seguimiento del Plan Hidrológico (Año 2016) Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental.

Figura 62. Estado ecológico de las masas de agua superficial naturales para la situación de referencia 2013.



Fuente: Informe de seguimiento del Plan Hidrológico (Año 2016) Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental.

Figura 63. Potencial ecológico de las masas de agua superficial muy modificadas y artificiales para la situación de referencia 2013.

El estado/potencial ecológico determinado en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental 2022-2027 es, para todas las masas de agua, "Bueno". El estado ecológico total ha mejorado desde el año de referencia (2013).

El estado químico, que es otra expresión de calidad del agua, refleja el grado de cumplimiento de las normas de calidad ambiental (NCA) en relación con las sustancias prioritarias y otros contaminantes. Para evaluar el estado químico se distinguen dos categorías:

- Estado Bueno: indica que la masa de agua cumple las normas de calidad establecidas para las sustancias químicas específicas.
- No alcanza el buen estado: la masa de agua no cumple plenamente con las normas de calidad ambiental para las sustancias evaluadas.

En cuanto al Estado Total, el resultado está determinado por el peor valor del estado ecológico y del estado químico de la masa de agua analizada.

En la tabla siguiente se muestran los datos relativos al estado ecológico, el estado químico y el estado total para las masas de agua Pas II, Pas III y Pisueña II recopilados de sus Planes Hidrológicos:

Código MSPF	Nombre MSPF	Naturaleza	Tipo masa agua natural cat. río	E. ecol de Referencia (2013)	E. ecol PH 15-21	E. ecol PH 22-27	E. químico PH 15-21	E. químico PH 22-27	E. total 15-21	E. total 22-27
ES018MSPFES090MAR000210	Río Pas II	Natural	R-T29	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno o mejor	Bueno
ES018MSPFES090MAR000200	Río Pas III	Muy Modificada	R-T32-HM	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno o mejor	Bueno
ES018MSPFES092MAR000250	Río Pisueña II	Natural	R-T32	Moderado	Moderado	Bueno	Bueno	Bueno	No alcanza bueno	Bueno

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 39. Evolución del estado ecológico, el estado químico y el estado total de los tramos de estudio desde la situación de referencia en el año 2013 hasta el Plan Hidrológico vigente (2022-2027).

Esta situación puede ser el resultado de la progresiva intensificación de las medidas de protección del Dominio Público Hidráulico y del resto de factores ambientales circundantes que influyen de manera directa en la calidad de las aguas, así como de las actuaciones en materia de restauración ambiental llevadas a cabo en el ámbito del Río Pas.

