GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA EBRO

2024

CONTROL DE INVESTIGACIÓN Y ADICIONALES DE LA RED BIOLÓGICA DE RÍOS

INFORME ANUAL

ÁREA DE CALIDAD DE AGUAS
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

GOBIERNO
DE ESPAÑA
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO
CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
EBRO

CONTROL DE INVESTIGACIÓN Y ADICIONALES DE LA RED BIOLÓGICA DE RÍOS

PROMOTOR:

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

SERVICIO:

Área de Calidad de Aguas

DIRECCIÓN DEL PROYECTO:

Patricia Navarro Barquero

EMPRESA CONSULTORA:

DBO5 S.L.

EQUIPO DE TRABAJO:

Carmen Ruiz, Vicente Suárez, Adrian Ramos, Miguel Alvarez, Soraya Hernandez, Ester Clavero, Juan Antonio Arce y Mariano Cebrian

PRESUPUESTO DE LA ADJUDICACIÓN:

147.174,48 Euros (IVA incluido)

CONTENIDO:

MEMORIA

AÑO DE EJECUCIÓN:

2024

FECHA ENTREGA:

Abril 2025

REFERENCIA IMÁGENES PORTADA:
Superior izquierda: Río Aragón en Berdún
Superior derecha: Río Segre en Seo de Urgel
Inferior izquierda: Río Tirón en Belorado
Inferior derecha: Canal Roya en Central hidroelectrica

Confederación Hidrográfica del Ebro (2024). CONTROL DE INVESTIGACIÓN Y ADICIONALES DE LA RED BIOLÓGICA DE RÍOS. 2024. 89 páginas. Disponible en PDF en la web: http://www.chebro.es

El presente informe pertenece al Dominio Público en cuanto a los Derechos Patrimoniales recogidos por el Convenio de Berna. Sin embargo, se reconocen los Derechos de los Autores y de la Confederación Hidrográfica del Ebro a preservar la integridad del mismo, las alteraciones o la realización de derivados sin la preceptiva autorización administrativa con fines comerciales, o la cita de la fuente original en cuanto a la infracción por plagio o colusión. A los efectos prevenidos, las autorizaciones para uso no científico del contenido deberán solicitarse a la Confederación Hidrográfica del Ebro.

CONTROL DE INVESTIGACIÓN Y ADICIONALES DE LA RED BIOLÓGICA DE RÍOS

El presente informe corresponde al proyecto "CONTRATO DE SERVICIOS PARA CONTROL DE INVESTIGACIÓN Y ADICIONALES DE LA RED BIOLÓGICA DE RÍOS (2019-PCV-43)" que se ha llevado a cabo durante 2024. Se muestran los resultados obtenidos en el establecimiento del estado ecológico para cada masa de agua estudiada, así como la metodología empleada en los muestreos y en el cálculo del estado ecológico correspondiente a los indicadores biológicos, físico-químicos e hidromorfológicos utilizados.

RESEARCH AND ADDITIONAL CONTROL OF THE RIVERS BIOLOGICAL NETWORK

This report shows the study results for the establishment of the ecological status of the sampling campaigns of rivers water bodies conducted in 2024. The methodology used for the sampling, analysis indicators, and to calculate the ecological status of each water body according to indicators established by the Water Framework Directive, are also included in the report.

GOBIERNO
DE ESPAÑA
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO
CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
EBRO

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTROL DE INVESTIGACIÓN Y ADICIONALES DE LA RED BIOLÓGICA DE RÍOS 1

INFORME ANUAL 1

1. INTRODUCCIÓN 1

2. METODOLOGÍA DE LOS TRABAJOS 2

2.1. PUNTOS DE MUESTREO 2

2.1.1. Fitobentos, macrófitos e invertebrados 4

2.1.2. Caracterización hidromorfológica 12

2.2. RESUMEN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS DURANTE LA CAMPAÑA DE 2024 13

2.3. TRABAJO DE CAMPO 14

2.3.1. Muestreo de fitobentos, macrófitos e invertebrados 14

2.3.1.1. Macroinvertebrados 16

2.3.1.2. Diatomeas 18

2.3.1.3. Macrófitos 20

2.3.2. Muestreo de parámetros fisicoquímicos y determinaciones "in situ" 21

2.3.3. Caracterización hidromorfológica 21

2.4. TRABAJO DE LABORATORIO Y GABINETE 22

2.4.1.1. Macroinvertebrados 22

2.4.1.2. Diatomeas 25

2.4.1.3. Macrófitos 27

2.4.1.4. Indicadores fisicoquímicos 29

2.4.1.5. Evaluación hidromorfológica 31

3. RESULTADOS 32

3.1. CONSIDERACIONES PREVIAS 32

3.2. MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS 33

3.3. DIATOMEAS 34

3.4. MACRÓFITOS 36

3.5. RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS 37

3.5.1. Resultados de parámetros in-situ 37

3.5.2. Resultados de ensayos de laboratorio 39

3.6. EVALUACION HIDROMORFOLÓGICA 40

4. EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO 48

4.1. INTRODUCCIÓN 48

4.2. ESTADO ECOLÓGICO SEGÚN INDICADORES BIOLÓGICOS 49

4.2.1. Método de cálculo y resumen de resultados del Estado Ecológico según Indicadores Biológicos 49

4.2.2. Estado Ecológico según cada Indicador Biológico 54

4.2.2.1. Determinación del Estado Ecológico con Macroinvertebrados (IBMWP) 54

4.2.2.2. Determinación del Estado Ecológico con Fitobentos (IPS) 57

4.2.2.3. Determinación del Estado Ecológico con Macrófitos (IBMR) 59

4.2.3. Puntos de la Red Cemas que incumplen los objetivos de la DMA según indicadores biológicos 61

4.3. ESTADO ECOLÓGICO SEGÚN INDICADORES FISICOQUÍMICOS 62

4.4. ESTADO ECOLOGICO SEGÚN INDICADORES HIDROMORFOLOGICOS 63

4.5. ESTADO ECOLOGICO SEGÚN INDICADORES BIOLÓGICOS, FISICOQUÍMICOS E HIDROMORFOLOGICOS 64

5. CONCLUSIONES 69

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tipologías fluviales presentes 4
Tabla 2: Puntos de muestreo. Coordenadas UTM (ETRS89, Huso 30N) del tramo de muestreo 5
Tabla 3: Observaciones de campo 7
Tabla 4: Puntos de caracterización hidromorfológica 12
Tabla 5: Tabla resumen de los trabajos realizados en 2024 14
Tabla 6: Datos recopilados en campo 15
Tabla 7: Puntuaciones de las Taxones para el cálculo del IBMWP 24
Tabla 8: Clases de cobertura para el índice IBMR 29
Tabla 9: Ensayos fisicoquímicos en laboratorio 30
Tabla 10: Resultados de indicadores basados en macroinvertebrados 33
Tabla 11: Resultados de indicadores basados en diatomeas 34
Tabla 12: Resultados de indicadores basados en macrófitos 36
Tabla 13: Resultados de parámetros in-situ 37
Tabla 14: Resultados de parámetros FQ de laboratorio 39
Tabla 15. Resultados de la caracterización morfológica 41
Tabla 16: Condiciones de referencia IBMWP, IPS e IBMR 49
Tabla 17: Estado ecológico según indicadores biológicos 51
Tabla 18: Puntos de muestreo con incumplimientos 61
Tabla 19: Estado ecológico según indicadores fisicoquímicos 62
Tabla 20: Estado ecológico según indicadores hidromorfologicos 64
Tabla 21: Estado ecológico según indicadores biológicos, fisicoquímicos e hidromorfologicos 65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Puntos de muestreo de planificados en campaña 2024. 3

Figura 2: Distribución de los puntos de muestreo en 2024 por tipologías. 4

Figura 3: Puntos muestreados para evaluación indicadores biologicos (invertebrados, diatomeas y macrófitos) 11

Figura 4: Muestreo de invertebrados 17

Figura 5: Muestreo de diatomeas 19

Figura 6: Muestra de macrófitos 20

Figura 7: Representación hexagonal. Caracterización hidromorfológica de cada masa de agua. 42

Figura 8: Estado ecológico en función de indicadores biológicos 53

Figura 9: Estado ecológico en función de indicadores biológicos 54

Figura 10: Clases de estado ecológico según IBMWP 55

Figura 11: Estado ecológico según macroinvertebrados (Índice IBMWP) 56

Figura 12: Clases de estado ecológico según IPS 57

Figura 13: Estado ecológico según diatomeas (Índice IPS). Se representa en gris y con "-" las estaciones en las que no se aplica índice IPS según los umbrales propios de clasificación 58

Figura 14: Clases de estado ecológico según IBMR 59

Figura 15: Estado ecológico según macrófitos (Índice IBMR). Se representa en gris y con "-" las estaciones en las que no se aplica índice IBMR según los umbrales propios de clasificación 60

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I. RESULTADOS DE LOS INDICADORES BIOLÓGICOS Y FISICOQUÍMICOS

1. INTRODUCCIÓN

Tal y como estipula el Real Decreto 817/2015, el programa de investigación se implanta si se desconoce el origen del incumplimiento de los objetivos medioambientales; si el control de vigilancia indica la improbabilidad de que se alcancen los objetivos y no se haya puesto en marcha un control operativo a fin de determinar las causas por las cuales no se han podido alcanzar; y para determinar la magnitud y el impacto de una contaminación accidental.

Siguiendo lo establecido por el RD, la Confederación Hidrográfica del Ebro está realizando los trabajos de "CONTROL DE INVESTIGACIÓN Y ADICIONALES DE LA RED BIOLÓGICA DE RÍOS", cuyo objetivo es la explotación del programa de investigación y otros controles adicionales que complementan a la red biológica de ríos de la cuenca.

La presente memoria contiene los resultados de los trabajos de explotación de la red de investigación de ríos durante 2024. En ella, se describen los puntos seleccionados, la metodología utilizada en los muestreos, los resultados de los parámetros físico-químicos medidos in-situ y los resultados de ensayos de laboratorio e indicadores biológicos basados en macroinvertebrados (IBMWP, IASPT, nº de taxones totales y nº de taxones IBMWP), vegetación acuática macrofítica (IBMR, nº de géneros de macrófitos) y fitobentos (IPS, IBD y CEE). Además, se recogen los resultados de la evaluación hidromorfológica realizada en 10 masas de agua aplicando la última versión del "Protocolo de caracterización hidromorfológica de las masas de agua de la categoría ríos (M-R-HMF-2019)" - que amplía y complementa los elementos de calidad hidromorfológicos recogidos en el RD 817/2015 – así como el "Protocolo para el cálculo de métricas de los indicadores hidromorfológicos de las masas de agua categoría río (MET-R-HMF-2019)".

Así mismo, figura la correspondiente clasificación del nivel de estado de cada indicador biológico y fisicoquímico de los puntos de esta red en el año 2024, de acuerdo con los criterios que establece la Directiva Marco de Aguas (DMA) y los grupos de trabajo de la Comisión Europea para su implementación, así como los establecidos en el RD 817/2015. Esta evaluación de estado se complementa con los resultados obtenidos en la evaluación de los elementos de calidad hidromorfológica, los cuales se aplicarían en la evaluación del estado ecológico para discriminar entre el "muy bueno" y "bueno".

Estos trabajos han sido realizados por DBO5 S.L., un laboratorio de ensayo acreditado por ENAC (acreditación Nº 575/LE517), para la realización de análisis físico – químicos y biológicos

según los criterios recogidos en la norma UNE-EN ISO/IEC 17025. Dicha acreditación contempla el siguiente alcance en cuanto a indicadores biológicos:

- Toma de muestra para la identificación y cuantificación de macroinvertebrados, según protocolo del MAGRAMA ML-Rv-I-2013.
- Toma de muestras para identificación y cuantificación de diatomeas bentónicas, según protocolo del MAGRAMA ML-R-D-2013.
- Identificación y cuantificación de macroinvertebrados bentónicos. Según protocolo del MAGRAMA ML-Rv-I-2013. Índice IBMWP. Según protocolo IBMWP-2013.
- Identificación y cuantificación de diatomeas. Según protocolo del MAGRAMA ML-R-D-2013. Índice IPS. IPS-2013.
- Toma de muestras e identificación de macrófitos. ML-R-M-2015. Cálculo del índice biológico de macrófitos. IBMR-2015.

2. METODOLOGÍA DE LOS TRABAJOS

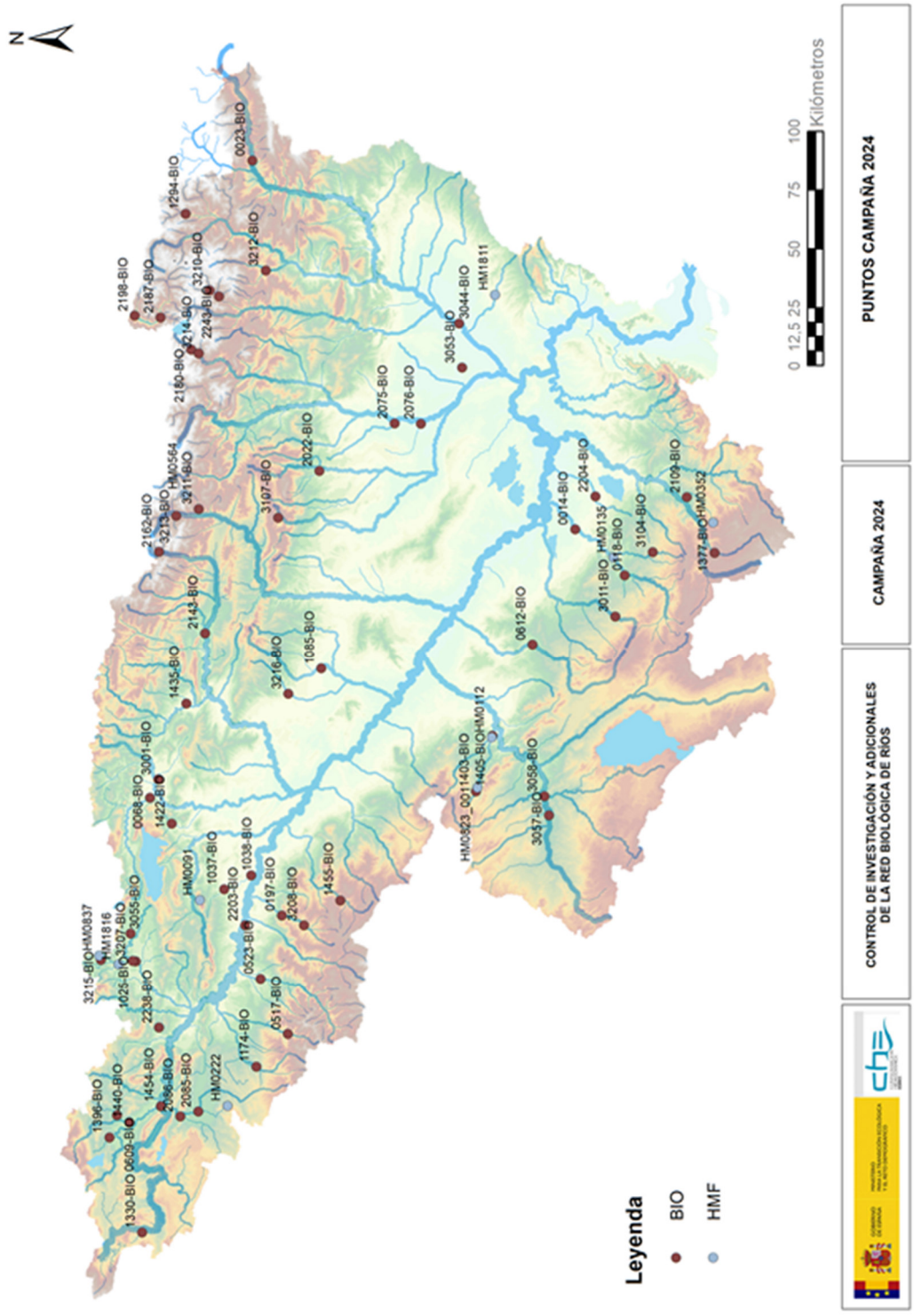
2.1. PUNTOS DE MUESTREO

La campaña de muestreo se planificó en dos partes. La primera abordó la caracterización hidromorfológica, que se desarrolló entre el 16 de enero y el 13 de febrero; la segunda, destinada a los muestreos biológicos, se llevó a cabo entre los días 11 y 24 de julio. Dado que los protocolos oficiales de muestreo biológico del Ministerio recomiendan de forma genérica la frecuencia y época apropiada para cada indicador y las condiciones meteorológicas o hidrológicas necesarias, de cara a la planificación de los trabajos se evitó proponer muestreos en masas de agua que hubiesen registrado crecidas por lluvias en los 15 días anteriores a la fecha prevista.

Para hacer este seguimiento de las crecidas se usó el Sistema Automático de Información Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Ebro, que ofrece datos en tiempo real sobre los caudales circulantes y las precipitaciones recogidas en las últimas horas. A través de la interpretación los datos de nivel del agua y precipitación acumulada se han previsto episodios de avenidas aguas abajo, y fueron considerados a la hora de planificar el muestreo.

Así mismo, fue fundamental la recopilación de información sobre desembalses pudieran afectar a puntos de muestreo situados aguas abajo de presas. En la siguiente ilustración se muestra la planificación inicial que se realizó para la explotación de la red de muestreo en 2024.

Figura 1: Puntos de muestreo de planificados en campaña 2024.



2.1.1. Fitobentos, macrófitos e invertebrados

En total, se seleccionaron 58 puntos para el muestreo de invertebrados, macrófitos, fitobentos y parámetros fisicoquímicos in situ y relativos a la concentración de nutrientes, distribuidos en las diferentes tipologías de masas de agua reconocidas en la cuenca del Ebro.

Figura 2: Distribución de los puntos de muestreo en 2024 por tipologías.

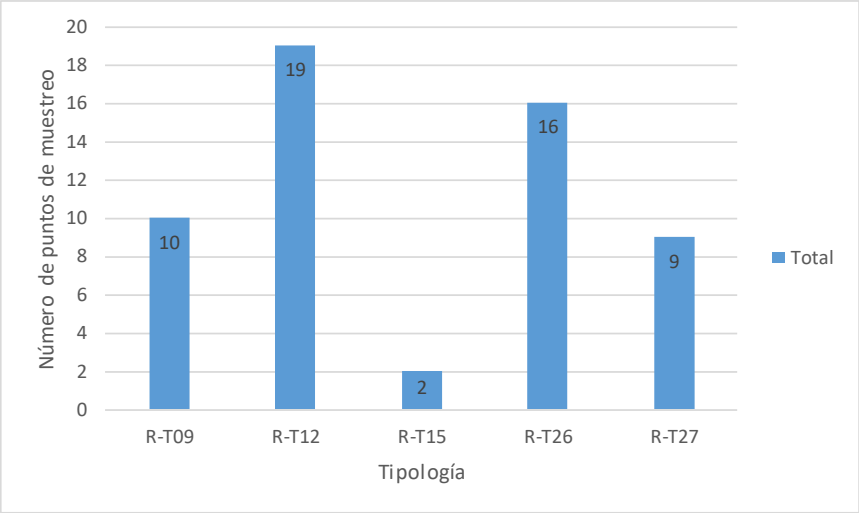


Tabla 1: Tipologías fluviales presentes

TIPOS DE RÍOS	
R-T09	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea
R-T12	Ríos de montaña mediterránea calcárea
R-T15	Ejes mediterráneos-continentales poco mineralizados
R-T26	Ríos de montaña húmeda calcárea
R-T27	Ríos de alta montaña

En la siguiente tabla se recogen los 58 puntos de muestreo biológico y fisicoquímico en el año 2024, junto a la toponimia del punto, localización en coordenadas UTM del tramo muestreado y la fecha de ejecución.

Tabla 2: Puntos de muestreo. Coordenadas UTM (ETRS89, Huso 30N) del tramo de muestreo

Punto	Toponimia	Fecha Muestreo	X30_INICIO	Y30_INICIO	X30_FINAL	Y30_FINAL
0014-BIO	Martín / Híjar (BIO)	24/07/2024	713603	4561512	713525	4561489
0023-BIO	Segre / Seo de Urgel (BIO)	22/07/2024	871086	4699176	870968	4699127
0068-BIO	Araquil / Asiaín (BIO)	17/07/2024	599033	4742745	599065	4742639
0118-BIO	Martín / Oliete (BIO)	25/07/2024	694056	4540401	694110	4540476
0197-BIO	Leza / Ribafrecha (BIO)	03/07/2024	548794	4686450	548780	4686554
0517-BIO	Glera / Ezcaray (BIO)	04/07/2024	498225	4683889	498174	4683803
0523-BIO	Najerilla / Nájera (BIO)	04/07/2024	521898	4695572	521916	4695721
0609-BIO	Salón / Villatomil (BIO)	08/07/2024	463753	4756714	463685	4756680
0612-BIO	Huerva / Villanueva de Huerva (BIO)	25/07/2024	664436	4579610	664426	4579702
1025-BIO	Zadorra / Durana (BIO)	07/07/2024	529355	4748804	529318	4748717
1037-BIO	Linares / Torres del Río (BIO)	03/07/2024	559977	4711169	559963	4711098
1038-BIO	Linares / Mendavia (BIO)	03/07/2024	565867	4699642	565912	4699538
1085-BIO	Arba de Luesia / Puente de Rivas (BIO)	16/07/2024	654099	4669729	654201	4669699
1174-BIO	Tirón / Belorado (BIO)	04/07/2024	484392	4697383	484459	4697437
1294-BIO	Noguera de Cardós / Lladorre (BIO)	21/07/2024	848457	4727518	848488	4727400
1330-BIO	Polla / Reocín de Los Molinos (BIO)	05/07/2024	414024	4746033	414052	4745965
1377-BIO	Fortanete / Puente de Pitarque (BIO)	24/07/2024	703553	4502020	703606	4502078
1396-BIO	Trema / Torme (BIO)	06/07/2024	454245	4760030	454302	4759934
1403-BIO	Aranda / Aranda de Moncayo (BIO)	02/07/2024	601687	4603722	601820	4603694
1405-BIO	Aranda / Arándiga (BIO)	02/07/2024	625272	4596818	625374	4596741
1422-BIO	Salado / Esténoz (BIO)	16/07/2024	587984	4733436	587933	4733340
1435-BIO	Areta / Rípodas (BIO)	17/07/2024	639041	4727295	639004	4727215
1440-BIO	Trueba / Villacomparada (BIO)	08/07/2024	460744	4751465	460811	4751349
1454-BIO	Ebro / Trespaderne (BIO)	05/07/2024	467547	4738010	467653	4738060
1455-BIO	Cidacos / Yanguas (EA 44) (BIO)	02/07/2024	555183	4661556	555244	4661621
2022-BIO	Formiga / Bastarás (BIO)	23/07/2024	738615	4670558	738613	4670502
2075-BIO	Clamor I / Pomar de Cinca (BIO)	23/07/2024	758910	4638456	758942	4638403
2076-BIO	Clamor II / Puente carretera Alcolea - Monzón (BIO)	22/07/2024	758740	4627224	758742	4627268
2085-BIO	Santa Casilda / Hermosilla (BIO)	04/07/2024	465314	4722189	465348	4722235
2086-BIO	Homino / Terminón (BIO)	05/07/2024	463244	4729796	463283	4729877

Punto	Toponimia	Fecha Muestreo	X30_INICIO	Y30_INICIO	X30_FINAL	Y30_FINAL
2109-BIO	Begatillo / Los Alagones (BIO)	24/07/2024	727398	4513851	727378	4513949
2143-BIO	Aragón / Berdún (aguas abajo) (BIO)	26/07/2024	669252	4719264	669138	4719235
2162-BIO	Canal Roya / Central Hidroeléctrica-Camping (BIO)	19/07/2024	704035	4738883	703980	4738826
2180-BIO	Estós / Camping Aneto (BIO)	19/07/2024	790332	4725155	790272	4725057
2187-BIO	Jueu / Es Bordes (BIO)	21/07/2024	804306	4738235	804250	4738295
2198-BIO	Torán / Pontaut - Canejan (BIO)	21/07/2024	805132	4749202	805095	4749240
2203-BIO	Ebro / Logroño (aguas arriba) (BIO)	03/07/2024	544711	4702207	544967	4702138
2204-BIO	Regallo / Puigmoreno (BIO)	24/07/2024	727685	4552900	727644	4552894
2238-BIO	Arroyo Omecillo / Salinas de Añana (BIO)	06/07/2024	500936	4738839	500858	4738850
2243-BIO	Noguera de Tor / Barruera (BIO)	20/07/2024	813338	4713400	813278	4713305
3001-BIO	Elorz / Pamplona (BIO)	17/07/2024	606776	4739236	606699	4739203
3011-BIO	Aguas Vivas / Azud de Blesa (aguas arriba) (BIO)	25/07/2024	676373	4544344	676457	4544425
3044-BIO	Segre / EDAR de Lérida (aguas abajo) (BIO)	22/07/2024	801757	4611040	801838	4610976
3053-BIO	Sarrón / Graus (BIO)	23/07/2024	778377	4669534	778284	4669486
3055-BIO	Barrundia / Ozaeta (BIO)	07/07/2024	541237	4751079	541160	4751098
3057-BIO	Jalón / Alhama de Aragón (aguas arriba) (BIO)	15/07/2024	591554	4572678	591602	4572617
3058-BIO	Jalón / Azud de la Solana de Ateca (BIO)	15/07/2024	599563	4574566	599575	4574625
3104-BIO	Escuriza / Crivillén (BIO)	24/07/2024	703991	4528405	703909	4528424
3107-BIO	Flumen / Santa María de Belsué (BIO)	18/07/2024	718589	4688122	718573	4687966
3207-BIO	Santa Engracia / Erretana (BIO)	07/07/2024	529600	4750125	529562	4750032
3208-BIO	Leza / San Román de Cameros (BIO)	03/07/2024	544648	4677045	544637	4676966
3210-BIO	San Nicolás / La Vall de Boí (BIO)	20/07/2024	815859	4717395	815776	4717430
3211-BIO	Sía / Gavín (BIO)	18/07/2024	722307	4721906	722206	4721973
3212-BIO	Sarroca / Senterada (BIO)	20/07/2024	824397	4693405	824438	4693300
3213-BIO	Aguilero / Saqués (BIO)	18/07/2024	719366	4731519	719470	4731463
3214-BIO	Remáscaro / Benasque (BIO)	19/07/2024	788688	4721941	788660	4722035
3215-BIO	Iriola / Legutio (BIO)	07/07/2024	530020	4763631	529924	4763647
3216-BIO	Arba de Riguel / Sádaba (BIO)	16/07/2024	643310	4683761	643263	4683664

En la siguiente tabla figuran observaciones que en determinados puntos de muestreo se consideró interesante reflejar.

Tabla 3: Observaciones de campo

Punto	Toponimia	Comentarios
0014-BIO	Martín / Híjar (BIO)	Tramo vadeable acortado. Vertidos puntuales. Residuos sólidos. Elevada sedimentación.
0023-BIO	Segre / Seo de Urgel (BIO)	Mayor caudal que año anterior. Elevada proliferación de filamentosas.
0068-BIO	Araquil / Asiaín (BIO)	Tramo urbano. Profundidad elevada. Presencia azud. Turbidez elevada.
0118-BIO	Martín / Oliete (BIO)	Aforo en tramo (azud). Sustrato muy colonizado por diatomeas.
0197-BIO	Leza / Ribafrecha (BIO)	Zona minera.
0517-BIO	Glera / Ezcaray (BIO)	Actividad ganadera. Acceso camino agrícola a 100 m del punto. Sustratos poco colonizados.
0523-BIO	Najerilla / Nájera (BIO)	Vertidos puntuales, aguas de regadío, encauzamiento de los márgenes, tramo urbano, espuma en superficie.
0609-BIO	Salón / Villatomil (BIO)	Proliferación diatomeas y filamentosas.
0612-BIO	Huerva / Villanueva de Huerva (BIO)	Seco
1025-BIO	Zadorra / Durana (BIO)	Sin observaciones relevantes.
1037-BIO	Linares / Torres del Río (BIO)	Vertidos puntuales; olor a aguas residuales; proliferación de filamentosas, elevada sedimentación y condiciones de eutrofización.
1038-BIO	Linares / Mendavia (BIO)	Tramo canalizado, encauzamiento de márgenes, tramo urbano, ausencia de rápidos, elevada turbidez, fuerte caudal.
1085-BIO	Arba de Luesia / Puente de Rivas (BIO)	Dificultad de acceso; vegetación infranqueable. Vertidos puntuales. Área recreativa/baño. Proliferación diatomeas y filamentosas. Condiciones de eutrofización.
1174-BIO	Tirón / Belorado (BIO)	Sustratos poco colonizados.
1294-BIO	Noguera de Cardós / Lladorre (BIO)	Caudal elevado. Proliferación de diatomeas. Dificultad de vadeo por el caudal y sustrato resbaladizo. Sustratos muy colonizados.

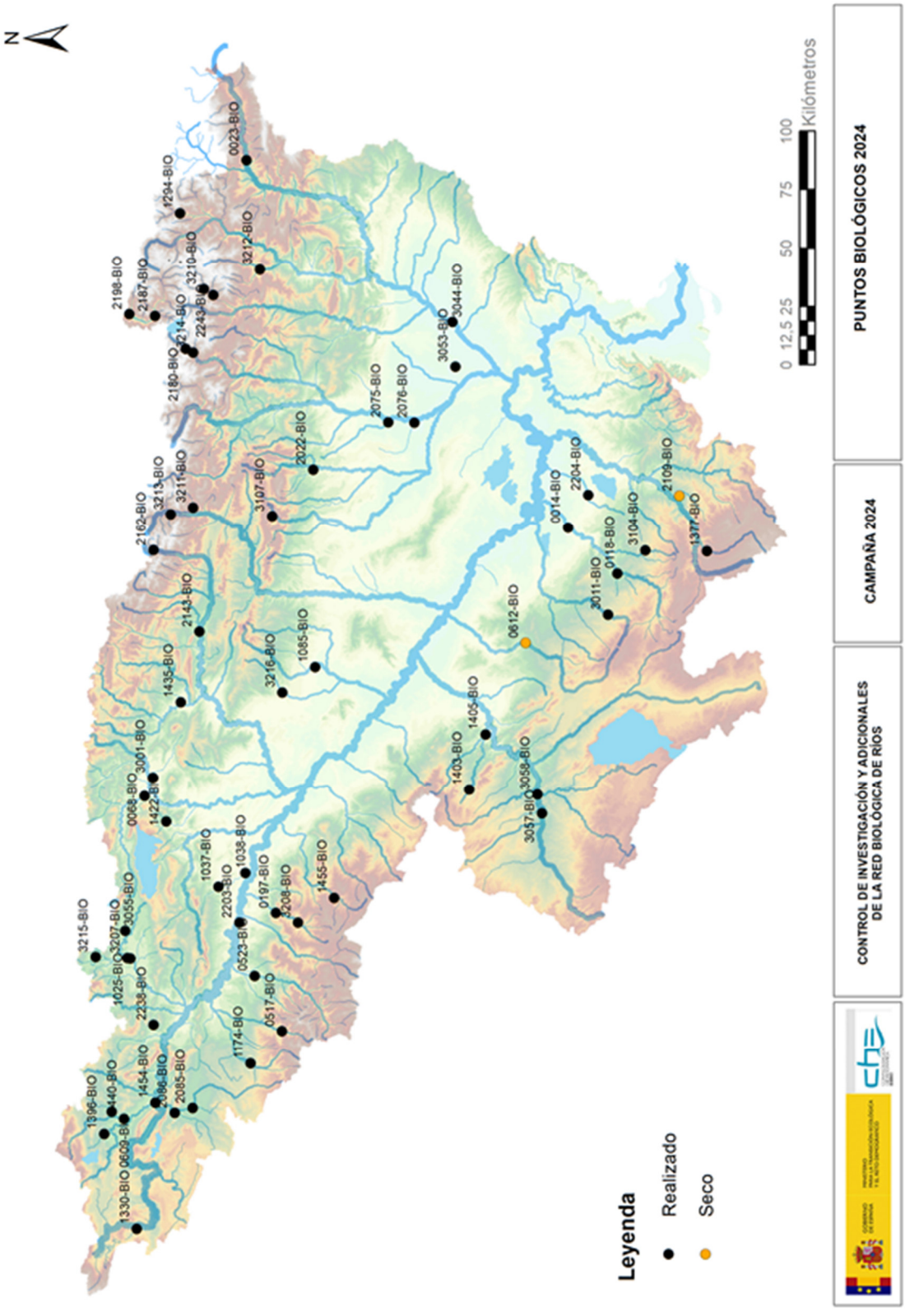
Punto	Toponimia	Comentarios
1330-BIO	Polla / Reocín de Los Molinos (BIO)	Sin observaciones relevantes.
1377-BIO	Fortanete / Puente de Pitarque (BIO)	Vertidos puntuales, encauzamiento de los márgenes, tramo trenzado / varios cauces, elevada sedimentación. Sustratos muy calcificados.
1396-BIO	Trema / Torme (BIO)	Taludes elevados, proliferación de filamentosas, material arrastre crecidas. Buen acceso en esta ubicación.
1403-BIO	Aranda / Aranda de Moncayo (BIO)	Olor a aguas residuales, fangos anóxicos. Aforo en tramo.
1405-BIO	Aranda / Arándiga (BIO)	Extracción de agua. Presencia de azud. Caudal de tramo cortado y derivado a un canal de riego.
1422-BIO	Salado / Esténoz (BIO)	Sin observaciones relevantes
1435-BIO	Areta / Rípodas (BIO)	Proliferación de filamentosas. Material arrastre crecidas.
1440-BIO	Trueba / Villacomparada (BIO)	Vertidos EDAR y puntuales. Olor a aguas residuales. Residuos sólidos. Tramo trenzado / Varios cauces. Espuma en superficie. Proliferación de filamentosas.
1454-BIO	Ebro / Trespaderne (BIO)	Parcialmente vadeable, área recreativa, turbidez elevada, dificultad de vadeo. Sustratos con calcificación y deposición de sedimentos. Buen acceso y vadeabilidad en esta ubicación
1455-BIO	Cidacos / Yanguas (EA 44) (BIO)	Presencia de aforo en tramo.
2022-BIO	Formiga / Bastarás (BIO)	Calcificación en sustratos.
2075-BIO	Clamor I / Pomar de Cinca (BIO)	Vertidos puntuales y agrícolas. Aguas de regadío. Actividades agrícolas. Caudal elevado; mayor caudal que el año anterior. Turbidez elevada. Elevada sedimentación. Dificultad de vadeo.
2076-BIO	Clamor II / Puente carretera Alcolea - Monzón (BIO)	Vertidos puntuales. Actividades agrícolas. Mayor caudal que en 2023. Tramo vadeable acortado. Turbidez elevada. Proliferación de filamentosas (Cladophora y Phormidium). Elevada deposición de sedimentos; calcificación y colonización de cianobacterias.
2085-BIO	Santa Casilda / Hermosilla (BIO)	Tramo difícil de vadear por la vegetación infranqueable, turbidez elevada.
2086-BIO	Homino / Terminón (BIO)	Dificultad de acceso, turbidez elevada, colmatación, dificultad de vadeo.

Punto	Toponimia	Comentarios
2109-BIO	Begatillo / Los Alagones (BIO)	Seco
2143-BIO	Aragón / Berdún (aguas abajo) (BIO)	Acceso aguas arriba de las coordenadas propuestas. Se localiza tramo de fácil acceso, vadeable y con buena representación de microhabitats.
2162-BIO	Canal Roya / Central Hidroeléctrica-Camping (BIO)	Dificultad de acceso. Presencia azud.
2180-BIO	Estós / Camping Aneto (BIO)	Área recreativa. Dificultad de vadeo por caudal y sustrato resbaladizo.
2187-BIO	Jueu / Es Bordes (BIO)	Residuos sólidos. Caudal elevado. Mayor caudal que el año 2023. Dificultad de vadeo por caudal y sustrato resbaladizo.
2198-BIO	Torán / Pontaut - Canejan (BIO)	Taludes elevados. Proliferación de diatomeas.
2203-BIO	Ebro / Logroño (aguas arriba) (BIO)	Parcialmente vadeable, solo por el margen izquierdo. Vertidos puntuales, olor a aguas residuales, turbidez elevada, fangos anóxicos, espuma en superficie, aceites / grasas, elevada sedimentación.
2204-BIO	Regallo / Puigmoreno (BIO)	Dificultad de acceso, Vegetación infranqueable. Vertidos puntuales y agrícolas. Actividades agrícolas. Reducida lámina de agua. Avanzado estado de estiaje. Alteración / Obras márgenes. Elevada sedimentación. Acumulación de detritos. Diversidad de hábitats reducida.
2238-BIO	Arroyo Omecillo / Salinas de Añana (BIO)	Extracción de agua (salinas), elevada sedimentación, diversidad de hábitats reducida.
2243-BIO	Noguera de Tor / Barruera (BIO)	Sin observaciones relevantes.
3001-BIO	Elorz / Pamplona (BIO)	Vertidos EDAR y puntuales. Olor a aguas residuales. Residuos sólidos. Tramo urbano. Turbidez elevada. Espuma en superficie. Aceite/grasas. Proliferación de filamentosas.
3011-BIO	Aguas Vivas / Azud de Blesa (aguas arriba) (BIO)	Extracción de agua, actividades agrícolas, menor caudal que el año 2023, reducida lámina de agua, avanzado estado de estiaje
3044-BIO	Segre / EDAR de Lérida (aguas abajo) (BIO)	Parcialmente vadeable, solo por el margen derecho. Vertidos EDAR y puntuales. Olor a aguas residuales. Residuos sólidos. Alteraciones / obras márgenes. Turbidez elevada.
3053-BIO	Sarrón / Graus (BIO)	Actividades agrícolas. Fangos anóxicos. Proliferación de diatomeas. Elevada sedimentación. Condiciones de eutrofización.

Punto	Toponimia	Comentarios
3055-BIO	Barrundia / Ozaeta (BIO)	Sin observaciones relevantes.
3057-BIO	Jalón / Alhama de Aragón (aguas arriba) (BIO)	Dificultad de acceso. Taludes, caudal y profundidad elevados. Tramo vadeable acortado. Márgenes encauzados y alterados. Turbidez elevada.
3058-BIO	Jalón / Azud de la Solana de Ateca (BIO)	Caudal y turbidez elevados.
3104-BIO	Escuriza / Crivillén (BIO)	Dificultad de acceso; vegetación infranqueable. Vertidos puntuales y agrícolas Aguas de regadío. Reducida lámina de agua. Alteraciones / obras márgenes. Turbidez y sedimentación elevadas. Acumulación de detritos. Ausencia de rápidos.
3107-BIO	Flumen / Santa María de Belsué (BIO)	Área recreativa / baño. Proliferación de diatomeas.
3207-BIO	Santa Engracia / Erretana (BIO)	Acumulación de detritos. Ausencia de rápidos. Roca madre resbaladiza. Algunos tramos umbríos y con ligera turbidez.
3208-BIO	Leza / San Román de Cameros (BIO)	Proliferación de filamentosas.
3210-BIO	San Nicolás / La Vall de Boí (BIO)	Dificultad de acceso. Caudal elevado. Proliferación de diatomeas.
3211-BIO	Sía / Gavín (BIO)	Dificultad de acceso. Dificultad/peligrosidad de vadeo en función del caudal y sustrato resbaladizo
3212-BIO	Sarroca / Senterada (BIO)	Vertidos puntuales. Tramo urbano con márgenes encauzados. Área recreativa. Dificultad de vadeo por caudal y sustrato resbaladizo. Buen acceso en esta ubicación.
3213-BIO	Aguilero / Saqués (BIO)	Mayor caudal que el año 2023. Dificultad/peligrosidad vadeo en función del caudal y el sustrato resbaladizo. Sustratos poco colonizados.
3214-BIO	Remáscaro / Benasque (BIO)	Caudal elevado. Dificultad/peligrosidad de vadeo por caudal y sustrato resbaladizo.
3215-BIO	Iriola / Legutio (BIO)	Actividad ganadera. Tramos umbríos con ligera coloración y turbidez.
3216-BIO	Arba de Riguel / Sádaba (BIO)	Vertidos puntuales y agrícolas. Aguas de regadío. Reducida lámina de agua. Avanzado estado de estiaje. Turbidez elevada. Espuma en superficie.

En la siguiente ilustración figuran los 56 puntos muestreados durante la campaña 2024 para evaluar indicadores biologicos y fisicoquímico.

Figura 3: Puntos muestreados para evaluación indicadores biologicos (invertebrados, diatomeas y macrófitos)



2.1.2. Caracterización hidromorfológica

Para la evaluación hidromorfológica se seleccionaron 10 masas de la categoría ríos, aplicando en todas ellas mediante el protocolo específico para masas permanentes. Tal y como indica el protocolo, la caracterización se realizó a tres escalas – masa, tramo y subtramo – en función los elementos evaluados en cada caso.

En la siguiente tabla figuran los puntos seleccionados para cada una de las tres escalas de muestreo, figurando como coordenadas las de inicio de cada una de ellas:

Tabla 4: Puntos de caracterización hidromorfológica

Código subtramo en cada masa	Toponimia tramo muestreo	Fecha Muestreo	ETRS89_X30	ETRS89_Y30
HM0091	Río Linares / Torres del Río-desembocadura	19/01/2024	555422	4721530
HM0091-T1	Río Linares / Torres del Río-desembocadura Tramo 1	19/01/2024	555422	4721530
HM0091-S1	Río Linares / Torres del Río-desembocadura Subtramo 1	19/01/2024	563552	4707570
HM0091-T2	Río Linares / Torres del Río-desembocadura Tramo 2	19/01/2024	559976	4711171
HM0091-S2	Río Linares / Torres del Río-desembocadura Subtramo 2	19/01/2024	560046	4709453
HM0091-T3	Río Linares / Torres del Río-desembocadura Tramo 3	19/01/2024	563503	4704062
HM0091-S3	Río Linares / Torres del Río-desembocadura Subtramo 3	19/01/2024	566960	4697722
HM0112	Río Aranda / Isuela-desembocadura	15/02/2024	624780	4597131
HM0112-T1	Río Aranda / Isuela-desembocadura Tramo 1	15/02/2024	624780	4597131
HM0112-S1	Río Aranda / Isuela-desembocadura Subtramo 1	15/02/2024	626109	4596234
HM0112-T2	Río Aranda / Isuela-desembocadura Tramo 2	15/02/2024	627681	4596213
HM0112-S2	Río Aranda / Isuela-desembocadura Subtramo 2	15/02/2024	628388	4595710
HM0135	Río Martín / Escuriza-desembocadura	05/02/2024	701731	4545155
HM0135-T1	Río Martín / Escuriza-desembocadura Tramo 1	05/02/2024	701731	4545155
HM0135-S1	Río Martín / Escuriza-desembocadura Subtramo 1	05/02/2024	702627	4546490
HM0135-T2	Río Martín / Escuriza-desembocadura Tramo 2	05/02/2024	705186	4549183
HM0135-S2	Río Martín / Escuriza-desembocadura Subtramo 2	05/02/2024	706499	4551094
HM0135-T3	Río Martín / Escuriza-desembocadura Tramo 3	05/02/2024	708831	4551173
HM0135-S3	Río Martín / Escuriza-desembocadura Subtramo 3	05/02/2024	710806	4555985
HM0135-T4	Río Martín / Escuriza-desembocadura Tramo 4	05/02/2024	713563	4561496
HM0135-S4	Río Martín / Escuriza-desembocadura Subtramo 4	05/02/2024	719734	4566582
HM0222	Río Santa Casilda	16/01/2024	467753	4709604
HM0222-T1	Río Santa Casilda Tramo 1	16/01/2024	467753	4709604
HM0222-S1	Río Santa Casilda Subtramo 1	16/01/2024	467761	4710400

Código subtramo en cada masa	Toponimia tramo muestreo	Fecha Muestreo	ETRS89_X30	ETRS89_Y30
HM0222-T2	Río Santa Casilda Tramo 2	16/01/2024	466078	4711930
HM0222-S2	Río Santa Casilda Subtramo 2	16/01/2024	464848	4713501
HM0222-T3	Río Santa Casilda Tramo 3	16/01/2024	463100	4714858
HM0222-S3	Río Santa Casilda Subtramo 3	16/01/2024	464266	4716770
HM0352	Río Begatillo	04/02/2024	716469	4502749
HM0352-T1	Río Begatillo Tramo 1	04/02/2024	716469	4502749
HM0352-S1	Río Begatillo Subtramo 1	04/02/2024	719654	4503681
HM0352-T2	Río Begatillo Tramo 2	04/02/2024	722531	4506085
HM0352-S2	Río Begatillo Subtramo 2	04/02/2024	723723	4506951
HM0352-T3	Río Begatillo Tramo 3	04/02/2024	726617	4508697
HM0352-S3	Río Begatillo Subtramo 3	04/02/2024	726641	4508858
HM0352-T4	Río Begatillo Tramo 4	04/02/2024	728911	4512748
HM0352-S4	Río Begatillo Subtramo 4	04/02/2024	728878	4512781
HM0564	Río Sía	13/02/2024	728629	4727984
HM0564-T1	Río Sía Tramo 1	13/02/2024	728629	4727984
HM0564-S1	Río Sía Subtramo 1	13/02/2024	727837	4723813
HM0564-T2	Río Sía Tramo 2	13/02/2024	726621	4722545
HM0564-S2	Río Sía Subtramo 2	13/02/2024	725740	4722486
HM0564-T3	Río Sía Tramo 3	13/02/2024	721713	4721823
HM0564-S3	Río Sía Subtramo 3	13/02/2024	719660	4721123
HM0823_001	Río Aranda / Maidevera-Brea de Aragón	23/01/2024	603311	4603217
HM0823_001-T1	Río Aranda / Maidevera-Brea de Aragón Tramo 1	23/01/2024	603311	4603217
HM0823_001-S1	Río Aranda / Maidevera-Brea de Aragón Subtramo 1	23/01/2024	607506	4601829
HM0837	Río Iriola (o Iñola)	17/01/2024	531848	4764370
HM0837-T1	Río Iriola (o Iñola) Tramo 1	17/01/2024	531848	4764370
HM0837-S1	Río Iriola (o Iñola) Subtramo 1	17/01/2024	531238	4763023
HM1811	Río Sed / Albagés-desembocadura	31/01/2024	813938	4595604
HM1811-T1	Río Sed / Albagés-desembocadura Tramo 1	31/01/2024	813938	4595604
HM1811-S1	Río Sed / Albagés-desembocadura Subtramo 1	31/01/2024	808198	4598608
HM1811-T2	Río Sed / Albagés-desembocadura Tramo 2	31/01/2024	802874	4603645
HM1811-S2	Río Sed / Albagés-desembocadura Subtramo 2	31/01/2024	801040	4604496
HM1816	Río Santa Engracia / Urrúnaga-desembocadura	12/02/2024	528130	4756145
HM1816-T1	Río Santa Engracia / Urrúnaga-desembocadura Tramo 1	12/02/2024	528130	4756145
HM1816-S1	Río Santa Engracia / Urrúnaga-desembocadura Subtramo 1	12/02/2024	528216	4754762

2.2. RESUMEN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS DURANTE LA CAMPAÑA DE 2024

Durante la campaña de 2024 se visitaron 58 puntos para la toma de muestras biológicas y fisicoquímicas, en 2 de ellos no se tomaron muestras por estar seco. Además, se seleccionaron 10

puntos para la evalución hidromorfológica. En la siguiente tabla y figura se muestran las estaciones de muestreo en las que se ejecutaron los trabajos durante la campaña de 2024.

Tabla 5: Tabla resumen de los trabajos realizados en 2024

TRABAJO	2024
Muestreo de macroinvertebrados	56
Muestreo de macrófitos	56
Muestreo de diatomeas	56
Toma muestra fisicoquímico	56
Caracterización hidromorfologica	10
Determinación de macroinvertebrados	56
Determinación de macrófitos	56
Determinación de diatomeas	56
Parámetros fisicoquímicos	56

2.3. TRABAJO DE CAMPO

2.3.1. Muestreo de fitobentos, macrófitos e invertebrados

Para la realización de los trabajos de campo en cada masa de agua, se siguieron los protocolos de muestreo de invertebrados, fitobentos (diatomeas) y macrófitos del MITECO y las planificaciones previamente aprobadas por la Dirección del Estudio.

Con anterioridad al inicio de los muestreos, se elaboró una planificación incluyendo las rutas de muestreo, fechas de ejecución y personal adscrito a los trabajos. Para cada ruta se indicaron los días y el número de estaciones a muestrear con su código identificativo correspondiente.

Se resumen los pasos principales seguidos en los muestreos en ríos:

- Localización del punto de muestreo con GPS a partir de las coordenadas proporcionadas desde gabinete y ficha de campo con fotografía. Durante la campaña 2024, después de evaluar las condiciones del punto (accesibilidad y representatividad) fue necesario reubicar 4 puntos de muestreo biológico (1396-BIO, 1405-BIO, 1454-BIO, 2143-BIO).

- Cada una de las estaciones de muestreo se identificó con el correspondiente código CEMAS de las Redes de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

- Cada estación de muestreo estaba constituida por un tramo de longitud variable (50-100 m) en función de la diversidad de hábitats que presentase.

- Medida de parámetros físico-químicos in situ (temperatura, pH, conductividad y oxígeno disuelto) mediante sonda multiparamétrica y equipos estándar. El equipo de campo utilizado se verificaba al inicio de la jornada de trabajo y antes de cada medición en los puntos de muestreo.

- Recogida de muestras de macroinvertebrados, según metodología semi-cuantitativa para aplicación del índice IBMWP en laboratorio.

- Recogida de muestras de macrófitos e identificación in situ y en el laboratorio. Cálculo del índice IBMR.

- Muestreo y conservación de diatomeas para su posterior identificación en laboratorio y cálculo del índice IPS.

- Desinfección según las indicaciones del Protocolo de la Confederación Hidrográfica del Ebro (2007) de todos los materiales y equipos de muestreo utilizados en cada estación de muestreo para evitar la propagación del mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) y otros organismos.

A continuación, se explican los procedimientos de campo y laboratorio para cada uno de los indicadores.

Como se ha comentado anteriormente, durante la realización de los trabajos de campo se registraron datos medidos in-situ u observaciones de visu que corresponden a las hojas de campo asociadas a cada indicador, y que se resumen en la tabla siguiente:

Tabla 6: Datos recopilados en campo

DATOS GENERALES	COD. PTO.
	Nombre
	Toponimia
	UTM X
	UTM Y
	Fecha
PT-CAM/LDBO5/317 Muestreo de Macroinvertebrados	Observaciones
	pH
	Conductividad
	Oxígeno mg/L

	Oxígeno (%)
	Temperatura
	Anchura cauce
	Profundidad media
	Longitud tramo
	Velocidad predominante
PT-CAM/LDBO5/318 Muestreo de diatomeas	Sustrato muestreado
	Sombreado predominante
PT-CAM/LDBO5/321 Muestreo de macrófitos	% superficie vegetada
	% de sustrato potencialmente no colonizable
	% iluminación/sombreado
	Tipo de sustrato

2.3.1.1. Macroinvertebrados

Para la toma de muestras de macroinvertebrados bentónicos se ha usado el protocolo del Ministerio para la Transición Ecológica “Organismos invertebrados bentónicos en ríos. Protocolo de muestreo y laboratorio de fauna bentónica de invertebrados en ríos vadeables. ML-Rv-I-2013”.

Inicialmente se recorrió el punto de muestreo y se realizaron observaciones de la presencia de los hábitats fluviales, así como de las características de las riberas. Este recorrido se realizó por la orilla siempre fue posible, para evitar el pisoteo del tramo antes del muestreo. Se llevó a cabo un reportaje fotográfico y se rellenaron las hojas de campo incluida en el anexo I de este protocolo. Identificación de los tipos de hábitat: La identificación de los tipos de hábitat presentes en el tramo se realizó teniendo en cuenta los siguientes cinco grupos:

- Sustratos duros: rocas, piedras y gravas predominantes en zonas de rápidos, característicos de la mayor parte de los cauces de montaña y piedemonte. Dominante en la mayoría de los cursos altos y menos habituales en los cursos bajos.
- Detritos vegetales (hojarasca, troncos de diferente calibre): los detritos y otros restos vegetales que han permanecido sumergidos durante un tiempo relativamente largo (no recién caídos) proporcionan una excelente colonización.
- Orillas vegetadas: bancos sumergidos, con raíces y plantas emergentes asociadas a ellos.
- Macrófitos sumergidos: son estacionales y pueden no estar presentes en todos los cauces, particularmente en los de tramo alto.

- Arena y otros sedimentos finos: generalmente en zonas de baja corriente y asociados a las orillas, aunque puede ser el predominante en algunos cauces.

La recolección de las muestras de macroinvertebrados se realizó por medio de una red de mano estándar conforme a lo especificado por la norma internacional EN 27828:1994, red que poseía una malla de Nytal de 500 µm de luz.

Una vez identificados los tipos de hábitat y el área ocupada por cada uno de ellos, se procedió a repartir las unidades de muestreo (kicks) que realizaron entre los distintos hábitats presentes en el tramo. Como regla general se realizaron veinte unidades de muestreo, distribuyendo las unidades de muestreo en los 5 tipos de hábitats de forma proporcional al área ocupada por cada uno en la estación de muestreo, de manera que a cada unidad de muestreo le correspondió el 5% de la superficie de cobertura de un hábitat. El área final muestreada resultante de las veinte unidades de muestreo fue aproximadamente de 2,5 m^2.

Figura 4: Muestreo de invertebrados

El muestreo se realizó remontando el río (de aguas abajo hacia aguas arriba) y teniendo en cuenta el número de unidades de muestreo y la distribución en los tipos de hábitats, previamente definidos. Antes de iniciar el muestreo se identificaron los macroinvertebrados que viven en la superficie del agua, o aquellos que, aun viviendo sumergidos, son difíciles de capturar.

Para tramos no vadeables, se han seguido las indicaciones del protocolo recogio en el informe "Muestreo de macroinvertebrados en ríos no vadeables" (CHE, 2012).

Siguendo este protocolo, el reparto de las unidades de muestreo se realizó en la zona o zonas accesibles del río, repartiendo las unidades entre los hábitats presentes en las zonas accesibles.

La asignación de las unidades de muestreo se realizó de forma proporcional en la zona o zonas accesibles, pero en este caso a cada unidad de muestreo le correspondió un 3,3% de la superficie de la cobertura de un hábitat de las zonas en las que se puede realizar el muestreo, desestimándose las zonas en las que no se puede realizar el mismo.

En cada unidad de muestreo igualmente, se llevó a cabo la remoción del sustrato situado en el medio metro delante de la boca de la red, la cual tiene una base de 0,25 m. El área final muestreada resultante de las treinta unidades de muestreo para los ríos no vadeables fue aproximadamente de 3,75 m^2.

Una vez terminado el muestreo se introdujeron las muestras en botes con cierre hermético y boca ancha. Como conservante se usó alcohol etílico al 96% añadido sobre el filtrado de la muestra una vez retirado el exceso de agua hasta obtener una concentración del 70%.

Los botes se marcaron con dos etiquetas, una de papel cebolla escrita a lápiz en el interior y otra en el exterior escrita con tinta indeleble.

2.3.1.2. Diatomeas

La toma de muestras de diatomeas se realizó según lo estipulado en el protocolo del MAPAMA: "Organismos fitobentónicos en ríos. Protocolo de muestreo y laboratorio de flora acuática (organismos fitobentónicos) en ríos. ML-R-D-2013".

Para ello, se seleccionó un segmento del río de una longitud aproximada de 10 metros, localizando los sustratos adecuados para la toma de muestras. Se realizó una descripción detallada de la zona seleccionada: localización, anchura, profundidad, velocidad de la corriente, tipo de sustrato, presencia y abundancia de macrófitos, grado de sombra y otros datos de interés ecológico.

Para la toma de muestras en sustratos duros se procedió de la siguiente manera:

- Se seleccionaron mínimo 5 piedras o 10 si eran pequeñas.
- Se rasparon las piedras con cepillo de dientes: se tomó la primera piedra seleccionada y se limpió un poco en la corriente de agua para eliminar detritus de la superficie. Con un cepillo de dientes se raspó una superficie de aproximadamente 20 cm^2 (10 cm^2 si eran piedras pequeñas).
- Se transfirió la muestra del cepillo al vial.
- Se limpió el cepillo de dientes con abundante agua del río antes de comenzar a proceder con la segunda piedra.
- Se etiquetaron y conservaron las muestras.

Figura 5: Muestreo de diatomeas

Para la toma de muestras en macrófitos y macroalgas sumergidos se recolectaron las plantas enteras (si eran pequeñas) o bien una parte cortada con un cuchillo o tijeras, posteriormente se guardaron en bolsas de plástico.

2.3.1.3. Macrófitos

La toma de muestras de macrófitos se realizó según lo estipulado en el protocolo del MITECO: "Protocolo de muestreo y laboratorio de macrófitos en ríos. ML-R-M-2015", si bien, se ha tenido en consideración el borrador del "Protocolo de toma de muestras e identificación de macrófitos en ríos vadeables (CHE, 2018)".

Para ello, se recorrió el tramo a estudiar, anotando el porcentaje de cobertura de cada uno de los taxones identificados. La identificación se realizó "in situ", llegando al nivel taxonómico más bajo posible.

En los casos en los que fue necesario la toma de muestras se tomaron fotografías, se codificaron y se anotó cualquier información que se consideró de interés para su identificación. Todas las muestras y preparaciones quedaron convenientemente etiquetadas mediante un código de la muestra, un código de su procedencia (localización), fecha de recolección, sustratos de los que procede y el fijador utilizado. Los viales y recipientes de muestras fijadas con formol se cerraron con cinta aislante y se transportaron en una nevera.

Figura 6: Muestra de macrófitos

La cuantificación de los hidrófitos se realizó mediante evaluación visual. Para cada taxón identificado se anotó la estimación del porcentaje de cobertura en el tramo de estudio.

2.3.2. *Muestreo de parámetros fisicoquímicos y determinaciones "in situ"*

Además de la toma de muestras para elementos de calidad biológicos se midieron parámetros fisicoquímicos in-situ (pH, conductividad, oxígeno disuelto y temperatura del agua) y se tomaron muestras de agua para la realización de los siguientes ensayos de laboratorio:

- Demanda química de Oxígeno (DQO)
- Nitrógeno total (N_T)
- Amoniaco (NH4)
- Nitratos (NO3)
- Fósforo total (P_TOT)
- Fosfatos (PO4)

Las medidas de parámetros físico-químicos in situ, se realizaron mediante termometría y electrometría mediante sonda multiparamétrica y equipos portátiles estándar, situando los sensores en zona de corriente en el tramo estudiado.

La toma de muestras se llevó a cabo mediante procedimientos acreditados por ENAC, basados en las normas de referencia para la toma de muestras que se indican a continuación:

- UNE-EN ISO 5667-1:2007. Calidad del agua. Muestreo. Parte 1: Guía para el diseño de los programas de muestreo y técnicas de muestreo. (ISO 5667-1:2006)
- UNE-EN ISO 5667-3-13. Calidad del agua. Muestreo. Parte 3. Guía para la conservación y manipulación de las muestras de agua.

2.3.3. *Caracterización hidromorfológica*

Todos los trabajos de campo se realizaron conforme a las indicaciones del "Protocolo de caracterización hidromorfológica de las masas de agua de la categoría ríos", de código M-R-HMF-2019, que es el protocolo oficial elaborado por el MITECO.

Partiendo del listado de diez masas superficiales seleccionadas, se delimitó el número y extensión de los tramos a caracterizar en cada una de ellas; posteriormente se ubicaron los subtramos a caracterizar como representativos de la fisonomía de cada tramo, a razón de un subtramo por tramo. La longitud de los subtramos siempre fue superior a 10 veces la anchura del cauce activo, como recomienda el protocolo. Entre los elementos evaluados en campo figuran atributos propios de cada uno de los tres niveles de caracterización, a saber:

- Masa: obstáculos transversales.
- Tramo: cauce activo, estructuras longitudinales, acciones sobre el cauce, procesos de incisión/acreción.
- Subtramo: características del lecho (sustrato, sedimento, formaciones geomorfológicas, microhábitats, etc.) y de la ribera fluvial (ribera funcional, ribera topográfica, coberturas, conectividades, especies dominantes, especies alóctonas, especies regresivas, etc.).

Todas las acciones y elementos de interés fueron acompañados de las correspondientes fotografías. Con toda la información obtenida mediante este protocolo se han obtenido datos que, junto con los elementos necesariamente caracterizados a partir de información recopilada en gabinete, sirvieron para la cumplimentación de las tablas de caracterización propias de cada masa. Seguidamente, de dichas tablas se extrajeron los datos que computan para las tablas de valoración correspondientes, las cuales recogen y ponderan dichos datos para la elaboración de las métricas utilizadas para la caracterización final del estado hidromorfológico. Finalmente, dentro de cada tabla de valoración quedó resumida esta información de manera gráfica mediante hexágonos, distribuyéndose la información a lo largo de cada uno de los seis ejes del mismo, tal y como expone el “Protocolo para el cálculo de métricas de los indicadores hidromorfológicos de las masas de agua categoría río”, de código MET-R-HMF-2019.

2.4. TRABAJO DE LABORATORIO Y GABINETE

2.4.1.1. Macroinvertebrados

La determinación de muestras de invertebrados bentónicos en ríos se llevó a cabo según lo establecido por el “Protocolo de muestreo y laboratorio de fauna bentónica de invertebrados en ríos vadeables. ML-Rv-I-2013”.

La identificación de los taxones se realizó mediante la observación de características morfológicas, utilizando una lupa binocular y siguiendo guías apropiadas de identificación al nivel requerido.

Para ello, se procedió al filtrado de la muestra resultante a través de tres tamices, uno de 5 mm de luz, uno de 1 mm y uno de 0,5 mm, de manera que se obtuvieron tres fracciones denominadas gruesa, media y fina, una en cada tamiz. De la fracción gruesa se clasificaron y contaron todos los ejemplares, incluyéndose también los taxones que se habían separado previamente en el muestreo de campo.

La fracción media se vertió en una bandeja cuadriculada, de la cual se extrajo el contenido de una de las cuadrículas elegida al azar (lo que se denomina alícuota). Se clasificaron y contaron todos los ejemplares de dicha alícuota. Si el número de ejemplares hallados fue de al menos 100, se procedió a estimar con ello la abundancia en la fracción total, mientras que si fue inferior a 100 se analizó otra alícuota escogida al azar hasta llegar al menos a dicho número para estimar la abundancia. Posteriormente se determinó el resto de la fracción, de cara a separar todos los taxones diferentes que no hubieran sido hallados en la alícuota analizada. Con la fracción fina se procedió de igual manera que con la fracción media.

Los individuos hallados se clasificaron hasta nivel de familia, ya que este es el nivel taxonómico requerido para calcular el índice IBMWP. Para la clasificación se utilizaron diferentes claves taxonómicas generales, como la elaborada por la Dirección General del Agua (ID-TAX) y Tachet et al. (1984, 2000), usando en algunos casos bibliografía específica para ciertos grupos taxonómicos. Tras el análisis de las muestras y la determinación de los taxones presentes se calcularon las abundancias y los índices bióticos IBMWP, IASPT, ETP, IMMI-T y el número de taxones presentes en la muestra.

El índice IBMWP es una adaptación a la fauna peninsular del índice BMWP desarrollado en el Reino Unido, y está basado en la presencia/ausencia de algunos grupos taxonómicos en la población de macroinvertebrados del tramo de río objeto de estudio. Cada uno de estos grupos tiene asignado un valor entero entre 1 y 10, como se aprecia en la siguiente tabla, según sus requerimientos en cuanto a la calidad de las aguas en las que viven sean menores o mayores. La suma de los valores de todos los grupos presentes en la muestra indicaría la calidad de las aguas

en el punto. Para el cálculo de estos índices en este estudio se tuvieron en cuenta los taxones y valores para cada taxón señalados por Alba-Tercedor et al. (2002) y Jáimez-Cuellar et al. (2002).

Respecto a los rangos del índice para clase de calidad se aplicaron los rangos de Estado Ecológico señalados en el Anexo II del RD 817/2015.

Tabla 7: Puntuaciones de las Taxones para el cálculo del IBMWP

Taxones	Puntuación
Siphlonuridae, Heptageniidae, Leptophlebiidae, Potamanthidae, Ephemeridae, Taeniopterygidae, Leuctridae, Capniidae, Perlodidae, Perlidae, Chloroperlidae, Aphelocheiridae, Phryganeidae, Molannidae, Beraeidae, Odontoceridae, Leptoceridae, Goeridae, Uenoidae (=Thremmatidae), Calamoceratidae, Lepidostomatidae, Brachycentridae, Sericostomatidae, Athericidae, Blephariceridae	10
Astacidae, Lestidae, Calopterygidae, Gomphidae, Cordulegasteridae, Aeschnidae, Corduliidae, Libellulidae, Psychomyiidae, Philopotamidae, Glossosomatidae	8
Ephemerellidae, Prosopistomatidae, Nemouridae, Rhyacophilidae, Polycentropodidae, Limnephilidae, Ecnomyidae	7
Neritidae, Viviparidae, Ancylidae, Thiaridae, Unionidae, Ferrissia, Hydroptilidae Corophiidae, Gammaridae, Atyidae, Palaemonidae, Platycnemididae, Coenagrionidae	6
Oligoneuriidae, Polymitarcidae, Dryopidae, Elmidae, Hydrochidae, Hydraenidae, Hydropsychidae, Tipulidae, Simuliidae, Planariidae, Dendrocoelidae, Dugesiidae, Helophoridae	5
Baetidae, Caenidae, Haliplidae, Curculionidae, Chrysomelidae, Tabanidae, Stratiomyidae, Empididae, Dolichopodidae, Dixidae, Ceratopogonidae, Limoniidae, Psychodidae, Sciomyzidae, Rhagionidae, Anthomyidae, Ptychopteridae, Crambidae-Pyralidae, Scatophagidae, Sialidae, Piscicolidae, Acariformes	4
Mesoveliidae, Hydrometridae, Gerridae, Nepidae, Naucoridae, Pleidae, Veliidae, Notonectidae, Corixidae, Helodidae (Scirtidae), Hydrophilidae, Hygrobiidae, Dytiscidae, Gyrinidae, Noteridae, Psephenidae, Valvatidae, Hydrobiidae, Lymnaeidae, Physidae, Planorbidae, Bithyniidae, Sphaeridae, Glossiphoniidae, Hirudidae, Erpobdellidae, Asellidae, Ostracoda	3
Chironomidae, Culicidae, Ephydridae, Thaumaleidae	2
Syrphidae , Oligochaeta (todas las clases)	1

El índice IASPT corresponde al valor del índice IBMWP dividido por el número de taxones. Cuanto mayor sea el valor de este índice, mayor es el porcentaje de taxones sensibles a la contaminación de tipo orgánico. El índice IASPT es en realidad un ponderador del índice biótico. Si el valor del IASPT es alto, implica que la puntuación del IBMWP es alta y que el número de taxones es elevado, lo cual implica que dichos taxones son indicadores de buena calidad

Además de los índices IBMWP e IASPT, se calcularon el número de taxones aparecidos en la muestra (TAX MAI) y el número de taxones que computan para el IBMWP (TAX IBMWP).

Por último, se calculó el índice multimétrico iMMi-T, que es el resultado de la combinación de 4 diferentes métricas:

- Nº de taxones de la muestra (S).
- Nº de familias de Efemerópteros, Plecópteros y Tricópteros (EPT).
- IASPT (valor de IBMWP dividido por el número de taxones, es decir, un valor de tolerancia media de la comunidad).
- Log Sel EPTCD +1, que es el logaritmo de la suma de las abundancias en Individuos/m2 de una serie de familias seleccionadas de Efemerópteros, Plecópteros, Tricópteros, Coleópteros y Dípteros.

Los EQRs de se combinan para el cálculo final del IMMi-T según la siguiente fórmula:

IMMi-T = (0,2*Num. Fam.) + (0,2*EPT) + (0,4*IASPT) + (0,2*Log (Sel EPTCD+1))

2.4.1.2. Diatomeas

La determinación de muestras de diatomeas se realizó según lo estipulado en el protocolo del MAPAMA: “Protocolo de muestreo y laboratorio de flora acuática (organismos fitobentónicos) en ríos. ML-R-D-2013”.

El estudio de las muestras de diatomeas al microscopio requiere de un pre-tratamiento de las mismas para eliminar la materia orgánica y dejar las valvas limpias para la adecuada identificación y recuento al microscopio. El pre-tratamiento incluye la concentración de la muestra, la digestión de la materia orgánica y el montaje de preparaciones permanentes.

Concentración de las muestras: La separación de las diatomeas del agua de la muestra se realizaró por sedimentación, tras dejar reposar las muestras 24 horas, como mínimo. Con esto se consigue que el material en suspensión sedimente y se acumule en el fondo del frasco, tras lo cual se puede retirar el sobrenadante con una pipeta.

Digestión-limpieza de diatomeas: Antes de comenzar la digestión de la muestra se examinó al microscopio y se anotó cualquier característica inusual que se observada (p. ej. gran cantidad de frústulos vacíos). Los pasos seguidos en la digestión fueron:

- Transferencia de 5 ml de suspensión a un tubo de ebullición.

- Digestión con peróxido de hidrógeno.
- Lavado de las muestras.
- Conservación de la suspensión de diatomeas limpias.

Montaje de preparaciones permanentes: Antes del montaje con la resina se examinó la suspensión limpia al microscopio para ver la densidad de algas y comprobar que la digestión había sido efectiva. Para ello se dejó evaporar una gota sobre una porta.

- Evaporado de la submuestra.
- Adición de la resina de montaje.
- Etiquetado.

Previo a la identificación se adoptaron una serie de criterios que se mantuvieron a lo largo de todo el recuento.

- Unidad de recuento. Existen diferentes unidades de recuento: valvas, frústulos o ambos sin distinción. La unidad recomendada es la valva.
- Tamaño de la muestra. Para la aplicación de los índices de diatomeas se requieren recuentos de entre 400 y 500 valvas.
- Cuantificación de valvas rotas y diatomeas no identificadas. Adoptaremos el criterio de incluir en los recuentos los individuos rotos sólo si tienen aproximadamente ¾ partes de la valva o bien si tiene como mínimo un externo y el área central.

Para comenzar el recuento se colocó la muestra sobre la platina del microscopio y se procedió a identificar todas las valvas presentes en un campo examinando la preparación a 1000x.

Una vez finalizado el proceso en el primer campo se desplazó la muestra y en un nuevo campo se empezó la identificación de las especies presentes.

Alcanzadas las 400 valvas en el recuento se cambió a un objetivo de aumento medio (p.ej. 40x) y se realizó un rastreo para detectar taxones de mayor tamaño que pudieran escapar del análisis con grandes aumentos.

Tras el análisis de las muestras se procedio al cálculo de los índices para el elemento de calidad fitobentos. Existe una amplia variedad de índices diseñados por diferentes autores (IPS, CEMAGREF 1986; IBD, Prygiel y Coste, 1998; CEE, H. Lange-Bertalot, 1979; LMI, Leclercq y Maquet, 1987; SLA, Sládecek, 1973; EPI-D, Dell'Uomo, 2004; ROTT, Rott *et al*., 1997, 1999, 2003). Estos índices se basan en combinaciones entre la abundancia relativa y el grado de sensibilidad (tolerancia) de un grupo de taxones seleccionados (en general especies). Prygel *et al*. (1999), Whitton y Rott (1996) y Whitton *et al*. (1991) han descrito y evaluado muchos de los índices utilizados actualmente. Gran parte de estos índices se han desarrollado para usarlos en un área geográfica concreta, aunque comprobaciones posteriores han demostrado que algunos tienen una validez más amplia.

De entre los mencionados anteriormente se calcularon los siguientes índices:

- Índice IPS (Índice de Polusensibilidad Específica) (CEMAGREF, 1982): se calcula sobre la base de las medias ponderadas de los valores de sensibilidad a la contaminación, valor indicador de contaminación y abundancia relativa de la especie.
- Índice IBD (Índice Biológico de Diatomeas) (AFNOR, 2000): basado en un número reducido de taxones (250) para los que se conoce su grado de tolerancia (7 grupos de calidad). Su sensibilidad es menor que el anterior en los ríos cuya composición de diatomeas no incluya parte de las especies del índice.
- Índice CEE (Descy y Coste, 1990): combina, en una tabla de doble entrada, grupos de especies con diferente tolerancia a la contaminación, en relación con su distribución a lo largo de los ríos.

2.4.1.3. Macrófitos

La identificación de muestras de macrófitos se ha realizado según lo estipulado en el protocolo del MITECO: "Protocolo de muestreo y laboratorio de macrófitos en ríos. ML-R-M-2015" si bien, se ha tenido en consideración el borrador del "Protocolo de toma de muestras e identificación de macrófitos en ríos vadeables (CHE, 2018)".

En el laboratorio se procedió a verter la muestra en una batea blanca, para a continuación realizar una separación y aclarado con agua destilada de dicha muestra en pequeñas submuestras mediante placas de Petri de vidrio de 12 cm de diámetro. Sobre estas submuestras se realizó un análisis macroscópico a la lupa binocular (estereomicroscopio) y, para aquellos casos en los que fue necesario, un análisis microscópico mediante la observación de preparaciones microscópicas con portas y cubres. De esta manera se confirmaron y determinaron correctamente los ejemplares recogidos en cada estación.

Con los resultados obtenidos se aplicó el índice IBMR. La puntuación del IBMR se obtiene a partir de la fórmula de Zelinka y Marvan (1961), en la que se usan la abundancia de los taxones (Ki, de 1 a 5), los valores de sensibilidad respecto a la eutrofia (Csi, de 1 a 20) y la indicación de la estenoicidad (Ei, de 1 a 3) asignados a cada uno de los 51 taxones considerados por este índice:

$$IBMR = \frac{\sum_{i=1}^{n} Ei \times Ki \times Csi}{\sum_{i=1}^{n} Ei \times Ki}$$

Dónde:

- Ei: Valor de indicación de la estenoicidad (1-3)
- Ki: estima de abundancia de cada taxón utilizando una escala del 1 al 5
- Csi: valores de sensibilidad respecto a la eutrofia (1-20)

Los valores Ei y Csi de cada taxón pueden consultarse en el anexo I del protocolo IBMR-2015 y en TAXAGUA. En relación al trabajo de Haury et. al (2006), la aplicación del IBMR en España requiere la eliminación e inclusión de varias especies en la composición de taxones a utilizar, así como pequeñas variaciones en los valores de indicación y sensibilidad de algunas especies para mejorar la evaluación del estado de las masas de agua mediante la utilización de este índice.

Las clases de cobertura (Ki) tomadas en campo se transformaron a escalas de abundancia, según la siguiente tabla:

Tabla 8: Clases de cobertura para el índice IBMR

Clases de cobertura	Escala de abundancia IBMR en España
< 0,1-Presencia	1
0,1 - <1%-Raro	2
1 - <5%	3
5 - <10%	3
10 - <20%	4
20 - <30%	4
30 - <40%	4
40 - <50%	4
50 - <60%	5
60 - <70%	5
70 - <80%	5
80 - <90%	5
90 - 100%	5

2.4.1.4. Indicadores fisicoquímicos

Los ensayos químicos y físico-químicos de las muestras de agua han sido realizados por el laboratorio DBO5 S.L., acreditado por ENAC según la norma UNE-EN ISO/IEC 17025 como laboratorio de ensayo conforme a la acreditación nº 575/LE517.

En la tabla siguiente figuran para cada parámetro la metodología, el procedimiento utilizado, el límite de cuantificación, el límite de detección, el rango de trabajo acreditado, la precisión, la exactitud y la incertidumbre de cada ensayo.

Tabla 9: Ensayos fisicoquímicos en laboratorio

ENSAYO	AMONIO	DQO	FOSFORO TOTAL		FOSFATOS	NITRATOS		NITRÓGENO TOTAL	pH "in situ"	CONDUCTIVIDAD ELECTRICA "in situ" a 20ºC	OXIGENO DISUELTO "in situ"
Metodología	Electrometría	Reflujo Cerrado. Espectrofotometría UV-VIS	Espectrofotometría UV-VIS	FIA y espectrofotometría UV-VIS	FIA y espectrofotometría UV-VIS	FIA y espectrofotometría UV-VIS	Electrometría	Espectrofotometría UV-VIS	Electrometría	Electrometría	Luminiscencia
Procedimiento de Ensayo	PTLAB/LDBO5/003	PTLAB/LDBO5/309	PTLAB/LDBO5/052	PTLAB/LDBO5/352	PTLAB/LDBO5/351	PTLAB/LDBO5/353	PTLAB/LDBO5/305	PTLAB/LDBO5/326	PTCAM/LDBO5/007	PTCAM/LDBO5/006	PTCAM/LDBO5/008
Límite de cuantificación	0,05 mg NH_4 /L	20 mg O2/L	0,03 mg P / L	0,1 mg P /L	0,15 mg PO_4 / L ó (0,05 mgP/l)	10 mg NO_3 /L	5 mg NO_3 /L	1 mg N /L	≥ 1 ud pH	≥100 µS/cm	≥ 1 mg O2/l
Rango de Trabajo Acreditado	≥ 0,05 mg NH_4 /L	≥ 20 mg O2/L	≥ 0,003 mg P/ L	≥ 0,1 mg P /L	≥ 0,15 mg PO_4 / L	≥ 10mg NO_3/L	≥ 5 mg NO_3 /L	≥ 1 mg N /L	1 - 10 uds pH	100 - 50000 µS/cm	1 - 14 mg O2/L
Límite de detección	0,01 mg NH_4 /L	5,51 mg O2/L	0,01 mg P / L	0,03 mg P /L	0,01 mg PO_4 / L	1,67mg NO_3 /L	0,8 mg NO_3 /L	0,27 mg N/L			
Precisión CVr (%)	10	15	10	10	10	10	10	15	0.2	10	10
Exactitud (%)	10	15	10	20	10	10	10	15	10	10	10
U(%) (K=2)	20	18	25	29	18	12	18	23	0,04	7	4

2.4.1.5. Evaluación hidromorfológica

El protocolo para el cálculo de métricas relacionadas con los elementos de calidad relacionados con la hidromorfología fluvial (MET-R-HMF-2019) recoge 6 bloques para la valoración del estado de los indicadores hidromorfológicos de las masas de agua de la categoría río:

1. Régimen hidrológico (posibles fuentes de alteración)
    a. Caudal e hidrodinámica
    b. Caudales sólidos
2. Régimen hidrológico - Conexión con masas de agua subterránea
3. Continuidad del río.
4. Condiciones morfológicas del cauce: variación de la profundidad y anchura del río
5. Condiciones morfológicas del cauce: estructura y sustrato del lecho del río
6. Condiciones morfológicas del cauce: estructura de la zona ribereña

Para cada uno de estos bloques se proponen indicadores de valoración, así como unos grados de alteración, potencial o medida, según lo posible en cada caso, y unos niveles de naturalidad de los indicadores. La alteración o naturalidad se divide, en todos los casos, en cuatro clases, con el fin de contribuir a una mayor homogeneidad del procedimiento, y de facilitar el tratamiento conjunto de los indicadores y sus resultados. Finalmente, se propone un valor de naturalidad ponderada máxima por indicador, dado que no todos cuentan con la misma relevancia de cara a la valoración y a la definición del estado de los indicadores hidromorfológicos total. Cada uno de los bloques de valoración cuenta con un peso similar (expresado con una puntuación máxima de 10 sobre 60 puntos totales). Así, para cada indicador, se toma el valor correspondiente al valor de naturalidad que, a su vez, se pondera por el valor de naturalidad ponderada máximo, obteniéndose la puntuación ponderada del indicador.

El diagnóstico de estado hidromorfológico de cada masa queda establecido a partir de los valores de los seis indicadores hidromorfológicos mencionados, aplicándose los indicadores 1, 2 y 3 a nivel de masa y los indicadores 4, 5 y 6 a nivel de tramo. Para los indicadores a nivel de masa se aplica un único valor a todos los tramos en que se haya dividido la misma, mientras que, para los indicadores a nivel de tramo, cada tramo tiene un valor propio, de modo que el **valor global** de la masa es el promedio de los valores de cada tramo ponderados por su longitud dentro de la masa.

Los 6 bloques de valoración se engloban de un hexágono cujos ejes varían de 0 a 10 en sentido creciente desde el centro del hexágono hacia su vértice correspondiente. Valores próximos a 10 indican ausencia de alteraciones y condiciones próximas a las de referencia, mientras que valores inferiores denotan incremento de presiones. Una vez identificados qué ejes están más afectados, se podrá identificar, dentro de los indicadores que engloba ese eje, qué elementos son los que están siendo los causantes de esa alteración. Esta alteración podrá en consecuencia poder ser analizada en detalle y proponerse obras o medidas de mejora que, a su vez, se podrán reflejar en el hexágono.

Se tendrá en consideración que el LCC Muy bueno/Bueno es el definido para cada uno de los subíndices HMF en los mencionados protocolos, a saber:

- Muy bueno/Bueno: 9
- Bueno/Moderado: 6,6
- Moderado/Deficiente: 4,0
- Deficiente/Malo: 2,0

Para evaluar las condiciones hidromorfológicas de una masa se tomará como referencia el peor valor de los seis indicadores que la caracterizan. La valoración de todos estos elementos permite la diferenciación entre el “muy buen estado” y el “buen estado” de la masa de agua o, en su caso, la identificación provisional de la masa de agua como “muy modificada”, colaborando con el resto de elementos de calidad para la correcta determinación del estado de una masa de agua, así como evaluar los efectos que una actuación determinada pueda tener en la HMF fluvial.

3. RESULTADOS

3.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

En los siguientes apartados se describen los principales resultados obtenidos durante la campaña de muestreo de 2024.

Los resultados se estructuran de la siguiente forma:

- En un primer apartado, se incluyen los principales resultados relativos a los indicadores biológicos basados en: macroinvertebrados, macrófitos y diatomeas.

- En el segundo apartado se exponen los resultados físico-químicos in situ y los ensayos de laboratorio.
- Y por último se presentan los resultados de los indicadores de calidad hidromorfológica.

Los resultados obtenidos para indicadores fisicoquímicos y biológicos figuran en el Anexo I.

3.2. MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS

Se tomaron muestras de macroinvertebrados en 56 puntos de muestreo. Con ellas se han calculado los índices IBMWP (Iberian Biological Monitoring Working Party), NTAX IBMWP (nº de Taxones IBMWP), NTAX MAI (Nº de Taxones Totales de Macroinvertebrados), IASPT (Iberian Average Score Per Taxon) y el multimétrico IMMI-T. Los resultados figuran a continuación:

Tabla 10: Resultados de indicadores basados en macroinvertebrados

Punto Muestreo	Toponimia	IBMWP	NTAX IBMWP	NTAX MAI	IASPT	iMMi-T
0014-BIO	Martín / Híjar (BIO)	50	12	13	4,17	0,56
0023-BIO	Segre / Seo de Urgel (BIO)	155	30	30	5,17	0,84
0068-BIO	Araquil / Asiaín (BIO)	181	39	40	4,64	0,78
0118-BIO	Martín / Oliete (BIO)	131	28	28	4,68	0,90
0197-BIO	Leza / Ribafrecha (BIO)	97	20	21	4,85	0,77
0517-BIO	Glera / Ezcaray (BIO)	151	28	28	5,39	0,87
0523-BIO	Najerilla / Nájera (BIO)	111	24	25	4,63	0,78
0609-BIO	Salón / Villatomil (BIO)	251	50	51	5,02	1,07
0612-BIO	Huerva / Villanueva de Huerva (BIO)	124	29	29	4,28	0,55
1025-BIO	Zadorra / Durana (BIO)	61	16	17	3,81	0,49
1037-BIO	Linares / Torres del Río (BIO)	40	10	12	4,00	0,45
1038-BIO	Linares / Mendavia (BIO)	127	29	30	4,38	0,89
1085-BIO	Arba de Luesia / Puente de Rivas (BIO)	113	21	22	5,38	0,83
1174-BIO	Tirón / Belorado (BIO)	183	34	34	5,38	0,93
1294-BIO	Noguera de Cardós / Lladorre (BIO)	101	21	22	4,81	0,72
1330-BIO	Polla / Reocín de Los Molinos (BIO)	247	46	46	5,37	1,16
1377-BIO	Fortanete / Puente de Pitarque (BIO)	126	27	28	4,67	0,67
1396-BIO	Trema / Torme (BIO)	116	22	22	5,27	0,83
1403-BIO	Aranda / Aranda de Moncayo (BIO)	74	18	19	4,11	0,69
1405-BIO	Aranda / Arándiga (BIO)	22	6	6	3,67	0,29
1422-BIO	Salado / Esténoz (BIO)	151	30	31	5,03	0,78
1435-BIO	Areta / Rípodas (BIO)	158	33	34	4,79	0,76
1440-BIO	Trueba / Villacomparada (BIO)	64	15	17	4,27	0,46
1454-BIO	Ebro / Trespaderne (BIO)	247	48	49	5,15	1,14
1455-BIO	Cidacos / Yanguas (EA 44) (BIO)	249	46	47	5,41	1,12
2022-BIO	Formiga / Bastarás (BIO)	88	19	19	4,63	0,73
2075-BIO	Clamor I / Pomar de Cinca (BIO)	63	15	15	4,20	0,58
2076-BIO	Clamor II / Puente carretera Alcolea - Monzón (BIO)	100	24	25	4,17	0,68
2085-BIO	Santa Casilda / Hermosilla (BIO)	69	16	17	4,31	0,72
2086-BIO	Homino / Terminón (BIO)	206	38	38	5,42	0,99
2109-BIO	Begatillo / Los Alagones (BIO)	154	28	28	5,50	0,88

Punto Muestreo	Toponimia	IBMWP	NTAX IBMWP	NTAX MAI	IASPT	iMMi-T
2143-BIO	Aragón / Berdún (aguas abajo) (BIO)	160	27	27	5,93	0,90
2162-BIO	Canal Roya / Central Hidroeléctrica-Camping (BIO)	178	29	29	6,14	0,91
2180-BIO	Estós / Camping Aneto (BIO)	162	28	28	5,79	0,84
2187-BIO	Jueu / Es Bordes (BIO)	44	12	13	3,67	0,38
2198-BIO	Torán / Pontaut - Canejan (BIO)	32	8	9	4,00	0,40
2203-BIO	Ebro / Logroño (aguas arriba) (BIO)	24	7	7	3,43	0,29
2204-BIO	Regallo / Puigmoreno (BIO)	157	26	26	6,04	0,96
2238-BIO	Arroyo Omecillo / Salinas de Añana (BIO)	84	19	20	4,42	0,51
2243-BIO	Noguera de Tor / Barruera (BIO)	183	40	40	4,58	0,85
3001-BIO	Elorz / Pamplona (BIO)	68	17	19	4,00	0,47
3011-BIO	Aguas Vivas / Azud de Blesa (aguas arriba) (BIO)	251	49	49	5,12	1,09
3044-BIO	Segre / EDAR de Lérida (aguas abajo) (BIO)	141	28	30	5,04	0,80
3053-BIO	Sarrón / Graus (BIO)	70	16	16	4,38	0,55
3055-BIO	Barrundia / Ozaeta (BIO)	66	16	16	4,13	0,45
3057-BIO	Jalón / Alhama de Aragón (aguas arriba) (BIO)	125	30	30	4,17	0,69
3058-BIO	Jalón / Azud de la Solana de Ateca (BIO)	166	35	35	4,74	0,79
3104-BIO	Escuriza / Crivillén (BIO)	116	26	28	4,46	0,54
3107-BIO	Flumen / Santa María de Belsué (BIO)	133	31	31	4,29	0,83
3207-BIO	Santa Engracia / Erretana (BIO)	129	23	23	5,61	0,83
3208-BIO	Leza / San Román de Cameros (BIO)	189	33	33	5,73	0,95
3210-BIO	San Nicolás / La Vall de Boí (BIO)	240	43	44	5,58	1,05
3211-BIO	Sía / Gavín (BIO)	177	33	33	5,36	0,90
3212-BIO	Sarroca / Senterada (BIO)	123	23	23	5,35	0,75
3213-BIO	Aguilero / Saqués (BIO)	104	25	25	4,16	0,75
3214-BIO	Remáscaro / Benasque (BIO)	81	22	23	3,68	0,50
3215-BIO	Iriola / Legutio (BIO)	50	12	13	4,17	0,56
3216-BIO	Arba de Riguel / Sádaba (BIO)	155	30	30	5,17	0,84

3.3. DIATOMEAS

Se tomaron muestras de diatomeas en 34 puntos de muestreo. Con ellas se han calculado los índices IPS (Índice de Poluosensibilidad Específica), CEE (Descy y Coste, 1990) e IBD (Índice Biológico de Diatomeas). Los resultados figuran a continuación:

Tabla 11: Resultados de indicadores basados en diatomeas

Punto Muestreo	Toponimia	IPS	CEE	IBD
0014-BIO	Martín / Híjar (BIO)	13,6	13,1	14,2
0023-BIO	Segre / Seo de Urgel (BIO)	12,5	10,0	12,8
0068-BIO	Araquil / Asiaín (BIO)	10,2	13,2	11,2
0118-BIO	Martín / Oliete (BIO)	15,1	14,8	16,8
0197-BIO	Leza / Ribafrecha (BIO)	18,4	17,8	20,0
0517-BIO	Glera / Ezcaray (BIO)	17,7	17,9	17,7
0523-BIO	Najerilla / Nájera (BIO)	18,8	17,6	20,0
0609-BIO	Salón / Villatomil (BIO)	19,0	18,0	20,0
0612-BIO	Huerva / Villanueva de Huerva (BIO)	16,3	16,0	16,6

Punto Muestreo	Toponimia	IPS	CEE	IBD
1025-BIO	Zadorra / Durana (BIO)	11,8	11,4	12,4
1037-BIO	Linares / Torres del Río (BIO)	12,0	11,9	12,5
1038-BIO	Linares / Mendavia (BIO)	17,5	17,2	19,0
1085-BIO	Arba de Luesia / Puente de Rivas (BIO)	18,5	18,1	20,0
1174-BIO	Tirón / Belorado (BIO)	17,8	16,9	19,3
1294-BIO	Noguera de Cardós / Lladorre (BIO)	17,8	18,0	20,0
1330-BIO	Polla / Reocín de Los Molinos (BIO)	18,5	17,5	20,0
1377-BIO	Fortanete / Puente de Pitarque (BIO)	19,9	18,5	20,0
1396-BIO	Trema / Torme (BIO)	15,9	16,6	16,2
1403-BIO	Aranda / Aranda de Moncayo (BIO)	16,4	16,4	16,9
1405-BIO	Aranda / Arándiga (BIO)	18,6	0,0	7,2
1422-BIO	Salado / Esténoz (BIO)	17,7	17,8	20,0
1435-BIO	Areta / Rípodas (BIO)	17,5	16,9	19,6
1440-BIO	Trueba / Villacomparada (BIO)	15,6	15,1	15,7
1454-BIO	Ebro / Trespaderne (BIO)	19,2	18,0	20,0
1455-BIO	Cidacos / Yanguas (EA 44) (BIO)	18,5	18,0	20,0
2022-BIO	Formiga / Bastarás (BIO)	8,9	8,2	11,9
2075-BIO	Clamor I / Pomar de Cinca (BIO)	11,7	10,3	12,5
2076-BIO	Clamor II / Puente carretera Alcolea - Monzón (BIO)	16,7	17,1	19,6
2085-BIO	Santa Casilda / Hermosilla (BIO)	15,9	16,0	16,3
2086-BIO	Homino / Terminón (BIO)	16,6	17,9	20,0
2109-BIO	Begatillo / Los Alagones (BIO)	19,4	18,4	20,0
2143-BIO	Aragón / Berdún (aguas abajo) (BIO)	19,8	18,0	20,0
2162-BIO	Canal Roya / Central Hidroeléctrica-Camping (BIO)	19,6	20,0	20,0
2180-BIO	Estós / Camping Aneto (BIO)	16,7	13,9	18,4
2187-BIO	Jueu / Es Bordes (BIO)	15,9	16,2	17,6
2198-BIO	Torán / Pontaut - Canejan (BIO)	9,0	14,5	13,1
2203-BIO	Ebro / Logroño (aguas arriba) (BIO)	6,1	2,6	6,4
2204-BIO	Regallo / Puigmoreno (BIO)	19,2	17,9	20,0
2238-BIO	Arroyo Omecillo / Salinas de Añana (BIO)	11,2	12,6	11,8
2243-BIO	Noguera de Tor / Barruera (BIO)	17,3	17,5	20,0
3001-BIO	Elorz / Pamplona (BIO)	12,4	12,8	13,5
3011-BIO	Aguas Vivas / Azud de Blesa (aguas arriba) (BIO)	15,8	15,4	16,1
3044-BIO	Segre / EDAR de Lérida (aguas abajo) (BIO)	17,1	16,7	18,4
3053-BIO	Sarrón / Graus (BIO)	15,8	15,0	16,4
3055-BIO	Barrundia / Ozaeta (BIO)	12,9	11,7	13,2
3057-BIO	Jalón / Alhama de Aragón (aguas arriba) (BIO)	14,7	14,6	15,8
3058-BIO	Jalón / Azud de la Solana de Ateca (BIO)	18,4	17,9	20,0
3104-BIO	Escuriza / Crivillén (BIO)	13,1	12,7	14,4
3107-BIO	Flumen / Santa María de Belsué (BIO)	16,4	16,4	17,0
3207-BIO	Santa Engracia / Erretana (BIO)	19,9	18,9	20,0
3208-BIO	Leza / San Román de Cameros (BIO)	19,0	17,8	20,0
3210-BIO	San Nicolás / La Vall de Boí (BIO)	19,2	17,1	20,0
3211-BIO	Sía / Gavín (BIO)	19,6	18,1	20,0
3212-BIO	Sarroca / Senterada (BIO)	19,5	17,7	20,0
3213-BIO	Aguilero / Saqués (BIO)	14,1	13,0	14,5
3214-BIO	Remáscaro / Benasque (BIO)	11,7	12,6	12,9
3215-BIO	Iriola / Legutio (BIO)	13,6	13,1	14,2
3216-BIO	Arba de Riguel / Sádaba (BIO)	12,5	10,0	12,8

3.4. MACRÓFITOS

Se tomaron muestras de macrofitos en los 56 puntos de muestreo. Con ellas se ha calculado el índice IBMR. Los resultados figuran a continuación:

Tabla 12: Resultados de indicadores basados en macrófitos

Punto Muestreo	Toponimia	IBMR
0014-BIO	Martín / Híjar (BIO)	10,5
0023-BIO	Segre / Seo de Urgel (BIO)	11,3
0068-BIO	Araquil / Asiaín (BIO)	10,4
0118-BIO	Martín / Oliete (BIO)	11,1
0197-BIO	Leza / Ribafrecha (BIO)	13,3
0517-BIO	Glera / Ezcaray (BIO)	12,2
0523-BIO	Najerilla / Nájera (BIO)	10,8
0609-BIO	Salón / Villatomil (BIO)	11,5
0612-BIO	Huerva / Villanueva de Huerva (BIO)	10,5
1025-BIO	Zadorra / Durana (BIO)	7,0
1037-BIO	Linares / Torres del Río (BIO)	6,7
1038-BIO	Linares / Mendavia (BIO)	11,4
1085-BIO	Arba de Luesia / Puente de Rivas (BIO)	12,0
1174-BIO	Tirón / Belorado (BIO)	12,0
1294-BIO	Noguera de Cardós / Lladorre (BIO)	14,0
1330-BIO	Polla / Reocín de Los Molinos (BIO)	15,4
1377-BIO	Fortanete / Puente de Pitarque (BIO)	12,6
1396-BIO	Trema / Torme (BIO)	11,4
1403-BIO	Aranda / Aranda de Moncayo (BIO)	10,4
1405-BIO	Aranda / Arándiga (BIO)	5,0
1422-BIO	Salado / Esténoz (BIO)	12,7
1435-BIO	Areta / Rípodas (BIO)	11,7
1440-BIO	Trueba / Villacomparada (BIO)	13,7
1454-BIO	Ebro / Trespaderne (BIO)	11,4
1455-BIO	Cidacos / Yanguas (EA 44) (BIO)	14,8
2022-BIO	Formiga / Bastarás (BIO)	7,6
2075-BIO	Clamor I / Pomar de Cinca (BIO)	12,8
2076-BIO	Clamor II / Puente carretera Alcolea - Monzón (BIO)	13,1
2085-BIO	Santa Casilda / Hermosilla (BIO)	10,3
2086-BIO	Homino / Terminón (BIO)	12,8
2109-BIO	Begatillo / Los Alagones (BIO)	12,4
2143-BIO	Aragón / Berdún (aguas abajo) (BIO)	15,6
2162-BIO	Canal Roya / Central Hidroeléctrica-Camping (BIO)	14,1
2180-BIO	Estós / Camping Aneto (BIO)	14,8
2187-BIO	Jueu / Es Bordes (BIO)	8,0
2198-BIO	Torán / Pontaut - Canejan (BIO)	4,0
2203-BIO	Ebro / Logroño (aguas arriba) (BIO)	6,0
2204-BIO	Regallo / Puigmoreno (BIO)	10,8
2238-BIO	Arroyo Omecillo / Salinas de Añana (BIO)	10,0
2243-BIO	Noguera de Tor / Barruera (BIO)	13,8
3001-BIO	Elorz / Pamplona (BIO)	8,3

Punto Muestreo	Toponimia	IBMR
3011-BIO	Aguas Vivas / Azud de Blesa (aguas arriba) (BIO)	10,2
3044-BIO	Segre / EDAR de Lérida (aguas abajo) (BIO)	13,0
3053-BIO	Sarrón / Graus (BIO)	11,2
3055-BIO	Barrundia / Ozaeta (BIO)	12,2
3057-BIO	Jalón / Alhama de Aragón (aguas arriba) (BIO)	11,5
3058-BIO	Jalón / Azud de la Solana de Ateca (BIO)	15,3
3104-BIO	Escuriza / Crivillén (BIO)	11,4
3107-BIO	Flumen / Santa María de Belsué (BIO)	9,5
3207-BIO	Santa Engracia / Erretana (BIO)	14,1
3208-BIO	Leza / San Román de Cameros (BIO)	14,8
3210-BIO	San Nicolás / La Vall de Boí (BIO)	14,0
3211-BIO	Sía / Gavín (BIO)	14,0
3212-BIO	Sarroca / Senterada (BIO)	12,2
3213-BIO	Aguilero / Saqués (BIO)	11,2
3214-BIO	Remáscaro / Benasque (BIO)	9,7
3215-BIO	Iriola / Legutio (BIO)	10,5
3216-BIO	Arba de Riguel / Sádaba (BIO)	11,3

3.5. RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS

3.5.1. Resultados de parámetros in-situ

Se midieron in-situ parámetros fisicoquímicos en los 56 puntos de muestreo. Los resultados figuran a continuación:

Tabla 13: Resultados de parámetros in-situ

Punto Muestreo	Toponimia	pH	Conductividad a 20ºC (µS/cm)	Oxigeno disuelto (mg/L)	Porcentaje saturación oxigeno (%)	Temperatura agua (ºC)
0014-BIO	Martín / Híjar (BIO)	7,88	2270	8,0	90,0	20,0
0023-BIO	Segre / Seo de Urgel (BIO)	7,61	252	8,2	93,1	18,1
0068-BIO	Araquil / Asiaín (BIO)	8,58	442	9,0	98,0	17,8
0118-BIO	Martín / Oliete (BIO)	8,11	1025	8,1	92,4	19,2
0197-BIO	Leza / Ribafrecha (BIO)	8,23	384	9,0	99,5	17,5
0517-BIO	Glera / Ezcaray (BIO)	8,35	<100	8,9	95,8	14,5
0523-BIO	Najerilla / Nájera (BIO)	8,37	369	8,6	89,6	15,0
0609-BIO	Salón / Villatomil (BIO)	7,56	1319	6,9	70,0	12,9
1025-BIO	Zadorra / Durana (BIO)	7,86	305	8,5	86,0	13,7
1037-BIO	Linares / Torres del Río (BIO)	8,07	2550	8,6	97,0	18,4
1038-BIO	Linares / Mendavia (BIO)	8,27	1083	8,5	101,7	22,6
1085-BIO	Arba de Luesia / Puente de Rivas (BIO)	7,55	511	10,0	106,5	16,9
1174-BIO	Tirón / Belorado (BIO)	7,60	417	8,9	97,6	15,9
1294-BIO	Noguera de Cardós / Lladorre (BIO)	8,39	<100	8,2	98,1	18,3
1330-BIO	Polla / Reocín de Los Molinos (BIO)	7,76	645	9,0	96,4	14,2
1377-BIO	Fortanete / Puente de Pitarque (BIO)	8,41	334	8,5	103,0	19,3

Punto Muestreo	Toponimia	pH	Conductividad a 20ºC (µS/cm)	Oxigeno disuelto (mg/L)	Porcentaje saturación oxigeno (%)	Temperatura agua (ºC)
1396-BIO	Trema / Torme (BIO)	7,70	292	9,1	98,2	15,9
1403-BIO	Aranda / Aranda de Moncayo (BIO)	8,09	662	8,5	92,7	15,5
1405-BIO	Aranda / Arándiga (BIO)	7,86	785	9,1	96,1	16,2
1422-BIO	Salado / Esténoz (BIO)	8,24	74600	9,7	134,7	30,0
1435-BIO	Areta / Rípodas (BIO)	8,30	391	7,9	92,0	20,7
1440-BIO	Trueba / Villacomparada (BIO)	8,01	376	9,8	118,9	21,0
1454-BIO	Ebro / Trespaderne (BIO)	8,14	701	8,1	96,6	20,2
1455-BIO	Cidacos / Yanguas (EA 44) (BIO)	8,35	394	8,6	102,7	23,0
2022-BIO	Formiga / Bastarás (BIO)	8,07	360	8,8	100,9	20,6
2075-BIO	Clamor I / Pomar de Cinca (BIO)	7,77	1719	6,8	76,7	21,0
2076-BIO	Clamor II / Puente carretera Alcolea - Monzón (BIO)	8,11	1051	8,2	97,0	21,7
2085-BIO	Santa Casilda / Hermosilla (BIO)	7,75	383	8,2	91,0	17,3
2086-BIO	Homino / Terminón (BIO)	8,43	843	7,7	87,7	18,2
2143-BIO	Aragón / Berdún (aguas abajo) (BIO)	7,77	286	8,4	103,3	22,6
2162-BIO	Canal Roya / Central Hidroeléctrica-Camping (BIO)	8,43	163	8,4	96,2	15,3
2180-BIO	Estós / Camping Aneto (BIO)	8,32	111	8,6	97,9	15,4
2187-BIO	Jueu / Es Bordes (BIO)	8,18	110	9,3	95,9	13,0
2198-BIO	Torán / Pontaut - Canejan (BIO)	8,80	106	8,8	97,0	17,0
2203-BIO	Ebro / Logroño (aguas arriba) (BIO)	8,26	551	8,8	110,3	24,3
2204-BIO	Regallo / Puigmoreno (BIO)	8,01	3040	7,5	87,1	21,6
2238-BIO	Arroyo Omecillo / Salinas de Añana (BIO)	8,01	42800	10,4	118,1	18,0
2243-BIO	Noguera de Tor / Barruera (BIO)	8,49	<100	8,6	103,7	19,0
3001-BIO	Elorz / Pamplona (BIO)	8,35	2500	9,0	101,0	19,0
3011-BIO	Aguas Vivas / Azud de Blesa (aguas arriba) (BIO)	7,98	693	7,8	102,5	25,0
3044-BIO	Segre / EDAR de Lérida (aguas abajo) (BIO)	7,47	536	8,4	96,5	22,0
3053-BIO	Sarrón / Graus (BIO)	7,95	547	8,1	92,6	19,5
3055-BIO	Barrundia / Ozaeta (BIO)	8,04	136	8,8	91,7	14,6
3057-BIO	Jalón / Alhama de Aragón (aguas arriba) (BIO)	7,77	1083	7,9	91,8	18,9
3058-BIO	Jalón / Azud de la Solana de Ateca (BIO)	7,79	1154	7,4	94,1	23,6
3104-BIO	Escuriza / Crivillén (BIO)	7,84	708	6,9	87,0	22,7

Punto Muestreo	Toponimia	pH	Conductividad a 20ºC (µS/cm)	Oxigeno disuelto (mg/L)	Porcentaje saturación oxigeno (%)	Temperatura agua (ºC)
3107-BIO	Flumen / Santa María de Belsué (BIO)	8,41	291	8,5	105,5	21,0
3207-BIO	Santa Engracia / Erretana (BIO)	7,72	392	6,7	70,4	15,1
3208-BIO	Leza / San Román de Cameros (BIO)	8,44	280	10,0	109,3	15,4
3210-BIO	San Nicolás / La Vall de Boí (BIO)	8,07	<100	8,1	97,5	16,0
3211-BIO	Sía / Gavín (BIO)	7,84	315	7,5	100,8	25,3
3212-BIO	Sarroca / Senterada (BIO)	8,26	383	8,6	96,9	16,8
3213-BIO	Aguilero / Saqués (BIO)	8,11	241	7,7	95,8	19,0
3214-BIO	Remáscaro / Benasque (BIO)	8,15	251	7,7	99,5	22,0
3215-BIO	Iriola / Legutio (BIO)	7,91	188	7,8	84,2	15,6
3216-BIO	Arba de Riguel / Sádaba (BIO)	7,69	1346	6,9	82,8	22,0

3.5.2. Resultados de ensayos de laboratorio

Se tomaron muestras de agua para determinaciones en 34 puntos de muestreo. Los resultados figuran a continuación:

Tabla 14: Resultados de parámetros FQ de laboratorio

Punto Muestreo	Toponimia	DQO	N_T	NH4	NO3	P_TOT	PO4
0014-BIO	Martín / Híjar (BIO)	<20	1,9	0,07	10,9	<0,03	<0,04
0023-BIO	Segre / Seo de Urgel (BIO)	<20	<1,0	0,06	<5,00	<0,03	<0,04
0068-BIO	Araquil / Asiaín (BIO)	<20	1,2	0,08	<5,00	<0,03	<0,04
0118-BIO	Martín / Oliete (BIO)	<20	<1,0	0,46	<5,00	<0,03	<0,04
0197-BIO	Leza / Ribafrecha (BIO)	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,03	<0,04
0517-BIO	Glera / Ezcaray (BIO)	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,03	<0,04
0523-BIO	Najerilla / Nájera (BIO)	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,03	0,10
0609-BIO	Salón / Villatomil (BIO)	<20	3,6	<0,05	13,40	<0,03	<0,04
1025-BIO	Zadorra / Durana (BIO)	<20	1,4	<0,05	<5.00	<0,03	0,08
1037-BIO	Linares / Torres del Río (BIO)	<20	2,8	<0,05	<5,00	0,30	0,77
1038-BIO	Linares / Mendavia (BIO)	<20	<1,0	<0,05	<5,00	0,12	0,30
1085-BIO	Arba de Luesia / Puente de Rivas (BIO)	<20	2,5	0,08	5,19	<0,03	<0,04
1174-BIO	Tirón / Belorado (BIO)	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,03	<0,04
1294-BIO	Noguera de Cardós / Lladorre (BIO)	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,03	<0,04
1330-BIO	Polla / Reocín de Los Molinos (BIO)	<20	1,0	<0,05	<5,00	<0,03	<0,04
1377-BIO	Fortanete / Puente de Pitarque (BIO)	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,03	<0,04
1396-BIO	Trema / Torme (BIO)	22	1,0	<0,05	<5,00	<0,03	<0,04
1403-BIO	Aranda / Aranda de Moncayo (BIO)	<20	2,7	<0,05	11,40	<0,03	0,07
1405-BIO	Aranda / Arándiga (BIO)	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,03	<0,04
1422-BIO	Salado / Esténoz (BIO)	100	<1,0	0,11	<5,00	<0,03	<0,04

Punto Muestreo	Toponimia	DQO	N_T	NH4	NO3	P_TOT	PO4
1435-BIO	Areta / Rípodas (BIO)	<20	1,0	0,19	<5,00	<0,03	<0,04
1440-BIO	Trueba / Villacomparada (BIO)	<20	1,4	<0,05	<5,00	<0,03	<0,04
1454-BIO	Ebro / Trespaderne (BIO)	<20	1,5	<0,05	5,12	<0,03	0,07
1455-BIO	Cidacos / Yanguas (EA 44) (BIO)	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,03	<0,04
2022-BIO	Formiga / Bastarás (BIO)	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,03	<0,04
2075-BIO	Clamor I / Pomar de Cinca (BIO)	<20	4,0	<0,05	17,20	<0,03	<0,04
2076-BIO	Clamor II / Puente carretera Alcolea - Monzón (BIO)	<20	3,4	0,07	14,93	<0,03	<0,04
2085-BIO	Santa Casilda / Hermosilla (BIO)	<20	2,8	<0,05	8,69	<0,03	<0,04
2086-BIO	Homino / Terminón (BIO)	<20	2,0	<0,05	<5,00	<0,03	<0,04
2143-BIO	Aragón / Berdún (aguas abajo) (BIO)	<20	<1,0	0,07	<5,00	<0,03	<0,04
2162-BIO	Canal Roya / Central Hidroeléctrica-Camping (BIO)	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,03	<0,04
2180-BIO	Estós / Camping Aneto (BIO)	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,03	<0,04
2187-BIO	Jueu / Es Bordes (BIO)	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,03	<0,04
2198-BIO	Torán / Pontaut - Canejan (BIO)	<20	<1,0	<0,05	<5,00	0,10	0,15
2203-BIO	Ebro / Logroño (aguas arriba) (BIO)	<20	<1,0	0,06	<5,00	0,11	0,27
2204-BIO	Regallo / Puigmoreno (BIO)	<20	4,1	0,06	16,70	<0,03	<0,04
2238-BIO	Arroyo Omecillo / Salinas de Añana (BIO)	46	2,7	<0,05	9,26	<0,03	<0,04
2243-BIO	Noguera de Tor / Barruera (BIO)	<20	<1,0	0,07	<5,00	<0,03	<0,04
3001-BIO	Elorz / Pamplona (BIO)	<20	<1,0	0,10	<5,00	<0,03	<0,04
3011-BIO	Aguas Vivas / Azud de Blesa (aguas arriba) (BIO)	<20	2,4	0,15	11,67	<0,03	<0,04
3044-BIO	Segre / EDAR de Lérida (aguas abajo) (BIO)	<20	<1,0	0,08	<5,00	<0,03	0,06
3053-BIO	Sarrón / Graus (BIO)	<20	2,8	<0,05	6,25	<0,03	<0,04
3055-BIO	Barrundia / Ozaeta (BIO)	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,03	0,06
3057-BIO	Jalón / Alhama de Aragón (aguas arriba) (BIO)	<20	2,5	<0,05	8,49	<0,03	<0,04
3058-BIO	Jalón / Azud de la Solana de Ateca (BIO)	<20	2,4	<0,05	<5,00	<0,03	<0,04
3104-BIO	Escuriza / Crivillén (BIO)	<20	1,8	0,15	<5,00	0,20	<0,04
3107-BIO	Flumen / Santa María de Belsué (BIO)	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,03	<0,04
3207-BIO	Santa Engracia / Erretana (BIO)	<20	2,0	<0,05	<5,00	0,15	<0,04
3208-BIO	Leza / San Román de Cameros (BIO)	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,03	<0,04
3210-BIO	San Nicolás / La Vall de Boí (BIO)	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,03	<0,04
3211-BIO	Sía / Gavín (BIO)	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,03	<0,04
3212-BIO	Sarroca / Senterada (BIO)	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,03	<0,04
3213-BIO	Aguilero / Saqués (BIO)	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,03	<0,04
3214-BIO	Remáscaro / Benasque (BIO)	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,03	<0,04
3215-BIO	Iriola / Legutio (BIO)	<20	1,1	<0,05	<5,00	<0,03	<0,04
3216-BIO	Arba de Riguel / Sádaba (BIO)	<20	1,4	0,09	<5,00	<0,03	0,04

3.6. EVALUACION HIDROMORFOLÓGICA

A continuación, se representa los resultados de cada indicador para cada una de las 10 masas estudiadas tanto en una tabla resumen (Tabla 15) como a través de los hexágonos correspondientes (Figura 7). Los resultados varían entre 0 a 10 de forma que valores próximos a 10 indican ausencia de alteraciones y condiciones próximas a las de referencia, mientras que valores menores denotan incremento de presiones. Dicha información se refleja también de forma

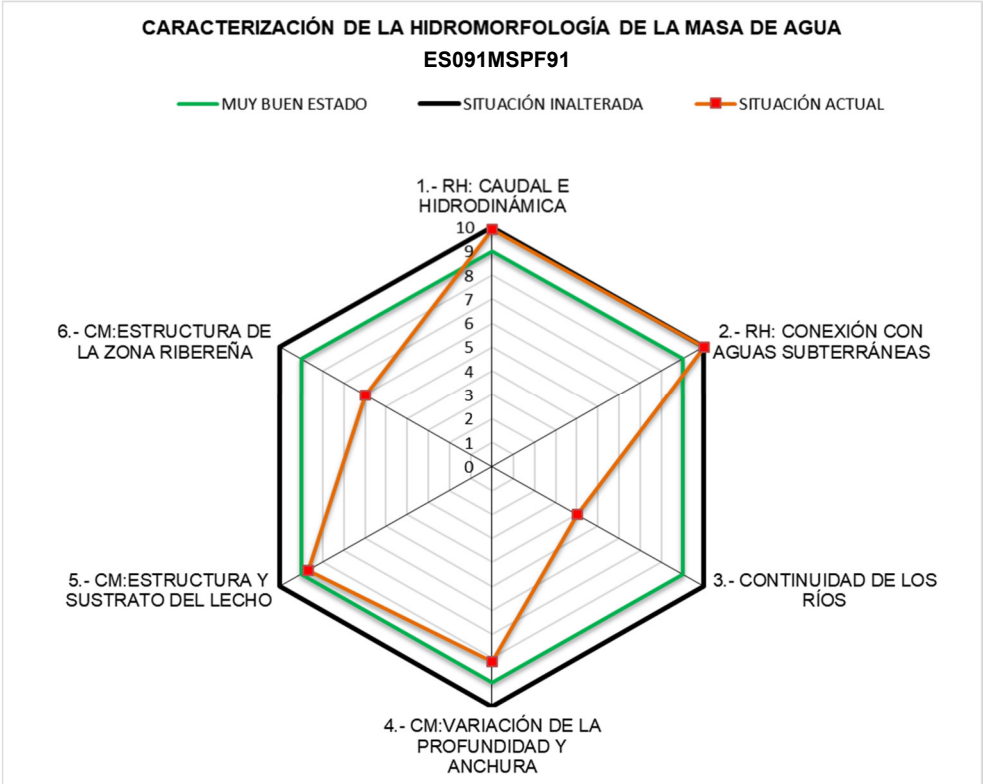
gráfica en forma de hexágonos, en los que cada vertice representa uno de los indicadores expuestos, y los valores varían de 0 a 10 en sentido creciente desde el centro del hexágono hacia su vértice correspondiente.

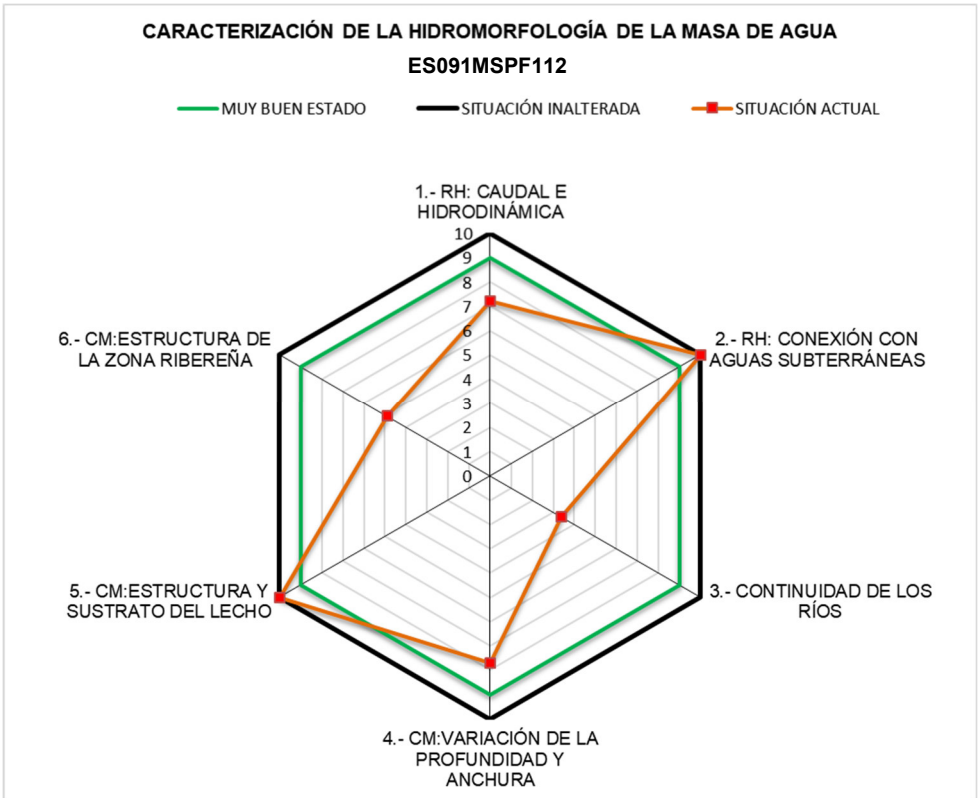
Tabla 15. Resultados de la caracterización hidromorfológica

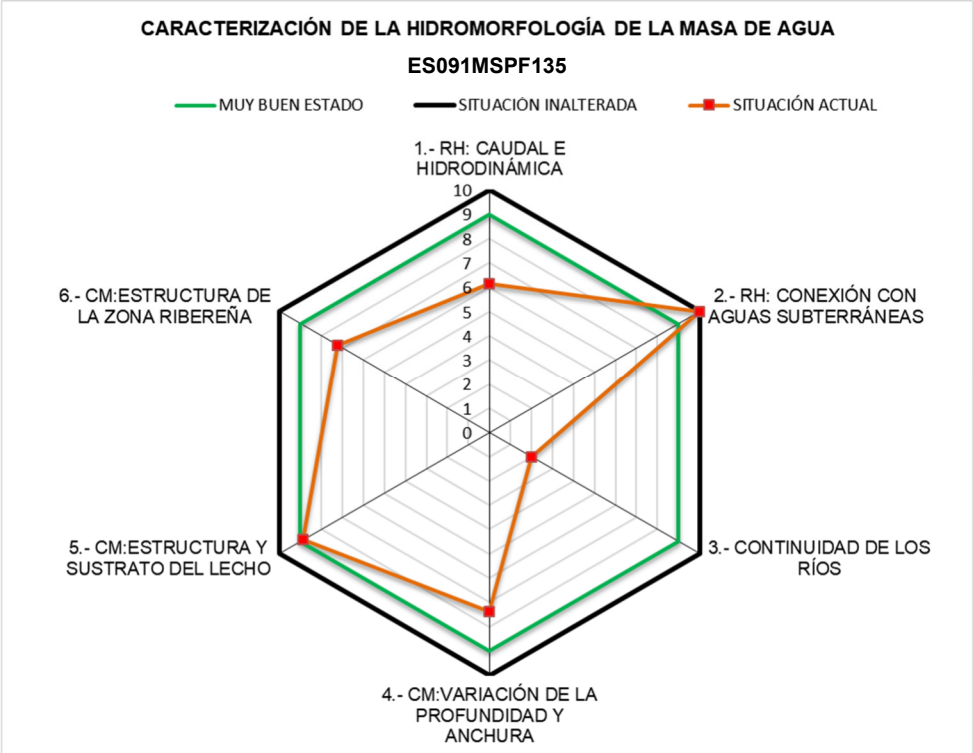
Código masa	Nombre masa agua	Vertice 1	Vertice 2	Vertice 3	Vertice 4	Vertice 5	Vertice 6
ES091MSPF91	Río Linares desde la población de Torres del río hasta su desembocadura en el río Ebro (incluye río Odrón)	9,91	10	4,00	8,13	8,68	5,97
ES091MSPF112	Río Aranda desde el río Isuela hasta su desembocadura en el río Jalón	7,20	10	3,40	7,71	10	4,90
ES091MSPF135	Río Martín desde el río Escuriza hasta su desembocadura en el río Ebro	6,16	10	2,02	7,37	8,86	7,21
ES091MSPF222	Río Santa Casilda desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Oca	10	10	7,59	8,66	9,06	8,06
ES091MSPF352	Río Begatillo (o Bordón) desde su nacimiento hasta la cola del Embalse de Santolea	10	10	1,68	9,56	9,03	8,30
ES091MSPF564	Río Sía desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Gállego (inicio del tramo canalizado aguas abajo de Biescas) y el retorno de las centrales de Biescas I y II	9,96	10	1,42	9,30	9,37	8,81
ES091MSPF823_001	Río Aranda desde la Presa del Embalse de Maidevera hasta la población de Brea de Aragón	6,27	6,70	0,40	8,59	8,35	6,70
ES091MSPF837	Río Iriola desde su nacimiento hasta cola del Embalse de Urrúnaga	9,97	10	10	10	10	9,30
ES091MSPF1811	Río Sed desde la Presa del Embalse de Albagés hasta su desembocadura en el río Segre	8,76	10	7,48	9,42	8,94	7,68
ES091MSPF1816	Río Sta. Engracia desde la Presa de Urrúnaga hasta su desembocadura en el Zadorra	8,74	10	7,08	8,68	8,35	7,31

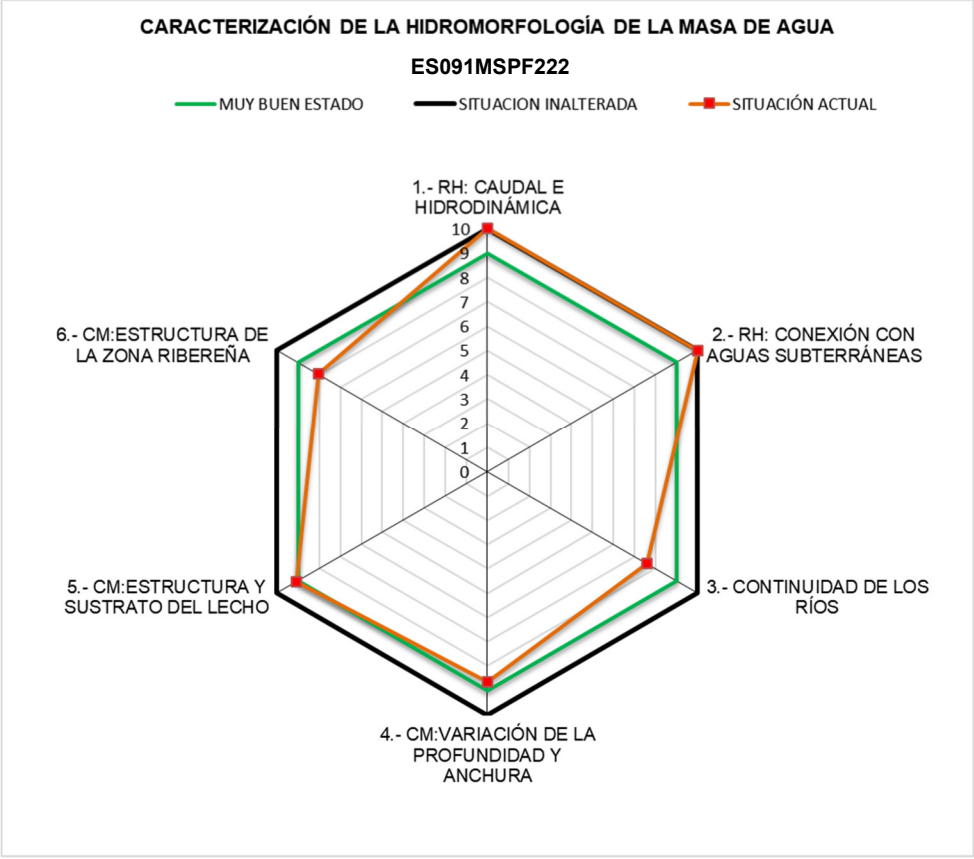
Indicadores HMF
Vertice 1: Caudal e Hidrodinámica
Vertice 2: Conexión con masas de agua subterránea y grado de alteración de la misma
Vertice 3: Continuidad del río
Vertice 4: Variación de la profundidad y anchura
Vertice 5: Estructura y sustrato del lecho
Vertice 6: Estructura de la zona ribereña

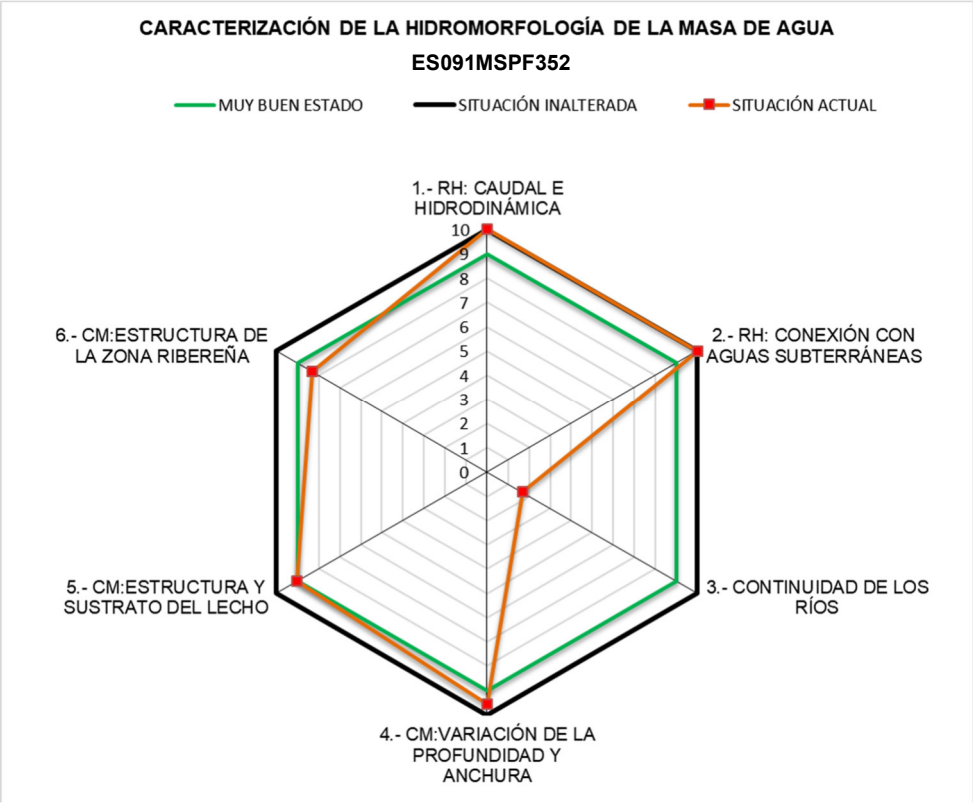
Figura 7: Representación hexagonal. Caracterización hidromorfológica de cada masa de agua.

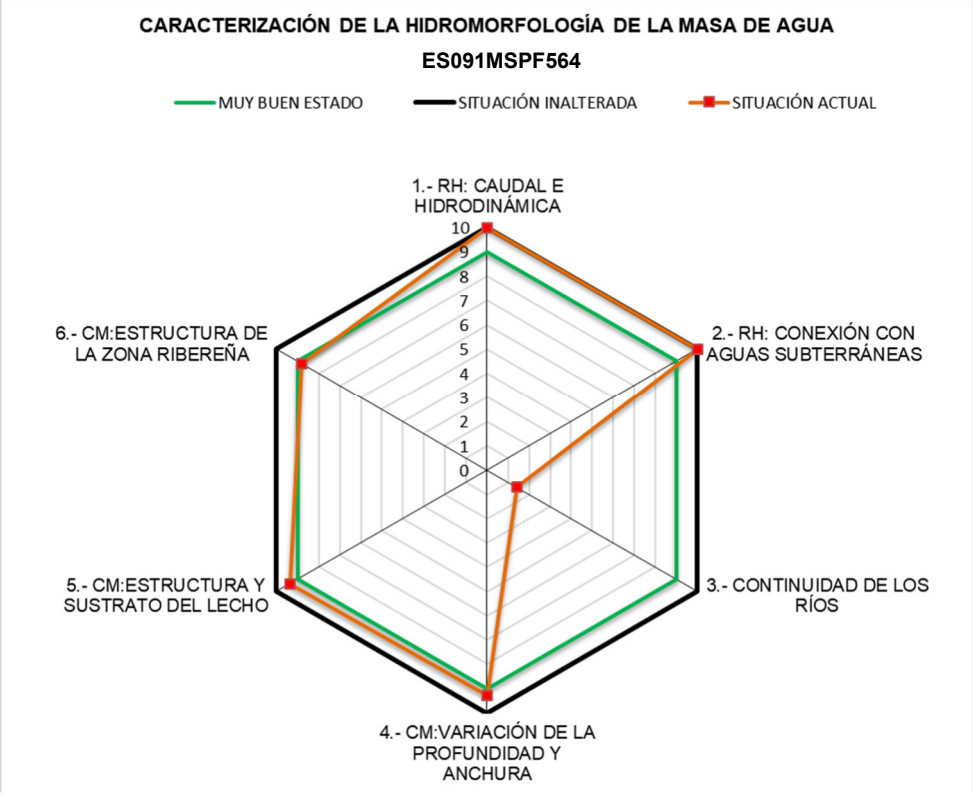


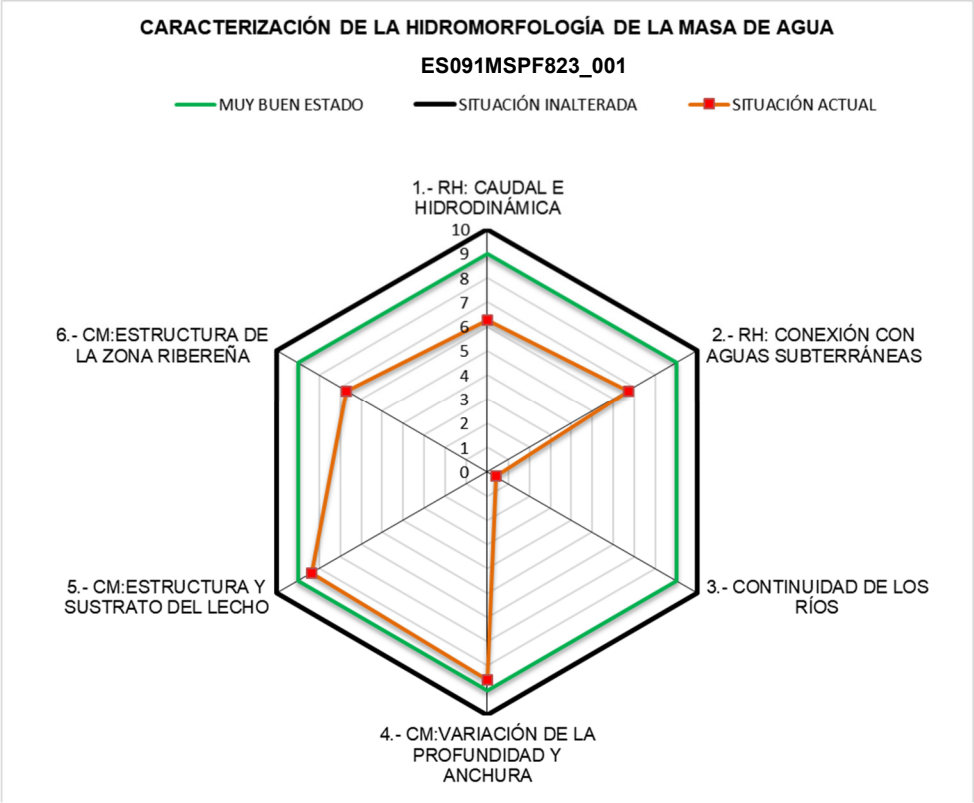


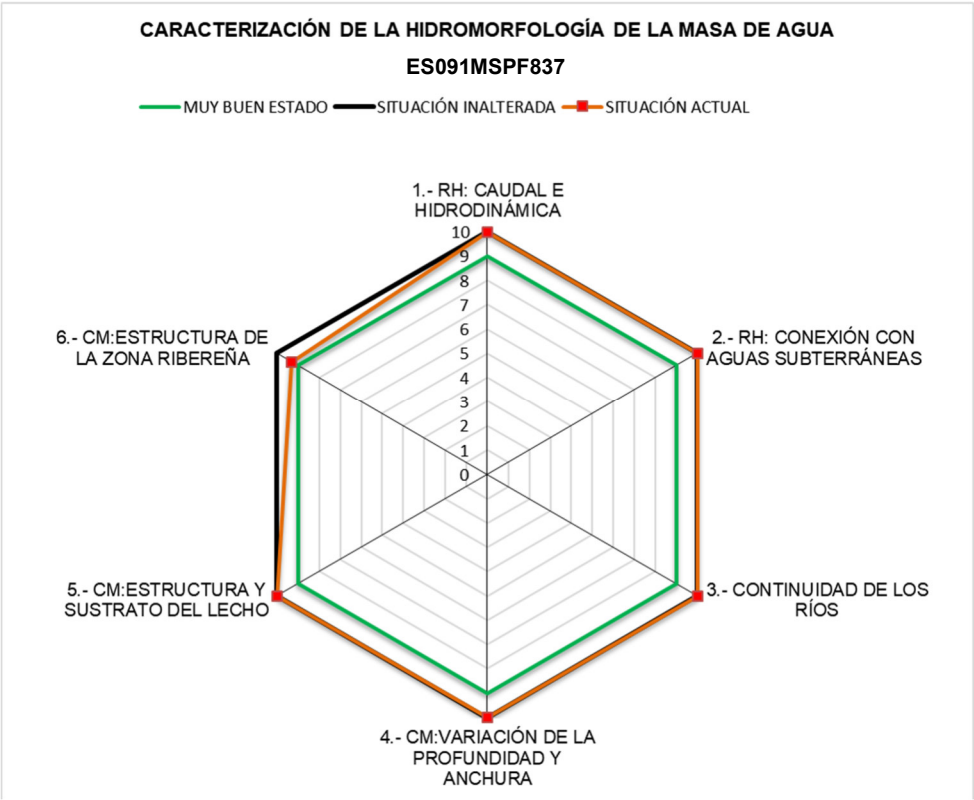

CARACTERIZACIÓN DE LA HIDROMORFOLOGÍA DE LA MASA DE AGUA
ES091MSPF135
MUY BUEN ESTADO
SITUACIÓN INALTERADA
SITUACIÓN ACTUAL
1.- RH: CAUDAL E HIDRODINÁMICA
2.- RH: CONEXIÓN CON AGUAS SUBTERRÁNEAS
3.- CONTINUIDAD DE LOS RÍOS
4.- CM:VARIACIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y ANCHURA
5.- CM:ESTRUCTURA Y SUSTRATO DEL LECHO
6.- CM:ESTRUCTURA DE LA ZONA RIBEREÑA
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

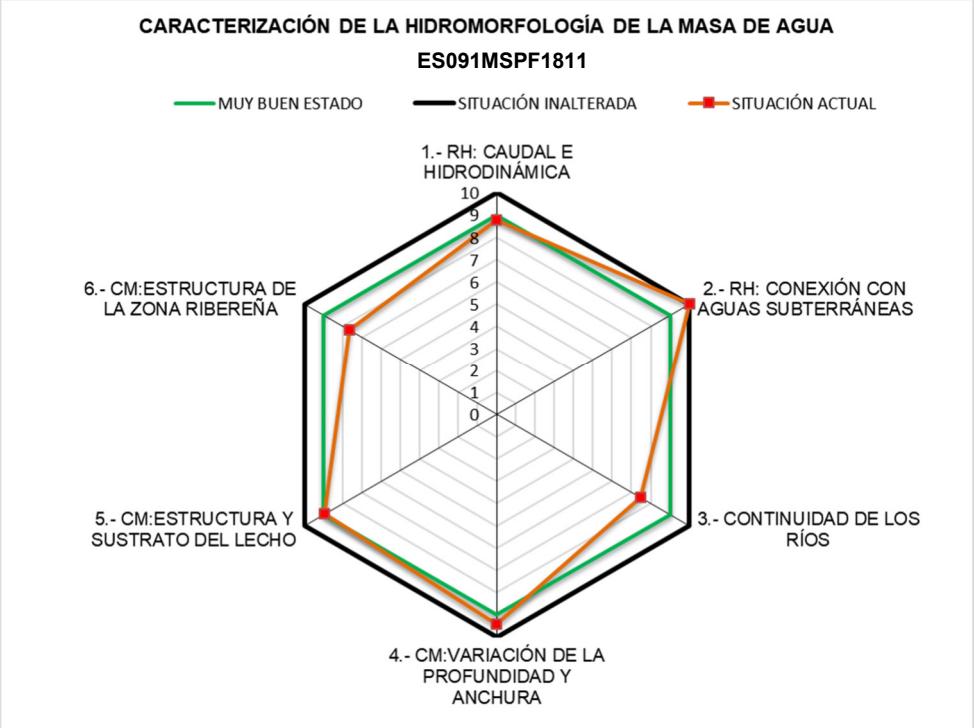

CARACTERIZACIÓN DE LA HIDROMORFOLOGÍA DE LA MASA DE AGUA
ES091MSPF222
MUY BUEN ESTADO
SITUACION INALTERADA
SITUACIÓN ACTUAL
1.- RH: CAUDAL E HIDRODINÁMICA
2.- RH: CONEXIÓN CON AGUAS SUBTERRÁNEAS
3.- CONTINUIDAD DE LOS RÍOS
4.- CM:VARIACIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y ANCHURA
5.- CM:ESTRUCTURA Y SUSTRATO DEL LECHO
6.- CM:ESTRUCTURA DE LA ZONA RIBEREÑA
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

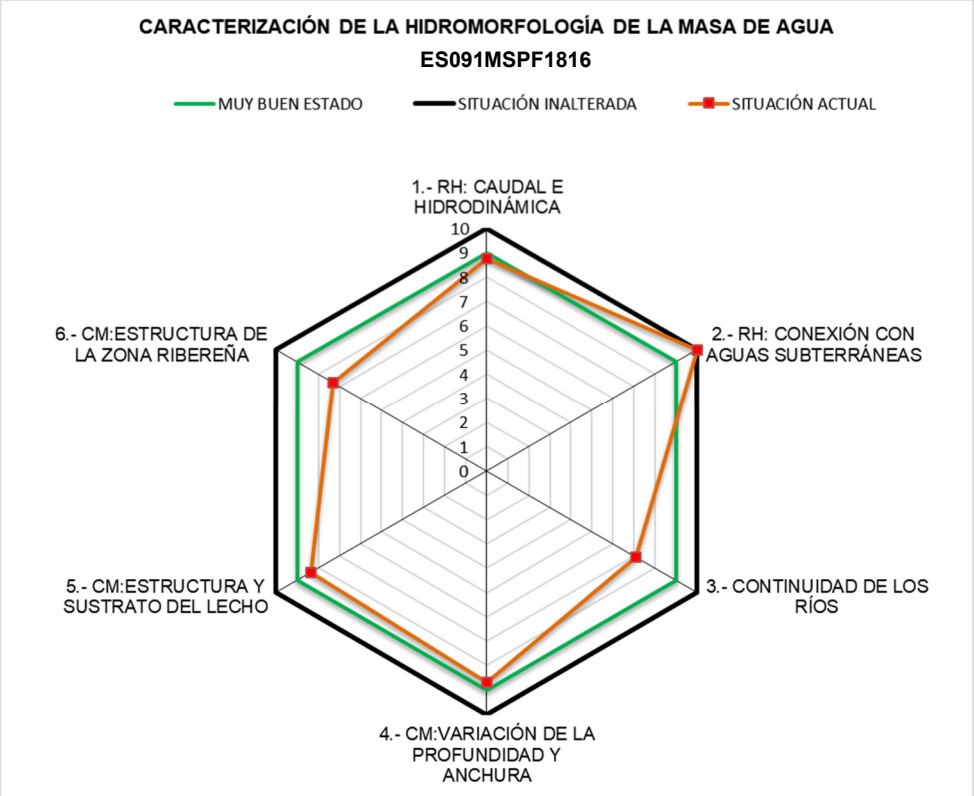

CARACTERIZACIÓN DE LA HIDROMORFOLOGÍA DE LA MASA DE AGUA
ES091MSPF352
MUY BUEN ESTADO
SITUACIÓN INALTERADA
SITUACIÓN ACTUAL
1.- RH: CAUDAL E HIDRODINÁMICA
2.- RH: CONEXIÓN CON AGUAS SUBTERRÁNEAS
3.- CONTINUIDAD DE LOS RÍOS
4.- CM:VARIACIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y ANCHURA
5.- CM:ESTRUCTURA Y SUSTRATO DEL LECHO
6.- CM:ESTRUCTURA DE LA ZONA RIBEREÑA
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0


CARACTERIZACIÓN DE LA HIDROMORFOLOGÍA DE LA MASA DE AGUA
ES091MSPF564
MUY BUEN ESTADO
SITUACIÓN INALTERADA
SITUACIÓN ACTUAL
1.- RH: CAUDAL E HIDRODINÁMICA
2.- RH: CONEXIÓN CON AGUAS SUBTERRÁNEAS
3.- CONTINUIDAD DE LOS RÍOS
4.- CM:VARIACIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y ANCHURA
5.- CM:ESTRUCTURA Y SUSTRATO DEL LECHO
6.- CM:ESTRUCTURA DE LA ZONA RIBEREÑA
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0


CARACTERIZACIÓN DE LA HIDROMORFOLOGÍA DE LA MASA DE AGUA
ES091MSPF823_001
MUY BUEN ESTADO
SITUACIÓN INALTERADA
SITUACIÓN ACTUAL
1.- RH: CAUDAL E HIDRODINÁMICA
2.- RH: CONEXIÓN CON AGUAS SUBTERRÁNEAS
3.- CONTINUIDAD DE LOS RÍOS
4.- CM:VARIACIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y ANCHURA
5.- CM:ESTRUCTURA Y SUSTRATO DEL LECHO
6.- CM:ESTRUCTURA DE LA ZONA RIBEREÑA
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10


CARACTERIZACIÓN DE LA HIDROMORFOLOGÍA DE LA MASA DE AGUA
ES091MSPF837
MUY BUEN ESTADO
SITUACIÓN INALTERADA
SITUACIÓN ACTUAL
1.- RH: CAUDAL E HIDRODINÁMICA
2.- RH: CONEXIÓN CON AGUAS SUBTERRÁNEAS
3.- CONTINUIDAD DE LOS RÍOS
4.- CM:VARIACIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y ANCHURA
5.- CM:ESTRUCTURA Y SUSTRATO DEL LECHO
6.- CM:ESTRUCTURA DE LA ZONA RIBEREÑA
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10


CARACTERIZACIÓN DE LA HIDROMORFOLOGÍA DE LA MASA DE AGUA
ES091MSPF1811
MUY BUEN ESTADO
SITUACIÓN INALTERADA
SITUACIÓN ACTUAL
1.- RH: CAUDAL E HIDRODINÁMICA
2.- RH: CONEXIÓN CON AGUAS SUBTERRÁNEAS
3.- CONTINUIDAD DE LOS RÍOS
4.- CM:VARIACIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y ANCHURA
5.- CM:ESTRUCTURA Y SUSTRATO DEL LECHO
6.- CM:ESTRUCTURA DE LA ZONA RIBEREÑA
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0


CARACTERIZACIÓN DE LA HIDROMORFOLOGÍA DE LA MASA DE AGUA
ES091MSPF1816
MUY BUEN ESTADO
SITUACIÓN INALTERADA
SITUACIÓN ACTUAL
1.- RH: CAUDAL E HIDRODINÁMICA
2.- RH: CONEXIÓN CON AGUAS SUBTERRÁNEAS
3.- CONTINUIDAD DE LOS RÍOS
4.- CM:VARIACIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y ANCHURA
5.- CM:ESTRUCTURA Y SUSTRATO DEL LECHO
6.- CM:ESTRUCTURA DE LA ZONA RIBEREÑA
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0

El desglose en indicadores mostrado en las represtaciones hexagonales permite detectar sobre cuál o cuáles de ellos urge más intervenir para revertir la situación de cada masa en la medida de lo posible. Por ejemplo, se puede apreciar que ninguna de las masas sufre alteraciones en su conexión con las subterráneas subyacentes (vertice 2), mientras que la mayoría de ellas presenta afecciones severas en su continuidad longitudinal (vertice 3), causadas por la abundancia de azudes y represas de cierta entidad. Ello denota que es este indicador el elemento prioritario de actuación, que en general se fundamentará en la permeabilización y demolición de estructuras obsoletas.

4. EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO

4.1. INTRODUCCIÓN

El estado ecológico es una expresión de la calidad de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados a las aguas superficiales, y se evalúa comparando los valores de los indicadores biológicos, físico-químicos e hidromorfológicos registrados en las masas de agua con los valores que obtendrían dichos indicadores en condiciones inalteradas; es decir, en condiciones de referencia.

Para la clasificación del estado ecológico de los indicadores biológicos y fisicoquímicos se han seguido las indicaciones recogidas en 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, en el punto A.2 del ANEXO II CONDICIONES DE REFERENCIA, MÁXIMO POTENCIAL ECOLÓGICO Y LÍMITES DE CLASES DE ESTADO y de la “Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas”, publicada en abril de 2021.

Para la evaluación del estado ecológico según indicadores biológicos y fisicoquímicos en ríos se ha calcularon los EQR (Ecological Quality Ratios). Los EQR representan la relación entre los valores observados de un determinado parámetro y el valor de esos parámetros en condiciones de referencia o inalteradas dentro de un determinado tipo de masa de agua. Los valores numéricos del EQR, por lo tanto, variarán entre 0 y 1, siendo los valores más próximos a 1 los referidos a masas de agua en muy buen estado y los valores cercanos a 0 los correspondientes a masas de agua en estado malo.

Para llevar a cabo dicha evaluación se visitaron 58 puntos de muestreo, correspondientes a la red de control de Investigación, de los que se obtuvieron datos en 56, que permitieron obtener resultados de estado ecológico según indicadores biológicos y fisicoquímicos. Además, en 10 masas de agua se realizó una evaluación hidromorfológica considerando los 6 indicadores propuestos en el Protocolo MET-R-HMF-2019, de forma que cuando los elementos de calidad biológica corresponden a las condiciones de referencia, y los elementos de calidad físico-química sean acordes a un estado muy bueno, valores > 9 para la condición HMF permitiren clasificar el Estado Ecológico como Muy Bueno, mientras que valores < 9 lo rebajan a un estado Bueno.

4.2. ESTADO ECOLÓGICO SEGÚN INDICADORES BIOLÓGICOS

Mediante los resultados de los indicadores biológicos, de cada punto de muestreo, se ha procedido a clasificar los niveles parciales de estado ecológico en función de cada una de las métricas aplicadas para estos elementos de calidad. En la clasificación del estado biológico se han utilizado métricas basadas en macroinvertebrados, diatomeas y macrófitos siguiendo las indicaciones del RD 817/2015.

4.2.1. Método de cálculo y resumen de resultados del Estado Ecológico según Indicadores Biológicos

Por un lado y siguiendo la metodología más restrictiva, se ha escogido como indicador, de entre todos los indicadores biológicos, aquel cuyo resultado fuera la estima menos favorable en cada ocasión, tal y como en principio establecen las directrices de la DMA, según el principio "uno fuera, todo fuera".

A nivel de aplicación práctica, el procedimiento es el siguiente:

1. Clasificación de cada punto de muestreo en 5 categorías para los índices IPS, IBMR e IBMWP, utilizando los límites del Anexo II del RD 817/2015, límites indicados en la tabla que figura a continuación.

Tabla 16: Condiciones de referencia IBMWP, IPS e IBMR

TIPOS RÍOS	INDICADOR	CONDICIÓN DE REFERENCIA/ CONDICIÓN ESPECÍFICA DEL TIPO	LÍMITES DE CAMBIO DE CLASE DE ESTADO *Indicadores biológicos*			
			Muy bueno/ bueno	Bueno/ moderado	Moderado/ deficiente	Deficiente/ malo
R-T09	IBMWP	-	189	0,84	0,51	0,30
R-T09	IBMR	-	10	0,87	0,65	0,43
R-T09	IPS	-	17,8	0,93	0,70	0,47
R-T12	IBMWP	-	186	0,82	0,50	0,30
R-T12	IBMR	-	12,1	0,83	0,62	0,41
R-T12	IPS	-	18	0,91	0,68	0,46
R-T15	IBMWP	-	172	0,69	0,42	0,24
R-T15	IBMR	-	9,3	0,91	0,68	0,45
R-T15	IPS	-	17,7	0,98	0,73	0,49
R-T26	IBMWP	-	204	0,88	0,53	0,31
R-T26	IBMR	-	12,2	0,94	0,71	0,47
R-T26	IPS	-	18,6	0,93	0,70	0,47
R-T27	IBMWP	-	168	0,87	0,53	0,32

TIPOS RÍOS	INDICADOR	CONDICIÓN DE REFERENCIA/ CONDICIÓN ESPECÍFICA DEL TIPO	LÍMITES DE CAMBIO DE CLASE DE ESTADO *Indicadores biológicos*			
			Muy bueno/ bueno	Bueno/ moderado	Moderado/ deficiente	Deficiente/ malo
R-T27	IBMR	-	12,3	0,94	0,70	0,47
R-T27	IPS	-	18,9	0,94	0,71	0,47

2. Asignación a cada punto de muestreo de la peor categoría entre las diagnosticadas según los índices individuales.
3. Asignación a cada masa de agua con resultados de la peor categoría obtenida entre los puntos de muestreo que representan su calidad.
4. Las 5 categorías empleadas para la clasificación han sido:
    a. **Muy bueno (MB)**
    b. **Bueno (B)**
    c. **Moderado (Mo)**
    d. **Deficiente (De)**
    e. **Malo (Ma)**

En la siguiente tabla e ilustraciones posteriores se resume para cada elemento de calidad el resultado de cada índice, la ratio de calidad (EQR) y el estado ecológico asociado.

Tabla 17: Estado ecológico según indicadores biológicos.

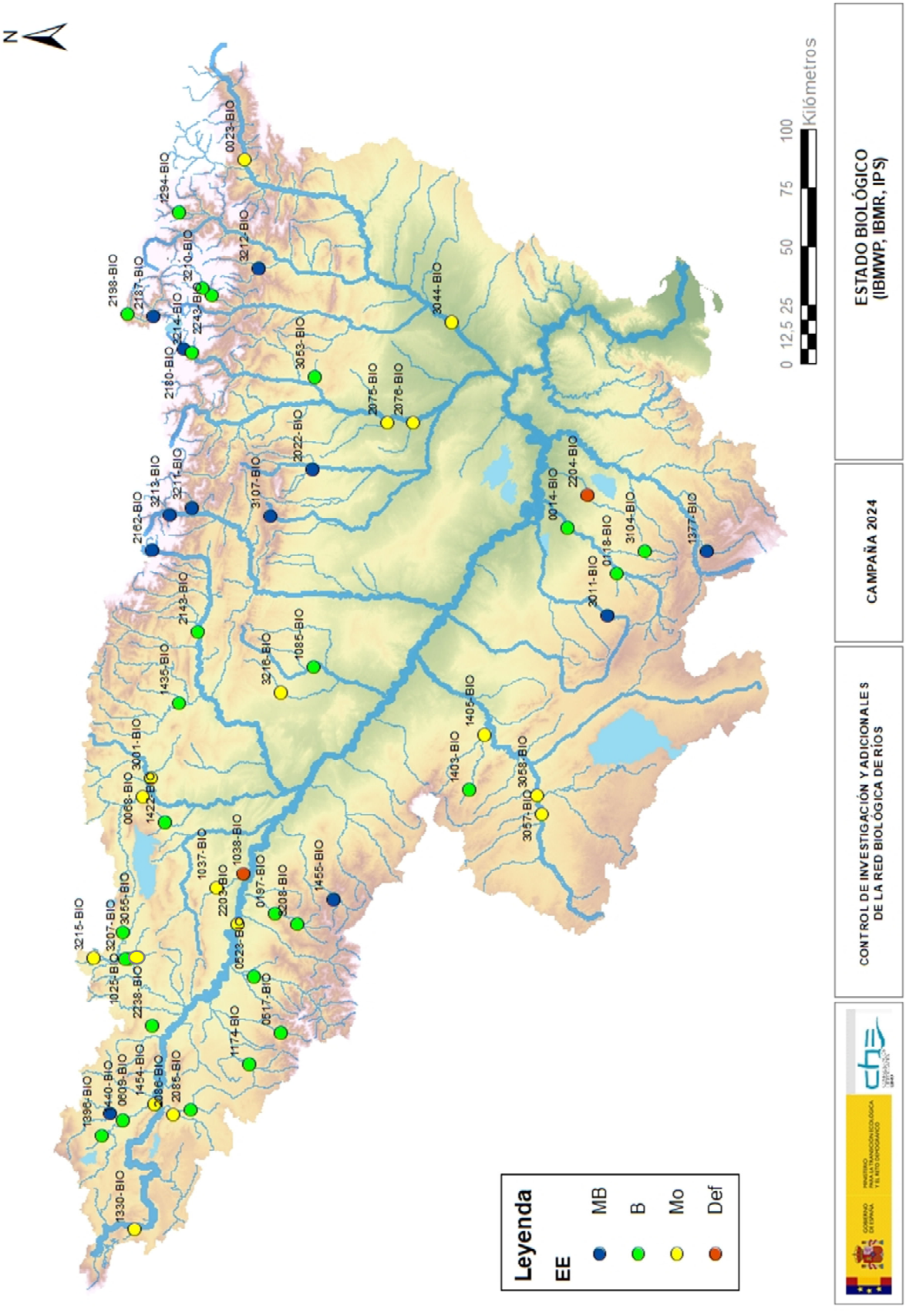
Punto	Toponimia	Tipología	IBMWP	EQR IBMWP	EE IBMWP	IPS	EQR IPS	EE IPS	IBMR	EQR IBMR	EE IBMR	EE
0014-BIO	Martín / Híjar (BIO)	R-T09	50	0,26	Mo	13,6	0,76	-			-	Mo
0023-BIO	Segre / Seo de Urgel (BIO)	R-T26	155	0,76	B	12,5	0,67	Mo	11,3	0,92	B	Mo
0068-BIO	Araquil / Asiaín (BIO)	R-T26	181	0,89	MB	10,2	0,55	Mo	10,4	0,85	B	Mo
0118-BIO	Martín / Oliete (BIO)	R-T09	131	0,69	B	15,1	0,85	B	11,1	1,11	MB	B
0197-BIO	Leza / Ribafrecha (BIO)	R-T12	97	0,52	B	18,4	1,02	MB	13,3	1,10	MB	B
0517-BIO	Glera / Ezcaray (BIO)	R-T26	151	0,74	B	17,7	0,95	MB	12,2	1,00	MB	B
0523-BIO	Najerilla / Nájera (BIO)	R-T12	111	0,6	B	18,8	1,04	MB	10,8	0,90	MB	B
0609-BIO	Salón / Villatomil (BIO)	R-T12	251	1,35	MB	19	1,06	MB	11,5	0,95	MB	MB
1025-BIO	Zadorra / Durana (BIO)	R-T26	124	0,61	B	16,3	0,88	B	10,5	0,86	B	B
1037-BIO	Linares / Torres del Río (BIO)	R-T09	61	0,32	Mo	11,8	0,66	Mo	7,0	0,70	B	Mo
1038-BIO	Linares / Mendavia (BIO)	R-T09	40	0,21	Def	12	0,67	Mo	6,7	0,67	B	Def
1085-BIO	Arba de Luesia / Puente de Rivas (BIO)	R-T09	127	0,67	B	17,5	0,98	MB	11,4	1,14	MB	B
1174-BIO	Tirón / Belorado (BIO)	R-T26	113	0,55	B	18,5	0,99	MB	12,0	0,98	MB	B
1294-BIO	Noguera de Cardós / Lladorre (BIO)	R-T27	183	1,09	MB	17,8	0,94	B	12,0	0,98	MB	B
1330-BIO	Polla / Reocín de Los Molinos (BIO)	R-T26	101	0,5	Mo	17,8	0,96	MB	14,0	1,14	MB	Mo
1377-BIO	Fortanete / Puente de Pitarque (BIO)	R-T12	247	1,33	MB	18,5	1,03	MB	15,4	1,27	MB	MB
1396-BIO	Trema / Torme (BIO)	R-T26	126	0,62	B	19,9	1,07	MB	12,6	1,04	MB	B
1403-BIO	Aranda / Aranda de Moncayo (BIO)	R-T12	116	0,62	B	15,9	0,88	B	11,4	0,94	MB	B
1405-BIO	Aranda / Arándiga (BIO)	R-T09	74	0,39	Mo	16,4	0,92	B	10,4	1,04	MB	Mo
1422-BIO	Salado / Estenoz (BIO)	R-T26	22	1,22	MB	18,6	0,68	B	5,0	0,41	-	B[1]
1435-BIO	Areta / Rípodas (BIO)	R-T26	151	0,74	B	17,7	0,95	MB	12,7	1,04	MB	B
1440-BIO	Trueba / Villacomparada (BIO)	R-T26	158	0,77	B	17,5	0,94	MB	11,7	0,96	MB	B
1454-BIO	Ebro / Trespaderne (BIO)	R-T12	64	0,34	Mo	15,6	0,87	B	13,7	1,13	MB	Mo
1455-BIO	Cidacos / Yanguas (EA 44) (BIO)	R-T12	247	1,33	MB	19,2	1,07	MB	11,4	0,94	MB	MB
2022-BIO	Formiga / Bastarás (BIO)	R-T12	249	1,34	MB	18,5	1,03	MB	14,8	1,22	MB	MB
2075-BIO	Clamor I / Pomar de Cinca (BIO)	R-T09	88	0,47	Mo	8,9	0,5	Mo	7,6	0,76	B	Mo
2076-BIO	Clamor II / Puente carretera Alcolea - Monzón (BIO)	R-T09	63	0,33	Mo	11,7	0,66	Mo	12,8	1,28	MB	Mo
2085-BIO	Santa Casilda / Hermosilla (BIO)	R-T12	100	0,54	B	16,7	0,93	MB	13,1	1,09	MB	B
2086-BIO	Homino / Terminón (BIO)	R-T12	69	0,37	Mo	15,9	0,88	B	10,3	0,85	MB	Mo
2143-BIO	Aragón / Berdún (aguas abajo) (BIO)	R-T26	206	1,01	MB	16,6	0,89	B	12,8	1,05	MB	B
2162-BIO	Canal Roya / Central Hidroeléctrica-Camping (BIO)	R-T27	154	0,92	MB	19,4	1,03	MB	12,4	1,01	MB	MB
2180-BIO	Estós / Camping Aneto (BIO)	R-T27	160	0,95	MB	19,8	1,05	MB	15,6	1,27	MB	MB
2187-BIO	Jueu / Es Bordes (BIO)	R-T27	178	1,06	MB	19,6	1,04	MB	14,1	1,15	MB	MB
2198-BIO	Torán / Pontaut - Canejan (BIO)	R-T27	162	0,96	MB	16,7	0,88	B	14,8	1,20	MB	B

Punto	Toponimia	Tipología	IBMWP	EQR IBMWP	EE IBMWP	IPS	EQR IPS	EE IPS	IBMR	EQR IBMR	EE IBMR	EE
2203-BIO	Ebro / Logroño (aguas arriba) (BIO)	R-T15	44	0,26	Mo	15,9	0,9	B	8,0	0,86	B	Mo
2204-BIO	Regallo / Puigmoreno (BIO)	R-T09	32	0,17	Def	9	0,51	Mo	4,0	0,40	Def	Def
2238-BIO	Arroyo Omecillo / Salinas de Añana (BIO)	R-T12	24	0,67	B	6,1	0,34	-	6,0	0,50	-	B[1]
2243-BIO	Noguera de Tor / Barruera (BIO)	R-T27	157	0,93	MB	19,2	1,02	MB	10,8	0,88	B	B
3001-BIO	Elorz / Pamplona (BIO)	R-T12	84	0,45	Mo	11,2	0,62	Mo	10,0	0,82	B	Mo
3011-BIO	Aguas Vivas / Azud de Blesa (aguas arriba) (BIO)	R-T12	183	0,98	MB	17,3	0,96	MB	13,8	1,14	MB	MB
3044-BIO	Segre / EDAR de Lérida (aguas abajo) (BIO)	R-T15	68	0,4	Mo	12,4	0,7	Mo	8,3	0,89	B	Mo
3053-BIO	Sarrón / Graus (BIO)	R-T12	251	1,35	MB	15,8	0,88	B	10,2	0,84	MB	B
3055-BIO	Barrundia / Ozaeta (BIO)	R-T26	141	0,69	B	17,1	0,92	B	13,0	1,06	MB	B
3057-BIO	Jalón / Alhama de Aragón (aguas arriba) (BIO)	R-T12	70	0,38	Mo	15,8	0,88	B	11,2	0,93	MB	Mo
3058-BIO	Jalón / Azud de la Solana de Ateca (BIO)	R-T12	66	0,35	Mo	12,9	0,72	B	12,2	1,01	MB	Mo
3104-BIO	Escuriza / Crivillén (BIO)	R-T12	125	0,67	B	14,7	0,82	B	11,5	0,95	MB	B
3107-BIO	Flumen / Santa María de Belsué (BIO)	R-T12	166	0,89	MB	18,4	1,02	MB	15,3	1,26	MB	MB
3207-BIO	Santa Engracia / Erretana (BIO)	R-T26	116	0,57	B	13,1	0,7	Mo	11,4	0,93	B	Mo
3208-BIO	Leza / San Román de Cameros (BIO)	R-T12	133	0,72	B	16,4	0,91	B	9,5	0,79	B	B
3210-BIO	San Nicolás / La Vall de Boí (BIO)	R-T27	129	0,77	B	19,9	1,05	MB	14,1	1,15	MB	B
3211-BIO	Sía / Gavín (BIO)	R-T26	189	0,93	MB	19	1,02	MB	14,8	1,21	MB	MB
3212-BIO	Sarroca / Senterada (BIO)	R-T26	240	1,18	MB	19,2	1,03	MB	14,0	1,15	MB	MB
3213-BIO	Aguilero / Saqués (BIO)	R-T27	177	1,05	MB	19,6	1,04	MB	14,0	1,14	MB	MB
3214-BIO	Remáscaro / Benasque (BIO)	R-T27	123	0,73	B	19,5	1,03	MB	12,2	0,99	MB	B
3215-BIO	Iriola / Legutio (BIO)	R-T26	104	0,51	Mo	14,1	0,76	B	11,2	0,92	B	Mo
3216-BIO	Arba de Riguel / Sádaba (BIO)	R-T09	81	0,43	Mo	11,7	0,66	Mo	9,7	0,97	MB	Mo

1

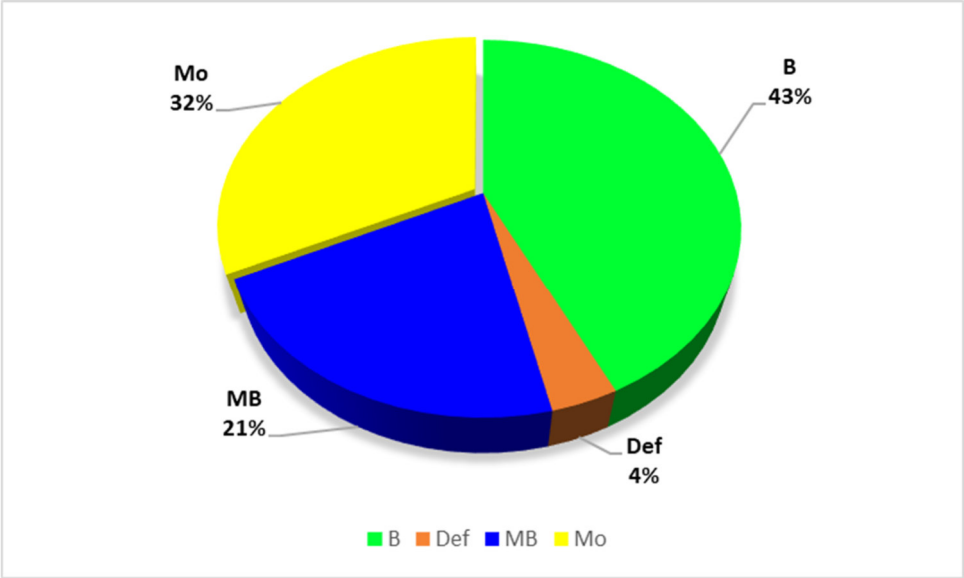
[1] *Se consideran umbrales propios para la clasificación estado ecológico, según Estudio de las masas superficiales con objetivos menos rigurosos y muy modificadas según la Directiva Marco del Agua (CHE, 2018). Según los umbrales propios para la clasificación del estado ecológico, en los casos marcados con "-", no se ha considerado ese índice para el cálculo de estado.*

Figura 8: Estado ecológico en función de indicadores biológicos



De las masas de agua evaluadas a través de los puntos de la red de investigación, un 21% se encontraban en un nivel de calidad Muy Bueno, un 43% en un nivel Bueno, mientras que un 32% se encontraban en un nivel Moderado y un 4% en nivel Deficiente.

Figura 9: Estado ecológico en función de indicadores biológicos



4.2.2. Estado Ecológico según cada Indicador Biológico

4.2.2.1. Determinación del Estado Ecológico con Macroinvertebrados (IBMWP)

Para la determinación o evaluación del estado ecológico mediante el uso de macroinvertebrados bentónicos se utilizó el índice IBMWP. Los límites utilizados para el diagnóstico según este índice son los indicados en la Tabla 17.

El 34% de los puntos alcanzaron el muy buen estado ecológico, el 36% alcanzaron el buen estado. En total, un 70% de las estaciones cumplieron con el objetivo de la DMA del “buen estado ecológico”, respecto al 62% en la campaña de 2024. Por el contrario, un 30% de las estaciones no alcanzaron el buen estado, quedando evaluadas en estado moderado y deficiente.

Figura 10: Clases de estado ecológico según IBMWP

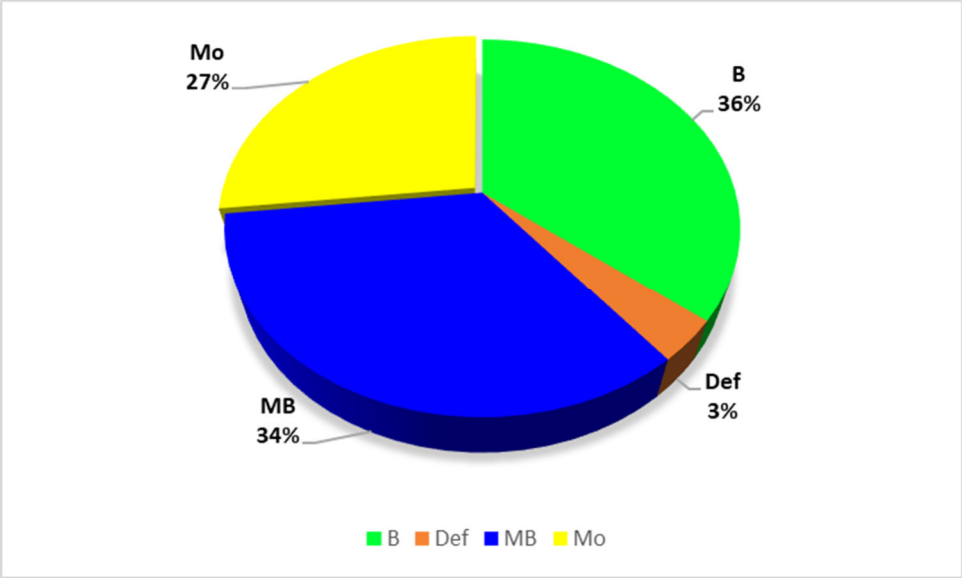
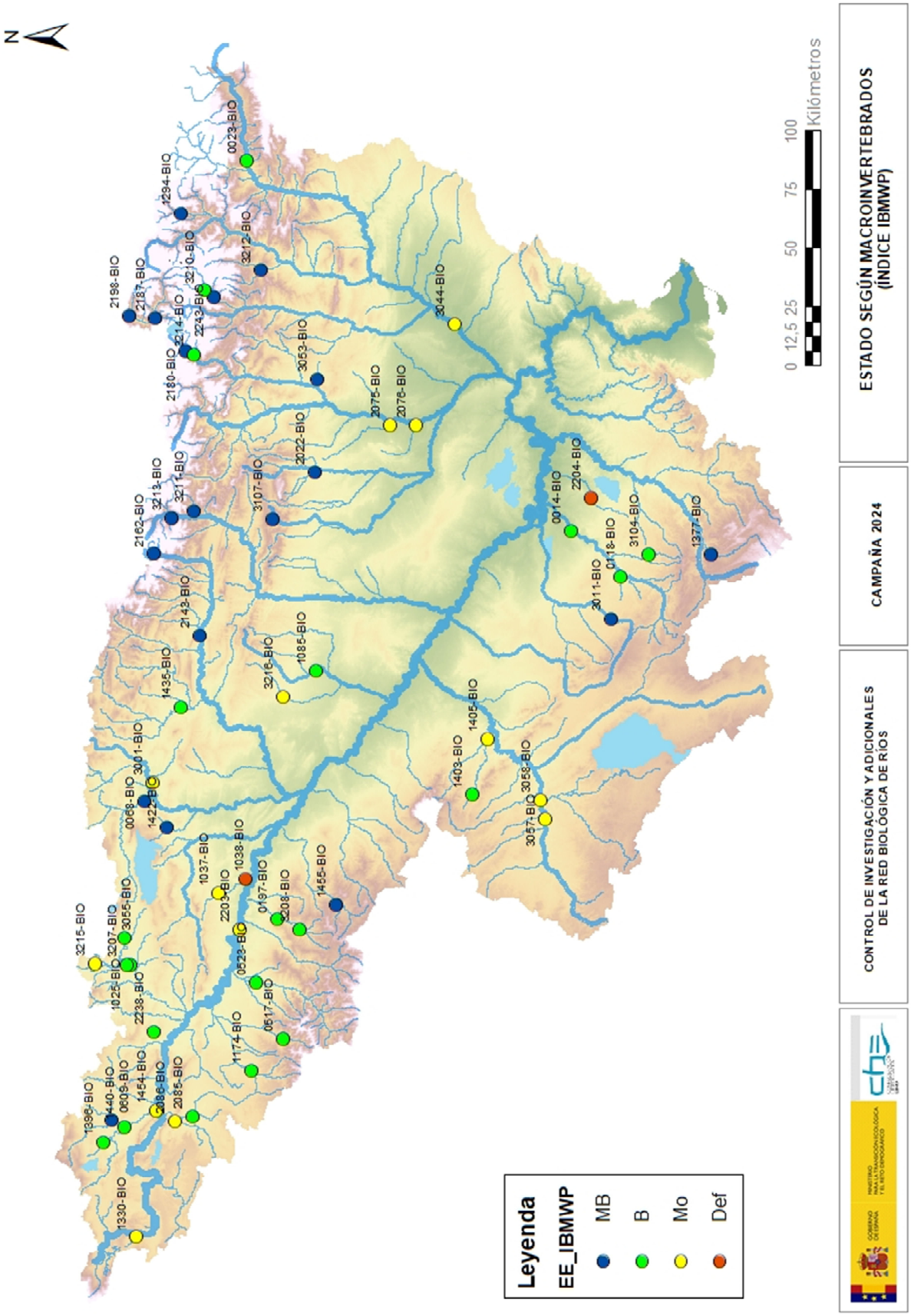


Figura 11: Estado ecológico según macroinvertebrados (Índice IBMWP)

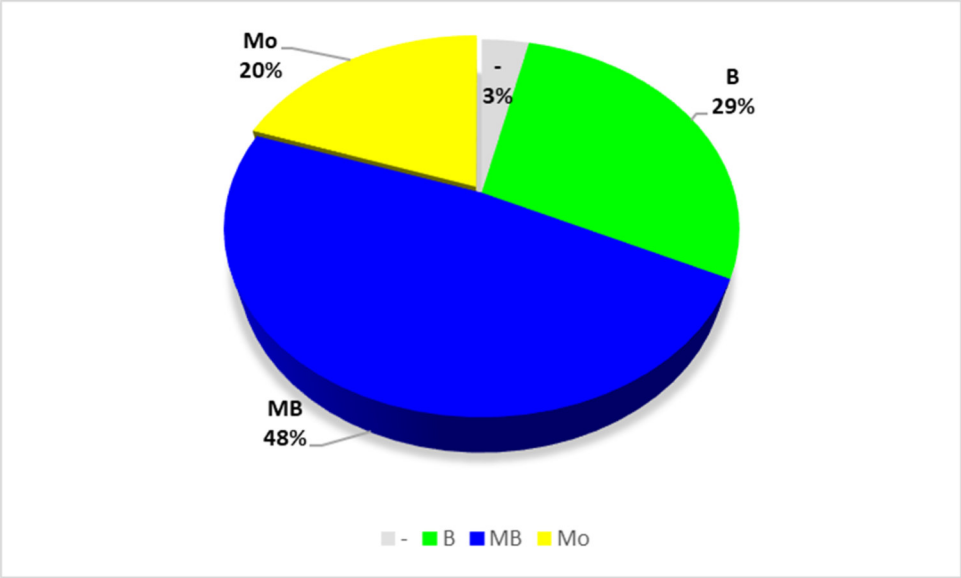


4.2.2.2. Determinación del Estado Ecológico con Fitobentos (IPS)

Para la determinación o evaluación del estado ecológico mediante el uso de diatomeas se utilizó el índice IPS. Los límites utilizados para el diagnóstico según este índice son los indicados en la Tabla 17.

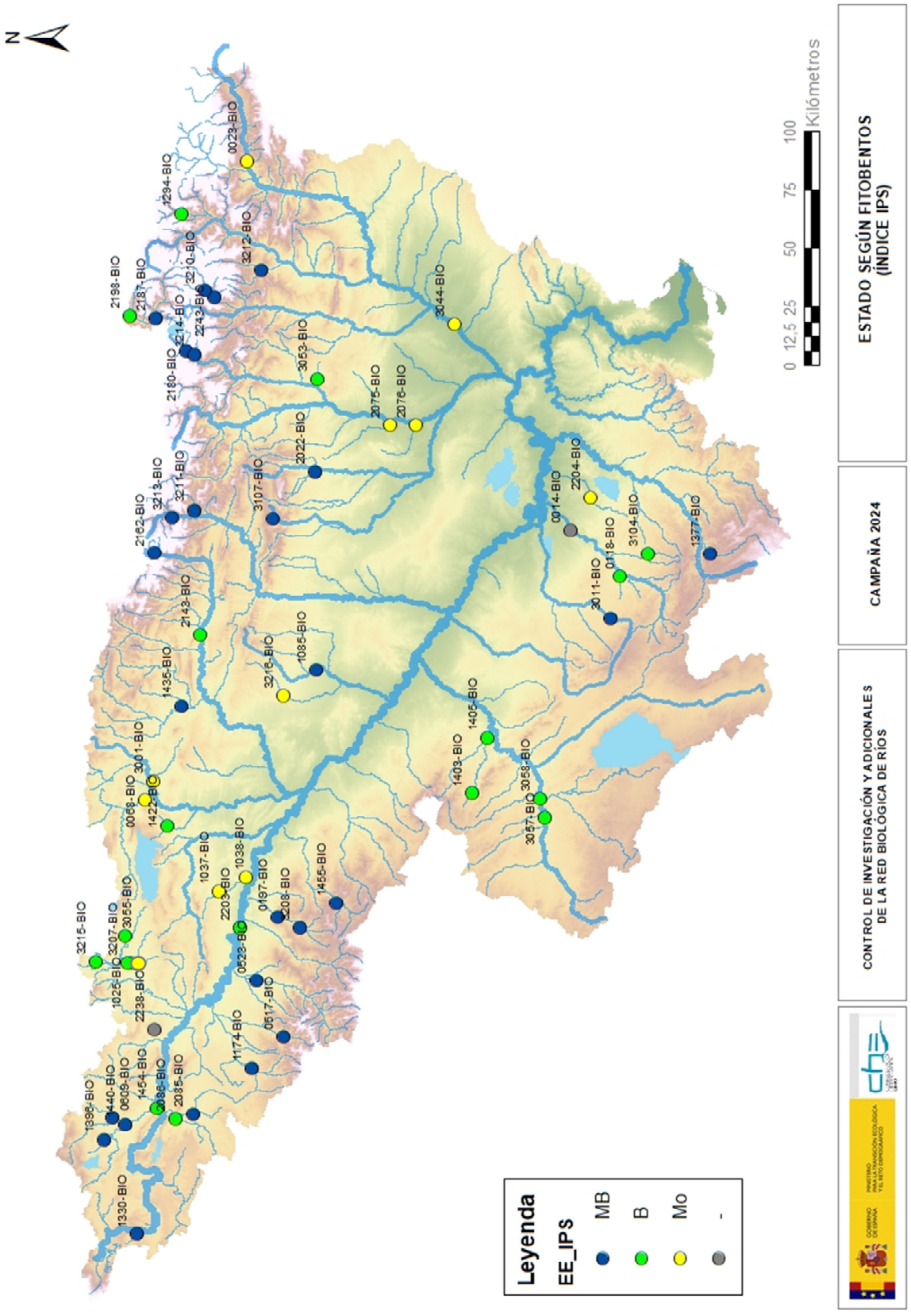
El 48% de los puntos alcanzaron el muy buen estado, el 29% alcanzaron el buen estado. En total, un 77% de las masas representadas por estos puntos cumplieron con el objetivo de la DMA del "buen estado" (resultado similar a la campaña de 2024 con un 76% de las masas). Por el contrario, un 20 % de las estaciones no alcanzaron el buen estado, quedando clasificadas con el estado moderado.

Figura 12: Clases de estado ecológico según IPS



Se representa en gris y con "-" las estaciones en las que no se aplica índice IPS según los umbrales propios de clasificación.

Figura 13: Estado ecológico según diatomeas (Índice IPS)**.** Se representa en gris y con "-" las estaciones en las que no se aplica índice IPS según los umbrales propios de clasificación.

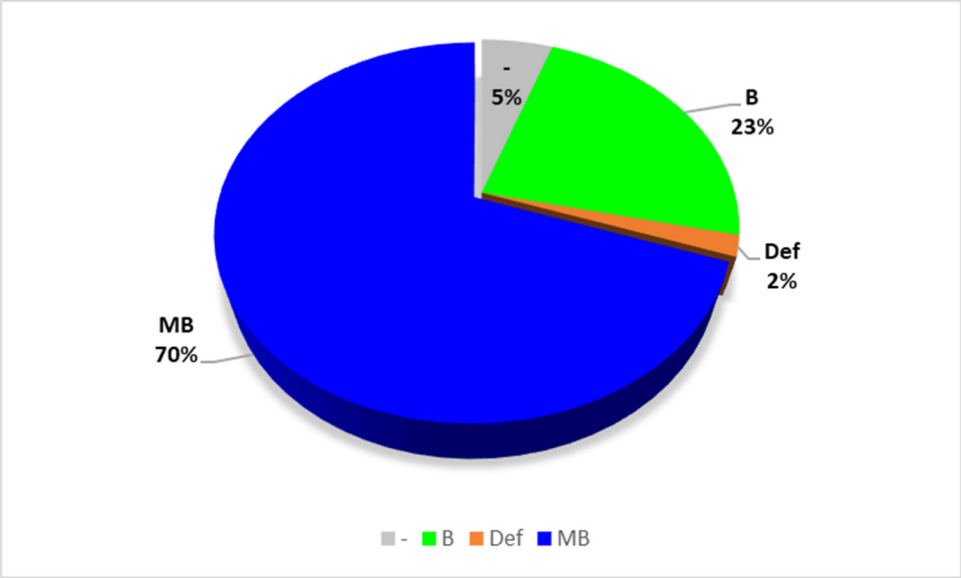


4.2.2.3. Determinación del Estado Ecológico con Macrófitos (IBMR)

Para la determinación o evaluación del estado ecológico mediante el uso de macrófitos se utilizó el índice IBMR. Los límites utilizados para el diagnóstico según este índice son los indicados en la Tabla 17.

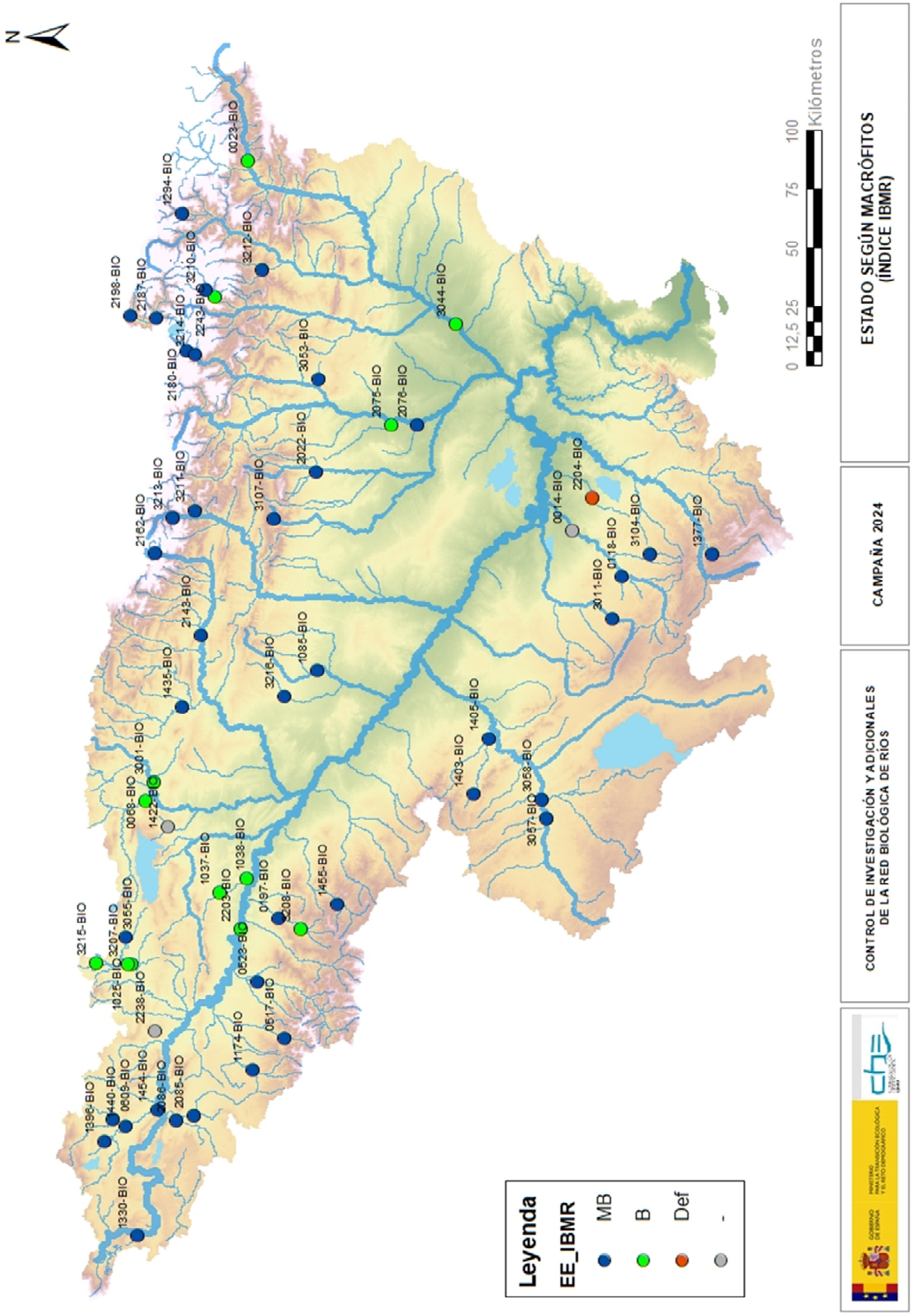
El 70% de los puntos alcanzaron el muy buen estado, mientras que el 23% alcanzaron el buen estado. En total, un 93% de los puntos cumplieron con el objetivo de la DMA del "buen estado", resultado mejorado respecto al obtenido en la campaña 2024, en la que un 85% de las estaciones alcanzaron el "buen estado". Unicamente, un 2 % de los puntos no alcanzaron el buen estado, quedando clasificados en estado deficiente.

Figura 14: Clases de estado ecológico según IBMR



Se representa en gris y con "-" las estaciones en las que no se aplica índice IBMR según los umbrales propios de clasificación.

Figura 15: Estado ecológico según macrófitos (Índice IBMR)**.** Se representa en gris y con "-" las estaciones en las que no se aplica índice IBMR según los umbrales propios de clasificación



4.2.3. *Puntos de la Red Cemas que incumplen los objetivos de la DMA según indicadores biológicos*

Como se ha comentando anteriormente, durante la campaña de 2024 se han controlado 56 puntos de muestreo. De estos, en 19 no se han alcanzado los objetivos ambientales que establece la DMA.

Tabla 18: Puntos de muestreo con incumplimientos

Punto	Toponimia	Tipología	EE IBMWP	EE IPS	EE IBMR	EE
0023-BIO	Segre / Seo de Urgel (BIO)	R-T26	B	Mo	B	Mo
0068-BIO	Araquil / Asiaín (BIO)	R-T26	MB	Mo	B	Mo
1037-BIO	Linares / Torres del Río (BIO)	R-T09	Mo	Mo	B	Mo
1038-BIO	Linares / Mendavia (BIO)	R-T09	Def	Mo	B	Def
1330-BIO	Polla / Reocín de Los Molinos (BIO)	R-T26	Mo	MB	MB	Mo
1405-BIO	Aranda / Arándiga (BIO)	R-T09	Mo	B	MB	Mo
1454-BIO	Ebro / Trespaderne (BIO)	R-T12	Mo	B	MB	Mo
2075-BIO	Clamor I / Pomar de Cinca (BIO)	R-T09	Mo	Mo	B	Mo
2076-BIO	Clamor II / Puente carretera Alcolea - Monzón (BIO)	R-T09	Mo	Mo	MB	Mo
2086-BIO	Homino / Terminón (BIO)	R-T12	Mo	B	MB	Mo
2203-BIO	Ebro / Logroño (aguas arriba) (BIO)	R-T15	Mo	B	B	Mo
2204-BIO	Regallo / Puigmoreno (BIO)	R-T09	Def	Mo	Def	Def
3001-BIO	Elorz / Pamplona (BIO)	R-T12	Mo	Mo	B	Mo
3044-BIO	Segre / EDAR de Lérida (aguas abajo) (BIO)	R-T15	Mo	Mo	B	Mo
3057-BIO	Jalón / Alhama de Aragón (aguas arriba) (BIO)	R-T12	Mo	B	MB	Mo
3058-BIO	Jalón / Azud de la Solana de Ateca (BIO)	R-T12	Mo	B	MB	Mo
3207-BIO	Santa Engracia / Erretana (BIO)	R-T26	B	Mo	B	Mo
3215-BIO	Iriola / Legutio (BIO)	R-T26	Mo	B	B	Mo
3216-BIO	Arba de Riguel / Sádaba (BIO)	R-T09	Mo	Mo	MB	Mo

Se aprecia en la tabla anterior que estos incumplimientos están mayoritariamente relacionados con el elemento de calidad basado en invertebrados. Sólo dos de estos puntos alcanzaron el buen estado ecológico según el índice IBMWP, concretamente, en los puntos Segre / Seo de Urgel (BIO) y Araquil /Asiaín (BIO). En el caso del indicador IPS, no alcanzaron el buen estado ecológico 11 estaciones de muestreo, que son: Segre / Seo de Urgel (BIO), Arakil / Asiain (BIO), Linares / Torres del Río (BIO), Linares / Mendavia (BIO), Clamor I / Pomar de Cinca (BIO), Clarmor II / Puente ctra. Monzon-Alcolea (BIO), Regallo/Puigmoreno (BIO), Elorz / Pamplona (BIO), Segre / EDAR de Lérida (aab) (BIO), Santa Engracia/ Erretana (BIO), Arba de Riguel / Sádaba (BIO). Finalmemte, 7 de estas estaciones, Linares / Torres del Río (BIO), Linares / Mendavia (BIO), Clamor I / Pomar de Cinca (BIO), Clarmor II / Puente ctra. Monzon-Alcolea (BIO),

Regallo/Puigmoreno (BIO), Elorz / Pamplona (BIO), Segre / EDAR de Lérida (aab) (BIO) y Arba de Riguel / Sádaba (BIO) no alcanzan el estado de bueno ni con IBMWP ni IPS.

4.3. ESTADO ECOLÓGICO SEGÚN INDICADORES FISICOQUÍMICOS

La clasificación del estado ecológico según elementos de calidad fisicoquímicos se ha realizado siguiendo las indicaciones recogidas en 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, en el punto A.2 del ANEXO II "CONDICIONES DE REFERENCIA, MÁXIMO POTENCIAL ECOLÓGICO Y LÍMITES DE CLASES DE ESTADO".

Tabla 19: Estado ecológico según indicadores fisicoquímicos

COD_PTO	Toponimia	Amonio total mg/L	Nivel Amonio total	Fosfatos mg/L	Nivel Fosfatos	Nitratos mg/L	Nivel Nitratos
0014-BIO	Martín / Híjar (BIO)	0,07	MB	<0,04	MB	10,90	BU
0023-BIO	Segre / Seo de Urgel (BIO)	0,06	MB	<0,04	MB	<5,00	MB
0068-BIO	Araquil / Asiaín (BIO)	0,08	MB	<0,04	MB	<5,00	MB
0118-BIO	Martín / Oliete (BIO)	0,46	BU	<0,04	MB	<5,00	MB
0197-BIO	Leza / Ribafrecha (BIO)	<0,05	MB	<0,04	MB	<5,00	MB
0517-BIO	Glera / Ezcaray (BIO)	<0,05	MB	<0,04	MB	<5,00	MB
0523-BIO	Najerilla / Nájera (BIO)	<0,05	MB	0,10	MB	<5,00	MB
0609-BIO	Salón / Villatomil (BIO)	<0,05	MB	<0,04	MB	13,40	BU
1025-BIO	Zadorra / Durana (BIO)	<0,05	MB	0,08	MB	<5,00	MB
1037-BIO	Linares / Torres del Río (BIO)	<0,05	MB	0,77	MO	<5,00	MB
1038-BIO	Linares / Mendavia (BIO)	<0,05	MB	0,30	BU	<5,00	MB
1085-BIO	Arba de Luesia / Puente de Rivas (BIO)	0,08	MB	<0,04	MB	5,19	MB
1174-BIO	Tirón / Belorado (BIO)	<0,05	MB	<0,04	MB	<5,00	MB
1294-BIO	Noguera de Cardós / Lladorre (BIO)	<0,05	MB	<0,04	MB	<5,00	MB
1330-BIO	Polla / Reocín de Los Molinos (BIO)	<0,05	MB	<0,04	MB	<5,00	MB
1377-BIO	Fortanete / Puente de Pitarque (BIO)	<0,05	MB	<0,04	MB	<5,00	MB
1396-BIO	Trema / Torme (BIO)	<0,05	MB	<0,04	MB	<5,00	MB
1403-BIO	Aranda / Aranda de Moncayo (BIO)	<0,05	MB	0,07	MB	11,40	BU
1405-BIO	Aranda / Arándiga (BIO)	<0,05	MB	<0,04	MB	<5,00	MB
1422-BIO	Salado / Esténoz (BIO)	0,11	MB	<0,04	MB	<5,00	MB
1435-BIO	Areta / Rípodas (BIO)	0,19	MB	<0,04	MB	<5,00	MB
1440-BIO	Trueba / Villacomparada (BIO)	<0,05	MB	<0,04	MB	<5,00	MB
1454-BIO	Ebro / Trespaderne (BIO)	<0,05	MB	0,07	MB	5,12	MB
1455-BIO	Cidacos / Yanguas (EA 44) (BIO)	<0,05	MB	<0,04	MB	<5,00	MB
2022-BIO	Formiga / Bastarás (BIO)	<0,05	MB	<0,04	MB	<5,00	MB
2075-BIO	Clamor I / Pomar de Cinca (BIO)	<0,05	MB	<0,04	MB	17,20	BU
2076-BIO	Clamor II / Puente carretera Alcolea-Monzón (BIO)	0,07	MB	<0,04	MB	14,93	BU
2085-BIO	Santa Casilda / Hermosilla (BIO)	<0,05	MB	<0,04	MB	8,69	MB
2086-BIO	Homino / Terminón (BIO)	<0,05	MB	<0,04	MB	<5,00	MB
2143-BIO	Aragón / Berdún (aguas abajo) (BIO)	0,07	MB	<0,04	MB	<5,00	MB
2162-BIO	Canal Roya / Central Hidroeléctrica-Camping (BIO)	<0,05	MB	<0,04	MB	<5,00	MB
2180-BIO	Estós / Camping Aneto (BIO)	<0,05	MB	<0,04	MB	<5,00	MB

COD_PTO	Toponimia	Amonio total mg/L	Nivel Amonio total	Fosfatos mg/L	Nivel Fosfatos	Nitratos mg/L	Nivel Nitratos
2187-BIO	Jueu / Es Bordes (BIO)	<0,05	MB	<0,04	MB	<5,00	MB
2198-BIO	Torán / Pontaut - Canejan (BIO)	<0,05	MB	0,15	MB	<5,00	MB
2203-BIO	Ebro / Logroño (aguas arriba) (BIO)	0,06	MB	0,27	MB	<5,00	MB
2204-BIO	Regallo / Puigmoreno (BIO)	0,06	MB	<0,04	MB	16,70	BU
2238-BIO	Arroyo Omecillo / Salinas de Añana (BIO)	<0,05	MB	<0,04	MB	9,26	MB
2243-BIO	Noguera de Tor / Barruera (BIO)	0,07	MB	<0,04	MB	<5,00	MB
3001-BIO	Elorz / Pamplona (BIO)	0,1	MB	<0,04	MB	<5,00	MB
3011-BIO	Aguas Vivas / Azud de Blesa (aguas arriba) (BIO)	0,15	MB	<0,04	MB	11,67	BU
3044-BIO	Segre / EDAR de Lérida (aguas abajo) (BIO)	0,08	MB	0,06	MB	<5,00	MB
3053-BIO	Sarrón / Graus (BIO)	<0,05	MB	<0,04	MB	6,25	MB
3055-BIO	Barrundia / Ozaeta (BIO)	<0,05	MB	0,06	MB	<5,00	MB
3057-BIO	Jalón / Alhama de Aragón (aguas arriba) (BIO)	<0,05	MB	<0,04	MB	8,49	MB
3058-BIO	Jalón / Azud de la Solana de Ateca (BIO)	<0,05	MB	<0,04	MB	<5,00	MB
3104-BIO	Escuriza / Crivillén (BIO)	0,15	MB	<0,04	MB	<5,00	MB
3107-BIO	Flumen / Santa María de Belsué (BIO)	<0,05	MB	<0,04	MB	<5,00	MB
3207-BIO	Santa Engracia / Erretana (BIO)	<0,05	MB	<0,04	MB	<5,00	MB
3208-BIO	Leza / San Román de Cameros (BIO)	<0,05	MB	<0,04	MB	<5,00	MB
3210-BIO	San Nicolás / La Vall de Boí (BIO)	<0,05	MB	<0,04	MB	<5,00	MB
3211-BIO	Sía / Gavín (BIO)	<0,05	MB	<0,04	MB	<5,00	MB
3212-BIO	Sarroca / Senterada (BIO)	<0,05	MB	<0,04	MB	<5,00	MB
3213-BIO	Aguilero / Saqués (BIO)	<0,05	MB	<0,04	MB	<5,00	MB
3214-BIO	Remáscaro / Benasque (BIO)	<0,05	MB	<0,04	MB	<5,00	MB
3215-BIO	Iriola / Legutio (BIO)	<0,05	MB	<0,04	MB	<5,00	MB
3216-BIO	Arba de Riguel / Sádaba (BIO)	0,09	MB	0,04	MB	<5,00	MB

Según los indicadores fisicoquímicos evaluados, no se alcanzaría los objetivos en la estación de muestreo situada en el río Linares / Medavia (BIO). De las 56 estaciones de muestreo, 9 de ellas quedarían clasificadas con el estado de bueno y las 47 estaciones restantes alcanzarían el muy buen estado ecológico según estos indicadores.

4.4. ESTADO ECOLOGICO SEGÚN INDICADORES HIDROMORFOLOGICOS

Del conjunto de las 56 masas propuestas para el segumiento del estado ecológico durante la campaña de 2024, se realizó evaluación del estado aplicando los indicadores hidromorfológicos recogidos en el protocolo en 10 masas de agua como comentamos en el apartado resultados. Para evaluar las condiciones hidromorfológicas de una masa se tendrá en consideración que el LCC Muy bueno/Bueno es el definido para cada uno de los subíndices HMF en los mencionados protocolos, a saber:

- Muy bueno/Bueno: 9

- Bueno/Moderado: 6,6
- Moderado/Deficiente: 4,0
- Deficiente/Malo: 2,0

El resultado de la dicha evaluación se corresponde con el peor valor de los seis indicadores que caracterizan cada masa de agua mostrados en la Tabla 15 del apartado resultados. En la siguiente tabla se muestra el resultado de dicha evaluación considerando los limites establecidos por el RD 817/2015 (evaluación tipo I) y considerando los limites mencionandos anteriormente para las variables hidromorfológicas (evaluación tipo II).

Tabla 20: Estado ecológico según indicadores hidromorfologicos

Código punto HMF	Id masa agua	Toponimia	Evaluación hidromorfologica	Evaluación Tipo I	Evaluación Tipo II	EE-HMF*
HM0091	91	Río Linares/ Mendavia	4,00	Bu	Mo	Bu
HM0112	112	Río Aranda / Arándiga	3,40	Bu	Def	Bu
HM0135	135	Río Martín / Hijar	2,02	Bu	Def	Bu
HM0222	222	Río Santa Casilda / Hermosilla	7,59	Bu	Bu	Bu
HM0352	352	Río Begatillo / Los Alagones	1,68	Bu	Ma	Bu
HM0564	564	Río Sía / Gavín	1,42	Bu	Ma	Bu
HM0823_001	823_001	Río Aranda / Brea	0,40	Bu	Ma	Bu
HM0837	837	Río Iriola / Legutio	9,30	MB	MB	MB
HM01811	1811	Río Sed / Alfés	7,48	Bu	Bu	Bu
HM01816	1816	Río Santa Engracia / Erretana	7,08	Bu	Bu	Bu

*Se consideran los resultados de la evaluación Tipo I

4.5. ESTADO ECOLOGICO SEGÚN INDICADORES BIOLÓGICOS, FISICOQUÍMICOS E HIDROMORFOLOGICOS

La evaluación del estado ecológico considerando el conjunto de los indicadores biológicos, fisicoquímicos e hidromorfológicos se llevó a cabo en 10 masas de agua del conjunto de las 56 masas de agua muestreadas durante la campaña 2024. A continuación, se muestra una tabla resumen de la evaluación de estado ecológico en el conjunto de las 56 masas de agua evaluadas, incluyéndose aquellas en las que se ha realizado la evaluación de los indicadores hidromorfológicos.

Tabla 21: Estado ecológico según indicadores biológicos, fisicoquímicos e hidromorfologicos

Id Masa	Cod Punto	Nombre masa de agua	EE-BIO	EE-FQ	EE-HMF*	EE
135	0014-BIO	Río Martín desde el río Escuriza hasta su desembocadura en el río Ebro.	Mo	B	B	Mo
589	0023-BIO	Río Segre desde el río Aransa hasta el río Serch (incluye ríos Cadí, Serch y barranco de Villanova).	Mo	MB	-	Mo
555	0068-BIO	Río Araquil desde el río Larraun hasta su desembocadura en el río Arga.	Mo	MB	-	Mo
133	0118-BIO	Río Martín desde la Presa de Cueva Foradada hasta el río Escuriza (incluye la cuenca del río Seco).	B	MB	-	B
1813	0197-BIO	Río Leza desde la Presa del Embalse de Soto Terroba hasta la estación de aforos número 197 de Leza.	B	MB	-	B
497	0517-BIO	Río Glera desde la estación de aforos número 157 en Azarrulla hasta la población de Ezcaray.	B	MB	-	B
270	0523-BIO	Río Najerilla desde el río Cárdenas hasta el río Tuerto.	B	MB	-	B
231	0609-BIO	Río Salón desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Trueba (incluye arroyo Pucheruela).	MB	B	-	B
243_001	1025-BIO	Río Zadorra desde el río Sta Engracia hasta el río Alegría (inicio del tramo modificado de Vitoria).	B	MB	-	B
278	1037-BIO	Río Linares desde la población de Torres del río hasta su desembocadura en el río Ebro (incluye río Odrón).	Mo	MB	-	Mo
91	1038-BIO	Río Linares desde la población de Torres del río hasta su desembocadura en el río Ebro (incluye río Odrón).	Def	MB	B	Def
102	1085-BIO	Río Arba de Luesia desde el río Farasdués hasta el río Arba de Biel (final del tramo canalizado).	B	MB	-	B

Id Masa	Cod Punto	Nombre masa de agua	EE-BIO	EE-FQ	EE-HMF*	EE
495	1174-BIO	Río Tirón desde el río Urbión hasta el río Retorto.	B	MB	-	B
722	1294-BIO	Río Noguera de Cardós desde el río Tabescán hasta el río Estahón.	B	MB	-	B
469	1330-BIO	Río Polla desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Ebro.	Mo	MB	-	Mo
350	1377-BIO	Río Fortanete desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Guadalope.	MB	MB	-	MB
475	1396-BIO	Río Trema desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Nela.	B	MB	-	B
1814	1403-BIO	Río Aranda desde su nacimiento hasta la cola del Embalse de Maidevera.	B	B	-	B
823_001	1404-BIO	Río Aranda desde la Presa del Embalse de Maidevera hasta la población de Brea de Aragón.			B	B
112	1405-BIO	Río Aranda desde el río Isuela hasta su desembocadura en el río Jalón.	Mo	MB	B	Mo
556	1422-BIO	Río Salado desde su nacimiento hasta la cola del Embalse de Alloz.	B[1]	B	-	B
537	1435-BIO	Río Areta desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Irati.	B	MB	-	B
478	1440-BIO	Río Trueba desde el río Salón hasta su desembocadura en el río Nela.	B	MB	-	B
228	1454-BIO	Río Ebro desde el río Oca hasta el río Nela y la central de Trespaderne en la cola del Embalse de Cillaperlata.	Mo	MB	-	Mo
286_001	1455-BIO	Río Cidacos desde la población de Yanguas hasta la cola del Embalse de Enciso.	MB	MB	-	MB
380	2022-BIO	Río Calcón desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Alcanadre (incluye río Formiga y Embalse de Calcón o Guara).	MB	MB	-	MB
155	2075-BIO	Río Clamor I de Fornillos desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Cinca.	Mo	B	-	Mo
156	2076-BIO	Río Clamor II Amarga desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Cinca.	Mo	B	-	Mo
222	2085-BIO	Río Santa Casilda desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Oca.	B	MB	B	B

Id Masa	Cod Punto	Nombre masa de agua	EE-BIO	EE-FQ	EE-HMF*	EE
224	2086-BIO	Río Homino desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Oca (incluye río Castil).	Mo	MB	-	Mo
352	2019-BIO	Río Begatillo (o Bordón) desde su nacimiento hasta la cola del Embalse de Santolea.	-	-	B	B
523	2143-BIO	Río Aragón desde el río Veral hasta su entrada en el Embalse de Yesa.	B	MB	-	B
689	2162-BIO	Río Canal Roya desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Aragón y la toma para las centrales de Canfranc.	MB	MB	-	MB
767	2180-BIO	Río Estós desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Ésera.	MB	MB	-	MB
787	2187-BIO	Río Joeu desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Garona (incluye arroyos Geles, La Ribenta, Pumero y La Mojoya).	MB	MB	-	MB
842	2198-BIO	Río Torán desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Garona.	B	MB	-	B
866_001	2203-BIO	Río Ebro desde su salida del Embalse de El Cortijo hasta el río Iregua.	Mo	MB	-	Mo
914	2204-BIO	Río Regallo desde su nacimiento hasta el cruce del canal de Valmuel.	Def	B	-	Def
1703	2238-BIO	Arroyo Omecillo desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Omecillo.	B[1]	MB	-	B
741	2243-BIO	Río Noguera de Tor desde el río Bohí hasta el retorno de la central de Bohí.	B	MB	-	B
294	3001-BIO	Río Elorz desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Arga (incluye río Sadar).	Mo	MB	-	Mo
333	3011-BIO	Río Aguas Vivas desde su nacimiento hasta el azud de Blesa.	MB	B	-	B
432	3044-BIO	Río Segre desde el río Noguera Ribagorzana hasta el río Sed.	Mo	MB	-	Mo
374	3053-BIO	Río Sarrón desde su nacimiento hasta la cola del Embalse de Barasona.	B	MB	-	B
486	3055-BIO	Río Barrundia desde su nacimiento hasta la cola del Embalse de Ullivarri (incluye río Ugarana).	B	MB	-	B

Id Masa	Cod Punto	Nombre masa de agua	EE-BIO	EE-FQ	EE-HMF*	EE
312	3057-BIO	Río Jalón desde el río Deza (inicio del tramo canalizado) hasta la desembocadura del barranco del Monegrillo.	Mo	MB	-	Mo
314	3058-BIO	Río Jalón desde el barranco del Monegrillo (incluido) hasta el río Piedra.	Mo	MB	-	Mo
834	3104-BIO	Río Escuriza desde su nacimiento hasta la población de Crivillén.	B	MB	-	B
812	3107-BIO	Río Flumen desde su nacimiento hasta la cola del Embalse de Montearagón y el salto de Roldán.	MB	MB	-	MB
1816	3207-BIO	Río Sta. Engracia desde la Presa de Urrúnaga hasta su desembocadura en el Zadorra.	Mo	MB	B	Mo
276_001	3208-BIO	Río Leza desde el río Rabanera y el río Vadillos hasta la cola del Embalse de Soto Terroba.	B	MB	-	B
1811	3209-BIO	Río Sed desde la Presa del Embalse de Albagés hasta su desembocadura en el río Segre.	-		B	B
738_001	3210-BIO	Río San Nicolás desde el Estany de la Llebreta hasta su desembocadura en el río Noguera de Tor.	B	MB	-	B
564	3211-BIO	Río Sía desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Gállego (inicio del tramo canalizado aguas abajo de Biescas) y el retorno de las centrales de Biescas I y II.	MB	MB	B	B
649	3212-BIO	Río Sarroca desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Flamisell (incluye río Valiri).	MB	MB	-	MB
705	3213-BIO	Río Aguilero desde su nacimiento hasta el Embalse de Búbal.	MB	MB	-	MB
769	3214-BIO	Río Remáscaro desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Ésera.	B	MB	-	B
837	3215-BIO	Río Iriola desde su nacimiento hasta cola del Embalse de Urrúnaga.	Mo	MB	MB	Mo
917	3216-BIO	Río Arba de Riguel desde su nacimiento hasta la población de Sádaba (paso del canal con río Riguel antes del pueblo).	Mo	MB	-	Mo

*Se consideran los resultados de la evaluación Tipo I

5. CONCLUSIONES

1 Durante la campaña de 2024 se visitaron 58 puntos de muestreo correspondiente a la red de investigación de la Confederacion Hidrográfica del Ebro, llevándose a cabo en 56 puntos el control ecológico mediante indicadores biológicos y fisicoquímicos.

2 De las 58 estaciones planificadas para el segumiento del estado ecológico durante la campaña de 2024, 2 de ellas estuvieron secas en el momento de muestreo (verano), realizándose la evaluación de estado ecológico en un total de 56 estaciones.

3 Respecto a la calidad biológica, los resultados de la evaluación del estado ecológico considerando los indicadores biológicos indicaron que un 21% de las masas de agua evaluadas se encontraban en un nivel de calidad Muy Bueno, un 43% en un nivel Bueno, mientras que un 32% se econtraban en un nivel Moderado, y un 4 % en un nivel Deficiente. Por tanto, un 64% de las masas de agua evaluadas alcanzan el objetivo medioambiental marcado por la DMA.

4 Respecto a la calidad fisicoquímica, las 56 masas de aguas evaluadas presentan un buen estado en su conjunto observándose problemas puntuales con el fosfato en la estación del Ríos Linares en Mendavia.

5 Respecto a la calidad hidromorfológica, considerando los resultados de acuerdo al procedimiento MET-R-HMF-2019 en las 10 masas de agua seleccionadas, se obtuvo que una de las masas de agua evaluada alcanzó una calidad hidromorfológica muy buena y las 9 estaciones restantes presentaron una calidad buena.

6 Respecto a la evaluación del estado ecológico en las 6 masas de agua en las que se realizó evaluación de los indicadores biológicos, fisicoquímicos e hidromorfológicos, se obtuvo que el 33% alcanzó el buen estado ecológico, mientras que 50% alcanzaron un estado moderado y un 17% alcanzó el estado deficiente En el resto de masas en las que sólo se realizó evaluación de indicadores biológicos y fisicoquímicos (50 masas) se obtuvo que el 68% de las masas alcanzaron el buen estado ecológico y 28% restante alcanzaron un estado moderado y un 4% quedaron en estado deficiente.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Estudio para mejora de los protocolos de muestreo para la aplicación de la directiva marco de aguas: muestreo de macroinvertebrados en ríos no vadeables. 2012. Confederación Hidrográfica del Ebro.
- Cálculo y adaptación del índice de macroinvertebrados bentónicos IMMI-T para todas las tipologías de ríos españoles. Ref.: tec0004311.
- Control del Estado de las Masas de Agua Superficiales, (CEMAS), 2015. Informe de situación Año 2015. Confederación Hidrográfica del Ebro.
- EUROPEAN COMISSION, 2003. WFD CIS Guidance Document No. 13. Overall Approach to the Classification of Ecological Status and Ecological Potential.
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas. 2021. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
- Metodología para el establecimiento del Estado Ecológico según la Directiva Marco del Agua. Protocolos de muestreo y análisis para Fitobentos (microalgas bentónicas). Comisaría de Aguas, Confederación Hidrográfica del Ebro.
- Metodología para el establecimiento del Estado Ecológico según la Directiva Marco del Agua. Protocolos de muestreo y análisis para macrófitos. Comisaría de Aguas, Confederación Hidrográfica del Ebro.
- Metodología para el establecimiento del Estado Ecológico según la Directiva Marco del Agua. Protocolos de muestreo y análisis para invertebrados bentónicos. Comisaría de Aguas, Confederación Hidrográfica del Ebro.
- Muestreo y laboratorio Fauna bentónica de invertebrados Ríos vadeables no vadeables. ML-R-I-2014.
- Norma UNE-EN 14962:2007 "Calidad del agua. Líneas directrices sobre el campo de aplicación y la selección de métodos de muestreo de peces.
- Norma UNE – EN 14184: 2004. Calidad del agua. Guía para el estudio de los macrófitos acuáticos en cursos de agua.
- Protocolo de muestreo y laboratorio de fauna bentónica de invertebrados en ríos vadeables. ML-Rv-I-2013.
- Protocolo de cálculo del índice IBMWP. IBMWP-2013.

- Protocolo de Muestreo y Laboratorio de Flora Acuática (Organismos Fitobentónicos) en Ríos Vadeables, 2013. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (ML-R-D-2013).
- Protocolo de toma de muestras e identificación de macrófitos en ríos vadeables (CHE, 2018).
- Protocolo de muestreo y laboratorio de macrófitos en ríos. ML-R-M-2015.
- Protocolo de cálculo del índice biológico de macrófitos en ríos de España. IBMR-2015.
- Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos. Código: M-R-HMF-2019. Ministerio para la transición ecológica.
- Protocolo para el cálculo de metricas de los indicadores hidromorfológicos de las masas de agua categoría río. Código: MET-R-HMF-2019. Ministerio para la transición ecológica.
- 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.

ANEXO I. RESULTADOS DE LOS INDICADORES FISICOQUÍMICOS Y BIOLÓGICOS

INDICADORES BIOLÓGICOS

PTO	Toponimia	IBMWP	NTAX IBMWP	NTAX_MAI	IASPT	IMMIT	NFAM_EPT	Sel_EPTCD	IBMR	NTAX_MAF	IPS	CEE
0014-BIO	Martín / Híjar (BIO)	50	12	13	4,17	0,56	3	25	10,5	7	13,6	13,1
0023-BIO	Segre / Seo de Urgel (BIO)	155	30	30	5,17	0,84	12	150	11,3	23	12,5	10,0
0068-BIO	Araquil / Asiaín (BIO)	181	39	40	4,64	0,78	10	27	10,4	23	10,2	13,2
0118-BIO	Martín / Oliete (BIO)	131	28	28	4,68	0,90	8	412	11,1	25	15,1	14,8
0197-BIO	Leza / Ribafrecha (BIO)	97	20	21	4,85	0,77	6	505	13,3	22	18,4	17,8
0517-BIO	Glera / Ezcaray (BIO)	151	28	28	5,39	0,87	12	297	12,2	15	17,7	17,9
0523-BIO	Najerilla / Nájera (BIO)	111	24	25	4,63	0,78	7	385	10,8	22	18,8	17,6
0609-BIO	Salón / Villatomil (BIO)	251	50	51	5,02	1,07	13	691	11,5	40	19,0	18,0
1025-BIO	Zadorra / Durana (BIO)	124	29	29	4,28	0,55	5	0	10,5	28	16,3	16,0
1037-BIO	Linares / Torres del Río (BIO)	61	16	17	3,81	0,49	4	0	7,0	11	11,8	11,4
1038-BIO	Linares / Mendavia (BIO)	40	10	12	4,00	0,45	3	0	6,7	7	12,0	11,9
1085-BIO	Arba de Luesia / Puente de Rivas (BIO)	127	29	30	4,38	0,89	8	678	11,4	23	17,5	17,2
1174-BIO	Tirón / Belorado (BIO)	113	21	22	5,38	0,83	9	1446	12,0	15	18,5	18,1
1294-BIO	Noguera de Cardós / Lladorre (BIO)	183	34	34	5,38	0,93	13	905	12,0	23	17,8	16,9
1330-BIO	Polla / Reocín de Los Molinos (BIO)	101	21	22	4,81	0,72	6	506	14,0	24	17,8	18,0
1377-BIO	Fortanete / Puente de Pitarque (BIO)	247	46	46	5,37	1,16	16	1912	15,4	33	18,5	17,5
1396-BIO	Trema / Torme (BIO)	126	27	28	4,67	0,67	7	34	12,6	32	19,9	18,5
1403-BIO	Aranda / Aranda de Moncayo (BIO)	116	22	22	5,27	0,83	9	251	11,4	15	15,9	16,6
1405-BIO	Aranda / Arándiga (BIO)	74	18	19	4,11	0,69	4	241	10,4	15	16,4	16,4
1422-BIO	Salado / Esténoz (BIO)	22	6	6	3,67	0,29	0	0	5,0	6	18,6	0,0

PTO	Toponimia	IBMWP	NTAX IBMWP	NTAX_MAI	IASPT	IMMIT	NFAM_EPT	Sel_EPTCD	IBMR	NTAX_MAF	IPS	CEE
1435-BIO	Areta / Rípodas (BIO)	151	30	31	5,03	0,78	8	148	12,7	20	17,7	17,8
1440-BIO	Trueba / Villacomparada (BIO)	158	33	34	4,79	0,76	9	52	11,7	26	17,5	16,9
1454-BIO	Ebro / Trespaderne (BIO)	64	15	17	4,27	0,46	4	0	13,7	12	15,6	15,1
1455-BIO	Cidacos / Yanguas (EA 44) (BIO)	247	48	49	5,15	1,14	15	1672	11,4	23	19,2	18,0
2022-BIO	Formiga / Bastarás (BIO)	249	46	47	5,41	1,12	14	1206	14,8	21	18,5	18,0
2075-BIO	Clamor I / Pomar de Cinca (BIO)	88	19	19	4,63	0,73	6	49	7,6	15	8,9	8,2
2076-BIO	Clamor II / Puente carretera Alcolea - Monzón (BIO)	63	15	15	4,20	0,58	5	7	12,8	7	11,7	10,3
2085-BIO	Santa Casilda / Hermosilla (BIO)	100	24	25	4,17	0,68	5	170	13,1	16	16,7	17,1
2086-BIO	Homino / Terminón (BIO)	69	16	17	4,31	0,72	6	744	10,3	12	15,9	16,0
2143-BIO	Aragón / Berdún (aguas abajo) (BIO)	206	38	38	5,42	0,99	14	779	12,8	19	16,6	17,9
2162-BIO	Canal Roya / Central Hidroeléctrica-Camping (BIO)	154	28	28	5,50	0,88	11	882	12,4	25	19,4	18,4
2180-BIO	Estós / Camping Aneto (BIO)	160	27	27	5,93	0,90	12	634	15,6	15	19,8	18,0
2187-BIO	Jueu / Es Bordes (BIO)	178	29	29	6,14	0,91	13	263	14,1	28	19,6	20,0
2198-BIO	Torán / Pontaut - Canejan (BIO)	162	28	28	5,79	0,84	12	146	14,8	31	16,7	13,9
2203-BIO	Ebro / Logroño (aguas arriba) (BIO)	44	12	13	3,67	0,38	2	0	8,0	16	15,9	16,2
2204-BIO	Regallo / Puigmoreno (BIO)	32	8	9	4,00	0,40	1	0	4,0	4	9,0	14,5
2238-BIO	Arroyo Omecillo / Salinas de Añana (BIO)	24	7	7	3,43	0,29	0	0	6,0	5	6,1	2,6
2243-BIO	Noguera de Tor / Barruera (BIO)	157	26	26	6,04	0,96	13	2244	10,8	7	19,2	17,9
3001-BIO	Elorz / Pamplona (BIO)	84	19	20	4,42	0,51	5	0	10,0	12	11,2	12,6

PTO	Toponimia	IBMWP	NTAX IBMWP	NTAX_MAI	IASPT	IMMIT	NFAM_EPT	Sel_EPTCD	IBMR	NTAX_MAF	IPS	CEE
3011-BIO	Aguas Vivas / Azud de Blesa (aguas arriba) (BIO)	183	40	40	4,58	0,85	9	123	13,8	30	17,3	17,5
3044-BIO	Segre / EDAR de Lérida (aguas abajo) (BIO)	68	17	19	4,00	0,47	4	0	8,3	25	12,4	12,8
3053-BIO	Sarrón / Graus (BIO)	251	49	49	5,12	1,09	13	1227	10,2	21	15,8	15,4
3055-BIO	Barrundia / Ozaeta (BIO)	141	28	30	5,04	0,80	9	295	13	20	17,1	16,7
3057-BIO	Jalón / Alhama de Aragón (aguas arriba) (BIO)	70	16	16	4,38	0,55	5	11	11,2	7	15,8	15,0
3058-BIO	Jalón / Azud de la Solana de Ateca (BIO)	66	16	16	4,13	0,45	4	0	12,2	7	12,9	11,7
3104-BIO	Escuriza / Crivillén (BIO)	125	30	30	4,17	0,69	4	152	11,5	16	14,7	14,6
3107-BIO	Flumen / Santa María de Belsué (BIO)	166	34	34	4,74	0,79	6	128	15,3	19	18,4	17,9
3207-BIO	Santa Engracia / Erretana (BIO)	116	26	28	4,46	0,54	4	1	11,4	16	13,1	12,7
3208-BIO	Leza / San Román de Cameros (BIO)	133	31	31	4,29	0,83	5	2478	9,5	21	16,4	16,4
3210-BIO	San Nicolás / La Vall de Boí (BIO)	129	23	23	5,61	0,83	10	571	14,1	26	19,9	18,9
3211-BIO	Sía / Gavín (BIO)	189	33	33	5,73	0,95	12	691	14,8	15	19,0	17,8
3212-BIO	Sarroca / Senterada (BIO)	240	43	44	5,58	1,05	15	840	14,0	23	19,2	17,1
3213-BIO	Aguilero / Saqués (BIO)	177	33	33	5,36	0,90	13	484	14,0	16	19,6	18,1
3214-BIO	Remáscaro / Benasque (BIO)	123	23	23	5,35	0,75	9	137	12,2	17	19,5	17,7
3215-BIO	Iriola / Legutio (BIO)	104	25	25	4,16	0,75	6	2634	11,2	20	14,1	13,0
3216-BIO	Arba de Riguel / Sádaba (BIO)	81	22	23	3,68	0,50	3	2	9,7	9	11,7	12,6

INDICADORES FISICOQUÍMICOS

Punto Muestreo	Toponimia	COND20	pH	O2	O2%	TEM_AG	DQO_D	N_T	NH4	NO3	P_TOT	PO4
0014-BIO	Martín / Híjar (BIO)	2270	7,88	8,0	90,0	20,0	<20	1,9	0,07	10,9	<0,04	<0,04
0023-BIO	Segre / Seo de Urgel (BIO)	252	7,61	8,2	93,1	18,1	<20	<1,0	0,06	<5,00	<0,04	<0,04
0068-BIO	Araquil / Asiaín (BIO)	442	8,58	9,0	98,0	17,8	<20	1,2	0,08	<5,00	<0,04	<0,04
0118-BIO	Martín / Oliete (BIO)	1025	8,11	8,1	92,4	19,2	<20	<1,0	0,46	<5,00	<0,04	<0,04
0197-BIO	Leza / Ribafrecha (BIO)	384	8,23	9,0	99,5	17,5	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,04	<0,04
0517-BIO	Glera / Ezcaray (BIO)	<100	8,35	8,9	95,8	14,5	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,04	<0,04
0523-BIO	Najerilla / Nájera (BIO)	369	8,37	8,6	89,6	15,0	<20	<1,0	<0,05	<5,00	0,10	0,10
0609-BIO	Salón / Villatomil (BIO)	1319	7,56	6,9	70,0	12,9	<20	3,6	<0,05	13,4	<0,04	<0,04
1025-BIO	Zadorra / Durana (BIO)	305	7,86	8,5	86,0	13,7	<20	1,4	<0,05	<5,00	0,08	0,08
1037-BIO	Linares / Torres del Río (BIO)	2550	8,07	8,6	97,0	18,4	<20	2,8	<0,05	<5,00	0,77	0,77
1038-BIO	Linares / Mendavia (BIO)	1083	8,27	8,5	101,7	22,6	<20	<1,0	<0,05	<5,00	0,30	0,30
1085-BIO	Arba de Luesia / Puente de Rivas (BIO)	511	7,55	10,0	106,5	16,9	<20	2,5	0,08	5,19	<0,04	<0,04
1174-BIO	Tirón / Belorado (BIO)	417	7,60	8,9	97,6	15,9	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,04	<0,04
1294-BIO	Noguera de Cardós / Lladorre (BIO)	<100	8,39	8,2	98,1	18,3	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,04	<0,04
1330-BIO	Polla / Reocín de Los Molinos (BIO)	645	7,76	9,0	96,4	14,2	<20	1,0	<0,05	<5,00	<0,04	<0,04
1377-BIO	Fortanete / Puente de Pitarque (BIO)	334	8,41	8,5	103	19,3	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,04	<0,04
1396-BIO	Trema / Torme (BIO)	292	7,70	9,1	98,2	15,9	22	1,0	<0,05	<5,00	<0,04	<0,04
1403-BIO	Aranda / Aranda de Moncayo (BIO)	662	8,09	8,5	92,7	15,5	<20	2,7	<0,05	11,4	0,07	0,07
1405-BIO	Aranda / Arándiga (BIO)	785	7,86	9,1	96,1	16,2	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,04	<0,04
1422-BIO	Salado / Esténoz (BIO)	74600	8,24	9,7	134,7	30,0	100	<1,0	0,11	<5,00	<0,04	<0,04
1435-BIO	Areta / Rípodas (BIO)	391	8,30	7,9	92,0	20,7	<20	1,0	0,19	<5,00	<0,04	<0,04
1440-BIO	Trueba / Villacomparada (BIO)	376	8,01	9,8	118,9	21,0	<20	1,4	<0,05	<5,00	<0,04	<0,04
1454-BIO	Ebro / Trespaderne (BIO)	701	8,14	8,1	96,6	20,2	<20	1,5	<0,05	5,12	0,07	0,07
1455-BIO	Cidacos / Yanguas (EA 44) (BIO)	394	8,35	8,6	102,7	23,0	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,04	<0,04
2022-BIO	Formiga / Bastarás (BIO)	360	8,07	8,8	100,9	20,6	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,04	<0,04
2075-BIO	Clamor I / Pomar de Cinca (BIO)	1719	7,77	6,8	76,7	21,0	<20	4,0	<0,05	17,2	<0,04	<0,04
2076-BIO	Clamor II / Puente carretera Alcolea - Monzón (BIO)	1051	8,11	8,2	97,0	21,7	<20	3,4	0,07	14,93	<0,04	<0,04
2085-BIO	Santa Casilda / Hermosilla (BIO)	383	7,75	8,2	91,0	17,3	<20	2,8	<0,05	8,69	<0,04	<0,04
2086-BIO	Homino / Terminón (BIO)	843	8,43	7,7	87,7	18,2	<20	2,0	<0,05	<5,00	<0,04	<0,04
2143-BIO	Aragón / Berdún (aguas abajo) (BIO)	286	7,77	8,4	103,3	22,6	<20	<1,0	0,07	<5,00	<0,04	<0,04
2162-BIO	Canal Roya / Central Hidroeléctrica-Camping (BIO)	163	8,43	8,4	96,2	15,3	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,04	<0,04

Punto Muestreo	Toponimia	COND20	pH	O2	O2%	TEM_AG	DQO_D	N_T	NH4	NO3	P_TOT	PO4
2180-BIO	Estós / Camping Aneto (BIO)	111	8,32	8,6	97,2	15,4	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,04	<0,04
2187-BIO	Jueu / Es Bordes (BIO)	110	8,18	9,3	95,9	13,0	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,04	<0,04
2198-BIO	Torán / Pontaut - Canejan (BIO)	106	8,80	8,8	97,0	17,0	<20	<1,0	<0,05	<5,00	0,15	0,15
2203-BIO	Ebro / Logroño (aguas arriba) (BIO)	551	8,26	8,8	110,3	24,3	<20	<1,0	0,06	<5,00	0,27	0,27
2204-BIO	Regallo / Puigmoreno (BIO)	3040	8,01	7,5	87,1	21,6	<20	4,1	0,06	16,7	<0,04	<0,04
2238-BIO	Arroyo Omecillo / Salinas de Añana (BIO)	42800	8,01	10,4	118,1	18,0	46	2,7	<0,05	9,26	<0,04	<0,04
2243-BIO	Noguera de Tor / Barruera (BIO)	<100	8,49	8,6	103,7	19,0	<20	<1,0	0,07	<5,00	<0,04	<0,04
3001-BIO	Elorz / Pamplona (BIO)	2500	8,35	9,0	101,0	19,0	<20	<1,0	0,10	<5,00	<0,04	<0,04
3011-BIO	Aguas Vivas / Azud de Blesa (aguas arriba) (BIO)	693	7,98	7,8	102,5	25,0	<20	2,4	0,15	11,67	<0,04	<0,04
3044-BIO	Segre / EDAR de Lérida (aguas abajo) (BIO)	536	7,47	8,4	96,5	22,0	<20	<1,0	0,08	<5,00	0,06	0,06
3053-BIO	Sarrón / Graus (BIO)	547	7,95	8,1	92,6	19,5	<20	2,8	<0,05	6,25	<0,04	<0,04
3055-BIO	Barrundia / Ozaeta (BIO)	136	8,04	8,8	91,7	14,6	<20	<1,0	<0,05	<5,00	0,06	0,06
3057-BIO	Jalón / Alhama de Aragón (aguas arriba) (BIO)	1083	7,77	7,9	91,8	18,9	<20	2,5	<0,05	8,49	<0,04	<0,04
3058-BIO	Jalón / Azud de la Solana de Ateca (BIO)	1154	7,79	7,4	94,1	23,6	<20	2,4	<0,05	<5,00	<0,04	<0,04
3104-BIO	Escuriza / Crivillén (BIO)	708	7,84	6,9	87,0	22,7	<20	1,8	0,15	<5,00	<0,04	<0,04
3107-BIO	Flumen / Santa María de Belsué (BIO)	291	8,41	8,5	105,5	21,0	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,04	<0,04
3207-BIO	Santa Engracia / Erretana (BIO)	392	7,72	6,7	70,4	15,1	<20	2,0	<0,05	<5,00	<0,04	<0,04
3208-BIO	Leza / San Román de Cameros (BIO)	280	8,44	10,0	109,3	15,4	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,04	<0,04
3210-BIO	San Nicolás / La Vall de Boí (BIO)	<100	8,07	8,1	97,5	16,0	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,04	<0,04
3211-BIO	Sía / Gavín (BIO)	315	7,84	7,5	100,8	25,3	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,04	<0,04
3212-BIO	Sarroca / Senterada (BIO)	383	8,26	8,6	96,9	16,8	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,04	<0,04
3213-BIO	Aguilero / Saqués (BIO)	241	8,11	7,7	95,8	19,0	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,04	<0,04
3214-BIO	Remáscaro / Benasque (BIO)	251	8,15	7,7	99,5	22,0	<20	<1,0	<0,05	<5,00	<0,04	<0,04
3215-BIO	Iriola / Legutio (BIO)	188	7,91	7,8	84,2	15,6	<20	1,1	<0,05	<5,00	<0,04	<0,04
3216-BIO	Arba de Riguel / Sádaba (BIO)	1346	7,69	6,9	82,8	22,0	<20	1,4	0,09	<5,00	0,04	0,04