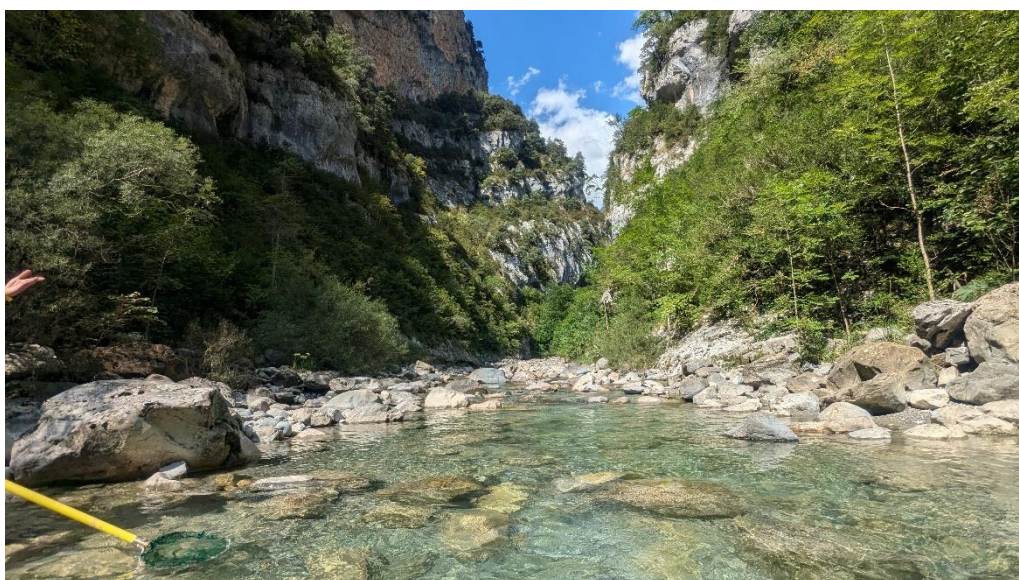


INFORME SOBRE EL ESTUDIO DE LAS POBLACIONES
DE TRUCHA COMÚN (*Salmo trutta*) EN EL
PARQUE NACIONAL DE ORDESA Y MONTE PERDIDO

MEMORIA 2024



**INFORME SOBRE EL ESTUDIO DE LAS POBLACIONES
DE TRUCHA COMÚN (*Salmo trutta*) EN EL
PARQUE NACIONAL DE ORDESA Y MONTE PERDIDO
MEMORIA 2024**

Dirección de la propuesta

GOBIERNO DE ARAGÓN

PROPUESTA AGA_DGCP_2024_2.

Emilio Escudero, Jefe de Sección Ordenación Cinegética y Piscícola. Revisión de informe.

Servicio de Caza y Pesca. Dirección General de Medio Natural, Caza y Pesca, Departamento de Medio Ambiente y Turismo.

Gobierno de Aragón.

Autoría del informe

SARGA – Gobierno de Aragón.

Cristina Abad. Graduada en Ciencias Ambientales. Trabajo de campo. Redacción del informe.

Marta Zubiaurre García. Graduada en Geografía y Ordenación del Territorio. Trabajo de campo. Redacción del informe.

Personal colaborador

SARGA- Gobierno de Aragón

Carlos Catalá Roca. Trabajo de campo.

Agentes de Protección de la Naturaleza que han colaborado en los trabajos de campo en todas las pescas realizadas en este informe. Gobierno de Aragón.

Personal del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido.

Este trabajo debería ser citado como:

Abad, C. & Zubiaurre, M. 2024. *Estudio de las poblaciones de trucha común (Salmo trutta) en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido. SARGA - Gobierno de Aragón.*

© Gobierno de Aragón. Ninguna parte de este trabajo puede ser reproducido por ningún medio físico o electrónico sin permiso por escrito de la dirección general competente en materia de gestión piscícola del Gobierno de Aragón.

INFORME SOBRE EL ESTUDIO DE LAS POBLACIONES DE TRUCHA COMÚN (*Salmo trutta*) EN EL PARQUE NACIONAL DE ORDESA Y MONTE PERDIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	3
1.1	ANTECEDENTES.....	3
	METODOLOGÍA	4
1.2	Metodología para el estudio de las poblaciones piscícolas	5
2	ESTACIONES DE MUESTREO.....	8
3	RESULTADOS	10
3.1	RÍO ARA	11
3.1.1	Estación Ar1. San Nicolás de Bujaruelo.....	13
3.1.2	Estación Ar2. Torla	16
3.2	RÍO ARAZAS	19
3.2.1	Estación Arz1. La Ribereta de Arazas.....	21
3.2.2	Traslocación río Arazas. Gradas de Soaso - Cola de Caballo.....	24
3.3	RÍO BELLÓS.....	27
3.3.1	Be1. Cañón de Añisclo en San Urbez.	28
3.4	RÍO CINCA	31
3.4.1	Estación Ci1. Puente del Cornato	33
4	CONCLUSIONES.....	36
5	BIBLIOGRAFÍA.....	40

1 INTRODUCCIÓN

El presente informe es el resultado del estudio de la población de trucha común (*Salmo trutta*) en varias estaciones de muestreo en ríos incluidos en el ámbito del Parque Nacional y Zona Periférica de Protección; y en el caso de la estación de Pineta, muy cercana a estos límites.

Este informe se encuentra enmarcado dentro de la propuesta *Planificación piscícola, programa de protección trucha común autóctona y tenca; trabajos de reproducción en Aragón* que los técnicos de la empresa SARGA llevan realizando desde el año 2006 para el seguimiento de esta especie.

Con el trabajo realizado, se intenta, por un lado, estudiar el estado de las poblaciones de trucha común (*Salmo trutta*), así como su evolución en el tiempo en los ríos incluidos en el Parque Nacional, cabe señalar que la mayoría de los tramos estudiados en este estudio, se encuentran altamente conservados y con muy pocas interferencias de actividad humana, como, por ejemplo, la carencia de vertidos de cualquier índole o la ausencia de furtivismo de ejemplares.

Todas las estaciones que se exponen en el trabajo actual tienen una clara vocación de permanencia en la Red Anual de Muestreos de trucha común (*Salmo trutta*) en los ríos de Aragón, lo que permitirá observar y analizar en algunos casos, las oscilaciones y variaciones de las poblaciones de trucha en los ríos del Parque Nacional, conjuntamente con el resto de la Red de muestreos para la trucha común (*Salmo trutta*), establecida para los ríos en Aragón.

1.1 ANTECEDENTES

Existen varios informes y estudios históricos realizados en las estaciones de muestreo seleccionadas en este estudio, que nos permiten de esta manera encontrar relaciones y observar tendencias y evoluciones en estas estaciones.

Inicialmente existe el trabajo de referencia en la cuenca alta del río Cinca, en el cual se redactaron en el año 2000, las bases para la gestión de la pesca en los principales ríos y afluentes de esta cuenca, hasta la confluencia de ambos ríos principales, Ara y Cinca, en la cola del embalse de Mediano.

En el año 2006 se comenzaron los estudios poblacionales anuales de los cotos sociales de pesca gestionados por la Administración. Posteriormente se ampliaron los puntos de muestreo anuales hasta 30-35 estaciones, 25 de las cuales eran fijas. La red de muestreos establecida en un principio resultó

claramente insuficiente, para que estos resultados explicaran la situación de las poblaciones en el contexto del territorio Aragonés, así que entre los años 2009 a 2011 se modificaron los puntos de muestreo en los ríos estableciendo una red de control más representativa, sobre todo en lo referente a la tipología de gestión de los tramos a muestrear.

Posteriormente se seleccionaron, de esta Red de muestreos, las estaciones descritas en este estudio; para el análisis y estudio de las poblaciones de trucha común (*Salmo trutta*) de los ríos incluidos en el ámbito del Parque Nacional y Zona Periférica de Protección.

La realización de estos trabajos relacionados con la fauna piscícola, y concretamente con la trucha común en Aragón, responde a lo establecido en el artículo 33 de la Ley 2/1999, de 24 de febrero, de Pesca de Aragón, en la que se señala que la Administración pública de la Comunidad Autónoma de Aragón fomentará las actividades que sirvan para incrementar la riqueza piscícola de las aguas aragonesas, desarrollando las bases técnicas de su gestión, e incentivará el estudio de la evolución genética de las especies objeto de pesca en Aragón.



Imagen 1. Muestreo en el río Arazas.

METODOLOGÍA

1.2 Metodología para el estudio de las poblaciones piscícolas

La técnica de muestreo consistió en muestreos directos de pesca eléctrica, con dos o tres esfuerzos de captura de un tramo de río que se consideró representativo del sector en el que está enclavado. Este método está basado en el método de capturas sucesivas con esfuerzo constante y estimas de máxima probabilidad (Zippin, 1958)¹. Siempre y cuando se satisfagan las condiciones mínimas de eficacia previstas, el muestreo se resuelve con dos esfuerzos de pesca eléctrica y aplicación de la solución matemática formulada por Seber y Lecren (1967)².

La correlación entre la población de real de peces en un tramo de río y la población estimada mediante la pesca eléctrica está condicionada por algunos factores del río y de las características físicas del agua. Entre los factores del río, cabe destacar el caudal, que además de dificultar la captura de los individuos, limita la movilidad del personal que realiza el muestreo. Una mayor pendiente favorece una mayor velocidad del agua, por lo que la velocidad de desplazamiento del individuo hacia el ánodo será aún mayor y aumenta la dificultad de captura de éste. La anchura del río supone un grado de dificultad al aumentar la superficie de escapatoria de la fauna ictícola, aunque en ocasiones puede no ser inconveniente si la geomorfología del río permite “acorrallar” a los individuos (por ejemplo, la existencia de un pequeño salto de agua). La profundidad supone una limitación para la ejecución del muestreo dado que el equipo portátil se porta a la espalda quedando ligeramente por encima de la cintura. Por otro lado, entre los parámetros físicos del agua que dificultan la ejecución de los muestreos mediante pesca eléctrica cabe citar la turbidez, ya que al reducir la visibilidad impide la captura de los individuos, y la conductividad del agua, porque si no se transmite la energía eléctrica no hay efecto de galvanotaxia, es decir, atracción del pez hacia el electrodo). La conductividad, y por tanto la efectividad de la pesca eléctrica, está ligada al material en suspensión o disuelto existente en el agua, factor que, en demasía,

¹ Zippin, C., 1958: The removal method of population estimation. J. Wildl. Mgmt. 22, 82-90.

² Seber, G.A.F.; Le Cren, E.D., 1967: Estimating population parameters from catches large relative to the population. J. Anim. Ecol. 36, 631-643.

también puede suponer un inconveniente en las tareas de muestreo, al aumentar la turbidez en caso de predominar los limos dificultando de este modo la visibilidad de los peces.

En los tramos muestreados estuvieron suficientemente representados los diferentes tipos de hábitat que se encuentran en el río: corrientes, tablas, badinas, etc. Como norma, la unidad de muestreo fue de 0,1 hectáreas de lámina mojada, lo cual, en ríos con anchuras medias de cauce entre 10 y 15 metros, representa una longitud de río muestreada de 75 a 100 metros.

En el caso de afluentes y cauces secundarios con anchuras de cauce inferiores, entre 5 y 10 metros, la longitud de río que se recorrió en el muestreo fue superior a 100 metros, de forma que se garantizó la representatividad del tramo con respecto al sector. El tiempo medio de muestreo para cada esfuerzo de pesca fue aproximadamente de 60 minutos.

El aparato de pesca eléctrica que se utilizó fue un equipo portátil ELT60IIHI de la marca Hans Grassl GMBH, potencia 1,3KW 300/500W y voltaje 940V por pulsos. Por otra parte, el personal de trabajo consistió en un mínimo de 4 personas y un máximo de 6: Un pescador que maneja el ánodo, una persona provista de una sacadera para recoger los peces que son atraídos por el ánodo y de dos a cuatro personas encargadas, por una parte, de transportar los peces hasta tanques con aireadores instalados en la orilla del río, donde se mantienen los peces vivos, y por otra, de medir, pesar y anotar todos los datos referentes a cada pesca.

Los muestreos se realizaron durante finales de agosto e inicios de septiembre, tiempo en el que el reclutamiento anual de alevines prácticamente se encuentra consolidado, y no ha comenzado la freza de la trucha común. Esta época además suele coincidir con las mejores condiciones hidrológicas de cara a obtener la máxima efectividad en los muestreos.

Para el cálculo estadístico de los efectivos poblacionales se tuvieron en cuenta las distintas fracciones que componen la estructura de la población: alevines, juveniles y adultos, y se establecieron categorías según la abundancia de sus efectivos, como fuertes, normales o medias y débiles (Tabla 1).

Con el fin de sistematizar los cálculos y las valoraciones para todas las estaciones de control, y admitiendo los pequeños errores que pueden producirse en función de las distintas tasas de crecimiento de las localidades, se toman como individuos del año (alevines) aquellas truchas que están por debajo de los 100 mm de longitud furcal. Del mismo modo se consideran individuos adultos, potenciales reproductores en el siguiente período reproductor, a las truchas que alcanzan 190 mm en

los cauces secundarios o 210 mm en los cauces principales. Por último, si la longitud furcal oscila entre ambas tallas, el individuo se considera juvenil. Estas premisas llevan, en algunos casos excepcionales, a sobrestimar el tamaño de la clase 0+ y subestimar el número de adultos en los cauces secundarios (regatas más pequeñas o de aguas más frías) y a resultados opuestos en el caso de los cauces principales con tasas de crecimiento más elevadas.

Con respecto a las categorías según la abundancia de efectivos, los baremos aplicados fueron los siguientes (Tabla 1):

	Densidad de población (Truchas/Ha)	Densidad de alevines (Alevines/m ²)	Reclutamiento (% alevines / Total truchas)	Densidad de juveniles (Truchas/100 m ²)	Densidad de adultos (Truchas/100 m ²)
Muy Fuerte	> 6.000				
Fuerte	4.000 - 6.000	> 0,25	> 60	> 12	> 4
Media	2.000 - 4.000	0,1 - 0,25	30 - 60	6 - 12	2 - 4
Débil	500 - 2.000	< 0,1	< 30	< 6	< 2
Muy Débil	< 500				

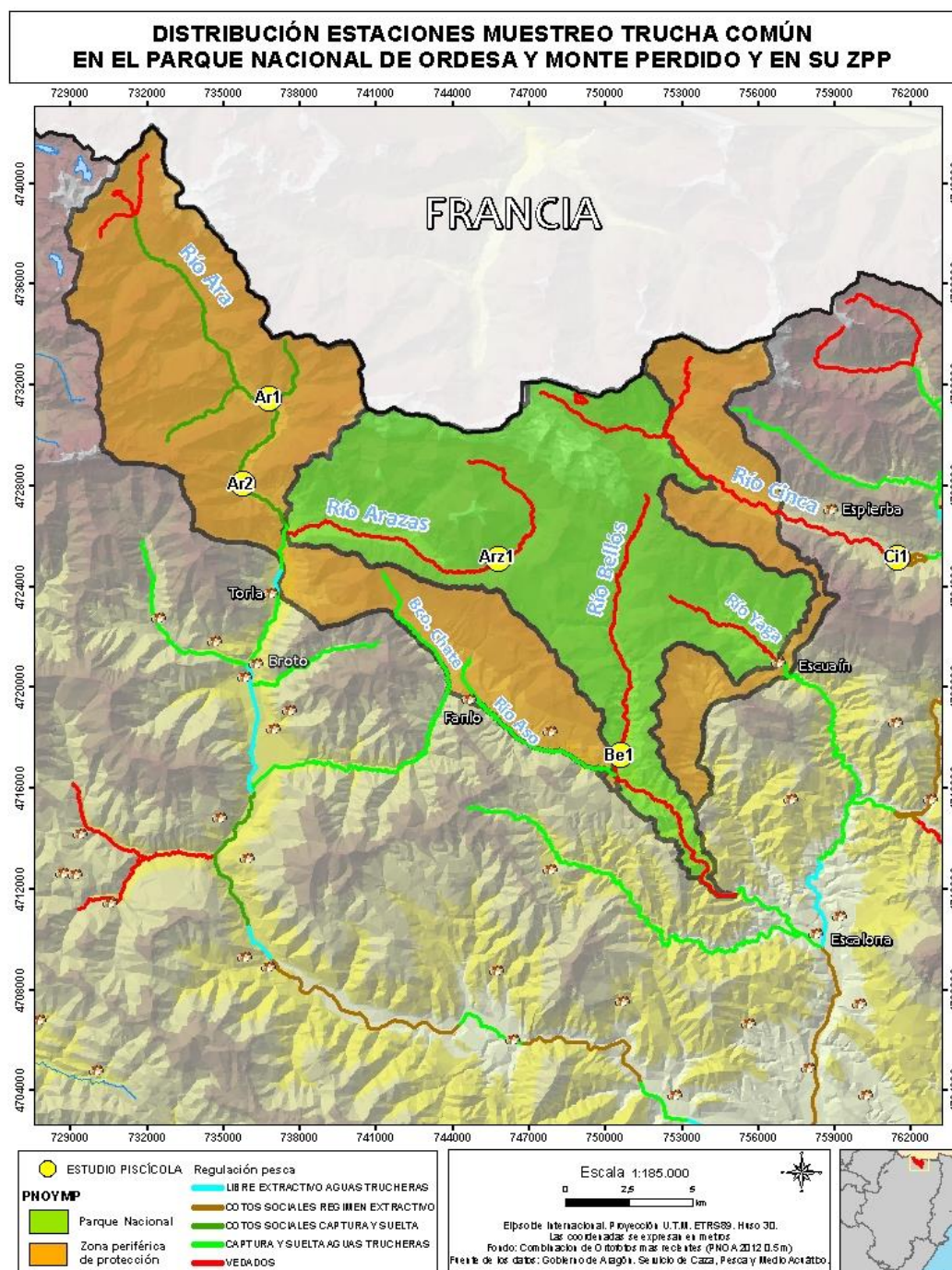
Tabla 1. Categorías del estado de la población de trucha.



Imagen 2. Ejemplar adulto de trucha común capturado en una estación de muestreo

2 ESTACIONES DE MUESTREO

Las estaciones de muestreo seleccionadas se encuentran en los principales cauces que se encuentran incluidos en el PN de Ordesa y Monte Perdido o en su ZPP, como son el río Arazas, cabecera del río Ara, río Bellós y cabecera del río Cinca.



Mapa 1. Localización de las estaciones de muestreo

Código	Descripción	Coord. X Huso 30T Datum ETRS89	Coord. Y Huso 30T Datum ETRS89	Estudio piscícola
Ar1	Río Ara. San Nicolás de Bujaruelo	736305	4731420	SÍ
Ar2	Río Ara. Puente de los Navarros (coto Torla-Bujaruelo)	735756	4728101	SÍ
Arz1	Río Arazas. Aguas abajo gradas de Soaso	745686	4724872	SÍ
Be1	Río Bellos. Cañón de Añisclo	750485	4717131	SÍ
Ci1	Río Cinca. Pineta. Puente del Cornato	761409	4724949	SÍ

Tabla 2. Código, descripción, coordenadas y realización del muestreo en la presente campaña. Fuente: Elaboración propia.

3 RESULTADOS

Los resultados de este estudio estiman la tendencia de la evolución de las poblaciones totales de trucha y de sus distintos estratos de edad.



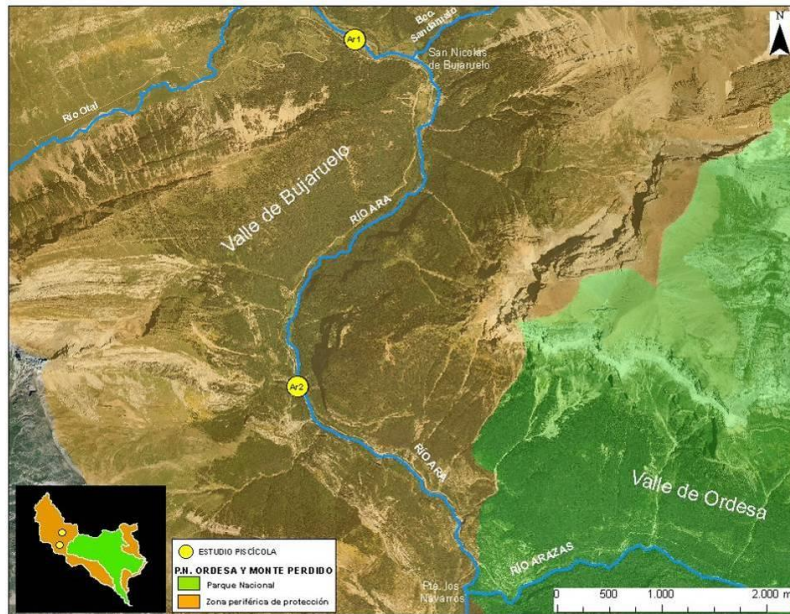
Imagen 3. Pesca eléctrica entre las Gradas de Soaso y la Cola de Caballo.

3.1 RÍO ARA

El río Ara nace en la cara Sur del pic Meillon (2.930 m), al NW del Vignemale. Tras una larga sucesión de estrechamientos con rápidos y artesas glaciares en las que se remansa, recibe al río Otal y alcanza Bujaruelo. La cuenca del Ara presenta toda la amplia variedad de formaciones geológicas y formas de relieve que caracterizan a la cadena pirenaica. El **Pirineo axial** está representado en la cabecera del Ara, aguas arriba de Bujaruelo. Aflora en el extremo noroccidental el borde del batolito granítico paleozoico de Panticosa. Lo rodean materiales paleozoicos metamórficos -calizas, cuarcitas y pizarras- afectados por la orogenia herciniana y más adelante por la alpina y por el modelado glaciar cuaternario (valle en artesa de Otal), que culminan en el macizo de Vignemale. Las **Sierras Interiores**, calizas, del Cretácico y del Eoceno, plegadas en la orogenia alpina de forma intensa (pliegue tumbado de Torla), son cortadas transversalmente por el Ara en el congosto de Bujaruelo o garganta de los Navarros.

El valle del Ara presenta **huellas glaciares** desde Vignemale y Monte Perdido hasta las proximidades de Asín de Broto. Es decir, hace unos 60.000 años, en el máximo glaciar, la lengua de hielo que descendía por el valle procedente de los circos de la cabecera alcanzaba casi 30 km de longitud. Había dos lenguas principales, la del Ara y la de Ordesa, que confluían en el Puente de los Navarros.

Por lo que respecta al clima actual, las **temperaturas** medias anuales oscilan entre los 12°C del fondo del valle del Ara en su curso bajo y los valores negativos por encima de los 2.800 metros de altitud, nivel de la isoterma de cero grados. Las **precipitaciones** medias anuales superan los 1.700 mm en las cumbres de cabecera y son de 1.356 mm en Torla, 1.048 mm en Jánovas y 1.066 mm en Boltaña (serie 1953-82). Para el Estudio de Recursos de la Cuenca del Ebro (CHE) se estimó para el conjunto de la cuenca vertiente hasta la cerrada de Jánovas una precipitación media anual de 1.355 mm y una evapotranspiración potencial de 531 mm anuales, por lo que la aportación específica se cifraría en 874 litros por metro cuadrado.



Mapa 2. Localización estaciones muestreo en el río Ara



Imagen 4. Estación Ar1. San Nicolás de Bujaruelo (izquierda) Estación Ar2. Torla. (derecha)

3.1.1 Estación Ar1. San Nicolás de Bujaruelo

Información general		Esfuerzo de pesca	
Día pesca	22/08/2024		
Río	Ara	Longitud (m)	88 m
Estación	Ar1	Anchura (m)	15 m
Altitud	1.345 m	Superficie de muestreo	1.342 m ²
UTM X	736305	Nº pasadas	2
UTM Y	4731420		

Este tramo de río donde se encuentra la estación de muestreo se sitúa en el tramo alto del río Ara, en la Zona Periférica de Protección del Parque Nacional.

El curso fluvial que presenta el río en el tramo muestreado es meandriforme glaciar, un cauce de suaves curvas en el fondo de la artesa glaciar. Un denso tapiz herbáceo estabiliza sedimentos y cubre el fondo de la artesa glaciar en los sectores del curso alto en los que el valle se ensancha. En los puntos más estrechos las especies ribereñas se entremezclan con las propias del sector bajo de las laderas. En Bujaruelo, tras una primera línea de sauces (*Salix eleagnos* subsp. *angustifolia* en las zonas inestables y pedregosas y *Salix caprea* en zonas más estabilizadas y con más finos) crece el boj (*Buxus sempervirens*) y la vegetación de ladera (pinos y hayas).

Este tramo actualmente se encuentra gestionado por la Administración, como Coto Social de Pesca de Captura y Suelta de Torla - Bujaruelo. La población de trucha común en este tramo ha sufrido variaciones a lo largo de los años de muestreos; en 2014, tras dos años con tendencia negativa, llegó a valores mínimos históricos. Después de ese año, mostró tendencia creciente durante tres años consecutivos hasta que en la campaña de 2018 se produjo un descenso puntual, volviendo a mejorar en la campaña de 2019, pero volviendo a empeorar en 2020. Tanto en 2021 como 2022, la población mostró un crecimiento fuerte, llegando el estrato alevín a valores máximos históricos en 2022. Como se puede ver en la Tabla 3, en la presente campaña todos los estratos han mostrado una disminución en sus densidades, pero siguen mostrando valores superiores a los estimados en 2021, a excepción del estrato adulto.

En esta campaña 2024, la población de trucha en este punto de muestreo ha disminuido un 66% respecto al año anterior, continuando la tendencia decreciente que se registró en 2023.

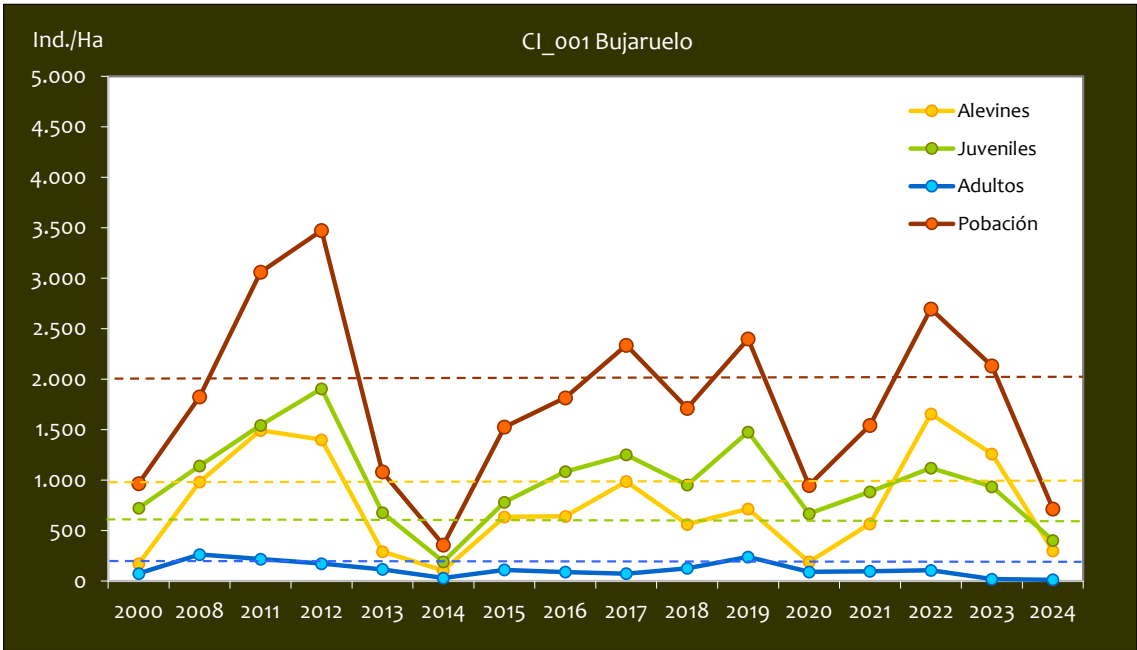
POBLACIÓN		ALEVINES		RECLUTAMIENTO		JUVENILES		ADULTOS	
N / HA	Δ%	N / m²	Δ%	% 0+	Δ%	N / 100 m²	Δ%	N / 100 m²	Δ%
716,04	-66,41%	0,030	-76,22%	41,86	-29,21%	4,04	-56,83%	0,13	-34,96%

Tabla 3. Resultados obtenidos, así como el incremento relativo a la campaña anterior.

El estrato **alevín** ha disminuido un 76% respecto al año anterior, pasando de una densidad considerada media a débil (inferior a 1000 individuos/hectárea).

El estrato **juvenil** también ha sufrido una disminución y ha pasado de una densidad considerada media a débil (inferior a 600 individuos/hectárea).

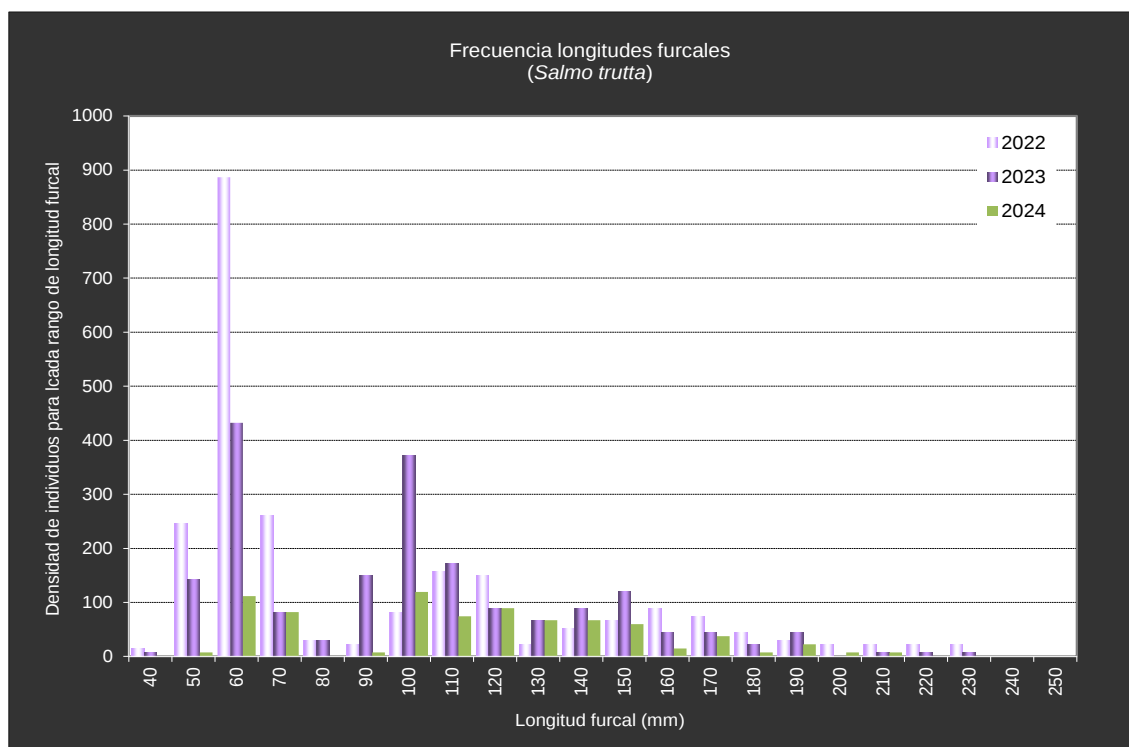
Por su parte, también ha disminuido la densidad de individuos **adultos**, concretamente un 34% en relación con la campaña del año anterior, y continúa siendo débil como en la mayoría de las campañas de muestreo realizadas hasta el momento (inferior a 200 individuos/hectárea).



Graf.4.1. Evolución de las densidades de trucha común según el estrato de edad (en punteado los valores considerados como normales).

El análisis de las longitudes furcales de esta campaña refleja que este año la densidad de alevines no muestra picos en la longitud de 60 mm como en las campañas anteriores (ver *Gráfica 4.2*). Se diferencian

tres rangos de longitud furcal predominantes; tallas entre 50-70, 90-110, y 140-160 mm. Además, hay un rango de longitud que, al igual que el año anterior, apenas se muestra; 80-90 mm.



Graf.4.2. Distribución de las frecuencias de longitud furcal en las campañas 2022-2024.

3.1.2 Estación Ar2. Torla

Información general		Esfuerzo de pesca	
Día pesca	22/08/2024		
Río	Ara	Longitud (m)	90 m
Estación	Ar2	Anchura (m)	10 m
Altitud	1.230 m	Superficie de muestreo	900 m ²
UTM X	735756	Nº pasadas	2
UTM Y	4728101		

El punto de muestreo se localiza en el río Ara. La zona se caracteriza porque el río discurre encañonado, estando la ladera de la margen izquierda del río cubierta de abetos, pinos y hayas. La margen derecha, además de que también presenta dicha vegetación, destaca por la existencia de la pista que da acceso a Bujaruelo, con elevada frecuencia de paso de vehículos a motor a lo largo de todo el año, en especial en verano.

Los materiales que caracterizan este tramo son las calizas, mezcladas con areniscas y dolomías, las pizarras y las cuarcitas dominan aguas arriba de esta zona, mientras que aguas abajo son las areniscas las que se mezclan más frecuentemente con las calizas.

El río en el punto de muestreo presenta una anchura aproximada de 10 metros, el régimen laminar forma tablas (40%) y corrientes rápidas (60%), y el sustrato lo componen materiales de granulometría variada (bloques, piedras, cantos y gravas), faltando únicamente la fracción más fina (arenas, arcillas y limos). La presencia de vegetación sumergida es escasa, únicamente en las orillas y de forma discontinua se desarrollan algunos musgos.

POBLACIÓN		ALEVINES		RECLUTAMIENTO		JUVENILES		ADULTOS	
N / HA	Δ%	N / m ²	Δ%	% 0+	Δ%	N / 100 m ²	Δ%	N / 100 m ²	Δ%
802,22	-42,16%	0,009	-81,55%	11,31	-68,10%	7,19	-8,32%	0,44	-62,50%

Tabla 4. Resultados obtenidos, así como el incremento relativo a la campaña anterior.

Esta estación se encuentra incluida en la red de muestreo de Aragón desde el año 2006, y todos los años se estudia la evolución de la población de trucha común presente en este tramo del río Ara. También se estudió en el año 2008 la población de macroinvertebrados existente, así como su relación con la población de trucha presente en este tramo, mediante el estudio de las densidades de estos

organismos. Actualmente se gestiona por la Administración como Coto Social de Pesca de Captura y Suelta Torla-Bujaruelo.

Tal y como se puede apreciar en la *Gráfica 4.3.*, la densidad de población registrada en este punto continúa siendo débil (entre 500 y 2000 individuos/hectárea) y ha vuelto a disminuir con respecto a 2023.

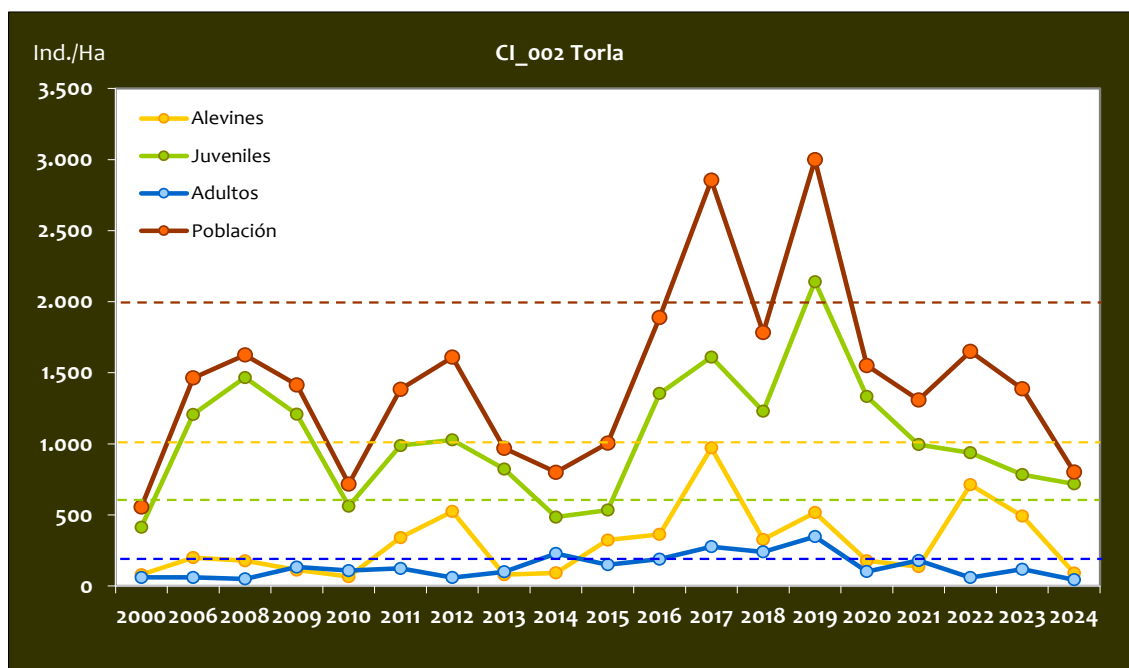
Exceptuando el estrato juvenil, cuyo valor de densidad es medio (entre 600 y 1200 individuos/hectárea), en esta estación la población de trucha ha presentado valores débiles, por debajo de los considerados normales para este tipo de ríos. También destaca que la densidad de alevines es inferior a la de juveniles, lo que puede ser explicado por diversos factores, como la morfología del tramo; no dispone apenas de márgenes o remansos con baja profundidad, en los que los individuos alevines suelen encontrarse, sumado a la dificultad de captura por caudal fuerte y una estructura del lecho con gran número de refugios disponibles con difícil acceso para su captura durante el muestreo.

La merma de la densidad del estrato **alevín** ha sido determinante para el decrecimiento de la población total; se han registrado un 81% menos de alevines que el año pasado, y la densidad estimada se sigue considerando débil (inferior a 1000 individuos/hectárea)

. En el estrato **juvenil** se registra una disminución de un 8% continuando una tendencia decreciente que se lleva arrastrando desde 2019, aunque se sigue considerando una densidad media.

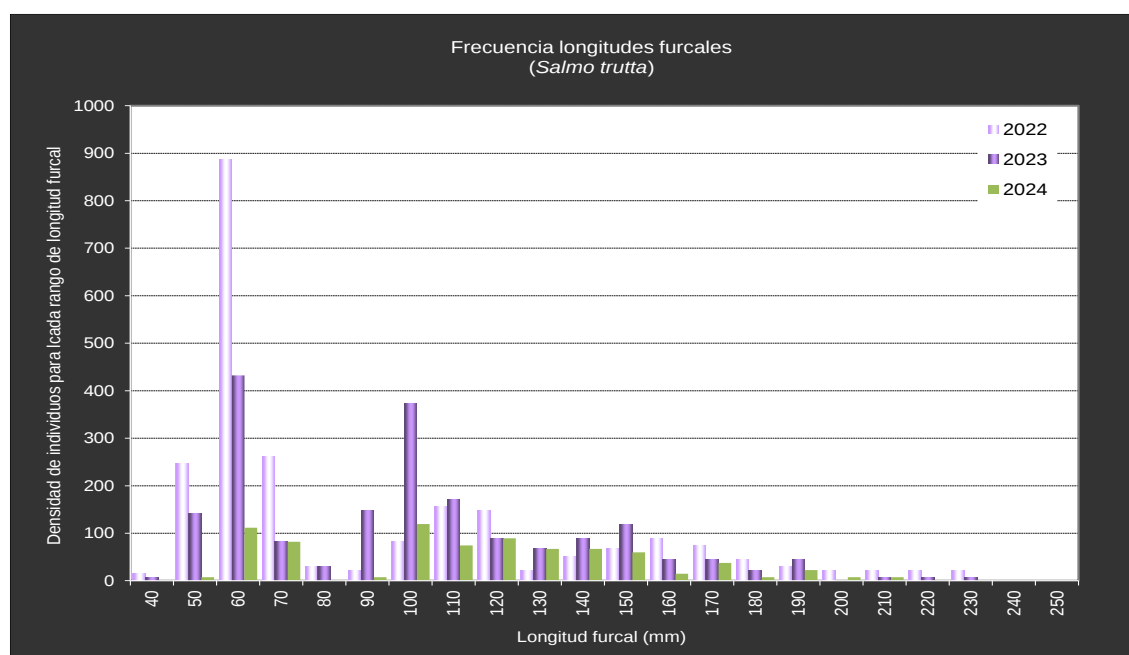
El estrato **adulto** ha invertido la tendencia creciente que mostró en 2023 y ha vuelto a disminuir. Sigue considerándose débil (inferior a 200 individuos/hectárea).

Se observa que la población de trucha presenta un decrecimiento considerable desde la temporada 2022.



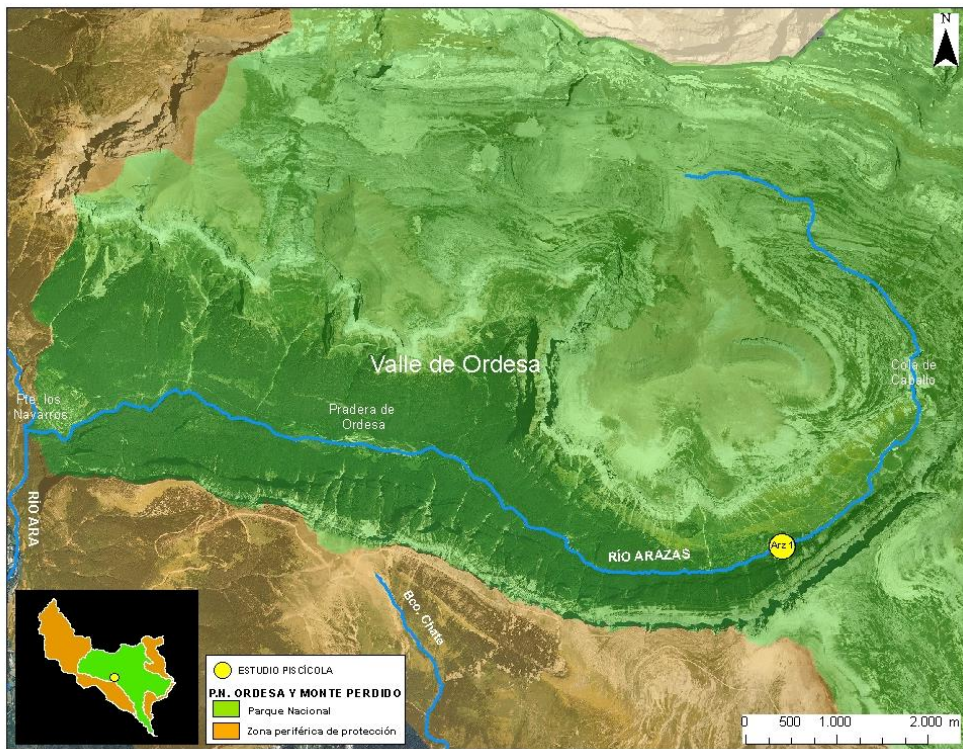
Graf.4.3. Evolución de las densidades de trucha común según el estrato de edad (En punteado los valores considerados como normales).

Tal y como se refleja en la *Gráfica 4.4*, el análisis de las frecuencias de longitud furcal de los ejemplares capturados esta campaña y la anterior, refleja que los individuos juveniles de la pasada campaña apenas se han consolidado como adultos en la campaña actual. También se observa como los alevines no presentan picos de individuos con longitud de 60 mm.



Graf.4.4. Distribución de las frecuencias de longitud furcal en las campañas 2022-2024

3.2 RÍO ARAZAS



Mapa 3. Localización estaciones muestreo en el río Arazas



Imagen 6. Estación Arz1. La Ribereta de Arazas (aguas abajo Gradas de Soaso)

Río que nace en las faldas de Monte Perdido y recibe el drenaje de la vertiente meridional de los macizos de Monte Perdido, Cilindro, Marboré, Taillón y Gabietos, y que forma el impresionante valle de Ordesa, de dirección fundamental Este - Oeste, hasta desembocar en el río Ara en el puente de los Navarros. La totalidad de su cuenca se encuentra incluida en el Parque Nacional.

La práctica totalidad del Valle de Ordesa se encuentra por encima de los 1.100 metros de altitud y una buena parte sobrepasa los 1.700 m de altitud. Desde el punto de vista geológico la zona analizada se ubica dentro de las Sierras Interiores pirenaicas; los materiales aflorantes, de naturaleza básicamente calcárea o areniscosa, integran una serie de unidades litológicas que cronológicamente comprenden desde el Cretácico Superior hasta el Eoceno Inferior. La configuración del modelado del valle de Ordesa es consecuencia de la naturaleza del roquedo (básicamente calcáreo, aunque también el flysch tiene una importante representación) y de la disposición de los estratos; sin olvidar la importante huella que ha impreso el glaciario cuaternario.

Desde el punto de vista climático nos encontramos ante un espacio de alta montaña de influencia atlántica ya muy debilitada, lo que se plasma en el régimen y volumen de las precipitaciones, que son relativamente importantes, propias de un área de montaña (valor medio anual 1.650 mm), el mayor volumen de precipitaciones se produce en otoño y primavera, apreciándose un claro descenso en verano e invierno, época en la que la buena parte de dichas precipitaciones son de carácter nivoso.

En el valle de Ordesa la vegetación natural se conserva en buenas condiciones, dominando en las umbrías del cañón las hayas (*Fagus sylvatica*), que en ocasiones forma bosques mixtos junto con los abetos (*Abies alba*), que también colonizan las solanas en torno a los 1.600 m. como especie arbórea más significativa de las vertientes de solana destaca el pino silvestre (*Pinus sylvestris*), siempre por debajo de los 1.800 m, límite a partir del cual pasa a ser sustituido por el pino negro (*Pinus uncinata*).

3.2.1 Estación Arz1. La Ribereta de Arazas

Información general		Esfuerzo de pesca	
Día pesca	27/08/2024		
Río	Arazas		
Estación	Arz1		
Altitud	1.640 m		
UTM X	745686		
UTM Y	4724872		
		Longitud (m)	90 m
		Anchura (m)	6 m
		Superficie de muestreo	540 m²
		Nº pasadas	2

La estación de aguas abajo de las gradas de Soaso, se encuentra en la cabecera del río Arazas, con tipología característica de montaña dominado por los rápidos y las tablas, de cauce estrecho poco profundo y pendientes intermedias o poco elevadas.

Este tramo presenta una elevada proporción de rápidos y al encontrarse en el interior de los límites del Parque Nacional, se encuentra vedado para la pesca.

POBLACIÓN		ALEVINES		RECLUTAMIENTO		JUVENILES		ADULTOS	
N / HA	Δ%	N / m²	Δ%	% 0+	Δ%	N / 100 m²	Δ%	N / 100 m²	Δ%
2.865,12	-30,94%	0,067	-46,88%	23,35	-23,07%	19,29	-15,26%	3,47	-53,13%

Tabla 5. Resultados obtenidos, así como el incremento relativo a la campaña anterior.

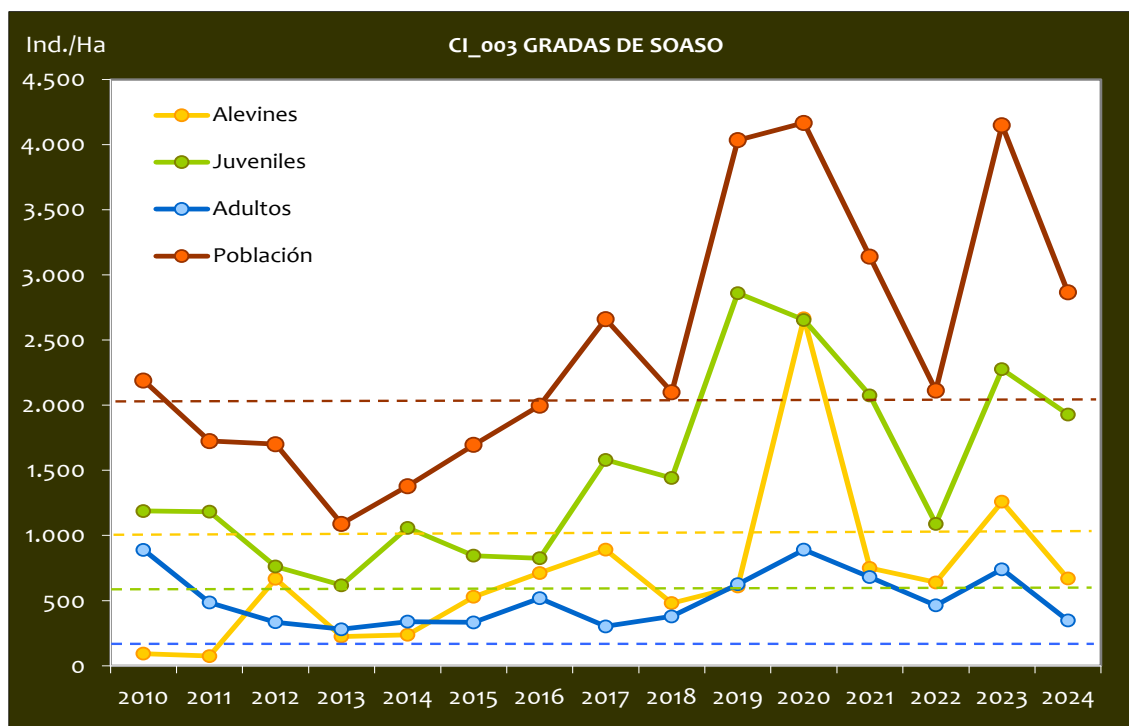
Este año, respecto a la campaña anterior, se observa una disminución generalizada en todos los estratos, al contrario de los buenos resultados de la campaña anterior.

En el estrato **alevín** se ha constatado una disminución del46%, pasando la densidad registrada de media a débil (inferior a 1000 individuos/hectárea).

El estrato **juvenil** ha disminuido un 15%, pese a lo cual se mantiene fuerte, superior a 1200 individuos/hectárea.

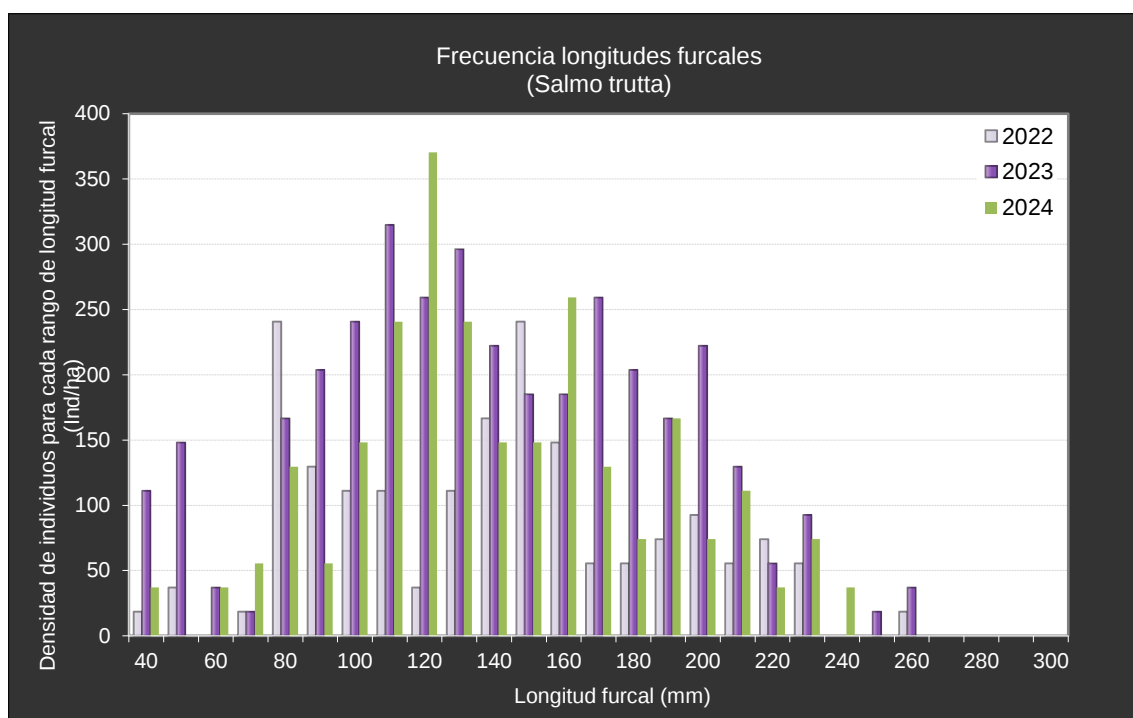
El estrato **adulto** también ha sufrido una disminución mayor, un 53%, pasando de fuerte a media (entre 200 y 400 individuos/hectárea).

Cabe destacar que para que los valores se vean afectados lo mínimo posible, el muestreo se realizó antes de la traslocación de truchas desde aguas arriba de las gradas de Soaso a aguas abajo, tanto al tramo muestreado como a las proximidades.



Graf.4.5. Evolución de las densidades de trucha común según el estrato de edad
(En punteado los valores considerados como normales).

El análisis de las longitudes furcales muestra que en tamaños más no ha habido consolidación en ninguno de los estratos de edad poblacional, existiendo en todas ellas una disminución en las capturas realizadas.



Graf.4.6. Distribución de las frecuencias de longitud furcal en las campañas 2022-2024.

3.2.2 Traslocación río Arazas. Gradas de Soaso – Cola de Caballo

Esta campaña, debido a las malas condiciones meteorológicas, no se han podido realizar los trabajos de traslocación de la trucha común del tramo comprendido entre las “Gradas de Soaso” y la “Cola de Caballo” a aguas debajo de dicho tramo, como se viene realizando desde hace unos años. Estos trabajos se realizan con el objetivo de la traslocación es que el hábitat se encuentre disponible para la rana pirenaica (*Rana pyrenaica*), especie de anfibio endémico cuyas poblaciones se encuentran amenazadas en el valle de Ordesa, mientras se elimina una especie que ha sido introducida artificialmente en el último siglo. Sí que se han colocado redes de agalla para capturar especialmente ejemplares grandes refugiados en pozas.

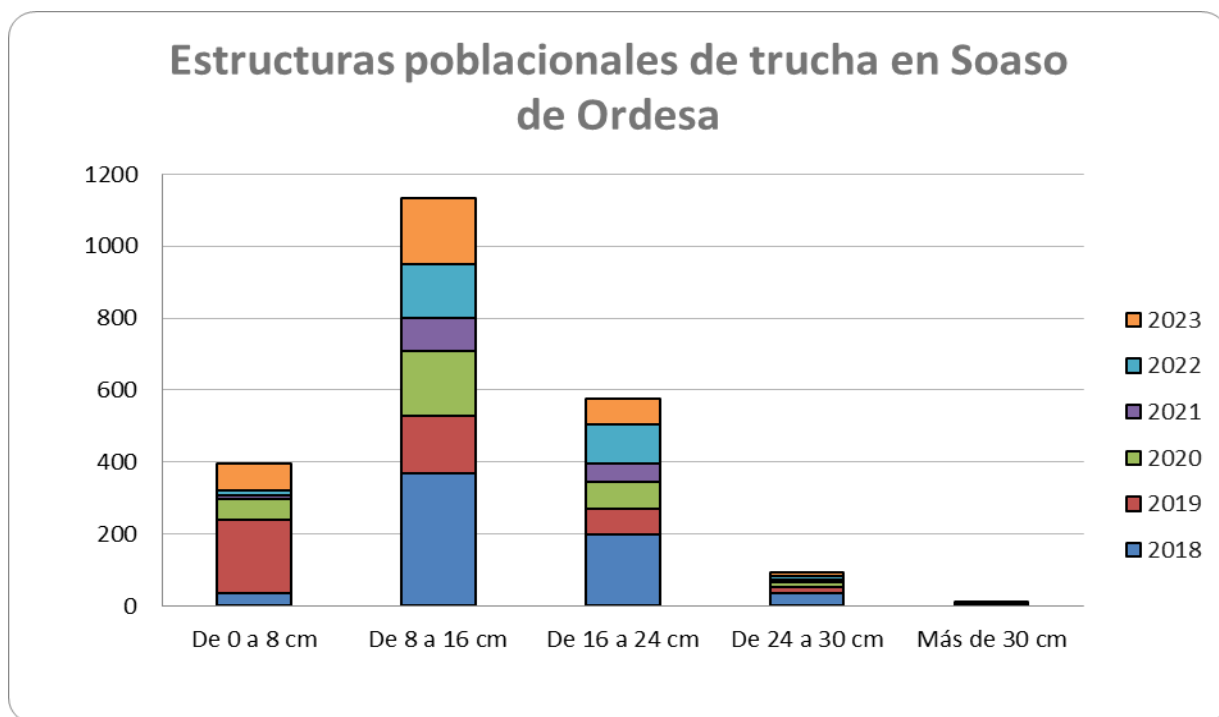
A continuación, se presentan los resultados de años anteriores.

El tramo de trabajo estuvo formado por dos subtramos, uno de 400 m comprendidos entre la cascada de la Cola de Caballo y el punto donde se infiltra el agua (subtramo 1), y el segundo, de la misma longitud, emplazado en el punto donde el agua recuperaba la superficie y el paraje situado aguas arriba de las Gradas de Soaso (subtramo 2).

Tamaño	Nº Individuos						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
De 0 a 8 cm	35	206	56	10	14	75	396
De 8 a 16 cm	367	160	181	92	149	184	1133
De 16 a 24 cm	197	72	76	50	109	71	575
De 24 a 30 cm	35	18	12	7	11	11	94
Más de 30 cm	2	3	1	1	1	0	8
TOTAL	636	459	326	160	284	341	2206

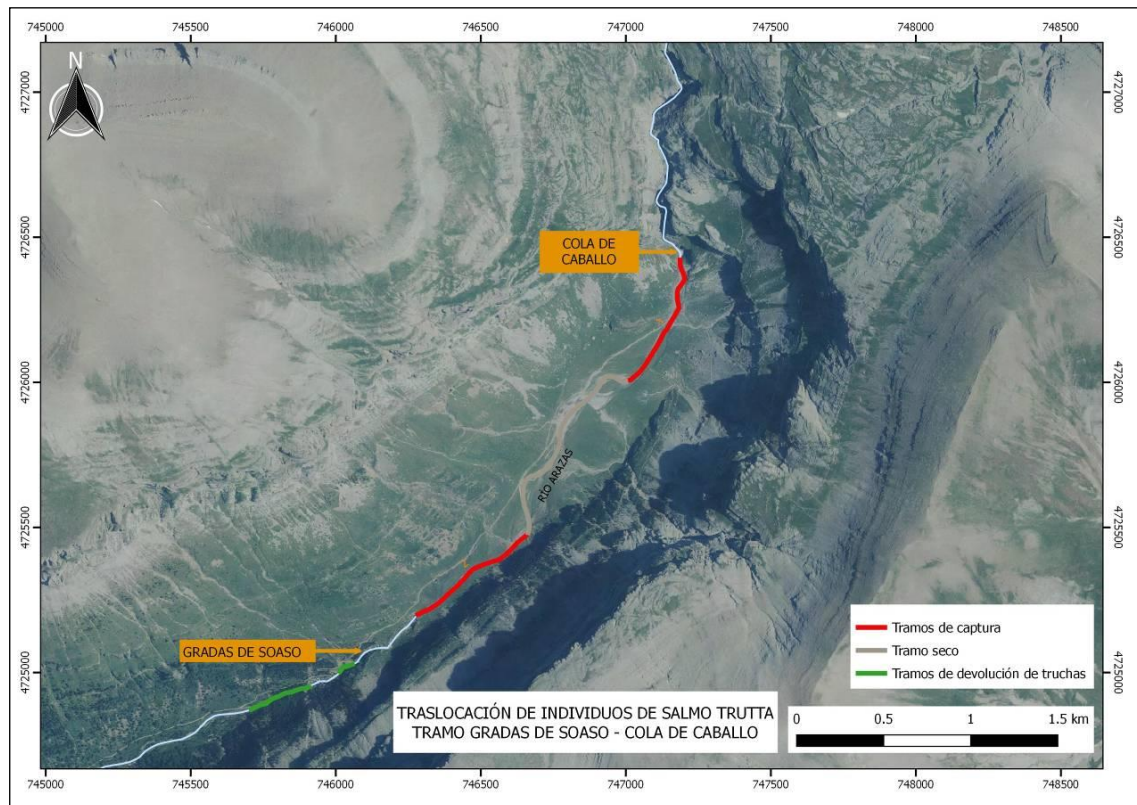
Tabla 6. Número de individuos capturados en cada subtramo, según longitud furcal, en las traslocaciones realizadas en el periodo 2018- 2023.

En el total del tramo en el que se realizaron los trabajos, en 2023 se capturaron 341 individuos de trucha común, con predominio de individuos de estrato juvenil (entre 80 y 160 mm de longitud furcal). Dicha cantidad fue notablemente superior a la del año 2022, continuando la tendencia creciente que se registró desde 2022 (ver Tabla 6 y Graf.4.7).



Graf.4.7. Número de individuos capturados en cada subtramo, según longitud furcal, en las traslocaciones realizadas en el periodo 2018- 2023.

La totalidad de las truchas capturadas en el tramo (*Mapa 4*) se devolvieron aguas abajo de las Gradas. Dado que ese tramo está incluido en una estación de muestreo de la Red de seguimiento de la trucha común en Aragón, se devolvieron en un tramo algo más alejado, si bien dicha distancia no es suficiente para evitar que los futuros muestreos estén condicionados por las traslocaciones realizadas.

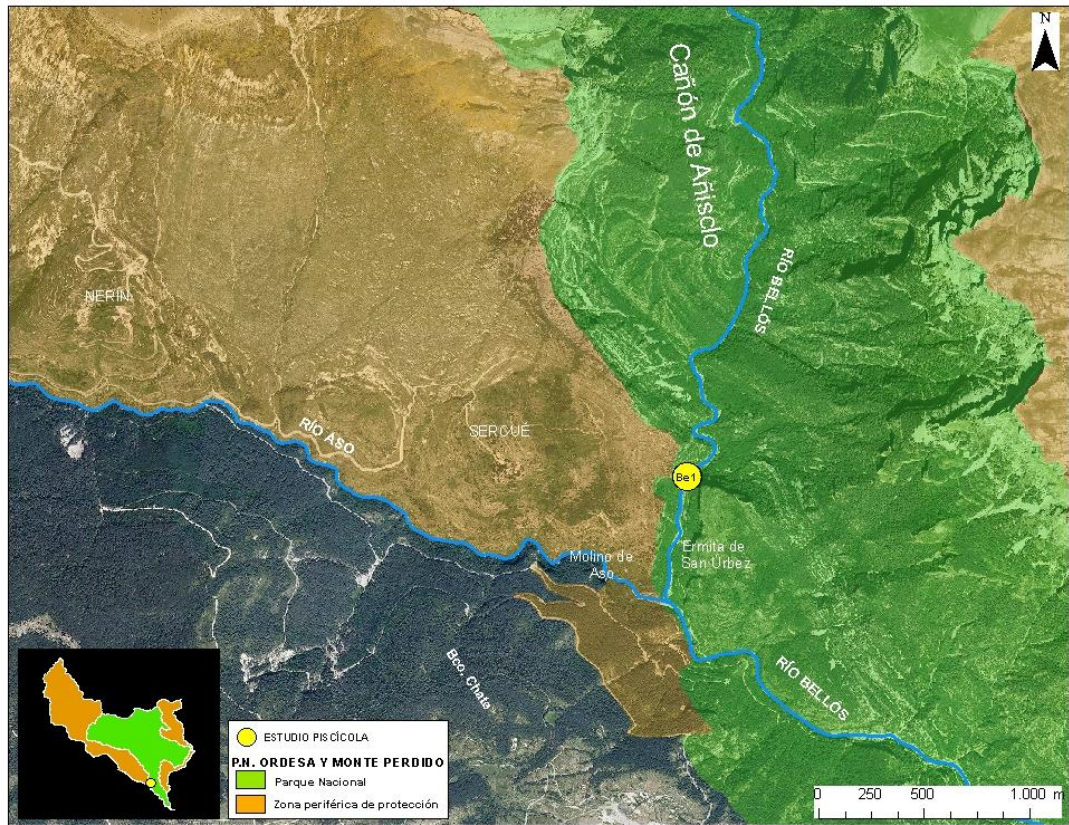


Mapa 4. Zonas de captura y devolución de truchas en los trabajos de traslocación



Imagen 7. Captura de truchas en las inmediaciones de la Cola de Caballo (año 2023)

3.3 RÍO BELLÓS



Mapa 5. Localización estación muestreo en el río Bellós.



Imagen 8. Tramo de muestreo en el río Bellós

3.3.1 Be1. Cañón de Añisclo en San Urbez.

Se origina entre el Collado de Añisclo y la Fuen Blanca, la enorme surgencia que recoge las aguas que se filtran en la punta de las Olas. Por la margen derecha recibe los barrancos de Capradiza, la Pardina y del río Aso principalmente. Por la izquierda vierten los barrancos de Mallo Sasé, Cavalls, Betosa, etc.

El río Bellós de 24 km de longitud, labra el cañón de Añisclo y el estrecho de las Cambras. Drena una cuenca de 182 km² con sus principales afluentes son los ríos Aso, Airés y Yesa, aportando anualmente unos 200 hm³ al río Cinca. Geológicamente el río Bellós es eminentemente calizo, aunque en algunos tramos se asocia con las dolomías o las areniscas.

Información general		Esfuerzo de pesca	
Día pesca	27/08/2024		
Río	Bellós	Longitud (m)	100 m
Estación	Be1	Anchura (m)	6,5 m
Altitud	1.100 m	Superficie de muestreo	650m ²
UTM X	750485	Nº pasadas	2
UTM Y	4717131		

La estación de muestreo se encuentra aguas arriba de la ermita de San Urbez. En el año 2000 se realizó un muestreo para la elaboración de las bases de estudio para el Plan de Pesca de la Cuenca del río Cinca, y en el año 2006 se realizó de nuevo un muestreo de la población de trucha, para obtener una estación de referencia para los ríos pirenaicos, debido a su baja alteración.

Desde la campaña 2011, esta estación se encuentra incluida en la Red de Seguimiento de la Trucha común en Aragón.

POBLACIÓN		ALEVINOS		RECLUTAMIENTO		JUVENILES		ADULTOS	
N / HA	Δ%	N / m ²	Δ%	% 0+	Δ%	N / 100 m ²	Δ%	N / 100 m ²	Δ%
1.102,08	-23,38%	0,028	-70,70%	25,81	-61,76%	8,12	19,10%	0,11	100,00%

Tabla 7. Resultados obtenidos, así como el incremento relativo a la campaña anterior.

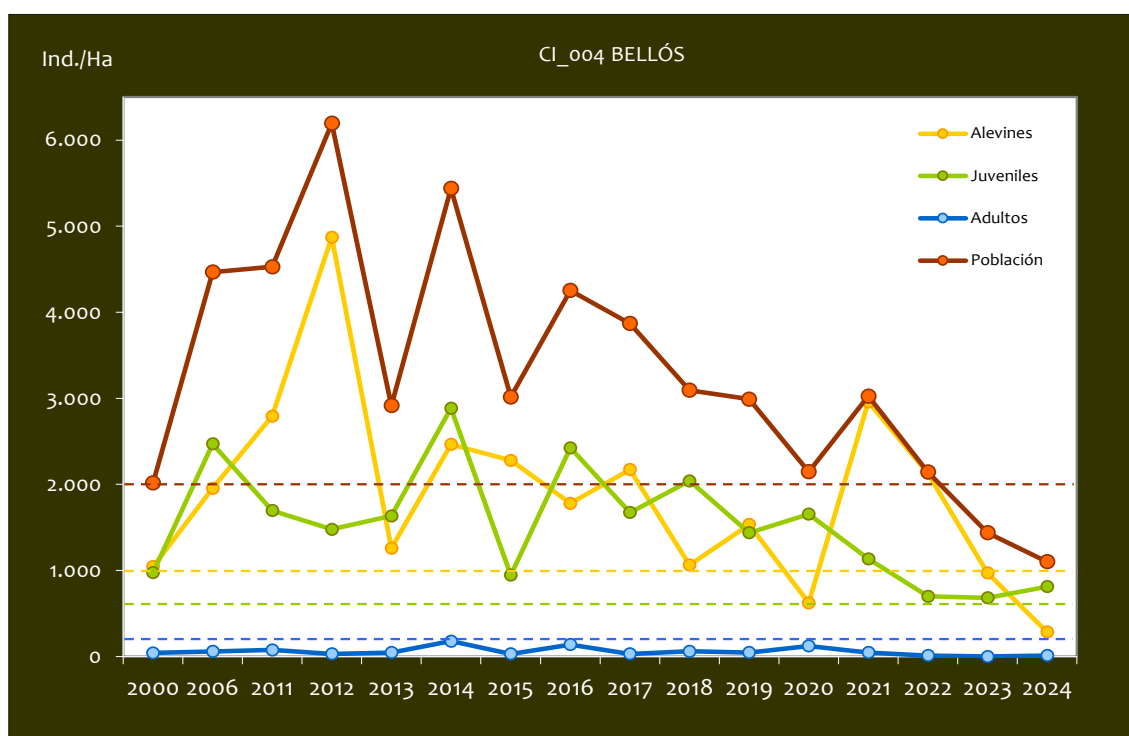
La densidad de trucha en esta campaña ha disminuido considerablemente respecto a la campaña anterior, un 23%, manteniéndose débil (de 500 a 2000 individuos/hectárea) por segundo año

consecutivo, después se ser media o fuerte desde el inicio de los muestreos. Esta disminución es debida a la bajada de densidad del estrato alevín, el único estrato que ha disminuido.

El estrato **alevín** ha disminuido un 70% respecto a la campaña anterior, manteniendo una densidad débil (inferior a 1000 individuos/hectárea), siendo el único estrato que ha disminuido este año.

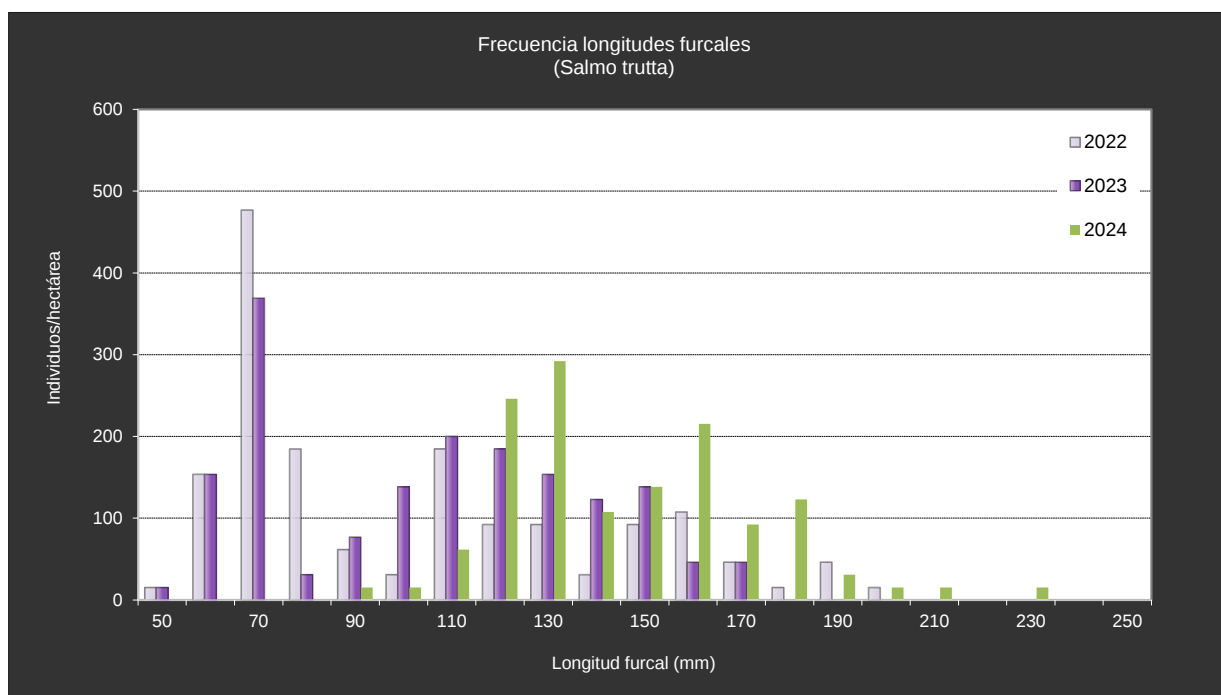
El estrato **juvenil** ha aumentado ligeramente, un 19% respecto a la campaña anterior, manteniéndose media (entre 600 y 1200 individuos/hectárea).

Por su parte, el estrato **adulto**, aunque presenta una densidad débil (inferior a 200 individuos/hectárea), ha presentado mejores resultados, pues en 2023 no se capturó ningún ejemplar de dicho estrato. Este estrato ha mostrado valores considerados débiles desde el inicio de los muestreos, seguramente debido a que se trata de un tramo de cabecera que es usado principalmente para desove por la especie. Respecto a la estructura de población, este año los individuos juveniles predominan sobre los alevines y éstos sobre los adultos (*Tabla 7 y Gráfica 4.8*).



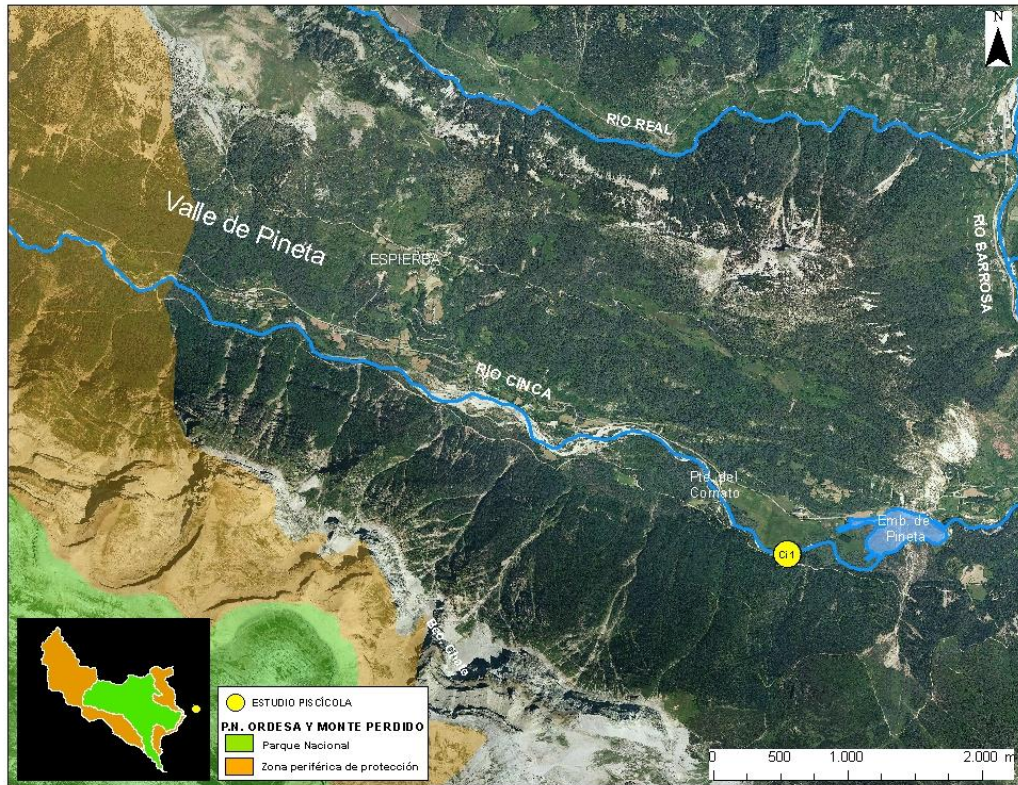
Graf.4.8. Evolución de las densidades de trucha común según el estrato de edad
(En punteado los valores considerados como normales)

La *Gráfica 4.9*, que analiza las longitudes furcales de los individuos capturados esta campaña y la anterior, muestra la reducción de la densidad de alevines (inferior a 100 mm) y el aumento de los ejemplares juveniles, especialmente el rango comprendido entre 120 y-180 mm.



Graf.4.9. Distribución de las frecuencias de longitud furcal en las campañas 2022-2024.

3.4 RÍO CINCA



Mapa 6. Estación de Muestreo en el río Cinca



Imagen 9. Zona de muestreo en el río Cinca, Valle de Pineta

El río Cinca tiene sus fuentes bajo uno de los últimos glaciares del Pirineo, el del Monte Perdido, formando las cascadas del Cinca en Pineta. Luego se amansa y recibe por la izquierda las aguas del macizo de la Munia por el barranco de la Larri, no lejos del parador. Hay también otras muchas corrientes intermitentes y bastantes fuentes, la mayoría temporales.

El régimen hidrológico es de tipo nival, dándose los mayores caudales con el deshielo primaveral. La escasez de precipitaciones invernales y sobre todo las frías temperaturas explican el prolongado periodo de aguas bajas entre diciembre y marzo. Según García Ruiz & al. (1985), la isoterma de 0°C durante los meses fríos se sitúa a 1603 m de altitud en la cuenca del Cinca. Esto explica la gran influencia hidrológica y geomorfológica que tiene la innivación en esta zona, dando un periodo máximo de crecidas en junio; luego, el mínimo estival nunca es tan acusado como el invernal.

Los materiales del lecho del río son calizas y areniscas, predominando los cantos y las gravas (85%), sobre las arenas (15%). Se pueden observar macrófitos sumergidos principalmente en las orillas cubriendo aproximadamente un 5% del tramo muestreado, pero que contribuyen a incrementar el número de microhábitats disponibles para la comunidad de macroinvertebrados presentes en este tramo. Existen barras de diferentes formas y tamaños que salpican el lecho; los canales cambian continuamente de posición, lo que ha originado un trenzado (*braid*) de notable complejidad, que se transforma tras cada crecida; todo ello además alternando aportes de sedimentos nuevos con barras antiguas.



Imagen 10. Trucha común en el río Cinca, Valle de Pineta

3.4.1 Estación Ci1. Puente del Cornato

Información general		Esfuerzo de pesca	
Día pesca	23/08/2024		
Río	Cinca	Longitud (m)	100 m
Estación	Ci1	Anchura (m)	7 m
Altitud	1.157 m	Superficie de muestreo	700 m ²
UTM X	761410	Nº pasadas	2
UTM Y	4724971		

El punto de muestreo se localiza en el río Cinca, pese a encontrarse fuera del Parque Nacional y de su Zona Periférica de Protección, se consideró incluirlo en este trabajo del Parque Nacional, ya que aguas arriba de este punto, en el río Cinca puede llegar a no circular nada de agua.

El cauce en este tramo presenta varias islas formadas por gravas que han sido colonizadas por vegetación de ribera como sargas resistentes a inundaciones y crecidas de caudal periódicas. Los márgenes del río quedan flanqueados por un bosque de pino silvestre en su margen derecha y campos de cultivo en su margen izquierda. A escasos 800 m del punto de muestreo se encuentra el embalse de Pineta de uso hidroeléctrico, y en el pinar de pino silvestre junto al punto de muestreo hay una pequeña zona de recreo con mesas y zona de recogida de basuras gestionada por el ayuntamiento de Bielsa.

POBLACIÓN		ALEVINES		RECLUTAMIENTO		JUVENILES		ADULTOS	
N / HA	Δ%	N / m ²	Δ%	% 0+	Δ%	N / 100 m ²	Δ%	N / 100 m ²	Δ%
501,15	-72,90%	0,040	-68,14%	86,12	0,00%	1,14	-86,96%	0,14	100,00%

Tabla 8. Resultados obtenidos, así como el incremento relativo a la campaña anterior.

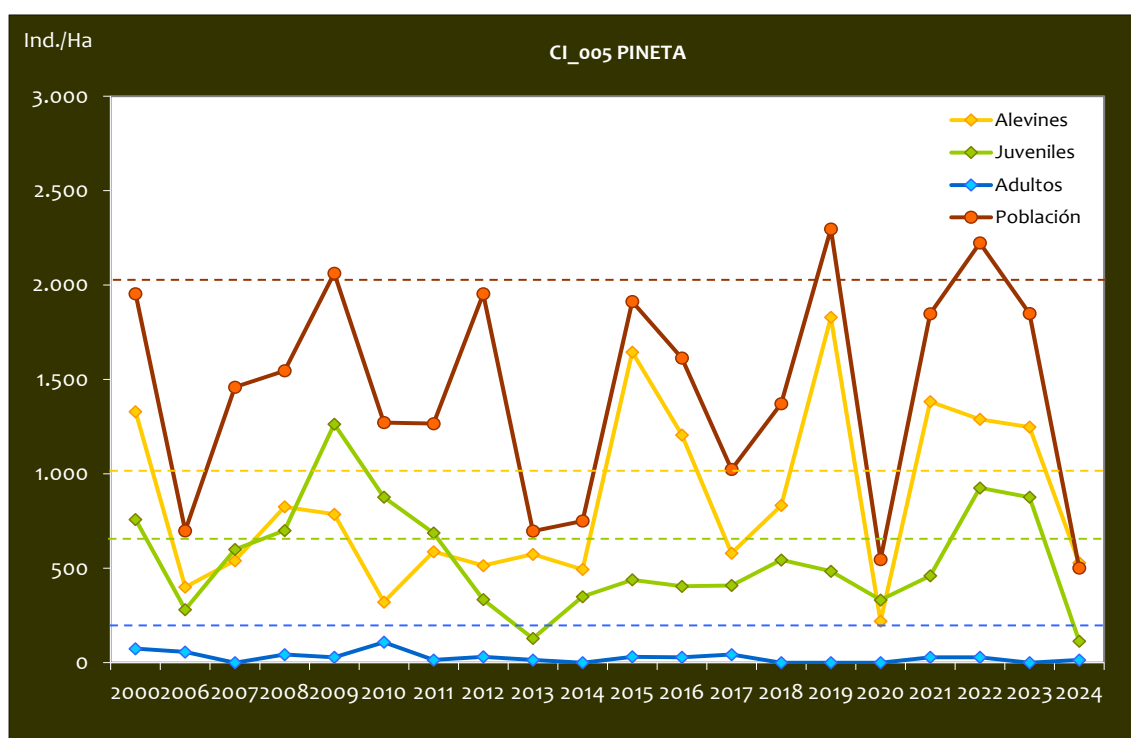
La población general de trucha en esta estación localizada en la cola del embalse de Pineta, ha disminuido un 73% respecto al año anterior, lo que ha supuesto que la densidad se mantenga débil por segundo año consecutivo (entre 500 y 2000 individuos/hectárea).

Con respecto al estrato **alevín**, su densidad ha vuelto a disminuir, pasando de una densidad considerada media a débil (inferior a 1000 individuos/hectárea).

La densidad del estrato **juvenil** también ha sufrido una fuerte disminución hasta los 114 individuos/hectárea, pasando su densidad de media a débil (inferior a 600 individuos/hectárea).

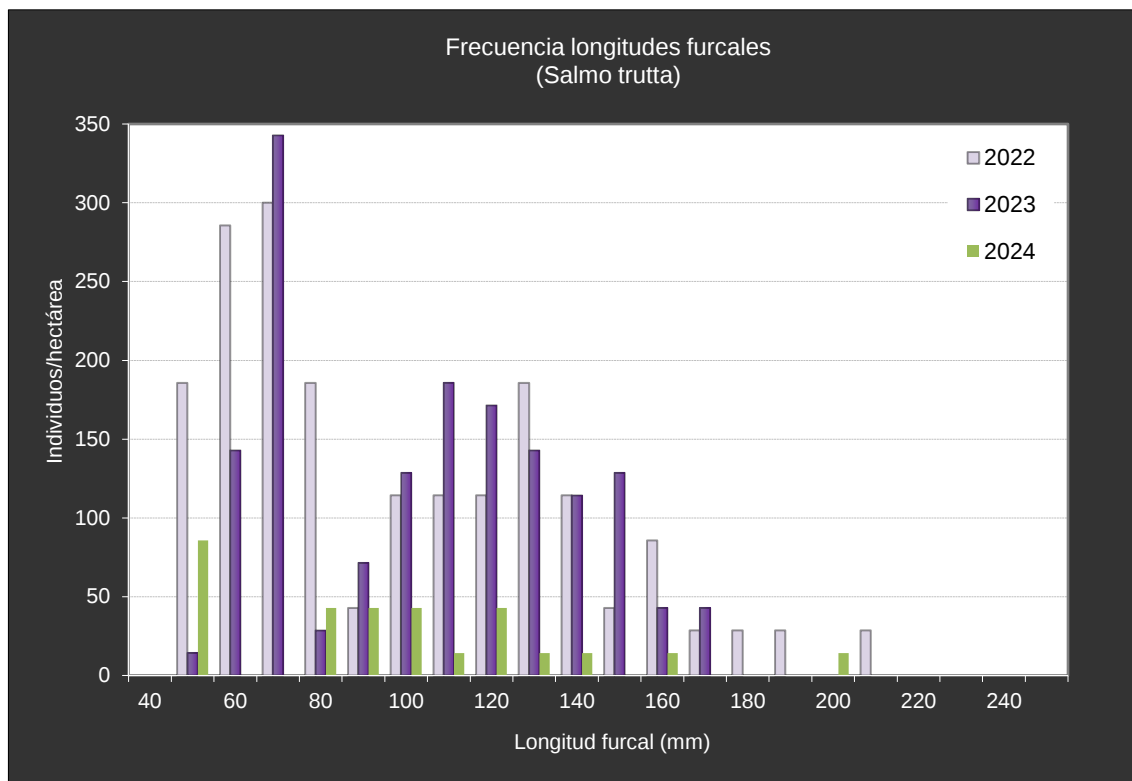
Por último, con respecto al estrato **adulto**, es el único estrato que ha aumentado, pero debido a que el año pasado no se capturó ningún ejemplar, pues la densidad estimada ha sido débil con 14 individuos/hectárea). Históricamente la estación ha mostrado valores muy débiles para este estrato, incluso nulos en varias ocasiones.

La morfología del cauce en este tramo dificulta la capturabilidad dado que la margen izquierda presenta superficie de refugio donde los individuos alevines y juveniles pueden cobijarse. Además, la cercanía al embalse de Pineta, puede estar relacionado con la baja densidad de adultos que se ha observado a lo largo de los años de muestreo, ya que es posible que dichos individuos se refugien en él fuera de sus épocas de reproducción, o incluso migren aguas abajo (sin posibilidad de volver al tramo en cuestión debido a la presa).



Graf.4.10. Evolución de las densidades de trucha común según el estrato de edad (En punteado los valores considerados como normales)

El análisis de longitudes furcales de los individuos capturados, refleja que esta campaña no se ha mantenido la predominancia del rango de longitud furcal 60-80 mm que se observaba en años anteriores (ver *Gráfica 4.11*).



Graf.4.11. Distribución de las frecuencias de longitud furcal en las campañas 2021-2024.

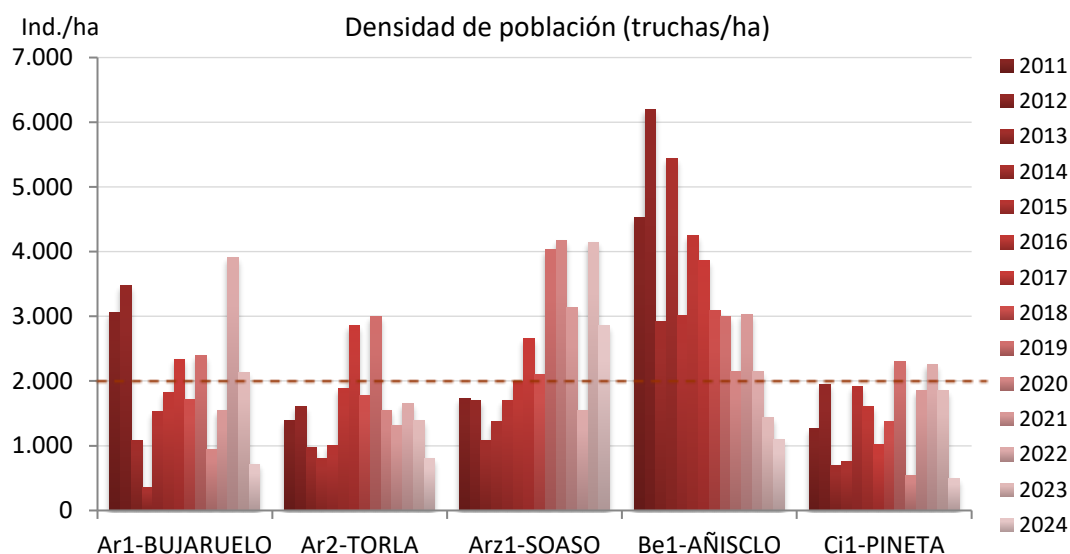
4 CONCLUSIONES

1. Como se puede ver en la *Tabla 9*, las poblaciones de trucha común en general han disminuido en todas las estaciones, a excepción de una de las dos estaciones que se sitúan dentro de los límites del Parque Nacional (Arz1, río Arazas aguas abajo de las Gradass de Soaso). Si se hace una media de todas las estaciones, la densidad general ha disminuido un 83% con respecto al año anterior.

ESTACIÓN	POBLACIÓN		ALEVINOS		RECLUTAMIENTO		JUVENILES		ADULTOS	
	N / HA	Δ%	N / m ²	Δ%	%	Δ%	N / 100 m ²	Δ%	N / 100 m ²	Δ%
Ar1.BUJARUELO	716,0	-66%	0,03	-76%	41,9	-29%	4,0	-57%	0,1	-35%
Ar2.TORLA	802,2	-42%	0,01	-82%	11,3	-68%	7,2	-8%	0,4	-63%
Arz1.SOASO	2.865,1	-31%	0,07	-47%	23,4	-23%	19,3	-15%	3,5	-53%
Be1.AÑISCLO	1.102,1	-23%	0,03	-71%	25,8	-62%	8,1	19%	0,1	100%
Ci1.PINETA	501	-73%	0,05	-58%	105,5	56%	1,1	-87%	0,1	100%
PROMEDIO	1.197,3	-83%	0,03	-187%	37,7	-38%	8,0	-40%	0,9	-110%

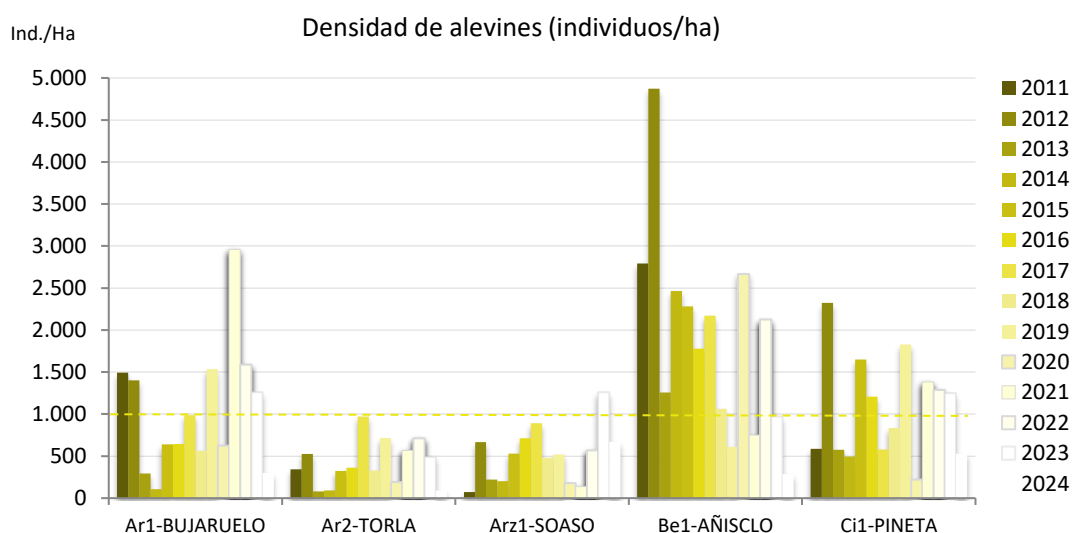
Tabla 9. Resultados obtenidos en la campaña 2024, así como el incremento relativo a la campaña anterior

2. Todos los estratos han mostrado una evolución negativa, especialmente el estrato alevín, cuyo promedio entre todas las estaciones ha pasado de 1000 a 300 individuos por hectárea.
3. La densidad de población en las estaciones es generalmente débil (inferior a 2000 individuos/hectárea) exceptuando la estación situada bajo las Gradass de Soaso en la que ha resultado media (entre 2000 y 4000 individuos/hectárea). Cabe destacar que en esa estación se introducen los individuos capturados en el tramo superior (por encima de las Gradass de Soaso) en los trabajos de traslocación que se realizan anualmente.
4. En todas las estaciones la densidad de juveniles es superior a la de alevines; excepto en el río Cinca en Pineta (Ci1). Algunas estaciones, por sus características de hábitat, a priori no son óptimas para albergar fuertes densidades de alevines ni lo han hecho históricamente (Ar2 en el Aray Arz1 en el Arazas (pocas zonas someras y poco profundas, falta de refugios como raíces, o troncos, etc.). Aun así, la principal causa de esta desestructuración de los estratos parece ser debida a los malos resultados del reclutamiento de esta temporada.



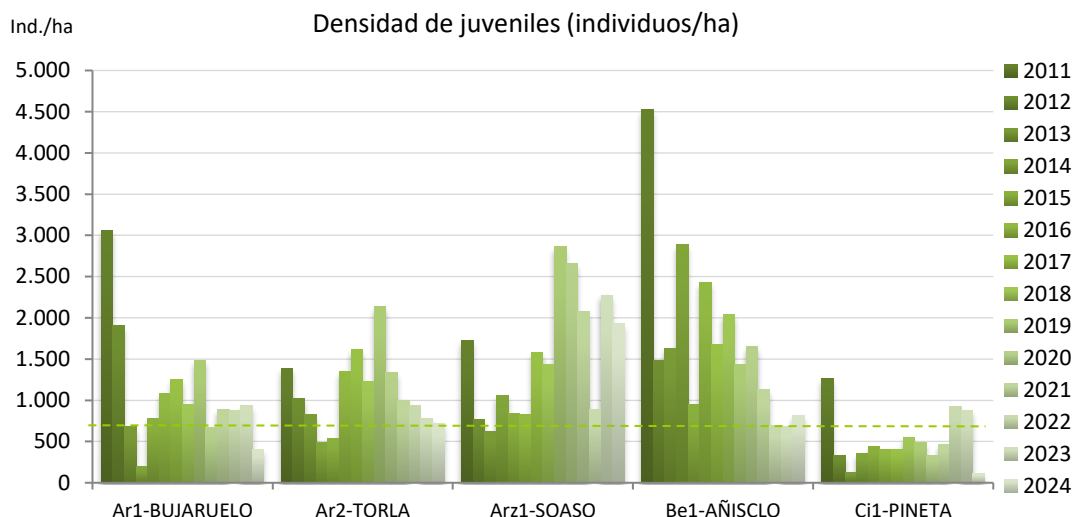
Graf.4.14. Densidades poblacionales de trucha común en las estaciones del Parque Nacional obtenidas en el periodo 2011-2024 (en punteado el límite considerado como normal).

5. El análisis de las Gráficas 4.14, 4.15, 4.16 y 4.17, que comparan por separado las distintas fracciones de edad de trucha común en el periodo 2011-2024, reflejan que no se observa una tendencia común en las distintas estaciones. Be1 es la estación que ha mantenido poblaciones más elevadas históricamente, aunque estos últimos años ha sido superada por la estación del Arazas (Arz1) en Soaso (especialmente desde que se realizan las traslocaciones comentadas), y en alguna temporada también por el Ara en Bujaruelo (Ar1) y el Cinca en Pineta (Ci1).



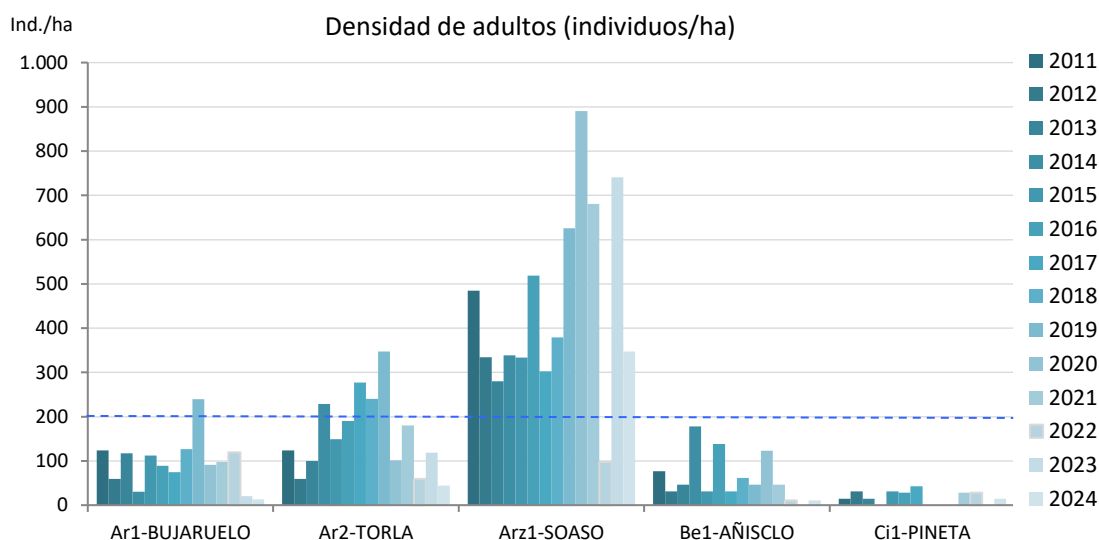
Graf.4.15 Densidades poblacionales de trucha común del estrato de edad alevín en las estaciones del Parque Nacional obtenidas en el periodo 2011-2024 (en punteado el límite considerado como normal).

6. Se observa que el estrato **alevín** ha disminuido considerablemente en todas las estaciones. Históricamente, Ar2 y Arz1 han mostrado densidades débiles para dicho estrato, no llegando por lo general a superar los 1000 individuos/hectárea.



Graf.4.16. Densidades poblacionales de trucha común del estrato de edad juvenil en las estaciones del Parque Nacional obtenidas en el periodo 2011-2024. (en punteado el límite considerado como normal).

7. El estrato **juvenil** es el único que ha mantenido una densidad media si se hace un promedio entre todas las estaciones (entre 600 y 1200 individuos/hectárea). Arz1 presenta una densidad fuerte (superior a 1200 individuos/hectárea), Ar2 y Be1, media, y Ar1 y Ci1 débil (inferior a 600 individuos/hectárea). En todas las estaciones ha disminuido su densidad, a excepción de la estación Be1 en Añisclo.



Graf.4.17. Densidades poblacionales de trucha común del estrato de edad adulto, en las estaciones del Parque Nacional obtenidas en el periodo 2011-2024 (en punteado el límite considerado como normal).

8. El estrato **adulto** también resulta preocupante, pues no remonta la baja densidad que viene mostrando desde 2022. La densidad es débil en todas las estaciones exceptuando en Arz1, donde es notable el efecto de las traslocaciones a este punto desde aguas arriba, la cual es la razón principal de los buenos resultados. En Be1 y Ci1 se han vuelto a capturar adultos después de no hacerlo en 2023, pero aun así las densidades son muy débiles e inferiores a la media histórica.
9. La situación de las poblaciones de trucha común en el Parque Nacional y su zona periférica **es preocupante y deberá prestarse especial atención a los resultados de 2025 y a las posibles causas de este declive.**
10. Esta tendencia negativa se corresponde con la tendencia global de las poblaciones de trucha en Aragón, tal y como muestra el informe de la red de seguimiento de la trucha común en Aragón (Abad y Zubiaurre, 2024). Las causas se deben a la combinación de múltiples factores, entre los que destacan las **alteraciones en los regímenes de caudales, la precipitación y la temperatura**, enmarcadas en el contexto actual de cambio climático. Por un lado, en la península ibérica, la trucha común ya se encuentra en el límite meridional de su distribución natural, lo que la hace aún más susceptible a los cambios térmicos derivados del cambio climático (Almodóvar *et al.*, 2012). Se estima que el aumento de temperatura en los ríos españoles podría provocar la pérdida de hasta la mitad del hábitat adecuado para la trucha común en 2040 y, en un escenario extremo, conducir a su posible extinción hacia 2100 si no se implementan medidas de conservación (Comisión Europea, 2013; SINC, 2013). A este problema se suma la **fragmentación de los ríos** de la cuenca del Ebro por presas y azudes, que impiden la migración y el intercambio genético de la trucha común, reduciendo su capacidad de adaptación (Almodóvar *et al.*, 2002; WWF España, 2007), así como las alteraciones en los regímenes de caudales, que pueden afectar al éxito de la freza, alterando el momento de la migración reproductiva, desincronizando el ciclo biológico de la especie y disminuyendo su tasa de reclutamiento (García-Vega *et al.*, 2019).
11. Todos estos factores a son clave a la hora de analizar posibles causas de las variaciones en las poblaciones de trucha común que se exponen en este informe, no solo directamente por alteración del hábitat físico o pérdida de puestas o refugios, sino también indirectamente por su afección al resto de organismos de dichos ecosistemas, como los macroinvertebrados de los que se alimentan (Domisch *et al.*, 2013).

5 BIBLIOGRAFÍA

- ❖ Abad, C.& Zubiaurre, M. 2023. *Estado de las poblaciones de trucha común (Salmo trutta) en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido*. SARGA - Gobierno de Aragón.
- ❖ Abad, C.& Zubiaurre, M. 2024. *Estado de las poblaciones de trucha común (Salmo trutta) en los ríos de Aragón*. SARGA - Gobierno de Aragón.
- ❖ Almodóvar, A., Nicola, G. G., & Elvira, B. 2002. *La trucha común hacia una nueva estrategia de conservación*. Recuperado de <https://www.ucm.es/data/cont/docs/581-2014-10-30-Almodovar2002c.pdf>
- ❖ Almodóvar, A.; Nicola, G.G.; Ayllón, D.; Elvira, B. 2012. *Global warming threatens the persistence of Mediterranean brown trout*. *Glob. Change Biol.*, 18, 1549–1560. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2486.2011.02608.x>
- ❖ Comisión Europea. 2013. *Impact of climate change on freshwater fish in Europe*. European Commission Report.
- ❖ Domisch S., Araújo M.B., Bonada N., Pauls S.U., Jähnig S.C. & Haase P. 2013. *Modelling distribution in European stream macroinvertebrates under future climates*. *Global Change Biology*, 19, 752-762.
- ❖ García-Vega, A., Sanz Ronda, F. J., Fuentes-Pérez, J. F., Bravo Córdoba, F. J., & Leunda Urretabizkaia, P. M. 2019. *Influencia del régimen de caudales en los movimientos reproductivos de la trucha común en la Península Ibérica*. *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales*, 45(1), 251-260. <https://doi.org/10.31167/csecfv0i45.19505>
- ❖ Seber, G.A.F., Le Cren, E.D., 1967. *Estimating population parameters from catches large relative to the population*. *J. Anim. Ecol.* 36, 631-643.
- ❖ WWF España. 2007. *Liberando ríos: Prioridades y recomendaciones para la eliminación de presas obsoletas en España*. Recuperado de https://riverwatch.eu/sites/default/files/uploads/Dams/SPAIN_WWF_presas_informe_completo.pdf
- ❖ SINC. 2013, 4 de abril. *La trucha se extinguirá en menos de 100 años en la Península Ibérica*. Agencia SINC. Recuperado de <https://www.agenciasinc.es/Noticias/La-trucha-se-extinguira-en-menos-de-100-anos-en-la-Peninsula-Iberica>
- ❖ Zippin, C., 1958. *The removal method of population estimation*. *J. Wildl. Mgmt.* 22, 82-90.