Seguimiento del Salmón Atlántico en Navarra en 2024

Izokin atlantikoaren jarraipena Nafarroan 2024an

Equipo Técnico de Gestión Piscícola de OREKAN
OREKAN Arrain Kudeaketako Talde Teknikoa

Con la colaboración de:

Guardería de Medio Ambiente Demarcación del Bidasoa / Bidasoako Mugapearen Basozainak

Guardería de Medio Ambiente Demarcación Trasnversal / Zeharkako Mugapearen Basozainak

Piscicultores de la Piscifactoría de Mugaire / Mugaireko Arraintegiko arrain hazleekin elkarlanean

Gobierno de Navarra Nafarroako Gobernua

A efectos bibliográficos debe citarse como:

Elso, J. (2025). Seguimiento del Salmón Atlántico en Navarra en 2024. Informe técnico elaborado por GAN-NIK S.A. para el Gobierno de Navarra.

Helburu bibliografikoetarako, honela aipatu behar da:

Elso, J. (2025). Izokin atlantikoaren jarraipena Nafarroan 2024an. GAN-NIK S.A.k egindako txosten teknikoa Nafarroako Gobernuarentzat.

© Orekan – Octubre de 2025

Orekan
Gestión Ambiental de Navarra
Nafarroako Ingurumen Kudeaketa

Calle Padre Adoáin, 219, 31015 Pamplona, Navarra Tel:
848 42 07 00

Índice

Resumen 5
Laburpena 8
1 . Introducción y Objetivos 11
2 Campaña de Pesca 13
2.1 Veda de pesca de salmón 13
3 Población Reproductora 14
3.1 Salmones controlados y estima de la población 14
3.2 Oscilaciones poblacionales 15
3.3 Comparación con poblaciones adyacentes 16
3.4 Épocas y ritmo de remonte 18
3.5 Estructura de Edades y Reparto de Sexos 20
3.6 Biometría 22
3.7 Estado sanitario 26
3.8 Recuperación de Marcas 28
3.9 Tasas de retorno 29
3.10 Potencial de Reproducción y Escape 32
4 Población de Juveniles 34
4.1 Muestreos de pesca eléctrica 34
4.2 Análisis biométrico de los alevines 39
4.3 Rescate de esguines 41
4.4 Alevinaje en otras cuencas 42
5 . Freza 46
6. Refuerzo Artificial de la Población 49
6.1 Reproductores 49
6.2 Desoves y Cultivo Mugaire–24 49
6.3 Recuperación de Zancadas 51
6.4 Biometría 52
6.5 Marcado 54
6.6 Distribución de las Repoblaciones 55
6.7 Inicio del Cultivo Mugaire–25 56

7 . Radioseguimiento 58
7.1 Migración primaveral 62
7.2 Supervivencia tras el estiaje 64
7.3 Pozos de estiaje 65
7.4 Migración otoñal 67
7.5 Distancias máximas recorridas en la migración 67
7.6 Uso de los afluentes 72
7.7 Franqueabilidad de los obstáculos 72
7.8 Supervivencia tras la freza y regreso al mar 77
7.9 Longitud mínima de cauces utilizada 78
8. Actuaciones de mejora 80
8.1 Proyecto LIFE KANTAURIBAI 80
8.2 Actuaciones de eliminación de obstáculos 81
8.3 Actuaciones de mejora en las escalas para peces 82
8.4 Estudio mortalidad en migración descendente 83
8.5 Grupo de trabajo de peces migradores del Bidasoa 86
9. Estado de Conservación 87
9.1 Límites de conservación 87
9.2 Indicadores de la situación actual 89
9.3 Estado de Conservación 91

Resumen

En este informe se presentan las actividades llevadas a cabo por el Gobierno de Navarra para la recuperación del Salmón Atlántico en la cuenca del río Bidasoa durante el año 2024. Estas tareas han consistido en el seguimiento de las poblaciones salvajes, el refuerzo de las poblaciones y la recuperación de los hábitats favorables para la especie.

El seguimiento de la población remontante se basa en el control y la toma de datos que lleva a cabo el personal del Guardería del Departamento de Medio Ambiente, mientras que el refuerzo de las poblaciones consiste en la reproducción asistida llevada a cabo por los piscicultores de la piscifactoría del Gobierno de Navarra en Oronoz-Mugaire y su posterior repoblación, siguiendo en todos los casos la planificación y los protocolos de trabajo elaborados por los técnicos de OREKAN y el Departamento de Medio Ambiente. Estos técnicos son a su vez quienes llevan a cabo la posterior elaboración, análisis y estudio de las tendencias poblacionales que se presentan en este informe.

El Guardería toma datos de los salmones adultos que remontan el río hasta la Estación de Seguimiento de Salmónidos de Bera/Lesaka. En otras temporadas, también toman datos de los salmones capturados en la pesca, aunque al haber estado vedada la pesca del salmón durante la temporada 2024, este año la toma de datos de salmones adultos se ha llevado a cabo tan solo en la Estación de Seguimiento. Además, se llevan a cabo muestreos de pesca eléctrica en las áreas de producción del cauce principal y sus afluentes para el seguimiento del estado de las poblaciones de juveniles a comienzos de otoño, y durante la época de reproducción se localizan frezaderos y se contabilizan las camas de freza para evaluar la reproducción. El refuerzo de las poblaciones se lleva a cabo mediante la reproducción de salmones salvajes en la piscifactoría del Gobierno de Navarra en Oronoz-Mugaire, donde se crían los alevines de salmón que posteriormente se repoblarán en los tramos de cuenca a los que el salmón salvaje habitualmente no accede. La recuperación de los hábitats favorables para la especie consiste en la permeabilización de los obstáculos que impiden o dificultan la migración ascendente de los salmones hacia las áreas de freza, que este año ha continuado recibiendo el apoyo financiero del proyecto LIFE KANTAURIBAI. Además, durante este año se ha continuado con el trabajo de radioseguimiento de algunos de los salmones que han remontado el río Bidasoa, facilitando información muy valiosa que servirá para mejorar la gestión de la especie en la cuenca.

La migración del salmón en el año 2024 ha supuesto un paso atrás en el inicio de la recuperación que pareció percibirse en 2023, ya que se ha vuelto a registrar un número de reproductores similar al de 2021. Por lo tanto, la población se sigue manteniendo en niveles muy preocupantes. Esta situación se ha producido también en otras cuencas del Golfo de Bizkaia, lo que hace suponer que la situación por la que atraviesa la especie en la actualidad es un problema global.

Los parámetros poblacionales y biométricos medidos durante el año 2024, se mantienen en niveles inferiores al tamaño de la población en la década pasada, con un número de reproductores que rondaba los 400-450 salmones anuales. Este año, la población reproductora que ha remontado el Bidasoa ha sido como mínimo de 211 salmones. Al haber estado la pesca vedada, no hubo capturas, por lo que todos ellos fueron controlados a su paso por la Estación de Seguimiento de Bera/Lesaka. Este año ninguno fue avistado apostado en algún frezadero ni encontrado muerto aguas abajo de la estación.

El 17,5% de los salmones que han remontado el Bidasoa durante esta temporada eran añales, el 81,0% eran salmones de 2SW y en el 1,4% de los casos, la edad de mar no pudo ser determinada. Este año no remontó el Bidasoa ningún salmón de 3SW.

Entre los añales la proporción de sexos es favorable a los machos (1♀:1,3♂) mientras que entre los multi-inviernos son las hembras las que dominan en una proporción (1♀:0,4♂). El 38,4% de los salmones de retorno estaban marcados, por lo que tienen su origen en individuos repoblados, muy probablemente por el Gobierno de Navarra en el río Bidasoa.

El análisis de las tasas de retorno de salmones marcados con CWT (Coded Wire Tag) durante el periodo 1.996-2024 ha desvelado que cada año, por término medio, de cada 100.000 salmones que se repueblan en el Bidasoa, regresan al Bidasoa unos 106 como adultos y 7 más podrían estar remontando el Urumea como salmones erráticos. Sin embargo, estas cifras son muy variables y dependen de muchos condicionantes naturales y de origen antrópico que marcarán el éxito en la supervivencia de cada cohorte. El análisis también ha confirmado que el Bidasoa actúa como "sumidero", ya que recibe más salmones erráticos de los que exporta. Así, se ha estimado que, por término medio, el 12,1% de los salmones que remontan el Bidasoa podrían haber nacido en otras cuencas.

El grueso de la migración del salmón se ha producido entre finales de octubre y principios de noviembre, y se inició tras el aumento de caudal que se produjo por las lluvias a finales de octubre. El potencial de reproducción disponible en el río Bidasoa tras la freza se ha estimado este año en 837.380 huevos. Durante la migración de 2024 ha vuelto a destacar la "limpieza" y buen estado sanitario de los salmones que llegan a la Estación de Seguimiento de Bera/Lesaka, como ya viene siendo habitual en los últimos años.

El Índice de abundancia de alevines medio para la cuenca ha sido de 12,4 alevines capturados por cada 5 minutos de pesca efectiva, lo que supone cierta mejora con respecto a los dos años anteriores y muy similar al de la media del periodo 1.999-2.023 (12,8 alevines/5').

Los 110.857 huevos que se desovaron en la piscifactoría de Mugaire, produjeron 68.256 alevines que fueron repoblados como alevines en agosto (73%), como pintos en noviembre (25%) y como pre-esguines (el 2% restante).

El trabajo de radioseguimiento llevado a cabo con salmones que remontaban el Bidasoa ha certificado que este año la mortalidad natural durante el estiaje ha sido similar a la de otros años, confirmando que los tramos bajos del Bidasoa son una zona hostil para sobrevivir al estiaje, principalmente debido a las altas temperaturas que alcanza el agua. Este trabajo también ha permitido identificar los pozos importantes para sobrevivir al estiaje, zonas de freza, fechas y condiciones hidráulicas durante la migración, distancias recorridas, etc.

Durante este año se ha continuado con los trabajos de mejora del hábitat para la especie, mejorando la continuidad fluvial mediante la eliminación de 6 obstáculos que se encontraban fuera de uso e impedían o dificultaban la migración del salmón, 5 en la cuenca del Bidasoa (los azudes del Molino de Arraioz y de la serrería de Irurita en la regata Artesiaga, el azud de la central de Arantza en la regata Latsa y dos colectores en la regata Onin) y otro en la cuenca del Ugarana (el vado de Pikatxarrea).

A pesar de todos estos trabajos para la mejora de la especie, siguiendo los criterios establecidos en el Plan de Gestión del Salmón Atlántico en Navarra se puede concluir que la población de salmón en el río Bidasoa en el año 2024 se encuentra todavía en Estado Desfavorable.

Laburpena

Txosten honek 2024an Bidasoa ibaiaren arroan izokin atlantikoa berreskuratzeko Nafarroako Gobernuak egindako jarduerak aurkezten ditu. Zeregin horien artean egon dira populazio basatien jarraipena, birpopulaketak eta espeziearentzako habitatak lehengoratzea.

Izokin populazioaren jarraipena Ingurumen Departamentuko Basozainek egindako kontrolean eta datu-bilketan oinarritzen da, eta birpopulaketak, berriz, Nafarroako Gobernuak Oronoz-Mugairin duen arrain-haztegiko arrain-haztegiek lagundutako ugalketan eta ondoren birpopulatzean datza, kasu guztietan OREKANeko teknikariek eta Ingurumen Departamentuak egindako plangintzari eta lan-protokoloak jarraituz. Teknikari hauek dira, era berean, txosten honetan aurkezten diren populazio-joerak landu, aztertu eta aztertzeko arduradunak.

Basozainek ibai gora egiten duten izokin helduen datuak jasotzen ditu Bera/Lesakako Salmonidoen Jarraipen Tokian. Beste denboraldi batzuetan, arrantzan harrapatutako izokinei buruzko datuak ere hartzen dituzte, baina 2024 denboraldian izokinaren arrantza debekatuta egon denez, aurten izokin helduen datuak jarraipen tokian bakarrik hartu dira. Horrez gain, udazkenaren hasieran ibaian eta bere erreka nagusienen ekoizpen-eremuetan arrantza elektrikoaren laginketak egiten dira, izokin gazteen populazioen egoeraren jarraipena egiteko, eta ugalketa-garaian, erruntzeko eremuak kokatu eta habiak zenbatzen dira ugalketa ebaluatzeko. Birpopulaketak egiteko, izokin basatiak ugaltzen dira Nafarroako Gobernuak Oronoz-Mugairin duen arrain-haztegian. Bertan hazten dira jaiotako izokinak, eta, ondoren, izokin basatia normalean iristen ez den ibai-tarteetan birpopulatuko dira. Espeziearentzako aproposak diren habitatak lehengoratze lanak ibai gorantz migratzerakoan aurkitzen dituen oztopoen iragazkortzean datza, eta aurten ere LIFE KANTAURIBAI proiektuaren finantza-laguntza jasotzen jarraitu du. Eta aurten, Bidasoa ibaian gora egin duten izokin batzuen erradioseguimendu-lanarekin jarraitu da, arroan espeziearen kudeaketa hobetzeko balioko duen informazio oso baliotsua emanez.

Izokinaren migrazioak 2024an eten egin du 2023 urtean hautemandako susperraldiaren hasiera, 2021 urtean ikusitako izokin kopuru antzekoa erregistratu baita berriro. Beraz, populazioa oso maila kezkagarrietan mantentzen da. Egoera hau Bizkaiko Golkoko beste arro batzuetan ere gertatu da, eta horrek iradokitzen du espezieak gaur egun jasaten ari den egoera arazo globala dela.

2024 urtean neurtutako populazio eta biometria parametroak aurreko hamarkadako populazio-tamaina baino maila baxuagoetan jarraitzen dute, urtean 400-450 izokin inguruko errun-populazioa zenean. Aurten, Bidasoa ibaian gora migratu duten izokin

populazioa gutxienez 211 arrainetakoa izan da. Arrantza-debekuaren ondorioz, ez zen harrapaketarik egin, beraz, izokin guztiak kontrolatu ziren Bera/Lesaka Jarraipen Estaziotik igarotzerakoan. Aurten, ez da izokinik errun-eremuetan ikusi edo estaziotik behera hilda aurkitu.

Denboraldi honetan Bidasoa ibaian gora egin duten izokinen % 17,5 urtebetekoak ziren, % 81,0 2SW (bi itsas urte) motako izokinak ziren. Kasuen % 1,4an itsasoko adina ezin izan zen zehaztu. Aurten ez da 3SW (hiru itsas urte) motako izokinik Bidasoa ibaian gora joan.

Urtebeteko izokinen artean, sexu-erlazioak arren aldekoak dira (1♀:1,3♂), eta negu anitzeko izokinen artean, berriz, emeak dira nagusi (1♀:0,4♂). Itzuli ziren izokinen % 38,4 markatutak zeuden, beraz, arrain-haztegian jaiotak eta ziurrenik Nafarroako Gobernuak Bidasoa ibaian birpopulatutak.

1996-2024 urteetan Kodetutako Alanbre Etiketa (CWT) batekin etiketatutako izokinen itzulera-tasen analisi batek agerian uzten du urtero, batez beste, Bidasoan birpopulatzen diren 100.000 izokinetik, gutxi gorabehera 106 itzultzen direla Bidasoara heldu gisa, eta beste 7 Urumea ibaian igo daitezkeela. Hala ere, zifra hauek oso aldakorrak dira eta faktore natural eta gizakiak eragindako askoren araberakoak dira, eta faktore horiek kohorte bakoitzaren biziraupena zehazten dute. Analisiak ere baieztatzen du Bidasoak "hustubide" gisa jokatzen duela, esportatzen dituen baino beste ibaietako izokin gehiago jasotzen duelarik. Beraz, kalkulatzen da, batez beste, Bidasoa ibaian igotzen diren izokinen % 12,1 beste arro batzuetan jaio zitezkeela.

Izokinen migrazio gehiena urriaren amaieratik azaroaren hasierara bitartean gertatu zen, urriaren amaierako euriek eragindako emaria handitu ondoren hasita. Bidasoa ibaian errunaldiaren ondoren geratzen diren arraultz kopuru teorikoari, ugalketa-potentziala deitzen zaio eta aurten 837.380 arrautzatan kalkulatu. 2024ko migrazioan, Bera/Lesaka Monitorizazio Estaziora iritsitako izokinen "garbitasuna" eta osasun ona nabarmenak izan ziren berriro ere, azken urteotan bezala.

Bidasoa arroko batez besteko izokin-kimuen ugaritasun-indizea 12,4 arrainkume arrantzako 5 minutuko izan da aurten. Indize horrek hobekuntza bat adierazten du aurreko bi urteekin alderatuta eta oso antzekoa da 1999-2023 aldiko batez bestekoaren (12,8 arrain/5 minutu).

Mugaireko arrain-haztegian errundu ziren 110.857 arrautzek 68.256 arrainkume ekoitzi zituzten, eta horiek arrainkume gisa birpopulatu ziren abuztuan (% 73), azaroan (% 25) eta martxoan (gainerako % 2).

Bidasoa ibaian gora bidaiatzen duten izokinei egindako irrati-jarraipen lanak baieztatu du aurtengo ur-maila baxuan hilkortasun naturala aurreko urteetakoaren antzekoa izan dela, eta horrek baieztatzen du Bidasoa ibaiaren beheko aldea eremu zaila dela

izokinentzat ur-maila baxuan bizirauteko, batez ere uraren tenperatura altuengatik. Lan honek ur-maila baxuan bizirauteko putzu nagusiak, erruteko eremuak, migrazio garaiaren datak eta baldintza hidraulikoak, egindako distantziak eta beste hainbat ezaugarri ere identifikatu ditu.

Aurten, espeziearen habitata hobetzeko lanekin jarraitu da, ibaiaren jarraitutasuna hobetuz, erabiltzen ez ziren eta izokinaren migrazioa oztopatzen zuten 6 oztopo kenduz, 5 Bidasoako arroan (Artesiagako errekan Arraiozko Errota eta Iruritako zerrategiko presak, Latsako errekan Arantzako zentral elektrikoaren presa eta Onin errekan bi kolektore) eta beste bat Ugaranako arroan (Pikatxarreako ibia).

Espeziea hobetzeko lan horiek guztiak egin arren, Nafarroan Izokin Atlantikoaren Kudeaketa Planean ezarritako irizpideei jarraituz, 2024an Bidasoa ibaian izokin populazioa oraindik Egoera Txarrean dagoela ondoriozta daiteke.

1 . Introducción y Objetivos

El salmón atlántico, como especie emblemática, constituye un elemento especialmente enriquecedor del catálogo faunístico de Navarra. El Gobierno de Navarra, consciente del elevado valor biológico y pesquero del salmón, dedica cada año un esfuerzo importante al estudio, seguimiento y recuperación de la población que anualmente remonta el río Bidasoa.

El objeto de este esfuerzo económico y humano radica en profundizar en el conocimiento de sus características y tendencias, para optimizar la adopción de las medidas de gestión más apropiadas encaminadas a la conservación y mejora de la especie, cumpliendo así con lo establecido en el Plan de Gestión del Salmón que el Ministerio de Medio Ambiente comprometió ante NASCO (North Atlantic Salmon Conservation Organization), principal organismo internacional encargado de conservar y recuperar la especie en toda su área de distribución. Además, en cumplimiento de la recientemente aprobada Ley Foral 21/2023 de Gestión Piscícola de Navarra, es necesario garantizar un aprovechamiento ordenado de los recursos piscícolas, adaptándose a los nuevos escenarios actualmente existentes, tanto en lo referente al estado de los ecosistemas acuáticos, como a la nueva percepción social de la pesca, por lo que las medidas que se arbitren deben tender a adecuar el aprovechamiento a la capacidad de producción del medio y al tamaño y características de la población remontante.

En esta línea, desde el comienzo de los años 90 hasta la actualidad, el personal del Guardería de Medio Ambiente, los piscicultores de la piscifactoría de Oronoz-Mugaire y el personal de GAN-NIK, recogen en campo la información que, una vez elaborada y analizada, sirve para la elaboración de este informe:

(1) Toma de muestras biológicas y datos biométricos de los salmones que se capturan en la temporada de pesca (Mayo–Julio) y de los que se controlan durante todo el año en la Estación de Seguimiento de Salmónidos de Bera/Lesaka, que constituyen la base del seguimiento de la población reproductora remontante en el río Bidasoa. Durante 2024, la pesca de salmón estuvo vedada, por lo que la toma de muestras se ha llevado a cabo tan solo en la Estación de Seguimiento.

(2) Realización de muestreos de pesca eléctrica en las áreas de producción del río Bidasoa y sus afluentes para el seguimiento del estado de las poblaciones juveniles a comienzos de otoño.

(3) Localización de frezaderos y camas de freza durante la reproducción.

(4) Control de la migración catádroma de los esguines hacia el mar en primavera.

(5) Refuerzo artificial de la población, mediante la captura de reproductores en la Estación de Seguimiento de Bera/Lesaka y con los salmones donados vivos por los pescadores, para ser estabulados en la piscifactoría del Gobierno de Navarra en Mugaire; el personal de la piscifactoría se encarga de cruzar los salmones una vez madurados y de cultivar los huevos hasta alcanzar los distintos estadios de desarrollo en los que son marcados y repoblados.

(6) Desde el año 2018, el personal de GAN-NIK lleva a cabo el radioseguimiento de salmones marcados en la Estación de Seguimiento de Bera/Lesaka, obteniendo información relevante acerca del comportamiento de la especie en el río Bidasoa.

Además, se llevan a cabo otro tipo de trabajos relacionados con la investigación y/o mejora de las condiciones del hábitat. En los próximos apartados de este informe se detalla el desarrollo de todos estos aspectos durante el año 2024.

2 Campaña de Pesca

2.1 Veda de pesca de salmón

La situación por la que atraviesa la población de salmón en la cuenca del Bidasoa en los últimos años continúa siendo crítica, ya que durante varios años han confluido factores negativos que pueden provocar su colapso: la importante escasez de reproductores y una serie de condicionantes ambientales negativos (bajas precipitaciones y altas temperaturas del agua durante el estiaje) que limitan la supervivencia de los alevines. Ante la posibilidad de que en los próximos años la situación pueda ser similar, al menos en lo que se refiere a la producción de alevines, el Gobierno de Navarra decidió en 2024 continuar aplicando el principio de precaución promovido por NASCO (North Atlantic Salmon Conservation Organization) y mantener las medidas de gestión adoptadas en la temporada 2023 para evitar que la población de salmón del Bidasoa pudiera colapsar. Ante la imposibilidad de aumentar el número de alevines que produce la piscifactoría, que ya trabaja al 100% de su capacidad, las medidas de gestión más apropiadas para intentar revertir esta situación son aquellas encaminadas a la reducción de la mortalidad de los reproductores, siendo la interrupción de la pesca deportiva la más efectiva. Si bien el cese de la pesca deportiva del salmón en el Bidasoa no asegura la recuperación de la población, sí que tiene un impacto importante sobre la producción anual de huevos por lo que el mantenimiento de la actividad, al menos temporalmente, sí supone una garantía de que esa recuperación no se va a producir.

Por ello el Gobierno de Navarra decidió mantener interrumpida un año más la práctica de la pesca deportiva del salmón en el río Bidasoa, permitiendo que la parada biológica decretada en 2023 sobre la explotación de la especie pueda dar sus frutos y permita la supervivencia de los reproductores necesarios para propiciar el aumento poblacional necesario que evite su colapso y favorecer la recuperación de la especie.

Tras informar a la Comisión Asesora de Pesca y al Consejo Navarro de Medio Ambiente, la decisión quedó recogida en la Orden Foral 59E/2024 de 15 de marzo.

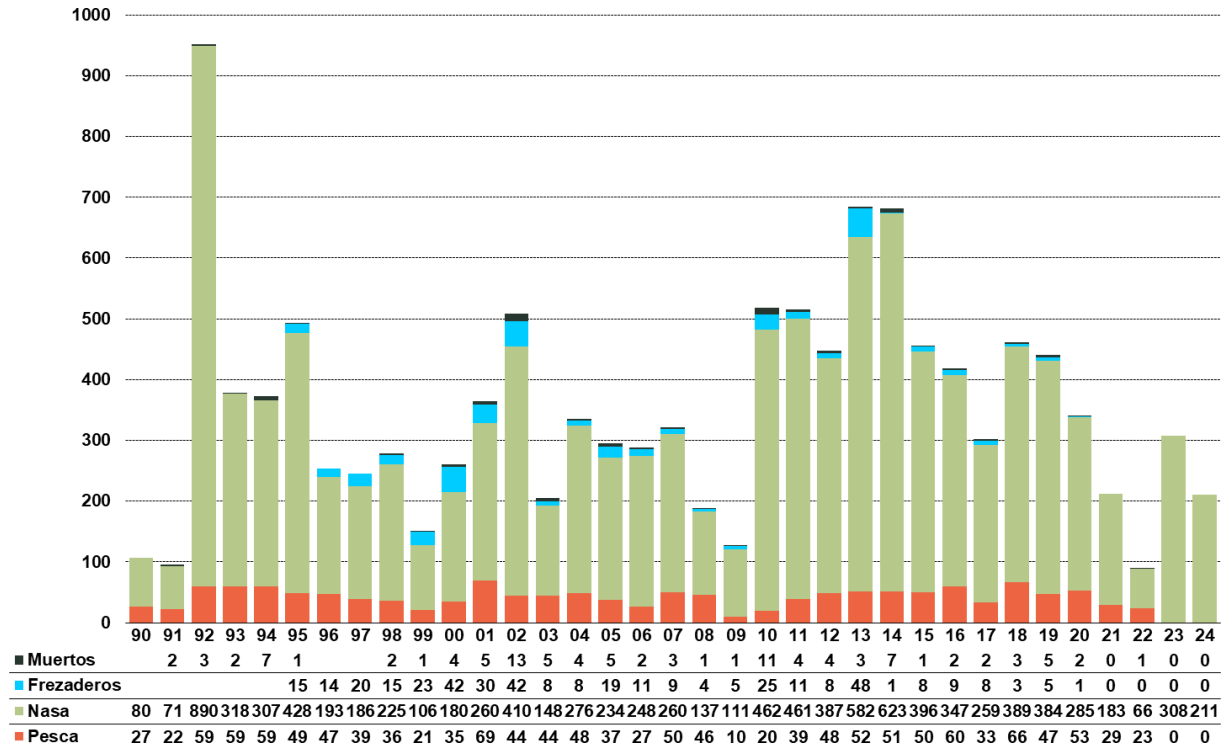
3 Población Reproductora

3.1 Salmones controlados y estima de la población

Durante el año 2024 se han podido controlar 211 salmones reproductores que han remontado el río Bidasoa. Al haber estado vedada la pesca esta temporada todos los salmones registrados este año han sido controlados a su paso por la Estación de Seguimiento de Salmónidos del Gobierno de Navarra en el azud de Fundiciones, ya que no se localizó ningún salmón muerto en el río o en los frezaderos situados aguas abajo de la Estación de Seguimiento.

Hace algunos años, la Diputación de Gipuzkoa pudo comprobar que algunos salmones de los ríos Oria y Urumea volvían a descender los azudes que ya habían remontado, por lo que podían ser contabilizados en dos ocasiones en el mismo lugar e incluso se observó que algunos salmones se llegaban a mover de un río a otro. Ante la sospecha de que esto estuviera ocurriendo también en el río Bidasoa, en 2017 se empezó a llevar un nuevo control de los salmones contabilizados en la Estación de Seguimiento del Gobierno de Navarra, que permite saber si los salmones controlados y liberados aguas arriba del azud de Funbera, descienden este azud y vuelven a ser contabilizados en una segunda ocasión al volver a subir por la escala de la estación. Así, conjuntamente con la Diputación de Gipuzkoa se preparó un protocolo de marcaje con tinta inocua, individualizado para cada uno de los tres ríos (Oria, Urumea y Bidasoa) y diferente para cada año que permite identificar si un salmón ha sido contabilizado en alguno de los puntos de control. Gracias a este procedimiento se puede asegurar que ningún salmón es contabilizado dos veces en la Estación de Seguimiento.

A la vista de estos datos este año la población reproductora que ha remontado el Bidasoa coincide con los 211 salmones contabilizados por el Guarderío, lo que supone una nueva disminución del número de reproductores controlados el año anterior (308) aunque no tan grave como fuera en 2022 (90 salmones). En cualquier caso, la cifra de reproductores aún se encuentra muy por debajo de los valores observados en los años precedentes y certifica el delicado estado en el que se encuentra la población de salmón del Bidasoa desde que en el año 2014 entrara en una fase de declive poblacional (Figura 3.1), agravada desde el año 2018, muy probablemente debido a las negativas condiciones climáticas de los últimos años (con muy pocas lluvias y altas temperaturas).



	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Muertos		2	3	2	7	1			2	1	4	5	13	5	4	5	2	3	1	1	11	4	4	3	7	1	2	2	3	5	2	0	1	0	0
Frezaderos						15	14	20	15	23	42	30	42	8	8	19	11	9	4	5	25	11	8	48	1	8	9	8	3	5	1	0	0	0	0
Nasa	80	71	890	318	307	428	193	186	225	106	180	260	410	148	276	234	248	260	137	111	462	461	387	582	623	396	347	259	389	384	285	183	66	308	211
Pesca	27	22	59	59	59	49	47	39	36	21	35	69	44	44	48	37	27	50	46	10	20	39	48	52	51	50	60	33	66	47	53	29	23	0	0

Figura 3.1. Evolución del número de salmones controlados anualmente en la cuenca del río Bidasoa (1990—2024).

3.2 Oscilaciones poblacionales

Como todas las poblaciones animales, la población de salmones del Bidasoa muestra fluctuaciones de tamaño a lo largo del tiempo (Figura 3.2) como respuesta a la relación existente entre las tasas de mortalidad y natalidad.

Cuando la mortalidad supera a la natalidad, las poblaciones ven reducido su tamaño y viceversa. Es habitual que sea una combinación de varios factores los que afectan a cada uno de estos dos parámetros, ya sea en sentido negativo o positivo, siendo los más habituales los relacionados con la presión demográfica, la abundancia de alimento, las condiciones climatológicas, la depredación, la mortalidad de origen antrópico, etc. La intensidad con la que estos factores afectan a la población delimitará la amplitud de las oscilaciones poblacionales, lo que

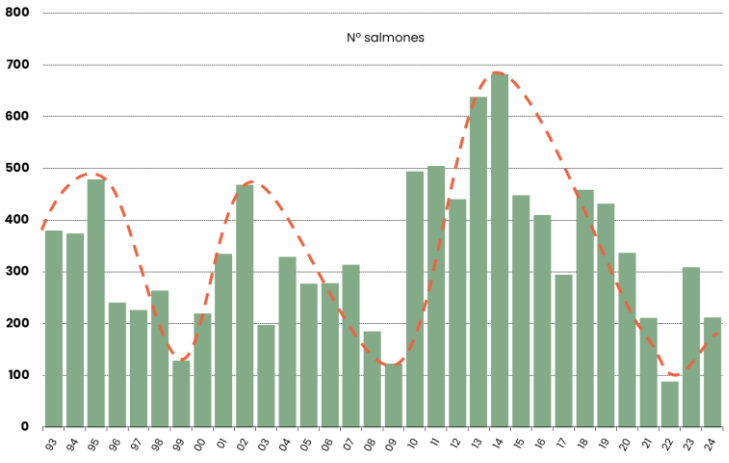


Figura 3.2. Número de salmones controlados anualmente en la cuenca del río Bidasoa (1990—2024). La línea roja intentar representar las oscilaciones de la población

define los valores máximos y mínimos que alcanzará la población. La complejidad del ciclo biológico del salmón dificulta la interpretación de las causas que hacen que sus poblaciones aumenten o disminuyan y, por lo tanto, la posibilidad de predecir cuándo va a cambiar la tendencia, pero es evidente que cuanto más decrezca la población y cuanto más tiempo se mantenga en niveles bajos, más posibilidades tendrá de colapsar. Por lo tanto, es fundamental para la sostenibilidad de una población de salmón cambiar su tendencia negativa lo antes posible.

La natalidad en los salmones se ve influenciada principalmente por el número de reproductores que remontan la cuenca (cuantos más reproductores consigan alcanzar los frezaderos, más huevos se producirán en la cuenca) siendo, por lo tanto, el número de hembras reproductoras determinante para el éxito o fracaso de una cohorte. Pero para conocer el éxito que esos huevos tendrán en su desarrollo hasta convertirse nuevamente en adultos reproductores, existen muchos condicionantes que pueden influir provocando que aumente o disminuya la mortalidad. Los más importantes son las condicionantes climatológicos en la fase fluvial (que determinan los caudales y temperatura del agua), los condicionantes oceánicos (influyen en el éxito de las migraciones y la disponibilidad de alimento en las áreas de crecimiento), las condiciones del hábitat fluvial (que definen su disponibilidad y calidad para la freza y alevinaje) y la mortalidad, ya sea de origen antrópico (principalmente durante la migración descendente hacia el mar o debida a la pesca) o natural (la depredación).

3.3 Comparación con poblaciones adyacentes

Si bien algunos de los condicionantes que determinan el éxito o fracaso de una cohorte son dependientes de las condiciones particulares de cada cuenca fluvial (el número de obstáculos, las condiciones del hábitat, etc.), tanto los condicionantes climáticos como los oceánicos tienen una influencia similar en las poblaciones de salmón vecinas, ya que se trata de condicionantes que se producen a una escala geográfica superior a la de la propia cuenca fluvial y que, por lo tanto, afectan a las poblaciones limítrofes.

Así, cuando se compara la evolución histórica que ha tenido la población del Bidasoa con la de otras poblaciones vecinas, como las de los ríos Urumea (Figura 3.3) y Oria (Figura 3.4) hacia el oeste y la de Nivelle (Figura 3.5) o Nive (Figura 3.6) hacia el Este, se observan patrones de fluctuaciones similares.

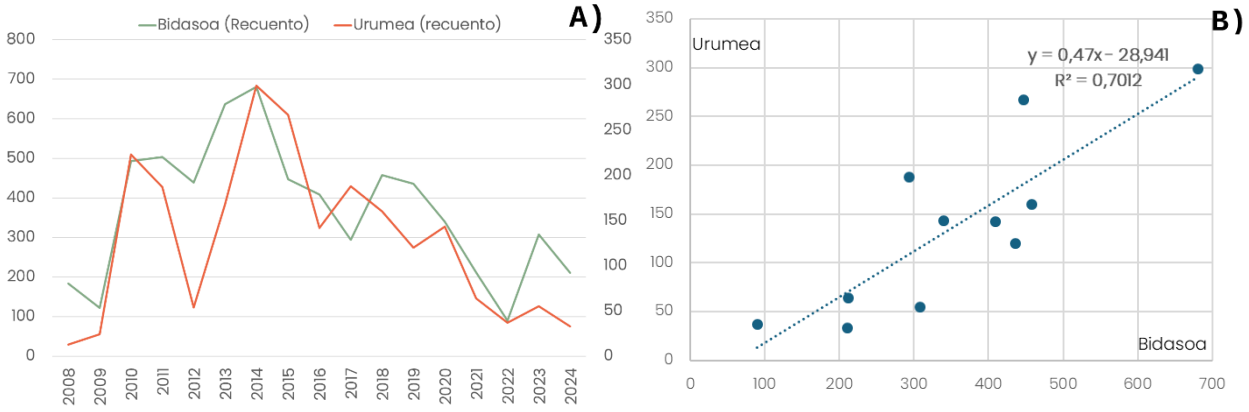


Figura 3.3. **A)** Fluctuación en el número de salmones controlados anualmente en la cuenca de los ríos Urumea y Bidasoa (2008-2024). **B)** Correlación entre el número de salmones en ambas cuencas en el periodo 2014-2024. Los datos del Urumea han sido cedidos por la Diputación Foral de Gipuzkoa

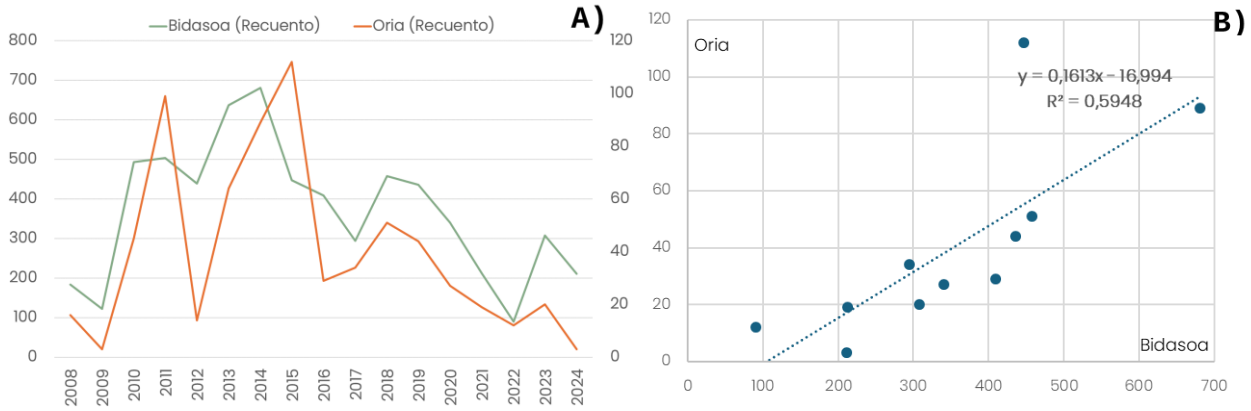


Figura 3.4. **A)** Fluctuación en el número de salmones controlados anualmente en la cuenca de los ríos Oria y Bidasoa (2008-2024). **B)** Correlación entre el número de salmones en ambas cuencas en el periodo 2014-2024. Los datos del Oria han sido cedidos por la Diputación Foral de Gipuzkoa

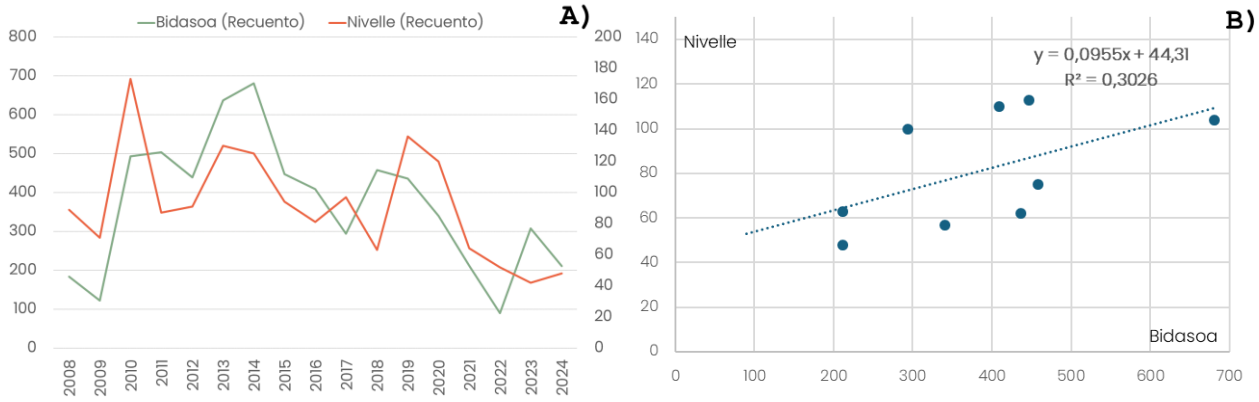


Figura 3.5. **A)** Fluctuación en el número de salmones controlados anualmente en la cuenca de los ríos Nivelle y Bidasoa (2008-2024). **B)** Correlación entre el número de salmones en ambas cuencas en el periodo 2014-2024. Los datos de Nivelle proceden de Mathieu Buoro, Frédéric Lange, Etienne Prévost. Bilan du suivi du stock de saumon sur la Nivelle. INRAE, MIGRADOUR, AAPPMA de la Nivelle. 2025

En todas estas poblaciones se lleva a cabo el recuento de los reproductores en estaciones de seguimiento, por lo que se trata de datos fiables respecto al número de reproductores total que remontan cada una de esas cuencas. Pero en otras regiones, la variable que se ha usado habitualmente para estimar el tamaño poblacional ha sido el registro de capturas en la pesquería deportiva, ya que se considera que esta es una aproximación fiable para estimar la evolución de las poblaciones de salmón. También en estos casos se han observado unas fluctuaciones poblacionales que se encuentran correlacionadas con el número de reproductores contabilizados en las cuencas cercanas. Por ejemplo, el número de salmones contabilizados en la cuenca del Bidasoa y el número de salmones capturados por la pesca deportiva en Asturias muestran fluctuaciones similares, tal y como se muestra en la Figura 3.6.

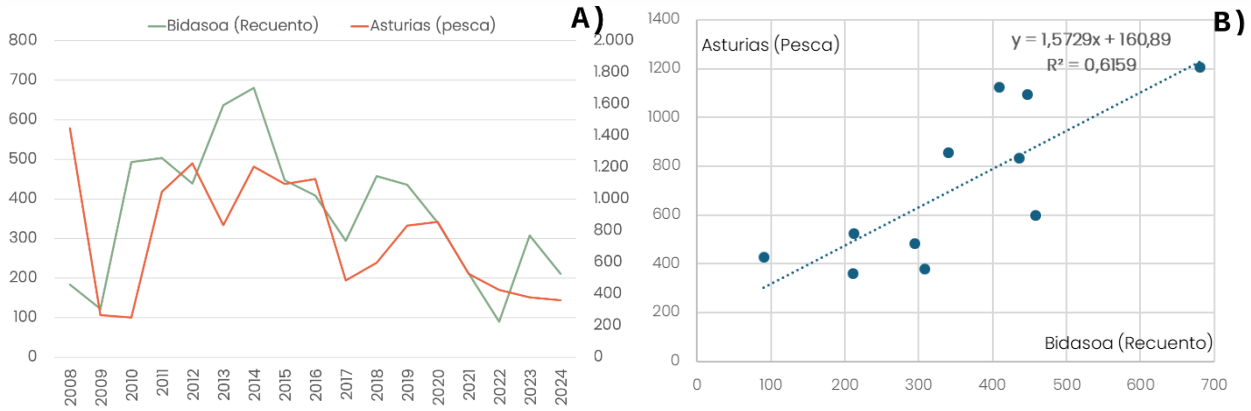


Figura 3.6. **A)** Fluctuación en el número de salmones controlados anualmente en el Bidasoa y capturados por la pesca deportiva en los ríos asturianos (2008-2024). **B)** Correlación entre ambos indicadores en el periodo 2014-2024. Los datos de las capturas en los ríos asturianos proceden de la Asociación Asturiana de Pesca Fluvial (https://www.asturianadepesca.com)

Esta relación permite concluir que tanto el recuento de reproductores como el número de capturas por la pesca deportiva son dos indicadores íntimamente relacionados y muestran que las fluctuaciones de las poblaciones de salmón de la Península Ibérica, se comportan de manera muy similar.

3.4 Épocas y ritmo de remonte

Al analizar el número de salmones que se han ido registrando semanalmente en cada una de las ocasiones de control se pueden apreciar las épocas de movimiento activo de los salmones y el ritmo del remonte en el río. Ambos están en estrecha relación con los periodos de precipitaciones y el aumento de caudal en el río y generalmente presentan un pico primaveral y otro en otoño, siendo habitualmente el verano un periodo de reposo y estabulación.

El portal de Meteorología y Climatología de Navarra (Meteo Navarra) define el año 2024 como muy húmedo, siendo los meses de septiembre y octubre más lluviosos con respecto a sus respectivas series y abril y noviembre los más secos. La primavera ha resultado ser una estación cálida, aunque aparece el carácter muy cálido, siendo las precipitaciones normales, aunque aparece el carácter seco en la zona de mayor influencia atlántica. El otoño ha sido definido por Meteo Navarra como muy cálido y muy húmedo (Figura 3.7).

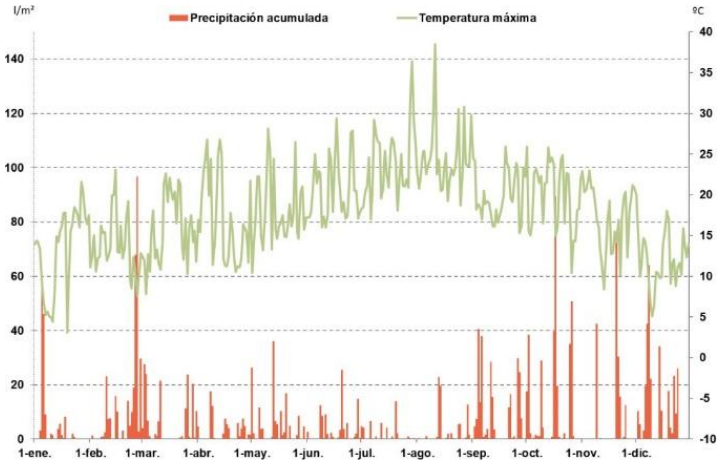


Figura 3.7. Temperatura máxima del aire (ºC) y precipitación acumulada (l/m²) durante el año 2024 en la estación automática del Gobierno de Navarra en Bera (Larrategaña)

Este año los primeros salmones fueron controlados a su paso por la Estación de Seguimiento de Bera/Lesaka durante la migración ascendente a mediados de mayo (semana 20), aunque el número de reproductores que remontaron durante este mes y durante la primera semana de junio fue escaso (tan solo 8 salmones), siendo todos ellos individuos de 2SW. A partir de la segunda semana de junio y durante las siguientes tres semanas (semanas 24 a 27) se produjo el grueso de la migración primaveral (57 reproductores) siendo casi todos ellos salmones de 2SW. Durante el mes de julio, volvió a reducirse el número de migradores (tan solo 10 salmones más). A partir de ahí, el carácter seco del verano provocó una clara interrupción de la migración debida al estiaje, no detectándose ningún reproductor en la Estación de Seguimiento entre la última semana de julio y la tercera de septiembre (semanas 31 y 38). El 36% de los salmones (75 individuos) que remontaron el Bidasoa en 2024, lo hicieron antes del fin del estiaje. Las lluvias de principios del mes de septiembre no fueron capaces de activar la migración hasta la última semana de este mes, cuando se reanudó la migración, primero tímidamente (semanas 39 a 41) y luego definitivamente (Figura 3.8) a mediados de octubre, produciéndose el grueso de la migración otoñal hasta mediados de noviembre (semanas 42 a 46). Este año, la migración otoñal ha supuesto el 64% (136 individuos) de la migración anual por la Estación de Seguimiento de Bera/Lesaka.

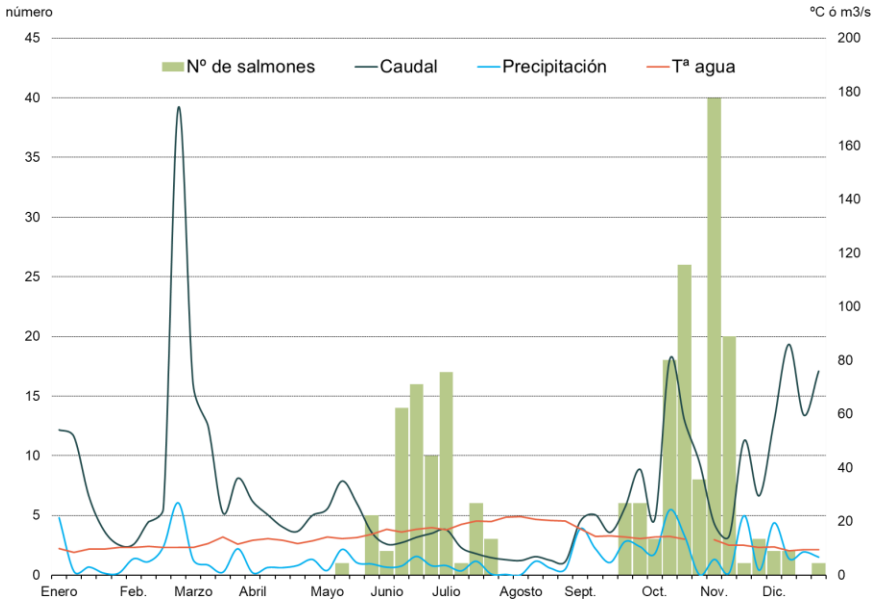


Figura 3.8. Relación entre el número semanal de salmones controlados y la ocasión de control, la precipitación semanal acumulada en Bera y el caudal del Bidasoa en Endarlatsa.

En 2024 se ha producido un hecho singular, ya que el porcentaje de multiinviernos que ha remontado el Bidasoa ha sido superior al de añales tanto en primavera (el 89% eran 2SW) como en otoño (76%), sin llegar a producirse la inversión en la estructura de edades que se observa habitualmente en el Bidasoa con la llegad del otoño (Figura 3.9).

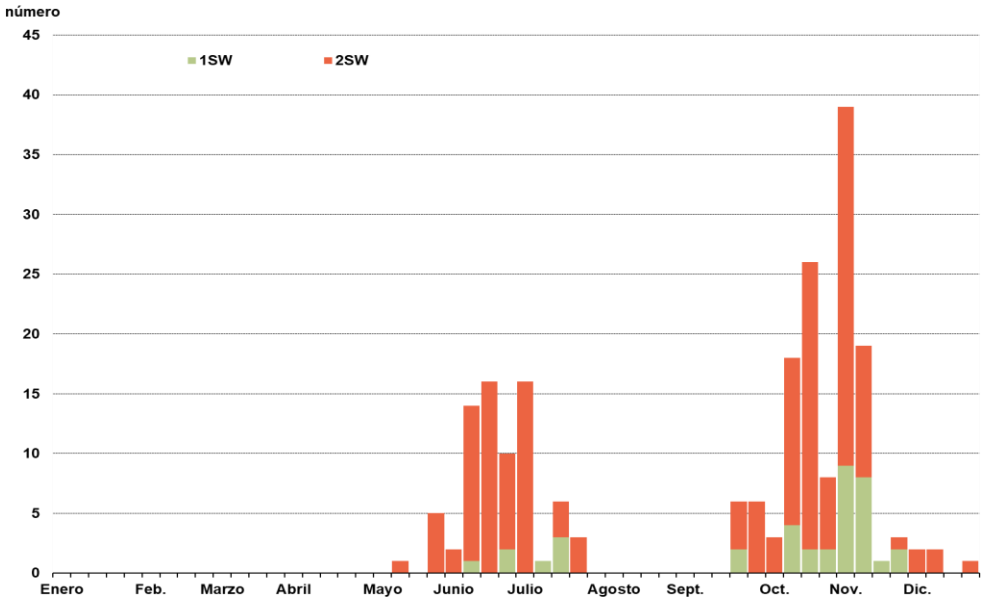


Figura 3.9. Edad de mar de los salmones controlados semanalmente en 2024.

3.5 Estructura de Edades y Reparto de Sexos

Se han recogido y preparado muestras de escamas de los 211 salmones controlados en la Estación de Seguimiento (este año no había escamas de salmones muertos o pescados), de las que el 98,6% (n=208) han podido ser leídas correctamente mientras que otras 3 muestras han resultado ilegibles, por lo que no se ha podido determinar la cohorte a la que pertenecen.

La edad de mar de los salmones que han remontado el Bidasoa en 2024 pudo ser leída en el 100% de los individuos y este año pertenecen a 2 clases de edad mar: el 81,0% de los salmones han resultado ser salmones de 2 inviernos de mar (2SW), frente a un 17,5% que son individuos añales (1SW). Entre los añales la proporción de sexos (Figura 3.10) es favorable a los machos (1♀:1,3♂) mientras que entre los multi-inviernos son las hembras las que dominan en una proporción (1♀:0,4♂). En ambos casos, estas desviaciones respecto a la proporción esperada de 1:1, son significativas con un nivel de probabilidad mayor del 99% (Prueba Chi-cuadrado).

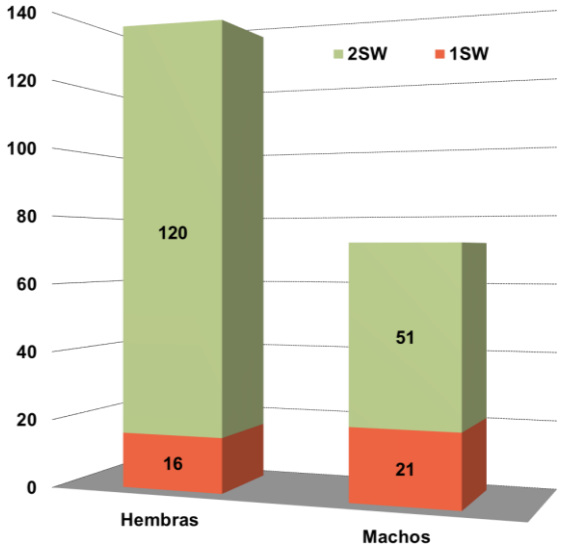


Figura 3.10. Edad de mar según el sexo de los salmones controlados en el río Bidasoa en 2024

En 2024 el desequilibrio en la proporción de salmones multinviernos y añales, que habitualmente favorece una mayor presencia de añales en la población (Figura 3.11) se ha invertido, favoreciendo a los salmones multiinviernos en una proporción de 1MSW por cada 0,2 añales, algo inusual en la mayor parte de los años de la serie histórica.

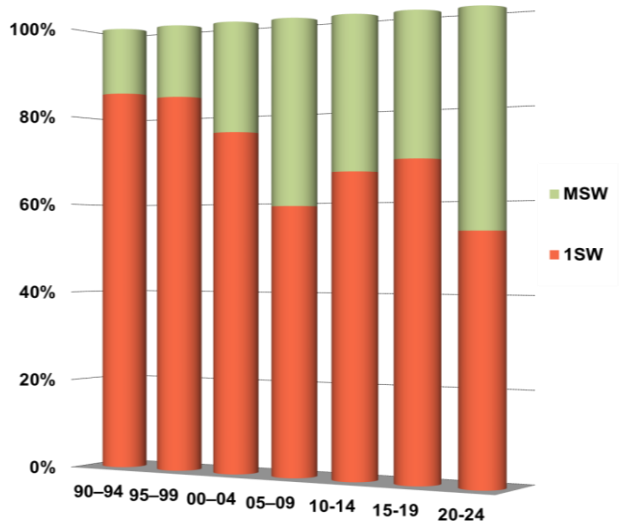


Figura 3.11. Evolución por quinquenios de la proporción entre salmones añales y multinviernos en el río Bidasoa

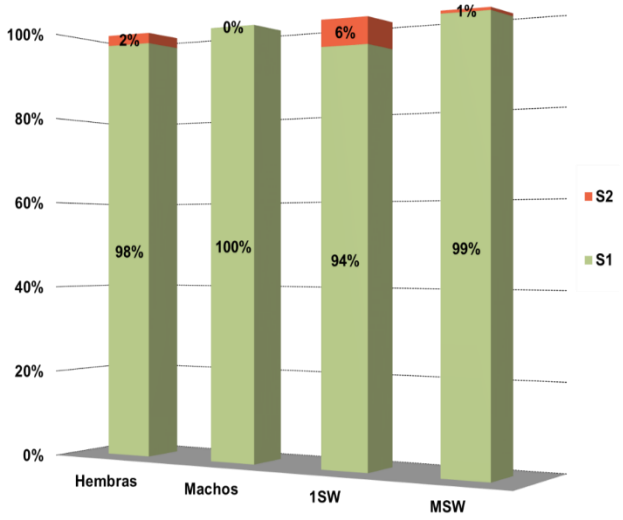


Figura 3.12. Edad potámica según el sexo y la edad de mar de los salmones controlados en 2024 en el río Bidasoa

Para un total de 22 de los salmones remontantes no pudo ser leída la edad potámica, ya que las escamas se encontraban reabsorbidas. Entre los 189 salmones cuya edad de río se pudo leer, el 98% de la población remontante en 2024 había esguinado con 1 año de vida en el río, mientras que el 2% restante lo hizo al cumplir 2 años (tan solo tres individuos, todos ellos hembras). Estas proporciones se mantienen independientemente de la edad de mar de los individuos (Figura 3.12).

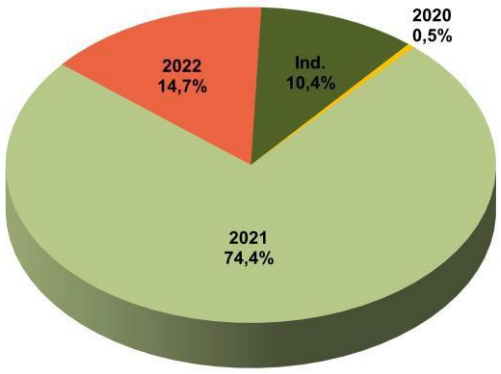


Figura 3.13. Año de nacimiento de los salmones controlados en 2024 en el río Bidasoa

Con todo ello, se ha determinado que 2020 (0,5%), 2021 (74,4%) y 2022 (14,7%) han sido los años de nacimiento de las diferentes cohortes que han compuesto la población de reproductores que ha remontado el río Bidasoa en 2024. Un 10,4% de salmones no han podido ser datados y se desconoce la cohorte a la que pertenecen (Figura 3.13).

3.6 Biometría

La Tabla 3.1 resume las características biométricas de los salmones que han remontado el río Bidasoa a lo largo de 2024. Se muestran la longitud furcal (LF), el peso y el coeficiente de condición (K) para cada una de las clases de individuos agrupados por edad de mar, edad de río y sexo.

EDAD DE MAR	SEXO	EDAD DE RÍO	N	LF (mm)		Peso (g)		K	
				X min	SD max	X min	SD max	X min	SD max
1	HEMBRAS	1	11	639 553	49,6 695	2.504 1.490	607,3 3.550	0,944 0,788	0,100 1,097
		2	2	624 608	22,6 640	2.480 2.360	169,7 2.600	1,021 0,992	0,041 1,050
		INDET.	3	684 670	12,9 695	3.103 2.800	315,6 3.430	0,967 0,917	0,075 1,053
		TOTAL	16	646 553	45,7 695	2.613 1.490	566,0 3.550	0,958 0,788	0,091 1,097
	MACHOS	1	20	614 550	34,5 675	2.068 1.140	407,2 2.750	0,887 0,685	0,126 1,137
		INDET.	1	630 -	- -	2.100 -	- -	0,840 -	- -
		TOTAL	21	615 550	33,8 675	2.070 1.140	396,9 2.750	0,885 0,685	0,124 1,137
	TOTAL		37	628 550	41,8 695	2.305 1.140	543,6 3.550	0,916 0,685	0,115 1,137
2	HEMBRAS	1	111	747 674	33,0 835	4.096 2.980	654,0 6.140	0,977 0,803	0,081 1,211
		2	1	745 -	- -	4.060 -	- -	0,982 -	- -
		INDET.	8	755 736	13,5 775	4.061 3.610	349,5 4.580	0,945 0,822	0,081 1,086
		TOTAL	120	747 674	32,0 835	4.093 2.980	634,5 6.140	0,975 0,803	0,080 1,211
	MACHOS	1	44	782 705	42,3 865	4.321 3.110	764,8 6.550	0,899 0,670	0,098 1,108
		INDET.	7	782 701	42,8 835	4.116 3.430	630,5 5.100	0,859 0,735	0,099 0,996
		TOTAL	51	782 701	41,9 865	4.293 3.110	745,5 6.550	0,893 0,670	0,098 1,108
	TOTAL		171	758 674	38,6 865	4.153 2.980	673,6 6.550	0,951 0,670	0,094 1,211
INDET.	HEMBRAS	INDET.	3	705 695	10,0 715	3.187 3.100	80,8 3.260	0,910 0,885	0,038 0,953
	TOTAL		3	705 695	10,0 715	3.187 3.100	80,8 3.260	0,910 0,885	0,038 0,953
TOTAL	HEMBRAS		139	735 553	46,7 835	3.903 1.490	785,9 6.140	0,972 0,788	0,081 1,211
	MACHOS		72	733 550	86,2 865	3.645 1.140	1.213,1 6.550	0,891 0,670	0,105 1,137
	TOTAL		211	734 550	62,8 865	3.815 1.140	958,4 6.550	0,944 0,670	0,098 1,211

Tabla 3.1. Características biométricas de la población de salmón que ha remontado el río Bidasoa en 2024, agrupadas por clases de edad y sexo.

Atendiendo a la clase de edad de mar, las tallas y pesos medios de los salmones difieren considerablemente. Pero, además, desde que a principios de los años 90 el Gobierno de Navarra empezara a tomar datos biométricos fiables de los salmones que remontaban el río Bidasoa, se ha observado una clara disminución del tamaño (longitud y peso) de los salmones añales (Figura 3.14).

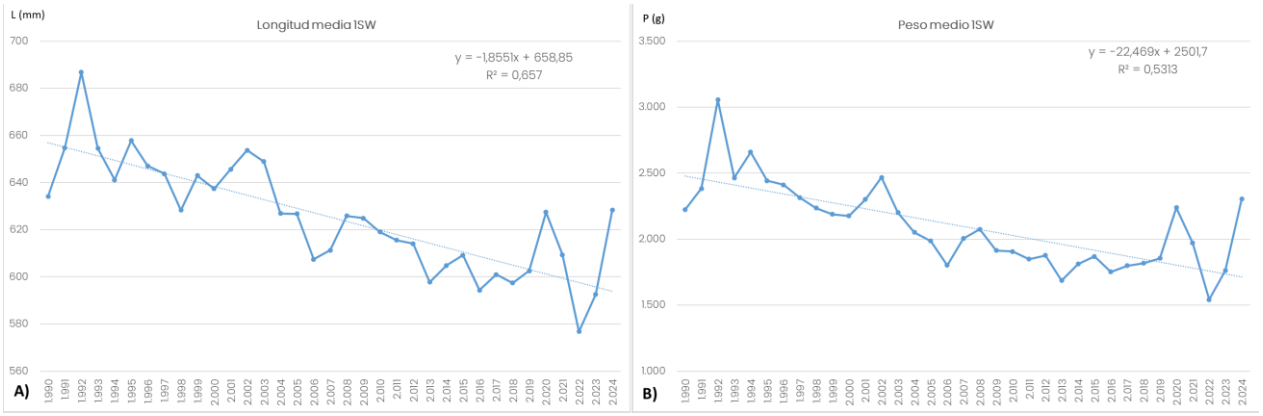


Figura 3.14. Evolución de la longitud (A) y peso (B) de los salmones añales que han remontado el Bidasoa en el periodo 1.990-2.024

Así, mientras que en el quinquenio 1990-94 los añales medían por término medio 667 mm y pesaban 2,575 Kg (n=1.509 salmones), entre los años 2020 y 2024 han medido 608 mm y pesado 1,971 Kg (n=620 salmones), lo que significa que los salmones añales son en la actualidad un 9% más pequeños y un 23% menos pesados de lo que eran a principios de los años 90 (Figura 3.15).

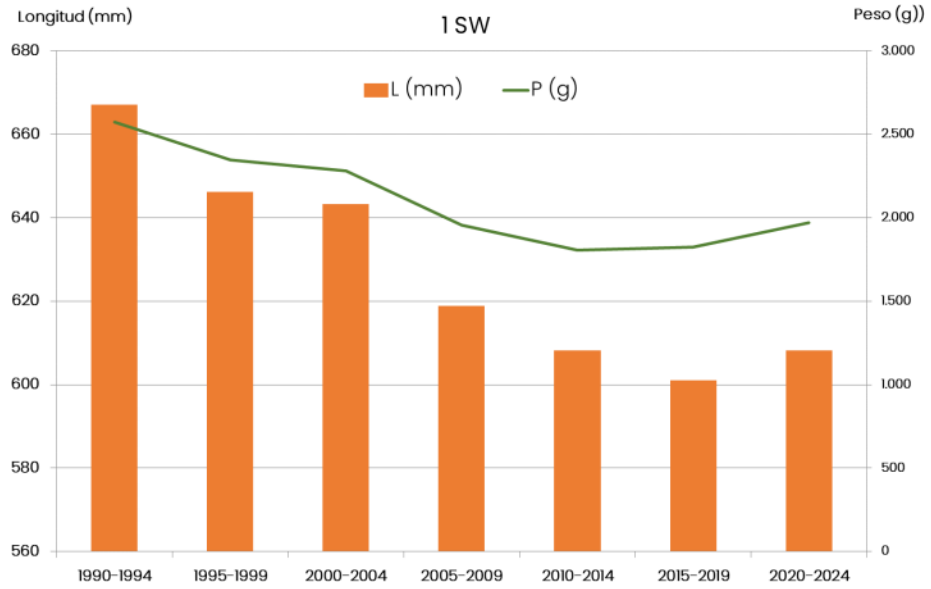


Figura 3.15. Evolución de la longitud y peso de los salmones añales que han remontado el río Bidasoa por quinquenios en el periodo 1.990-2.024

Esta tendencia es menos clara en los salmones 2SW (Figura 3.16) aunque también se aprecia una disminución de la longitud. El peso, en cambio, no parece mostrar una tendencia clara en su evolución desde principios de los años 90 hasta la actualidad (Figura 3.17).

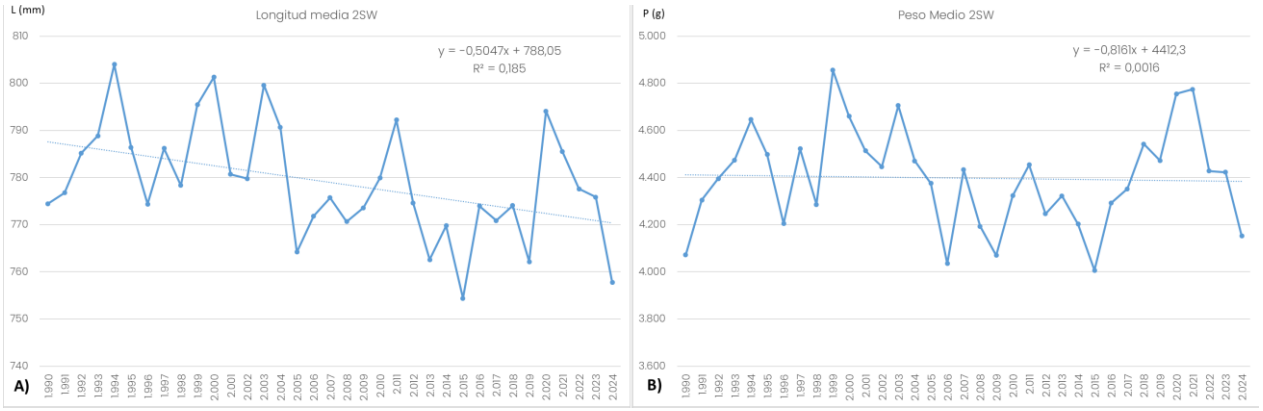


Figura 3.16. Evolución de la longitud (A) y peso (B) de los salmones multiinviernos que han remontado el Bidasoa en el periodo 1.990-2.024

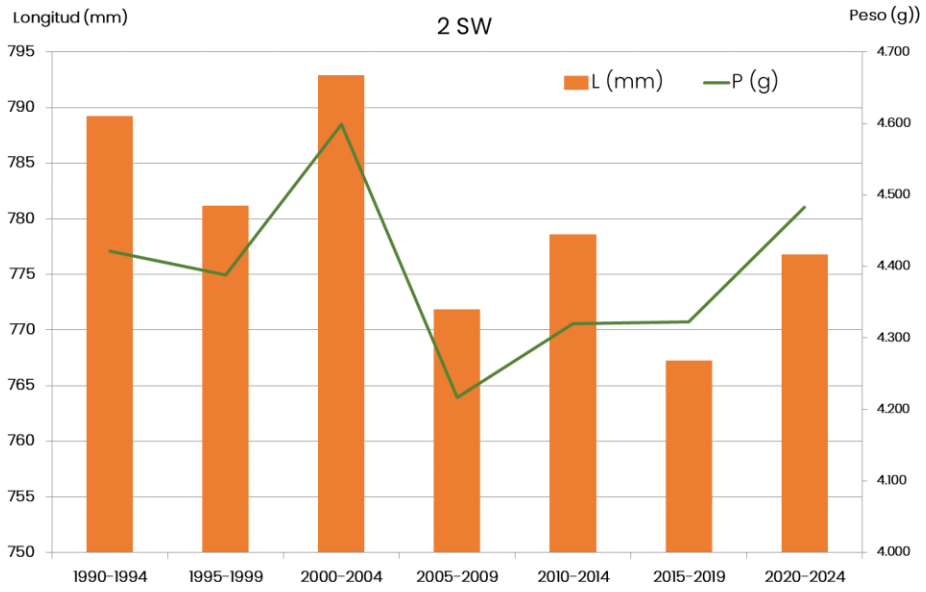


Figura 3.17. Evolución de la longitud y peso de los salmones multiinoviernos que han remontado el río Bidasoa por quinquenios en el periodo 1.990-2.024

Para el conjunto de la población remontante la longitud furcal media en 2024 ha sido de 734 milímetros y su peso individual medio de 3.815 gramos. A diferencia de otros años, en 2024 no se han observado diferencias significativas ($p<0,05$) en la longitud, y peso de las hembras (735 mm y 3.903 g de media) y los machos (733 mm y 3.644 g), lo que se explica por el gran desequilibrio de edades observado este año, siendo el 88% de las hembras de 2SW, mientras que el 29% de los machos eran 1SW (Figura 3.18).

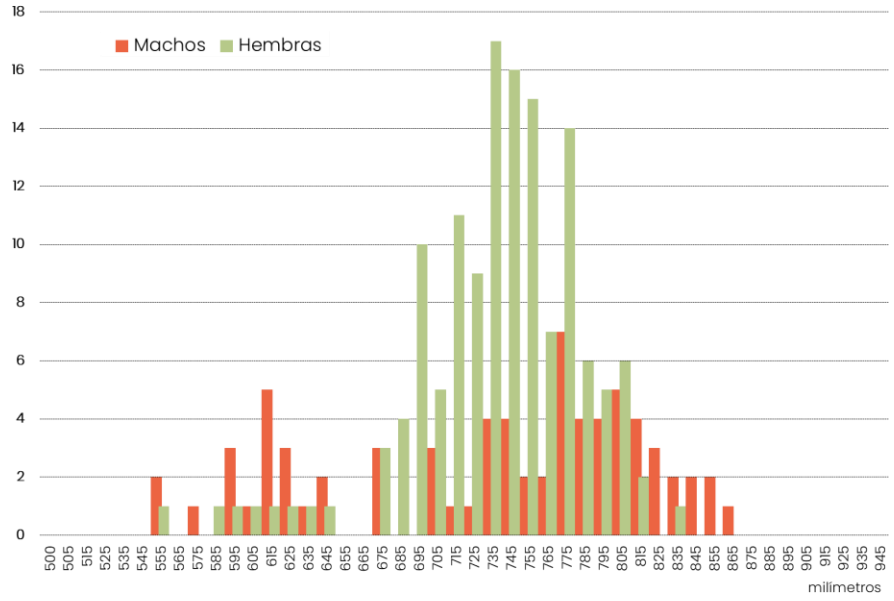


Figura 3.18. Frecuencia de tallas de los salmones machos y hembras controlados en 2024 en el río Bidasoa.

Entre los añales, las hembras han sido en 2024 significativamente mayores ($p<0,05$) que los machos tanto en longitud (615 mm los machos por 646 mm las hembras) como en peso (2.008 g los machos por 2.613 las hembras). Entre los multiinviernos, en cambio, no se han observado diferencias significativas en longitud o peso de los machos (782 mm y 4.293 g) y hembras (747 mm y 4.093 g).

Este año no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en la longitud ni en el peso de los añales repoblados (632 mm y 2.281 g) y salvajes (627 mm y 2.310 g), ni entre los multiinviernos (755 mm y 4.070 g los repoblados, por 759 mm y 4.213 g los salvajes).

El Factor de Condición de Fulton o Coeficiente de Forma (K), que relaciona el peso observado con el esperado para una talla concreta, es utilizado como indicador del estado físico general de los individuos. Los valores en torno a K= 1 que se obtienen en primavera indican que, en general, los individuos mantienen un buen estado de forma cuando entran en el río desde el mar. Sin embargo, en esta nueva fase fluvial, desde su entrada hasta el momento de la reproducción, los salmones sufren una merma de peso importante, que supone una pérdida cercana al 20% en su estado general de forma. En el conjunto de la población remontante, las hembras han presentado un factor de condición significativamente mejor (0,972) que el de los machos (0,891), aunque las diferencias no han sido estadísticamente significativas. Cuando los grupos de edad se analizan por separado, las hembras de 2SW presentaron un mejor estado (0,975) que los machos del mismo grupo de edad (0,893). Lo mismo sucedió con los añales, donde el valor del factor de condición fue significativamente más alto en las hembras (0,958) que en los machos (0,874).

El gráfico de la Figura 3.19 muestra los valores del índice K de los individuos de 2024 en base al día en el que fueron controlados y se observa que la condición de los salmones decrece significativamente a lo largo del año. La correlación existente entre el valor K observado y el día se ajusta significativamente (r^2= 0,428) a la ecuación K= −0,001día+1,20 para el total de la población. Desglosando la correlación para cada uno de los sexos se observa que, durante el periodo fluvial pre-reproductor, las hembras (K= −0,0008día+1,18; r^2= 0,434) mantienen un estado general de forma ligeramente mejor que el de los machos (K= −0,0012día+1,215; r^2= 0,503).

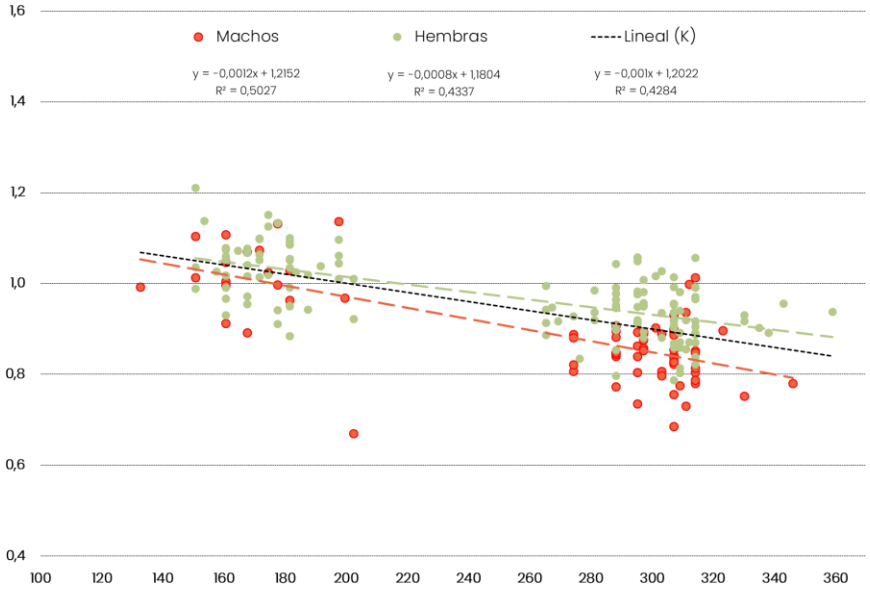


Figura 3.19. Estado de forma de los salmones del año 2024 el día que fueron controlados en el río Bidasoa

3.7 Estado sanitario

Además del factor de condición de Fulton, hay otros aspectos sanitarios de los salmones que visualmente pueden ser evaluados rápidamente y que permiten hacerse una idea de la situación en la que los reproductores llegan al Bidasoa, ya que de esto depende el que acaben reproduciéndose con éxito. Por ello, en la Estación de Seguimiento de Bera/Lesaka se toman datos sobre la presencia de piojos de mar (*Anilocra physodes*), sobre el síndrome del ano enrojecido (Red Vent Syndrome ó RVS), y sobre la presencia de hongos o heridas en general a lo largo del cuerpo de cada uno de los salmones que remontan la escala.

El piojo de mar es una especie de crustáceo marino que parasita a los peces en agua salada, alimentándose de sus mucosas, piel y sangre hasta llegar a producir la muerte del pez hospedador. Desde hace años las granjas de salmón del Atlántico están sufriendo una importante plaga de este parásito, por lo que resulta necesario recabar información acerca de su expansión y posible efecto sobre las poblaciones salvajes de salmón. Sin embargo, este parásito muere en el agua dulce, por lo que pocas veces se encuentran salmones con piojos vivos en la Estación de Seguimiento del Gobierno de

Navarra. A pesar de ello, algunos permanecen agarrados a la piel del salmón o dejan marcas en el pez tras soltarse, por lo que esta información es anotada por el personal del Guarderío de Medio Ambiente para que el Gobierno de Navarra pueda así informar a NASCO sobre la evolución de este parásito.

Un problema más común es la infección por hongos (generalmente del género *Saprolegnia*). Al abandonar la fase marina y entrar en agua dulce, los salmones se exponen al ataque de los hongos que provocan esta enfermedad asociada a la pérdida de defensas por parte de los ejemplares más débiles. Es más común con las temperaturas altas del agua, pero también puede afectar a ejemplares fuertes y sanos que han sufrido alguna herida que les haya hecho perder el mucus protector de la epidermis. Por ello, es necesario tener en cuenta no solo la presencia de hongos en la epidermis sino también la presencia de heridas (recientes o cicatrizadas) que puedan ser foco de una futura infección. La aparición de buena parte de estas heridas parece estar relacionada con los golpes producidos en los intentos que los salmones hacen para superar obstáculos en su migración aguas arriba.

El Guarderío de Medio Ambiente ha destacado la "limpieza" y buen estado de los salmones que llegaban a la Estación de Seguimiento de Bera/Lesaka, ya que no solo no se ha detectado la presencia de piojos ni infecciones fúngicas, sino que además los salmones presentaban muy pocas heridas. Desde que se derribara el azud de Bezerro en el año 2014, se ha venido observando un descenso en el número de salmones heridos (rozaduras en la zona ventral, heridas en los costados, abrasiones en las aletas, etc.), y desde 2016 es especialmente llamativo el buen estado que presentan los reproductores capturados en la estación, lo que se pensó que podría estar relacionado con la desaparición a mitad de temporada de otros dos azudes (Endarlatsa y Bera) en el trayecto migratorio. El hecho de que en los años sucesivos se haya confirmado la observada mejoría en el estado que presentan los reproductores en la Estación de Seguimiento de Bera/Lesaka parece confirmar que la desaparición de los azudes de Endarlatsa, Bezerro y Bera ha repercutido favorablemente en el estado sanitario de los salmones que remontan el Bidasoa.

Otro problema sanitario que se ha podido observar en el río Bidasoa en los últimos años es el Síndrome del Ano Enrojecido, o RVS (por sus iniciales del nombre inglés Red Vent Syndrome), en el que los salmones afectados presentan la papila anal hinchada y enrojecida. Esta alteración se detectó por primera vez en los ríos británicos en 2003 y se ha incrementado notablemente a partir de 2007, por lo que en el año 2015 se empezó a tomar nota de los salmones que en el río Bidasoa presentaban algún síntoma. Los peces afectados muestran dañados los tejidos alrededor del ano y la papila urogenital, en diferentes grados que pueden ir desde una leve hinchazón y enrojecimiento de la zona, hasta una severa inflamación del ano, con pérdida de escamas y hemorragias. Dependiendo del nivel de afectación, se distinguen 4 grados que van desde RVS-0 (ano normal: sin daños visibles, no inflamado ni enrojecido) hasta RVS-3 (con daños graves: hinchazón importante, erosión muy visible del tejido en los bordes del ano, y sangrado). Este síndrome se asocia con la infestación de larvas del nemátodo parásito Anisakis simplex en los tejidos dérmico y muscular de la región anal, que es la responsable de los daños asociados. La presencia de este parásito en el salmón puede suponer un riesgo para la salud en caso de consumirse sin haber sido convenientemente congelado o suficientemente cocinado al calor, por lo que el seguimiento de la infestación adquiere una importancia que trasciende la meramente ecológica.

Este año, el 93,4% de los salmones no presentaba ningún síntoma de afectación (RVS-0) y el 6,6% restante (Figura 3.20) presentaba afectación de grado 1 (daños leves). Ninguno de los reproductores que remontó el Bidasoa en 2024 presentó síntomas de afectación de grado 2 (daños moderados) o grado 3 (daños graves). Estos resultados indican un grado de afectación similar al de años anteriores, pero será necesario mantener el seguimiento para poder detectar rápidamente cualquier signo que pueda indicar un empeoramiento en el stock de salmón del Atlántico Norte.

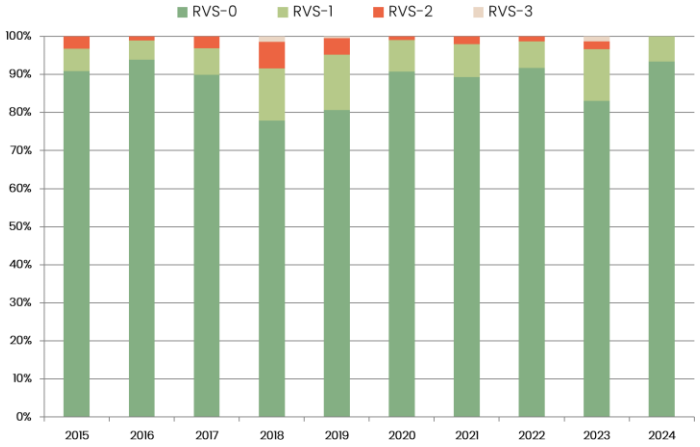


Figura 3.20. Evolución del Síndrome del Ano Enrojecido (RVS), indicador del nivel de infestación por larvas del parásito *Anisakis simplex*, en los salmones del Bidasoa. Los grados van desde RVS-0 (normal) hasta RVS-3 (daños graves).

3.8 Recuperación de Marcas

El 38,4% de los salmones de retorno estaban marcados, por lo que tienen su origen en individuos repoblados. El 36,0% proceden de alevines repoblados en primavera ya que su única marca era la ablación de la aleta adiposa, y el 2,4% restante también ha presentado micromarcas nasales CWT (Coded Wire Tag), por lo que tienen su origen en los pintos repoblados en otoño (Figura 3.21).

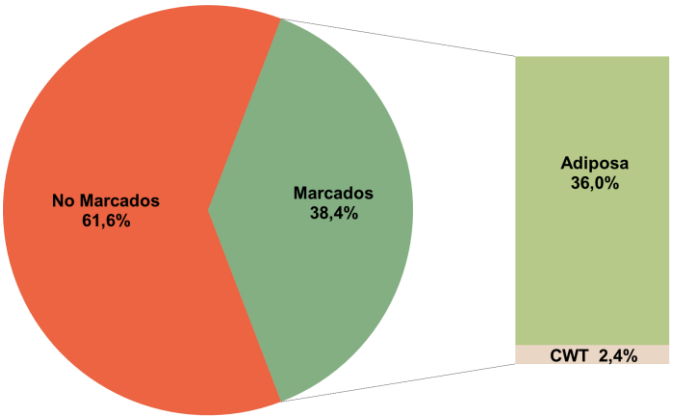


Figura 3.21. Frecuencia y tipo de marcas recuperadas en el río Bidasoa en 2024

Este año han sido 130 los salmones controlados de origen salvaje, es decir: procedentes de la reproducción natural en el río. Esta cifra supone el 61,6% de los reproductores que han remontado el Bidasoa en 2024, una proporción de salmones salvajes ligeramente inferior a los límites promediados durante el periodo 2000-2024 (Figuras 3.22 y 3.23).

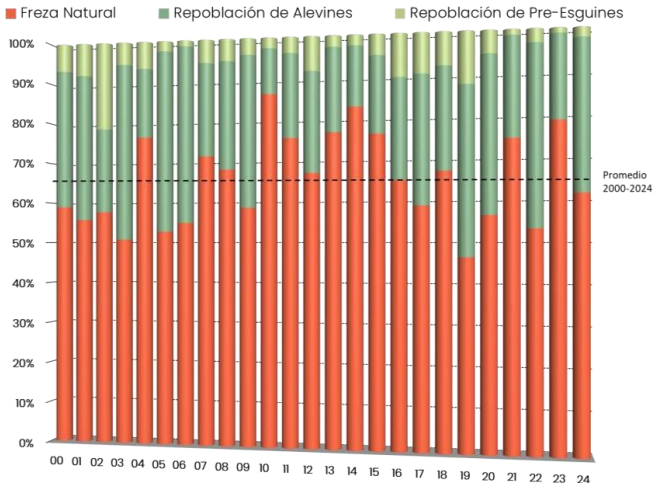


Figura 3.22. Porcentaje de salmones que han remontado el río Bidasoa, según su origen.

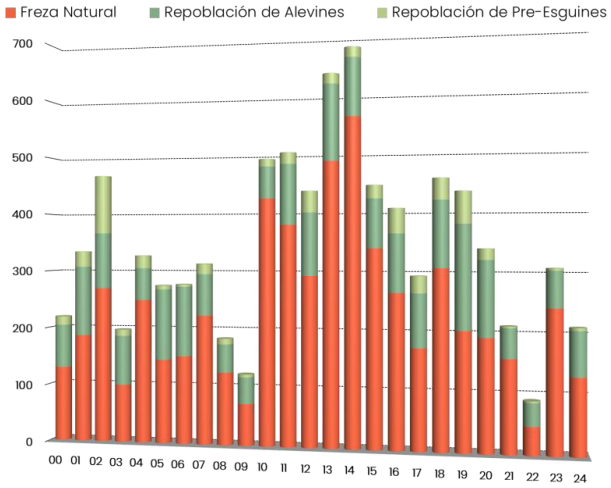


Figura 3.23. Número de salmones que han remontado el río Bidasoa, según su origen.

En 2024 tan solo se han registrado en el río Bidasoa 5 salmones micromarcados con CWT, 4 hembras y un macho, todos ellos 2SW. Las cuatro hembras se mantienen vivas en Mugaire para ser recuperadas como zancadas, por lo que no se ha podido leer aún la micromarca. En el caso del macho, se ha podido determinar que se trata de un ejemplar procedente del propio río Bidasoa, donde fue repoblado en el año 2021, procedente del cruzamiento entre una hembra 2SW y un macho 1SW.

Este año no se han tenido noticias de ningún salmón errático que tras ser marcado con CWT en el río Bidasoa fuera capturado en otros ríos.

3.9 Tasas de retorno

Desde el año 1.996 se lleva a cabo en el río Bidasoa un programa de marcado de alevines de salmón que permite analizar las tasas de retorno de reproductores. Este análisis está basado en la captura y recaptura de los salmones marcados y se lleva a cabo también en otras CCAA y países de la distribución de la especie en el Atlántico, permitiendo conocer tanto las tasas de supervivencia de los salmones, como el porcentaje de salmones que habiendo nacido en una cuenca retornan a otra, los denominados salmones erráticos (*Strayers*).

Los alevines producidos en la piscifactoría de Oronoz-Mugairi son marcados siguiendo dos métodos diferentes: los alevines repoblados en primavera-verano son marcados por ablación de la aleta adiposa y los repoblados en otoño son además marcados con micromarcas CWT. A partir de los datos proporcionados por el número de salmones marcados por ablación de la aleta adiposa, es posible saber que se trata de un salmón repoblado, pero no es posible saber si se ha repoblado en una u otra cuenca. Pero a partir de la información de las micromarcas CWT, es posible conocer además su origen. Se trata de unas marcas que portan un código reconocible internacionalmente y que proporciona a los gestores la información necesaria para poder identificar dónde fue marcado ese salmón, por lo que permite confirmar su origen. La colaboración entre diferentes organismos permite el intercambio de información en aquellos casos en los

que una marca de un salmón procedente de otra cuenca es recuperada y con la información obtenida durante los años de trabajo, es posible empezar a sacar ciertas conclusiones acerca de las tasas de supervivencia de los salmones que produce la cuenca del Bidasoa y de la relación que la población del Bidasoa tiene con otras cuencas vecinas.

El número de alevines repoblados en el río Bidasoa con marca CWT en el periodo 1.996-2.024 ha sido de 521.568 (Figura 3.24). De todos estos, se ha podido registrar su destino de retorno en 547 casos (el 0,118% de los salmones marcados), siendo 493 (0,106%) los que retornaron al Bidasoa, 31 (0,007%) al Urumea y 23 (0,005%) fueron capturados por barcos pesqueros en aguas de Irlanda entre los años 1.998 y 2.005. Es decir, por término medio en los 29 últimos años, de cada 100.000 alevines que se han repoblado en la cuenca del Bidasoa han retornado como adultos tan solo 106 salmones al mismo río y 7 al Urumea.

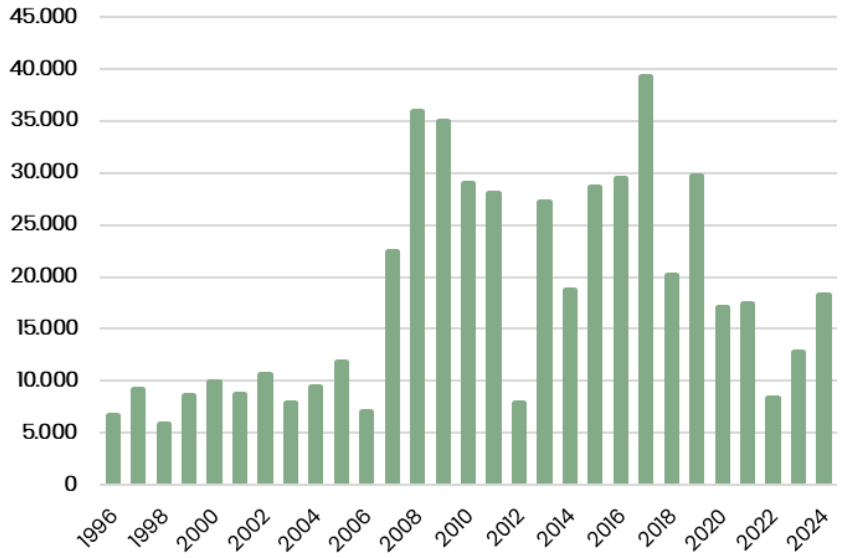


Figura 3.24. Número de alevines marcados con micromarca CWT y repoblados en el río Bidasoa por cohortes

Se desconoce con exactitud las razones por las que las tasas de retorno son tan bajas en esta especie, pero se han señalado múltiples causas (naturales y de origen antrópico) que provocan mortandad de salmones a lo largo de su complejo ciclo vital. Entre las causas naturales destacan los problemas derivados del cambio climático a los que actualmente se enfrentan los salmónidos para sobrevivir en la península ibérica (con altas temperaturas del agua y escasas precipitaciones, especialmente en verano) provocando una disminución del éxito reproductor de la especie y mortandad de alevines. Además, los científicos han apuntado a que los cambios climáticos en el océano, están desplazando la ubicación de las áreas de alimentación del frente polar hacia el norte, lo que podría afectar de forma dramática a la especie, especialmente a aquellas poblaciones que tienen su origen más al sur, ya que aumentaría su distancia migratoria y a través de aguas más cálidas, incrementando el gasto energético de la migración y por lo tanto su mortandad.

Además, la supervivencia del salmón juvenil en los primeros meses después de llegar al mar es uno de los mayores determinantes de la supervivencia, habiéndose comprobado una mortalidad selectiva por tamaño que se produce al menos durante el primer año oceánico. A estas causas es necesario añadir las causas de origen antrópico (mortandad en turbinas de centrales hidroeléctricas, pesca, contaminación, etc.) lo que conjuntamente con las causas naturales parecen explicar las bajas tasas de retorno observadas.

El hecho de que sean tantas y tan complejas las causas que puedan provocar mortalidad en la especie, explica la enorme variabilidad en las tasas de supervivencia observada en las diferentes cohortes. Así entre los salmones repoblados en 1.996 (primera cohorte que se marcó con CWT) y la del 2.020 (última cuyos efectivos de todas las clases de edad ya han tenido que retornar) se han observado tasas de retorno que oscilan entre el 1,053% (cohorte del 2.000) y el 0,014% (cohorte del 2.006) de los salmones marcados con CWT (Figura 3.25).

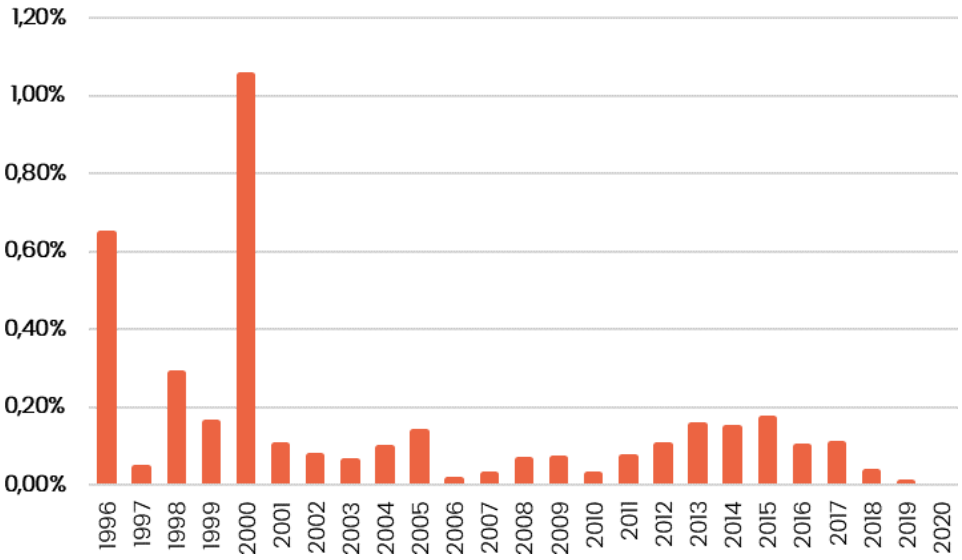


Figura 3.25. Tasas de supervivencia de las diferentes cohortes de salmón repobladas en el río Bidasoa. Solo se muestra hasta la cohorte de 2.020, ya que de las siguientes todavía podrían retornar individuos vivos en los próximos años

Una de las estrategias que ha desarrollado la especie para mantener la riqueza genética de las poblaciones es el intercambio de especímenes entre cuencas. Así, un porcentaje variable de individuos retornan a cuencas diferentes de las que se originaron, permitiendo el cruzamiento entre poblaciones diferentes. A estos salmones se les denomina salmones erráticos (o Strayers, en el término inglés). A las poblaciones en las que un porcentaje de los salmones que se producen acaban retornando a otras cuencas, se les denomina poblaciones "Fuente" y a aquellas que reciben reproductores originados en otras cuencas se les denomina poblaciones "Sumidero". A juzgar por el escaso número de salmones marcados en el Bidasoa que han sido identificados en otros ríos, parece que el río Bidasoa tan solo podría estar actuando como fuente para el río Urumea, y en una proporción pequeña (0,005% de los salmones marcados con CWT), aunque también podría estar sucediendo que haya otros ríos del Atlántico a los que estén retornando salmones del Bidasoa, pero no se haya constatado este hecho por la falta de un programa de seguimiento apropiado en ese río. En cambio, se puede

decir que el Bidasoa está actuando como sumidero de salmones de otras cuencas, tal y como lo certifican los 68 salmones marcados con CWT y procedentes de otras cuencas que se han identificado en el Bidasoa en el periodo 1996-2024, el 12% de todos los salmones retornados a esta cuenca con marca CWT en dicho periodo.

3.10 Potencial de Reproducción y Escape

En el año 2024 han remontado el Bidasoa un total de 139 hembras de salmón, 20 añales y 119 multinviernos. Mientras que la cantidad de hembras 1SW es escasa y similar a la de los años anteriores, la cantidad de hembras 2SW que han remontado en 2024 es la más alta de los últimos 10 años. De acuerdo con la fecundidad relativa media estimada para cada clase de edad marina, el potencial de reproducción esperado ascendería a 932.537 huevos, de los que 94.228 corresponderían a las hembras añales y los restantes 838.309 huevos serían aportados por las multinviernos.

Este año no es necesario restarle a esta producción potencial las bajas producidas por la pesca deportiva, debido a la veda de la actividad. Sin embargo, como se viene haciendo desde hace décadas, para cubrir las necesidades de producción de la piscifactoría de Mugaire con vistas a la repoblación, se han llevado a estabulación un total de 13 hembras, 12 de ellas multi-invierno (2SW) y una añal, con un potencial de reproducción estimado en 95.157 huevos, que supone el 10,2% del potencial total de la población en 2024. Desglosado por clases de edad, representan el 10,7% del potencial de todas las hembras multinvierno y el 6,2% de las añales.

El escape – número de reproductores que quedan disponibles para reproducirse en el río – estimado para el período reproductor de 2024 es de 126 hembras: 19 añales y 107multi-invierno, que pueden haber producido un total de 837.380 huevos, el 89,8% del potencial reproductor inicial (Figura 3.26). Por clases de edad, se estima que han quedado en el río el 93,8% del potencial reproductor de las añales (88.394 huevos) y el 89,3% (748.986 huevos) de las hembras multinvierno.

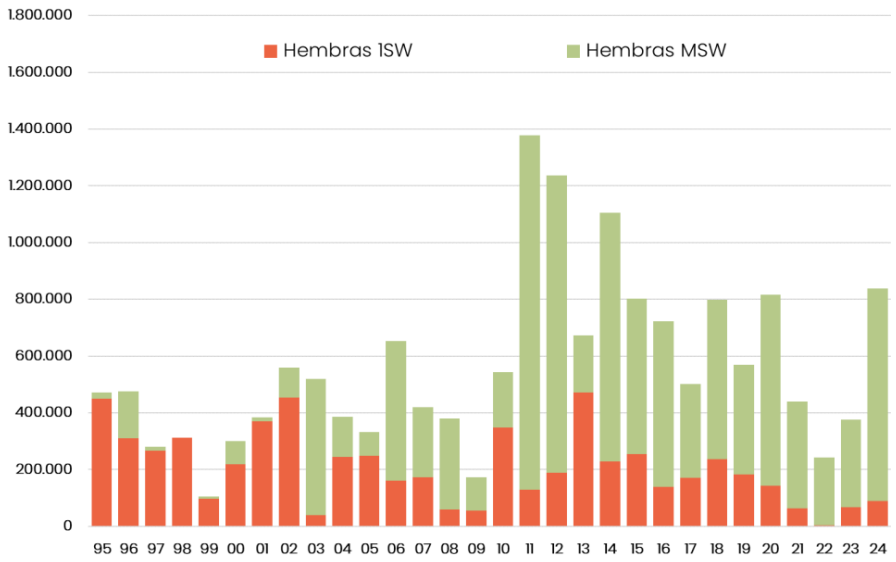


Figura 3.26. Número potencial de huevos que ha permanecido en el río (escape) y su origen, dependiendo de la clase de edad

Este año el escape de huevos (837.380 huevos) ha sido mejor que el de los últimos años, pero continúa siendo un 16% inferior al necesario para alcanzar el objetivo de la cuenca (un millón de huevos). En el período comprendido entre 1995 y 2024, el escape disponible en el río ha promediado los 559.661 (101.417–1.338.753) huevos suponiendo el 63,6% (47–80%) del total.

4. Población de Juveniles

4.1 Muestreos de pesca eléctrica

Para evaluar la población anual de juveniles de salmón del Bidasoa se realizan todos los años muestreos de pesca eléctrica durante el mes de septiembre. El número de puntos de muestreo ha ido evolucionando para adecuarse a la evolución de la especie en la cuenca. A los 31 tramos fluviales que se han muestreado en las últimas décadas, este año 2024 se han incorporado dos nuevas estaciones de muestreo, una en el cauce principal a la altura de Arizkun y otra en la regata Artesiaga en Irurita, que permiten obtener información sobre las áreas de la parte alta de la cuenca que la especie ha colonizado en los últimos años. Por lo tanto, la red de muestreos en la actualidad consta de 33 estaciones de las que 17 están situadas en el cauce principal del Bidasoa y 16 en los afluentes más importantes para la especie. En todos los tramos se realiza un muestreo semicuantitativo para calcular el Índice de abundancia (Ia), estimado como el número de alevines capturados por cada 5 minutos de pesca eléctrica efectiva.

Además de estos muestreos, en verano (julio) se llevan a cabo otros 9 inventarios de control anual de truchas en la cuenca del Bidasoa, en los que se recogen también datos de salmón. Con los resultados de las pescas eléctricas en las dos redes de muestreo es posible hacer una valoración del éxito de la freza y el alevinaje del salmón el año anterior en la cuenca.

Durante el mes de septiembre de 2024, la climatología ha sido muy mala para llevar a cabo los muestreos de pesca eléctrica, ya que las insistentes lluvias durante este mes han incrementado los caudales haciendo que las condiciones hidráulicas para los muestreos de pesca eléctrica no fueran buenas. Como resultado, 4 de las estaciones previstas en el cauce principal no pudieron ser muestreadas.

Entre los años 2008 y 2021 se llevó a cabo un programa de evaluación de la población de juveniles consistente en realizar en una misma localidad de muestreo, primero una pesca semicuantitativa de 5 minutos seguida de un inventario por el método de capturas sucesivas, que permitió obtener una serie de valores enfrentados entre los Índice de abundancia en 5' y la densidad de 0+/100m². Con los resultados obtenidos y su comparación con los de otros ríos europeos en los que se ha seguido la misma metodología (principalmente de Irlanda y Bretaña), se han podido establecer las categorías de abundancia de juveniles 0+ para la cuenca del Bidasoa que se muestran en la tabla 4.1.

CATEGORÍA	ABUNDANCIA (0+/5')
Muy Fuerte	≥ 53
Fuerte	25 – 52
Media	12 – 24
Débil	6 – 11
Muy Débil	0 – 5

Figura 4.1. categorías de abundancia de juveniles 0+ para la cuenca del Bidasoa.

Tras los esperanzadores resultados obtenidos en 2021, los mejores de la serie histórica iniciada en 1.999, en 2022 y 2023 los datos procedentes de los Índices de Abundancia de alevines en la cuenca del Bidasoa volvieron a caer situándose en niveles considerados como "Débil" y "Muy Débil" respectivamente, tendencia que se ha revertido en 2024 hasta situarse en un nivel considerado como "Medio" (Figura 4.1).

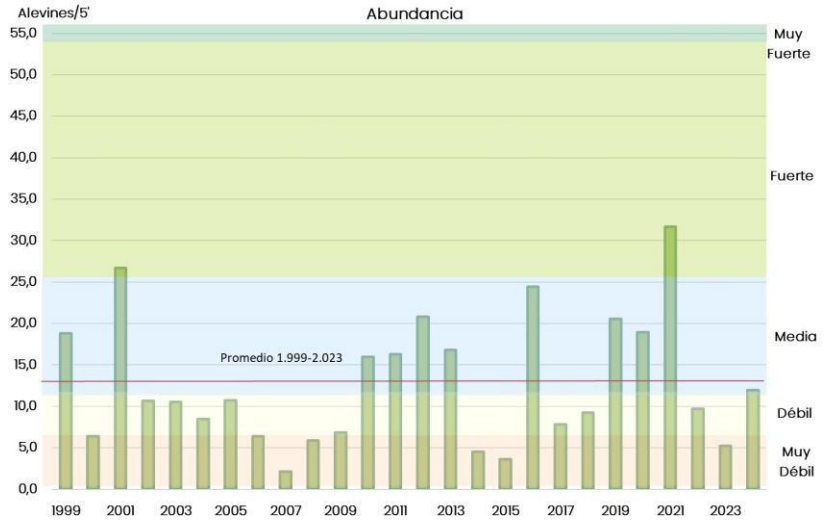


Figura 4.1. Evolución del índice de abundancia total (salvajes+repoblados) de alevines 0+ de salmón en la cuenca del Bidasoa entre los años 1999 y 2024. Los colores marcan las diferentes categorías (de "Muy Buena" a "Muy Débil") y la línea roja el valor medio del índice de abundancia durante el periodo.

El Índice de Abundancia medio para la cuenca ha sido de 12,0 alevines 0+ capturados por cada 5 minutos de pesca efectiva, por lo que se situaría en una abundancia "Media". A pesar de ello, en el 76% de las estaciones muestreadas los Índices de Abundancia fueron "Débil" o "Muy Débil", mientras que aquéllas otras en las que fue "Bueno" o "Muy Bueno" tan solo representaron el 21% de las localidades, lo que indica que el reclutamiento ha mejorado, pero sigue siendo en general escaso a lo largo de la cuenca, con algunas excepciones (Figura 4.2).

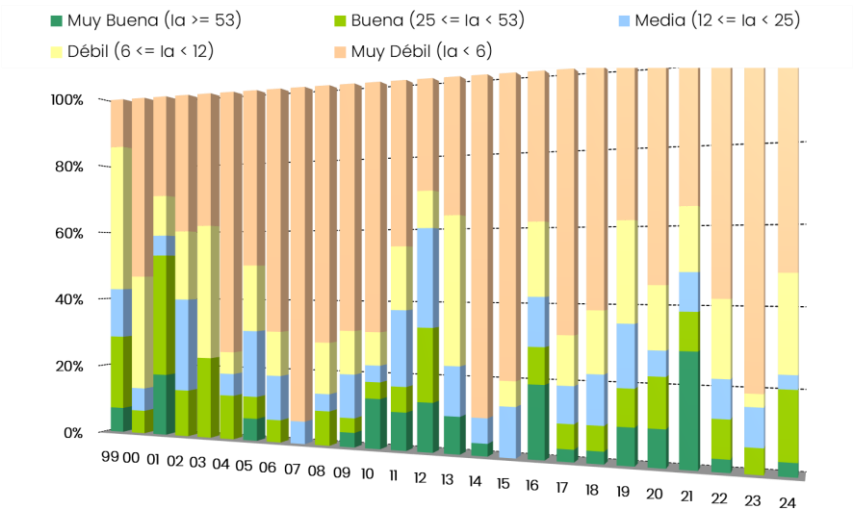


Figura 4.2. Evolución de las clases de abundancia de juveniles 0+ de salmón en la cuenca del Bidasoa (1999–2024), expresados en porcentajes.

El reclutamiento de los alevines salvajes (categoría de "Débil" con 8,0 alevines/5'), ha sido inferior al de los repoblados, que han obtenido unos Índices de Abundancia "Media" (17,6 alevines/5'). Además, como suele ser habitual, se ha constatado que el Índice de Abundancia de juveniles en el cauce principal del Bidasoa es superior en los tramos de río repoblados (27,4 alevines/5') que en los que se produjo reproducción salvaje (12,3 alevines/5'). Sin embargo, los Índices de Abundancia de juveniles en las regatas han sido superiores en los tramos en los que no se repuebla (5,6 alevines/5') que en las zonas donde se repobló (3,7 alevines/5') tal y como se refleja en la Figura 4.3 y en los mapas 4.1 y 4.2. Estos índices son fiel reflejo del escaso número de huevos disponible en la cuenca en el año 2023, donde tan solo se contabilizaron un máximo de 60 hembras que potencialmente podrían haber producido unos 377.000 huevos, y muestran el riesgo al que se enfrenta la sostenibilidad de la población en años venideros.

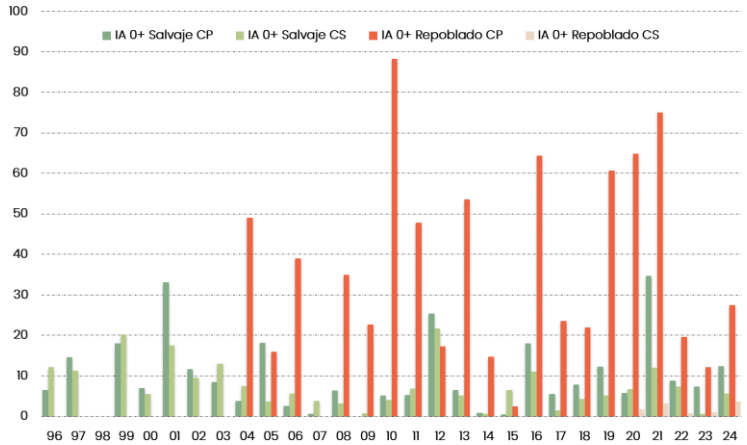
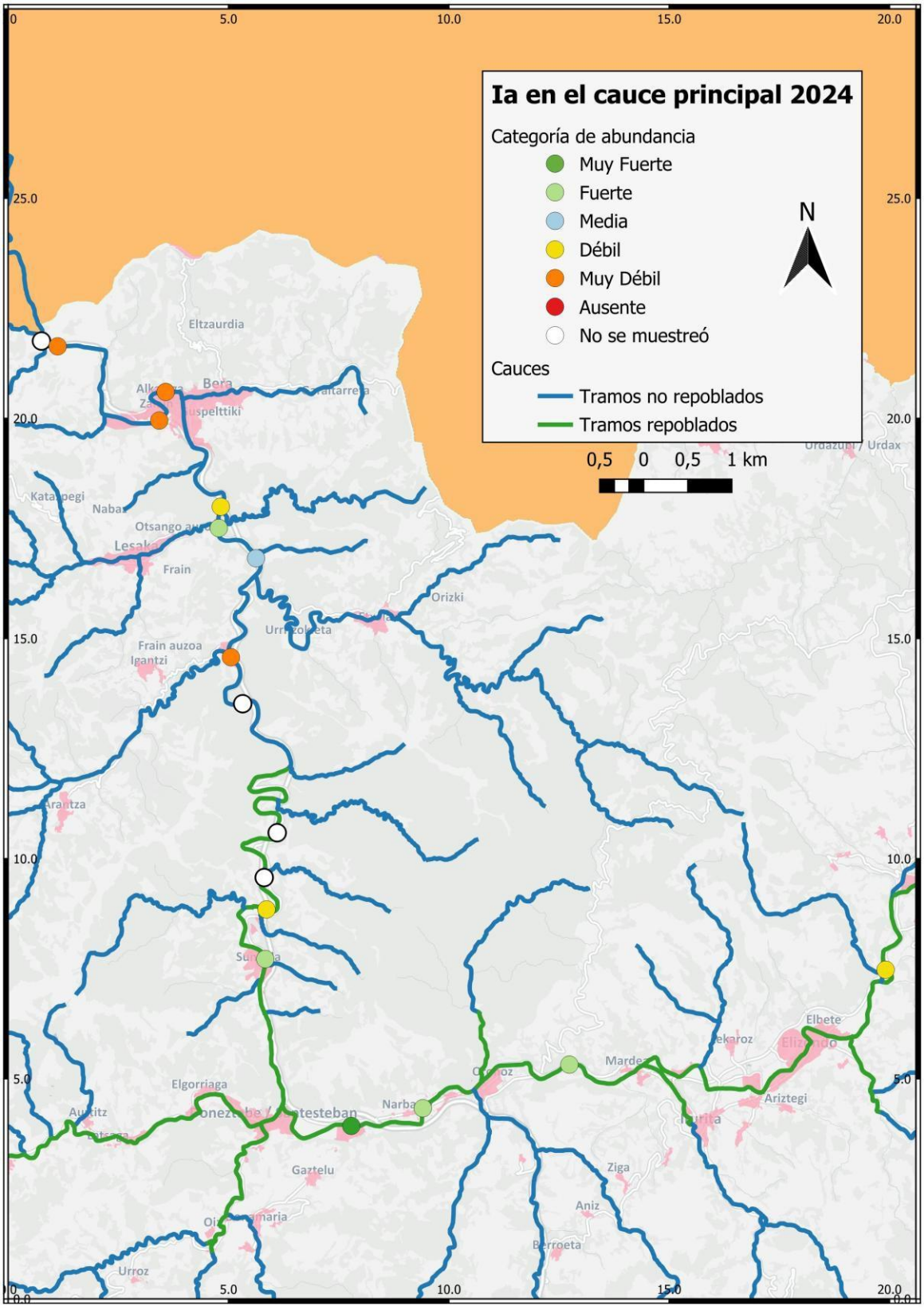
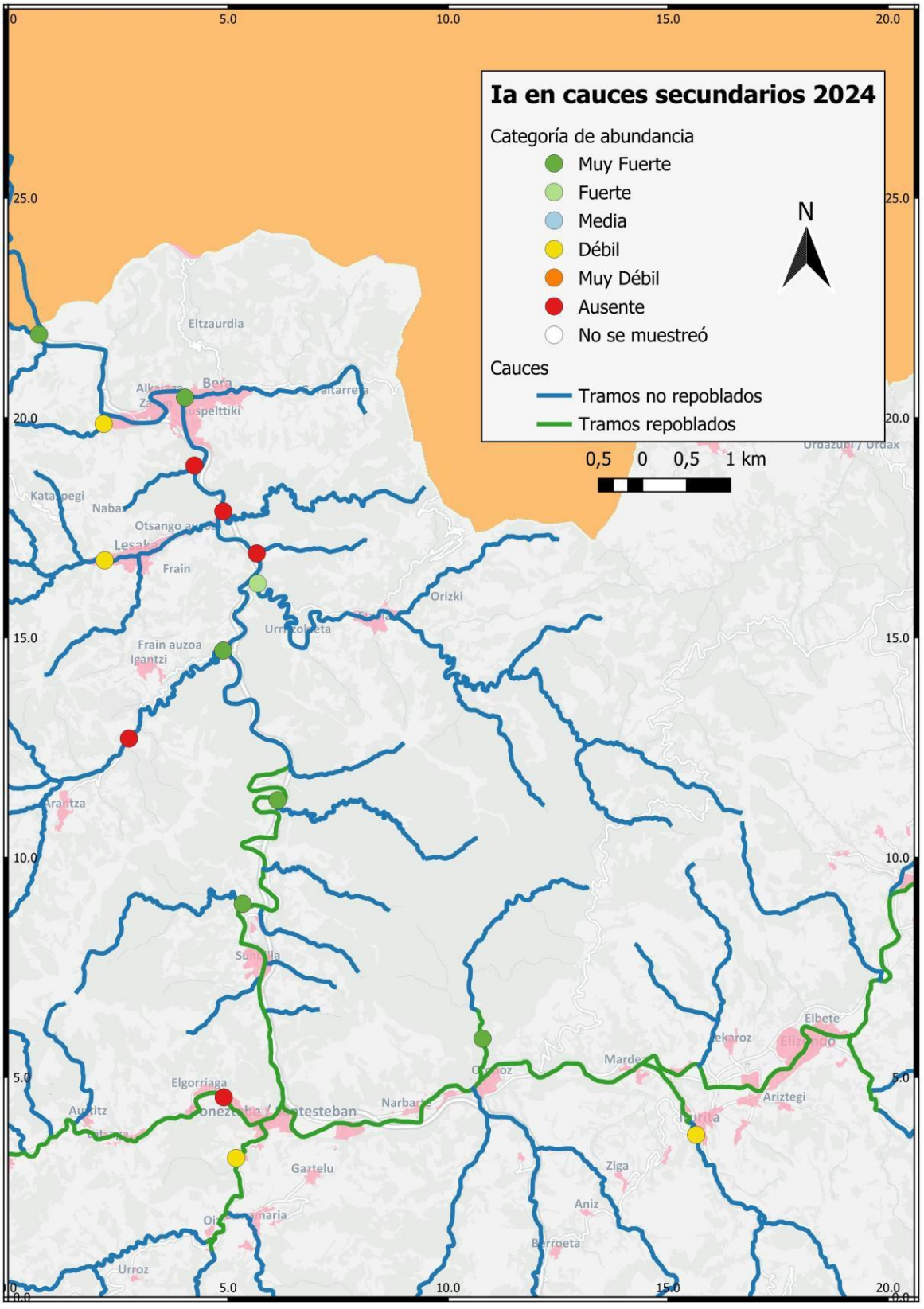


Figura 4.3. Evolución de los Índices de Abundancia de alevines salvajes y repoblados en el cauce principal (CP) y los cauces secundarios (CS) en el periodo 1.996-2.024.



Mapa 4.1. Índices de abundancia obtenidos en cada una de las estaciones de muestreo del cauce principal del río Bidasoa.



Mapa 4.2. Índices de abundancia obtenidos en cada una de las estaciones de muestreo de los afluentes del río Bidasoa.

4.2 Análisis biométrico de los alevines

Durante los muestreos de pesca eléctrica se tomaron los datos biométricos de los alevines capturados (longitud furcal y origen), lo que permite llevar a cabo un análisis comparativo de la abundancia entre los salmones de diferente origen (salvajes y repoblados), su edad de esguinado y el crecimiento, ya sea en relación a su origen o en relación al lugar de la cuenca en el que se encuentren.

El tamaño medio de los alevines 0+ capturados en septiembre de 2024 ha sido de 98,9mm. Sin embargo, hay una diferencia significativa (t de Student) en el crecimiento de los alevines capturados en el cauce principal del Bidasoa (103,8mm de promedio, n=273) y los capturados en los afluentes (89,3mm de promedio, n=139), que presentan una menor tasa de crecimiento (Figura 4.4).

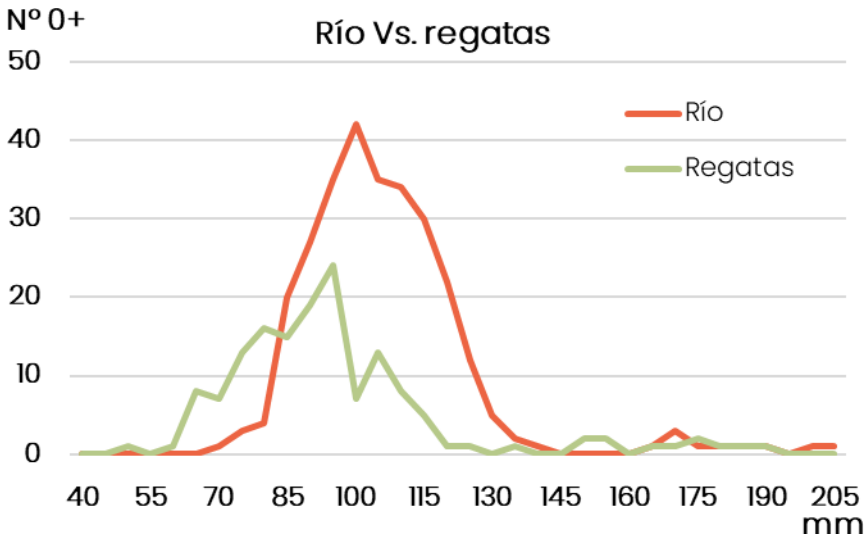
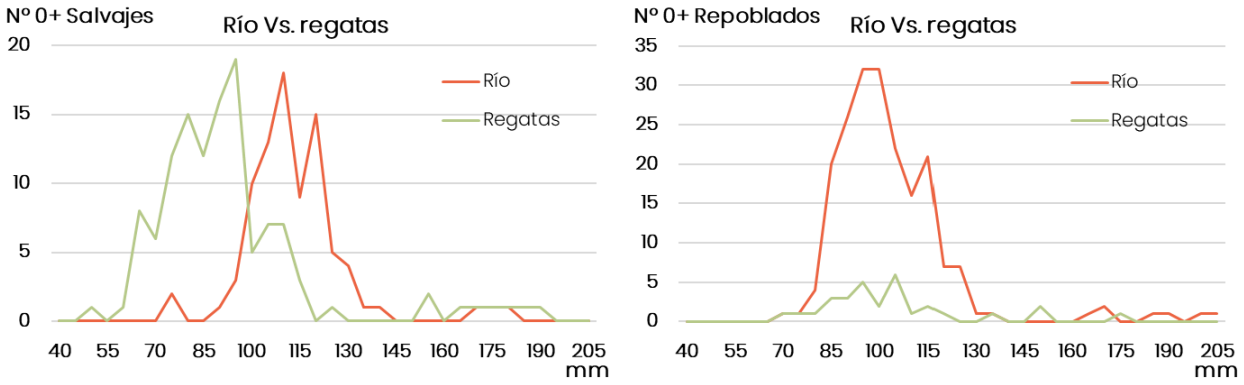


Figura 4.4. Distribución de la longitud (en mm) de los alevines 0+ capturados en el cauce principal (naranja) y en los afluentes (verde) en 2024.

Esta diferencia de crecimiento entre el cauce principal y las regatas se ha observado en prácticamente toda la serie histórica.

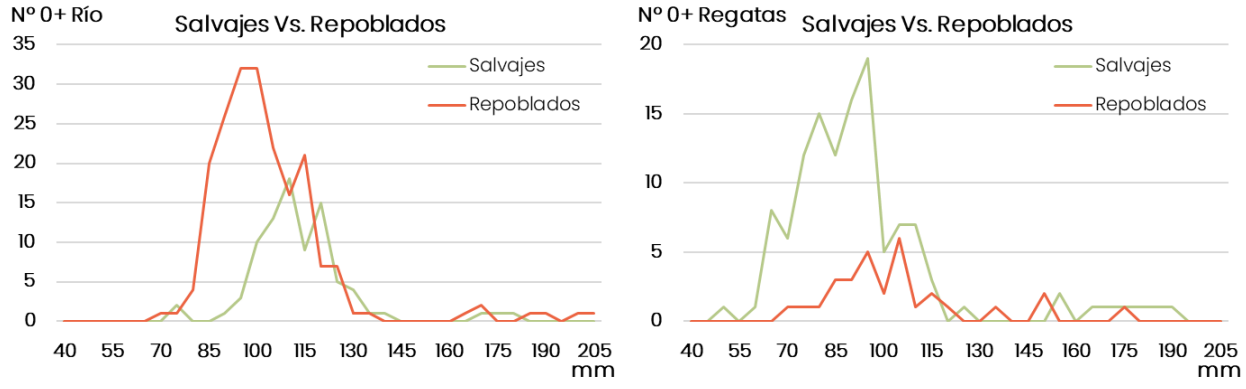
Cuando se lleva a cabo el mismo análisis, diferenciando el origen de los alevines, se observa que la diferencia en crecimiento en los alevines salvajes es todavía más acusada (y estadísticamente significativa), ya que midieron 111,4 mm de promedio los capturados en el río (n=82) por 87,6 mm los de las regatas (n=113). En cambio, entre los alevines repoblados, la diferencia en las longitudes de los capturados en el cauce principal (100,5mm de promedio, n=191) y en las regatas (96,8mm de promedio, n=26) no es significativa (Figuras 4.5 y 4.6). Aunque el pequeño tamaño de muestra entre los alevines repoblados en regatas obliga a interpretar estos resultados con cautela,

parecen mostrar uno de los efectos negativos de llevar a cabo repoblaciones, ya que se desvirtúa la dinámica de crecimiento natural al introducir alevines de igual tamaño en ríos y regatas.



Figuras 4.5 y 4.6. Frecuencias de las longitudes (en mm) de los alevines 0+ salvajes (izquierda) y repoblados (derecha) capturados en el cauce principal (naranja) y en los afluentes (verde) en 2024.

Cuando se compara el crecimiento en el cauce principal de los alevines repoblados con los de origen salvaje (Figuras 4.7 y 4.8), se observa que estos últimos son de mayor tamaño (111,4mm; n=82) que los repoblados (100,5mm; n=191), y esta diferencia es estadísticamente significativa (t de Student). En cambio, en las regatas ha sucedido al revés, ya que los alevines repoblados son estadísticamente de mayor tamaño (96,8mm; n=26) que los salvajes (87,6mm; n=113).



Figuras 4.7 y 4.8. Frecuencias de las longitudes (en mm) de los alevines 0+ en el río (izquierda) y en las regatas (derecha), ya fueran estos repoblados (naranja) y salvajes (verde) en 2024.

El 94,9% de los 434 salmones capturados durante los muestreos eran alevines del año (0+) y tan solo el 22 (5,1%) eran juveniles nacidos el año anterior (1+). Cuando se analiza la distribución espacial de ambas clases de edad, se observa que la proporción de alevines en el cauce principal (96,5%) es superior a la que se encuentra en los afluentes (92,1%). Esta diferencia se debe a que la menor tasa de crecimiento de los alevines en las regatas, explicada anteriormente, provoca que una mayor proporción de individuos no alcancen la talla suficiente para esguinar en la primavera de su primer año de vida, quedando en el río como juveniles hasta la siguiente primavera. El promedio de alevines capturados durante la serie histórica que han pertenecido a la clase de edad 0+ ha sido del 89%. Sin embargo, hay una variabilidad considerable entre los diferentes años (desde el 96% del año 2016 hasta el 66% de 2014) que muy probablemente reflejen de las condiciones físicas (caudales y temperatura) imperantes en el río durante la época de crecimiento en cada año (Figura 4.9), favoreciendo el esguinado en el primer año cuando las condiciones son favorables o retrasándolo hasta el segundo en los años menos favorables.

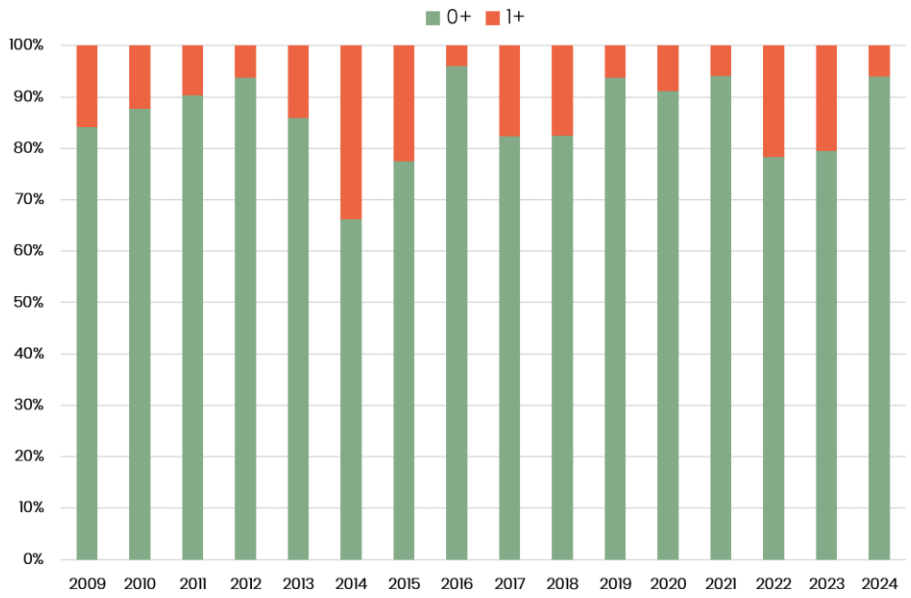


Figura 4.9. Porcentaje de alevines 0+ (verde) y juveniles 1+ (naranja) en la población entre los años 2009 y 2024.

4.3 Rescate de esguines

Los alevines de salmón que sobreviven al invierno sufren en primavera una metamorfosis (cambios en su morfología, color, osmorregulación, etc.) llamada esguinado que les permitirá pasar a vivir en el agua marina. Una vez se han transformado en esguines, inician la migración descendente hacia el mar, pero en el

descenso muchos de ellos quedan atrapados en los canales de las centrales hidroeléctricas sin poder encontrar la salida, especialmente en situación de caudales escasos.

Por ello durante la primavera, las centrales hidroeléctricas del Bidasoa proceden a efectuar paradas en el funcionamiento de las turbinas que permiten vaciar los canales, para que el Guardería de Medio Ambiente pueda rescatar los esguines atrapados en los canales y devolverlos al río. Así, durante el mes de mayo se procedió a vaciar y rescatar los esguines atrapados en los canales de las centrales situadas en el cauce principal del Bidasoa, siguiendo el orden de aguas arriba hacia aguas abajo y dejando transcurrir unos días entre un vaciado y otro para dar tiempo a los esguines a llegar hasta el siguiente canal. Durante estos vaciados, se han aplicado medidas para evitar posibles mortandades, asegurando que entre aire en el tubo de desagüe al río antes de quitar la reja, lo que evita el aumento de la presión en el tubo y la mortandad de los esguines por cavitación.

4.4 Alevinaje en otras cuencas

Aunque la principal población de salmón en Navarra se localiza en la cuenca del río Bidasoa, existen otras dos pequeñas poblaciones en la Comunidad Foral de Navarra, en los ríos Luzaide y Ugarana, y que, por lo tanto, son objeto de seguimiento anual. En ambos casos se trata de las cabeceras de las cuencas de La Nive (Luzaide) y La Nivelle (Ugarana), que fluyen mayoritariamente por territorio francés, llegando el salmón al territorio navarro tan solo para frezar, por lo que se trata de ríos con gran importancia para el alevinaje de esas poblaciones.

4.4.1 Luzaide

El río Luzaide, desde su nacimiento en el Collado de Lindux (ZEC Monte Alduide), fluye 13,5 Kilómetros hacia el norte por territorio navarro hasta el Puente Internacional de Arnegui, siguiendo durante algo más de un kilómetro la frontera antes de salir definitivamente hacia Francia. Cerca de la localidad de Saint-Jean-Pied-de-Port desemboca en el río Nive para continuar hasta Baiona, donde desembocará en el Cantábrico. Por lo tanto, tan solo la cabecera de este río se encuentra en territorio navarro.

Desde el año 2004 se llevan a cabo muestreos anuales de pesca eléctrica en dos puntos del río Luzaide en la localidad de Arnegui para valorar el éxito

reproductor del salmón, siguiendo la misma metodología antes descrita para el río Bidasoa (número de alevines por 5 minutos de pesca efectiva).

Además de estos muestreos, en verano (agosto) se lleva a cabo otro inventario de control anual de truchas en la cuenca del Luzaide en una localidad situada unos 8 km aguas arriba (Gainekoleta), en el que se recogen también datos de salmón, aunque en la serie histórica no se han llegado a capturar salmones en esta localidad en ninguna ocasión, lo que indica que los reproductores no alcanzan esta zona.

En el año 2024, como ya sucediera en los tres años anteriores, no se han capturado alevines de salmón en ninguno de los dos puntos muestreados (Figura 4.10), lo que parece indicar que el salmón nuevamente se ha quedado sin llegar a frezar en el tramo navarro del río Luzaide.

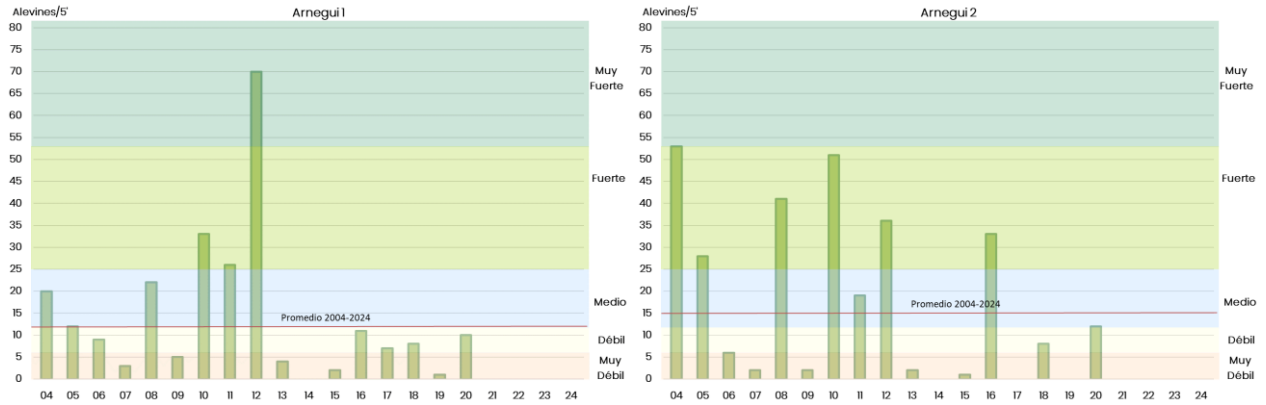


Figura 4.10. Evolución del índice de abundancia de alevines 0+ de salmón en las dos estaciones muestreadas en el río Luzaide entre los años 2004 y 2024. Los colores marcan las diferentes categorías (de "Muy Fuerte" a "Muy Débil") y la línea roja el valor medio del índice de abundancia durante el periodo.

4.4.2 Ugarana

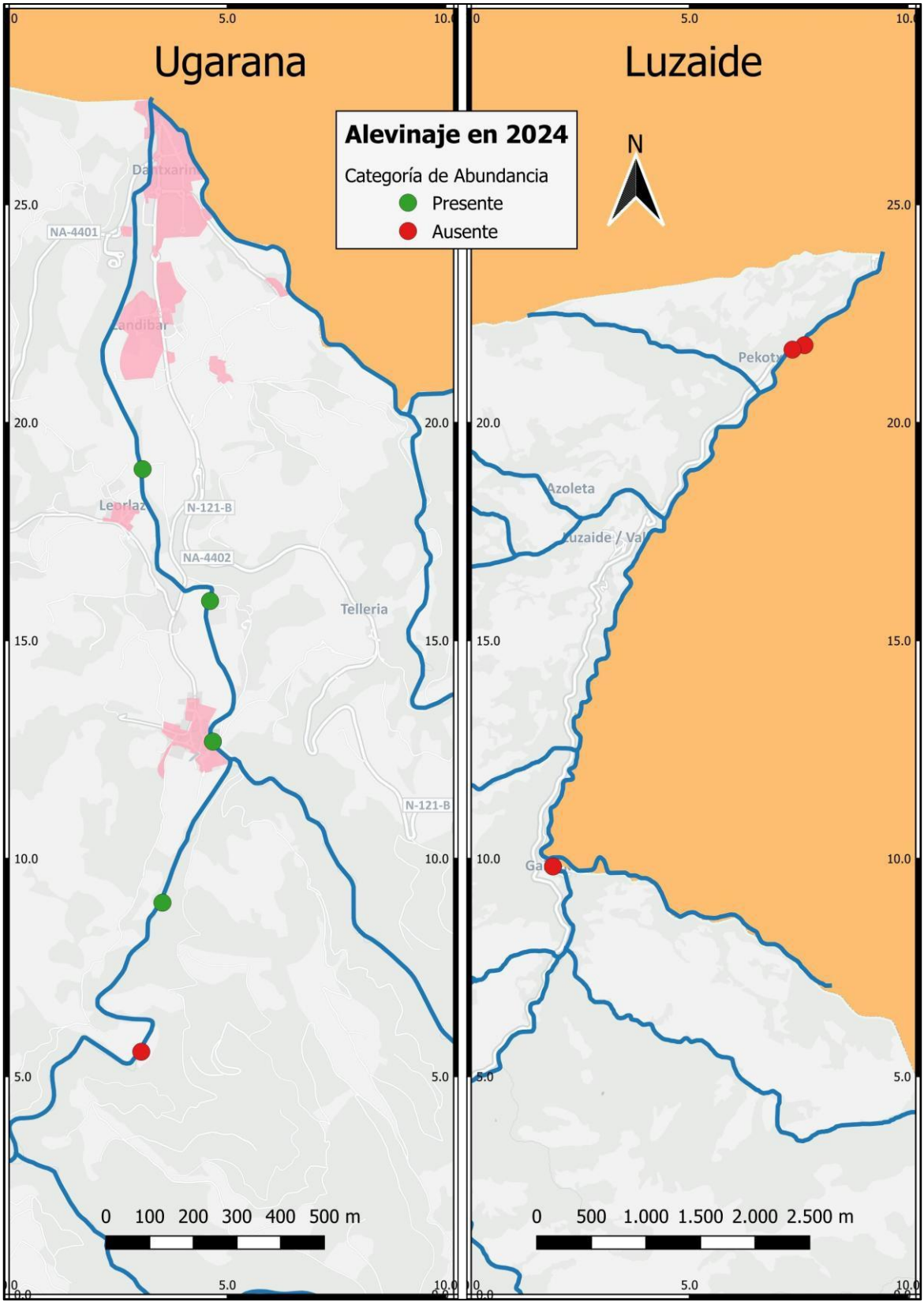
Desde su nacimiento, el río Ugarana fluye hacia el norte durante durante 10 km por territorio navarro junto a las localidades de Urdax y Dancharinea, donde cambia su nombre por Nivelle tras cruzar la frontera. De ahí, fluye hacia Saint-Pée-sur-Nivelle para acabar desembocando en el mar Cantábrico entre San Juan de Luz y Ciboure.

El salmón ha estado históricamente ausente del tramo navarro de este río debido a que el azud de Urrutienea, de 5 m de altura y situada 2 Km aguas abajo de la frontera, impedía su migración hacia los tramos del río por encima de ella,

a pesar de que se trata de tramos son muy favorables para la freza y el alevinaje de los salmónidos. Pero en 2022, la Fédération des Pyrénées-Atlantiques pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique, con la ayuda de la Fondation des pêcheurs, la AAPPMA de la Nivelle y la Agence de l'Eau Adour-Garonne, adquirió el azud, junto a la antigua piscifactoría y el canal que la abastecía. Posteriormente, en el verano de 2023, gracias a una subvención del programa Open Rivers otorgada a la Fédération de Pêche 64, se llevó a cabo la demolición del azud, por lo que el Gobierno de Navarra e INRAe pusieron en marcha un programa de seguimiento conjunto de la evolución de la población de salmón aguas arriba del lugar donde se encontraba el azud. El seguimiento consiste en el recuento de frezaderos (ver Capítulo 5 de este informe) y muestreos de pesca eléctrica.

Para llevar a cabo los muestreos de pesca eléctrica se designaron 5 estaciones de muestreo aguas arriba de la antigua ubicación del azud, 4 de ellas en territorio navarro, en las que a partir de 2024 se muestrea anualmente durante el otoño. Además, en los inventarios para el control anual de las poblaciones de trucha en verano (julio) tradicionalmente se ha llevado a cabo otro inventario en una localidad situada en Urdax, en el que se han recogido también datos de salmón, comprobando que nunca antes la especie había estado presente en el tramo navarro.

Pero en los primeros muestreos llevados a cabo en 2024 se ha comprobado la presencia de alevines 0+ de salmón en todas las estaciones excepto la situada más aguas arriba (Mapa 4.3), lo que demuestra el efecto negativo que el azud estaba ejerciendo en la migración del salmón: en cuanto se ha eliminado el obstáculo, la especie ha colonizado el río Ugarana hasta donde le ha sido físicamente posible, ya que la única estación en la que no se han capturado alevines se encuentra aguas arriba de unos saltos naturales difícilmente accesibles para los salmones.



Mapa 4.3. Alevinaje de salmon en los ríos Ugarana (izquierda) y Luzaide (derecha) en 2024.

5 . Freza

Con el objeto de evaluar la capacidad de la especie para reproducirse de forma natural en el medio, a partir de noviembre de 2024 y hasta el mes de febrero de 2025 se realizaron recorridos de observación en el río Bidasoa y sus principales afluentes para localizar los frezaderos utilizados por el salmón, haciéndose un recuento de las camas de freza avistadas, sus características, fechas y el número de salmones presentes en las inmediaciones. Además, al igual que pasara en años anteriores, este año se ha contado con la información adicional propiciada por el radioseguimiento de individuos marcados con emisores (ver más adelante en este informe).

Las condiciones meteorológicas e hidrológicas favorables para la freza durante este invierno se han producido en el mes de diciembre, y se ha constatado que los salmones han frezado mayoritariamente entre el 4 de diciembre y el 7 de enero, aunque se pudo constatar la freza de una hembra radiomarcada el 11 de febrero. La temperatura media diaria del agua en la Estación de Seguimiento durante las fechas de la freza osciló entre 5,8ºC y 11,2ºC (Figura 5.1). De los 22 frezaderos localizados este año, 1 se localizó en el cauce principal aguas abajo de la Estación de Seguimiento, 11 aguas arriba de la estación y 10 en las regatas Onin, Tximista, Latsa, Ezkurra, Ezpelura, Zeberi y Artesiaga (Mapa 5.1).

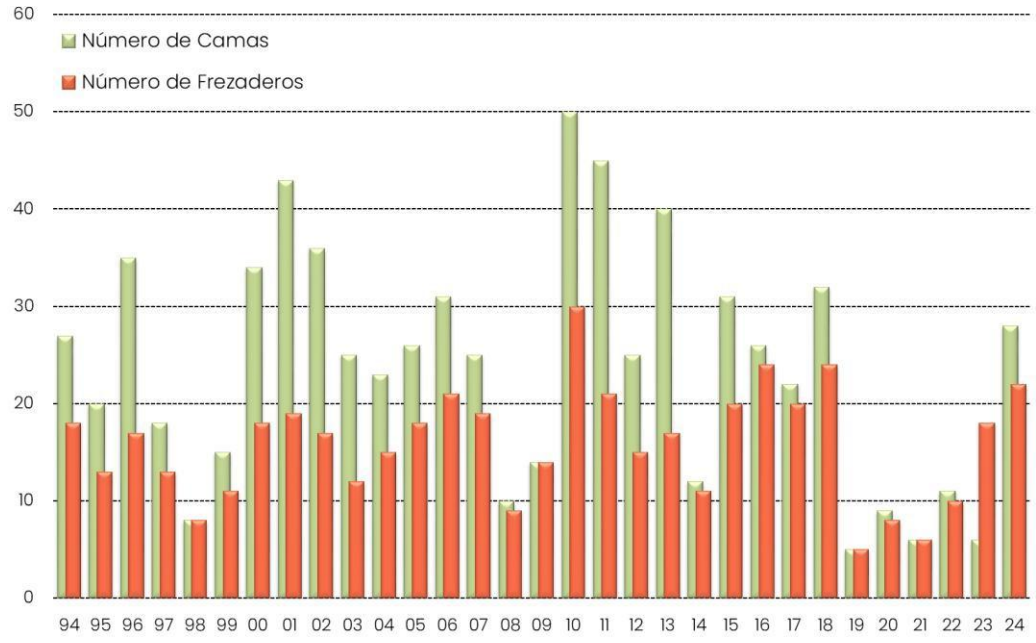
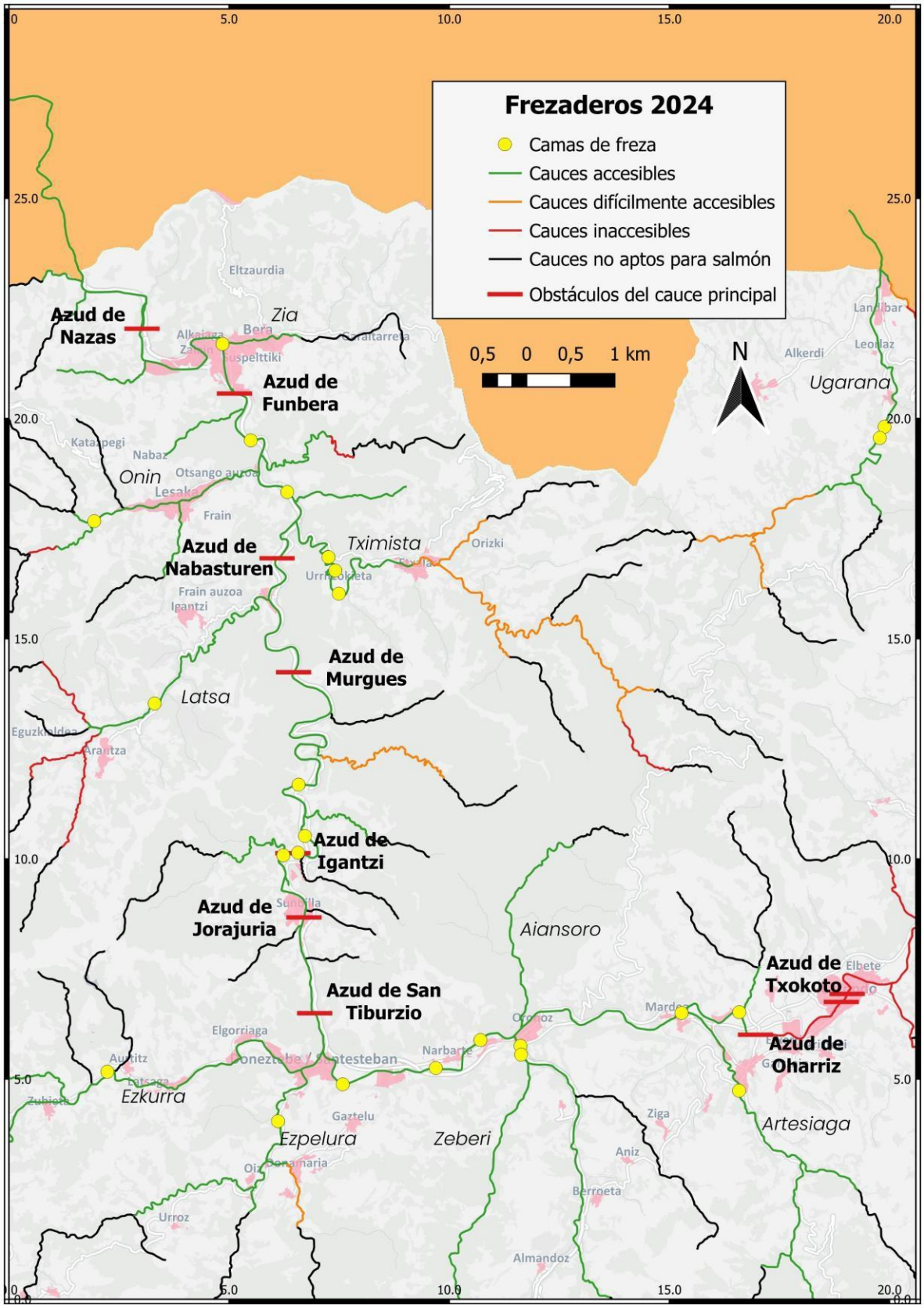


Figura 5.1. Número de camas de freza de salmón avistadas por el Guarderío y durante el radioseguimiento anualmente en el río Bidasoa (1994–2024).



Mapa 5.1. Ubicación de los frezaderos localizados durante la campaña 2024 en la cuenca del Bidasoa

Además, el personal de INRAe (Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement) de Senpere, llevó a cabo recorridos de observación en el río Ugarana durante el mes de diciembre para localizar los frezaderos utilizados por el salmón durante este año, al igual que se hiciera en el invierno de 2023, haciendo un recuento de las camas de freza avistadas. En el marco de la colaboración que desde hace algunos años se viene desarrollando entre INRAe y el Gobierno de Navarra (ver capítulo 4 de este informe), se han compartido los datos obtenidos por ambas entidades posibilitando una mejor gestión de la especie en este río transfronterizo.

A pesar de que este año las condiciones no fueron las más favorables para el avistamiento de camas de freza debido a los altos caudales circulantes, en 2024 ha sido posible identificar dos frezaderos aguas arriba de la localidad de Urdax (mapa 5.1), confirmando que el salmón ha regresado al río Ugarana para reproducirse, como ya lo hiciera en 2023.

6. Refuerzo Artificial de la Población

6.1 Reproductores

Durante la migración de 2023 se seleccionaron 11 hembras y 16 machos en la Estación de Seguimiento de Bera/Lesaka para ser trasladados y estabulados en la Piscifactoría de Mugaire, donde serían utilizados como reproductores para la producción del cultivo de 2024. Todas las hembras trasladadas a la piscifactoría eran multiinviernos y entre los machos había 8 añales y 8 de dos inviernos de mar. Este año se contaba con 7 hembras (2SW) recuperadas del año anterior (zancadas), que habían sobrevivido en la piscifactoría al periodo estival. Sin embargo, cinco de ellas no llegaron a madurar durante el invierno y murieron sin poder ser desovadas. Por lo tanto, todas las hembras seleccionadas este año y las dos zancadas supervivientes (11 hembras en total) fueron desovadas y cruzadas con hasta 13 machos entre el 14 de diciembre de 2023 y el 17 de marzo de 2024, y han constituido el inicio del cultivo de salmón Mugaire–24.

6.2 Desoves y Cultivo Mugaire–24

Tal y como sucediera en 2023, los desoves en 2024 volvieron a producirse en la piscifactoría con un retraso considerable con respecto a las fechas habituales en otros años, ya que normalmente los desoves comienzan a finales de noviembre o principios de diciembre. La tardía llegada del frío este invierno parece ser la causa más probable para que las hembras estabuladas en la piscifactoría maduraran tan tarde, lo que ha retrasado el crecimiento de los alevines y, consecuentemente se tuvieron que retrasar también los procesos de marcado, biometría y repoblación. Esta situación que se ha observado ya durante varios años produce cierta preocupación, ya que se está observando una reducción considerable de la ventana temporal en la que las condiciones de caudales y temperatura del agua son favorables para el embrionado y alevinaje, poniendo en riesgo su viabilidad tanto en el río como en la piscifactoría.

Los desoves en la piscifactoría han producido un total de 110.857 huevos, de los que el 82% (91.132 huevos) proceden de hembras 2SW, mientras que las hembras zancadas proporcionaron el 18% restante (19.725 huevos) (Figura 6.1). La fecundidad absoluta media de las hembras de 2SW ha sido de 8.374 huevos por hembra y la de las 2 zancadas ha sido de 9.373 huevos/hembra. La fecundidad relativa ha sido de 1.967 huevos por kilogramo de peso fresco en las hembras 2SW y 1.792 huevos/kg en las zancadas. La supervivencia del cultivo (nacidos/huevos) durante la incubación ha sido

del 90,0%. Del total de huevos producidos han nacido 99.813 alevines, entre el 30 de enero y el 18 de abril.

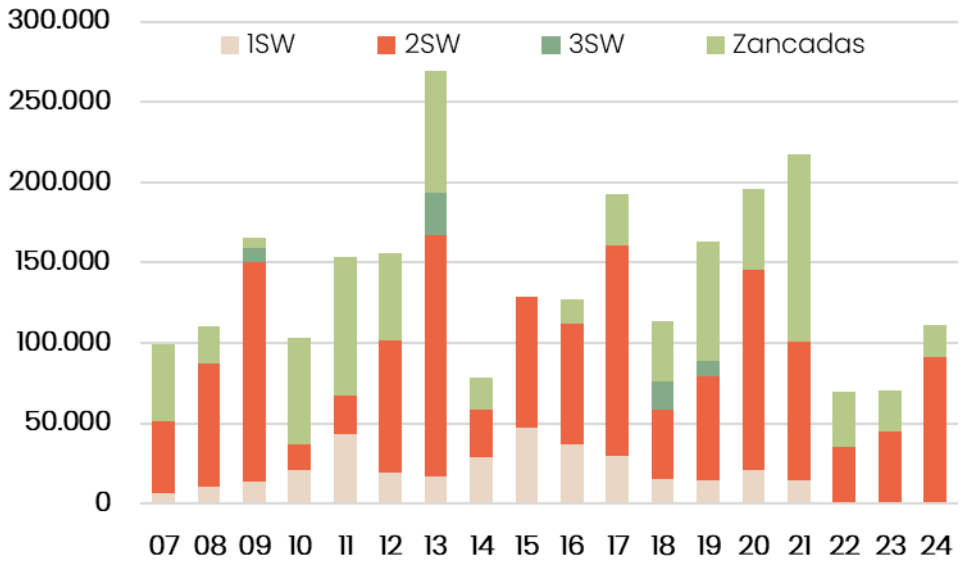


Figura 6.1. Número de huevos producidos por las hembras de cada clase de edad en la piscifactoría de Mugaire durante el periodo 2007-2024.

Al final del periodo de alevinaje, este año en julio de 2024, y tras hacer el recuento y marcado, la supervivencia del cultivo ha sido del 65,5% respecto al número de alevines nacidos, y del 59,9% con relación al número de inicial huevos producidos (Figura 6.2).

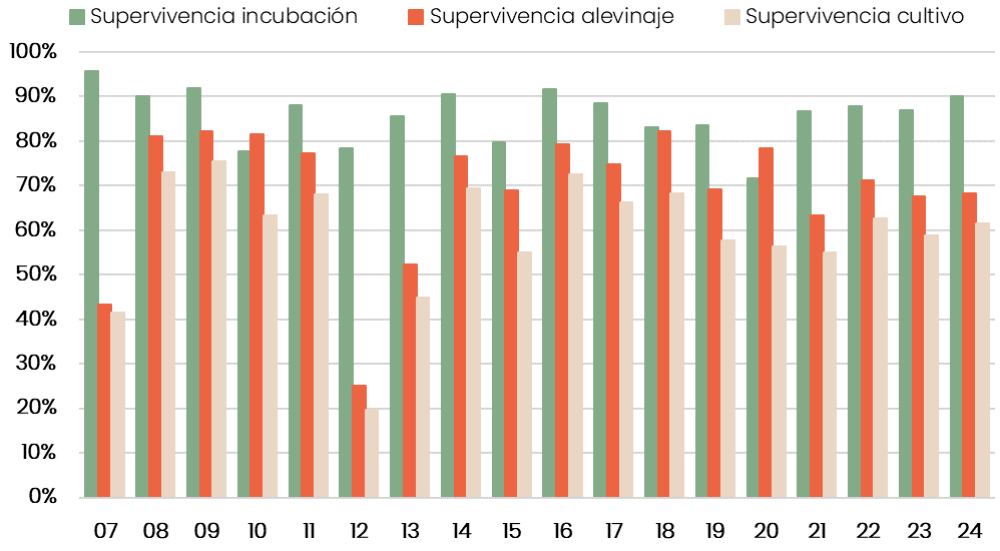


Figura 6.2. Supervivencia de cada etapa del cultivo en la piscifactoría de Mugaire durante el periodo 2007-2023.

El número de individuos que finalmente han llegado a la fase de repoblación ha sido de 68.264 alevines (Figura 6.3).

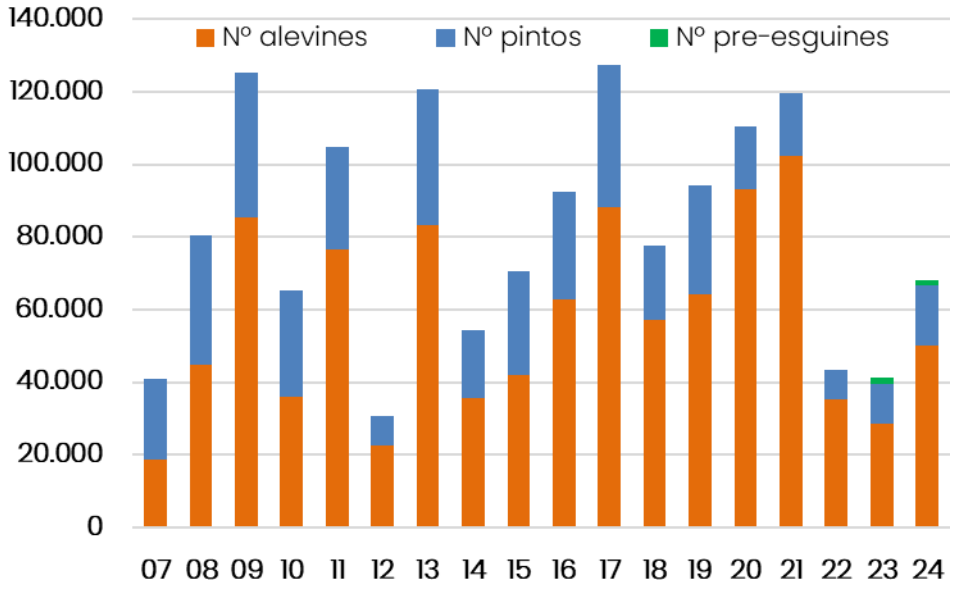


Figura 6.2. Número de alevines, pintos y pre-esguines repoblados durante el periodo 2007-2024.

6.3 Recuperación de Zancadas

Tras el desove del año 2022-23 se intentaron recuperar 8 hembras todas ellas de 2SW, con el objeto de poder ser utilizadas nuevamente como reproductoras en el cultivo del año siguiente. De las 8 hembras, tres ya habían sido recuperadas como zancadas el año anterior y las otras cinco eran nuevas de ese año. Una de las hembras nuevas murió durante el estiaje de 2023 (agosto), pero las otras siete sobrevivieron hasta el comienzo del periodo reproductor en invierno. Sin embargo, como se ha comentado en el apartado anterior, tan solo dos de las zancadas nuevas del año llegaron a madurar correctamente, produciendo en el cultivo de este año un total de 19.725 huevos que pudieron incorporarse al cultivo Mugaire-24 junto al resto de huevos producidos por las hembras capturadas y donadas este año. En lo que respecta a los machos, dos se enviaron a Gipuzkoa para que la Diputación Foral de Gipuzkoa pudiera utilizarlos en los desoves y los demás murieron tras los desoves en Mugaire.

Como se hace anualmente, el Guardería de Medio Ambiente inspeccionó los canales de las centrales hidroeléctricas con el objetivo de rescatar posibles zancados salvajes que se hubieran quedado atrapados. Durante esas inspecciones, se contabilizaron

numerosos zancados que sin poder salir ni ser rescatados acabaron muriendo en las cámaras de carga de las centrales, aunque otros fueron liberados al detener las turbinas y vaciar las cámaras de carga donde se encontraban atrapados.

6.4 Biometría

El 73,3% de los alevines producidos en 2024 se han destinado a la repoblación como alevines de verano, el 24,6% se han repoblado como pintos en otoño y el 2,1% restante se han reservado en la piscifactoría para ser repoblados como pre-esguines en marzo de 2025. Previamente a cada repoblación se lleva a cabo la biometría de una muestra de alevines de cada uno de los tanques donde se estabulan. En la Tabla 6.1 se resumen las características biométricas de los 50.023 alevines repoblados en verano (junio y julio), los 16.789 pintos de otoño repoblados en noviembre de 2024 y de los 1.444 pintos reservados para ser repoblados como pre-esguines en abril de 2024 como parte del estudio de la migración descendente que se está llevando a cabo en el marco del proyecto KANTAURIBAI (ver más adelante).

		LF (cm)	Peso (g)	K
	n	X (SD) (min-max)	X (SD) (min-max)	X (SD) (min-max)
Alevines verano (Junio' 24)	390	5,21 (0,34) 4,30 – 6,30	1,6 (0,37) 0,8 – 3,1	1,134 (0,096) 0,765 – 1,438
Alevines verano (Julio' 24)	300	6,29 (0,56) 4,70 – 7,90	2,9 (0,86) 1,0 – 5,8	1,119 (0,088) 0,889 – 1,845
Pintos de Otoño (Noviembre' 24)	330	11,3 (2,15) 6,3 – 15,3	18,7 (8,99) 2,5 – 41,8	1,175 (116) 0,868 – 1,768
Pre-esguines (Febrero' 25)	1404	16,7 (2,4) 10,5 – 22,4	54,2 (18,5) 13,0 – 142,0	1,141 (0,142) 0,657 – 1,960

Tabla 6.1. Características biométricas de los juveniles de salmón en el momento de ser repoblados en el río Bidasoa en 2024.

Los alevines se repoblaron en dos fases diferentes, debido al retraso en el crecimiento que presentan los alevines procedentes de los huevos de las hembras zancadas, nacidos casi dos meses más tarde. El primer grupo (19.218 alevines) se repobló la primera semana de junio, cuando los alevines tenían entre 99 y 125 días de vida. La biometría se llevó a cabo sobre una muestra equivalente al 2,0% de los alevines a repoblar (n=390). La distribución de las tallas es unimodal, con una longitud furcal media de 52 milímetros, para un peso individual medio de 1,6 gramos (Figura 6.4). Los alevines presentaban un buen estado, con un factor de condición medio de 1,134.

Un mes más tarde se repobló el segundo grupo (28.970 alevines). La biometría de este grupo se llevó a cabo sobre una muestra equivalente al 1,0% de los alevines a repoblar (n=300). La distribución de las tallas es también unimodal, con una longitud furcal media de 63 milímetros, para un peso individual medio de 2,9 gramos (Figura 6.4). También en este grupo los alevines presentaban un buen estado, con un factor de condición medio de 1,119.

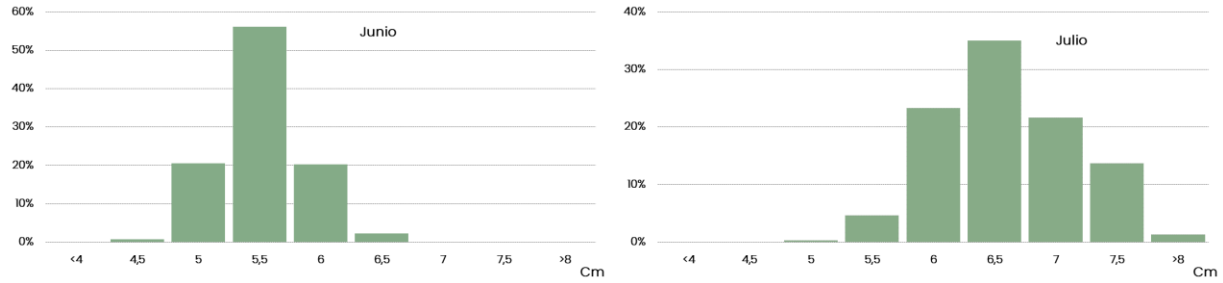


Figura 6.4. Frecuencia de tallas (longitud furcal en cm) de los alevines de verano del cultivo Mugaire–24 repoblados en el río Bidasoa en junio (izquierda) y julio (derecha).

En otoño, la biometría de los pintos se realizó la primera semana de octubre. Se midieron y pesaron un total de 690 individuos, el 9,2% del total del cultivo. La distribución de tallas también en este caso es unimodal (Figura 6.5), aunque parece apreciarse una tendencia a la bimodalidad con modas en torno a los 110 mm y 130 mm. El peso medio es de 18,9 gramos.

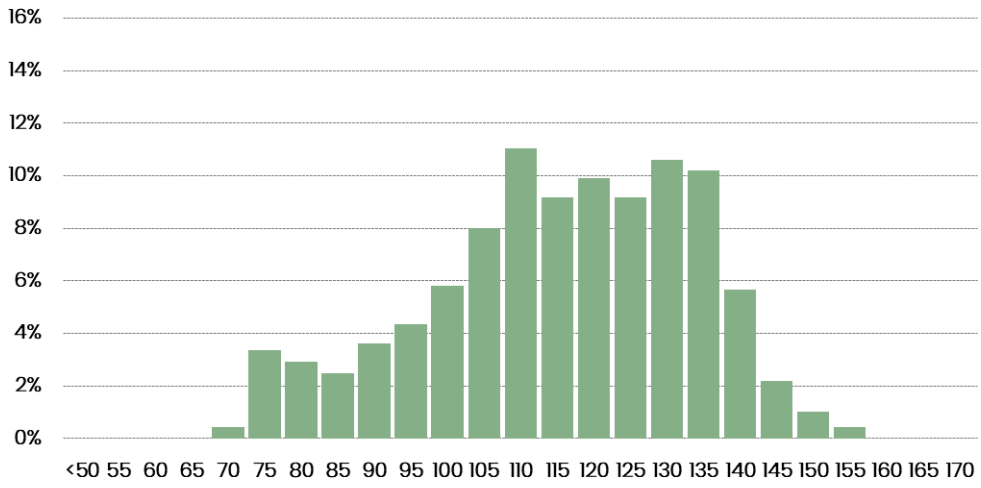


Figura 6.5. Frecuencia de tallas (longitud furcal en mm) de los pintos de otoño del cultivo Mugaire–24 repoblados en el río Bidasoa en noviembre.

En febrero de 2025 llevó a cabo la biometría de los pre-esguines. Se midieron y pesaron un total de 1.404 individuos, el 97,2% de los pre-esguines estabulados en la piscifactoría. La distribución de las tallas es bimodal, con modas en torno a los 135 mm y 180 mm (Figura 6.6). El peso medio es de 54,2 gramos.

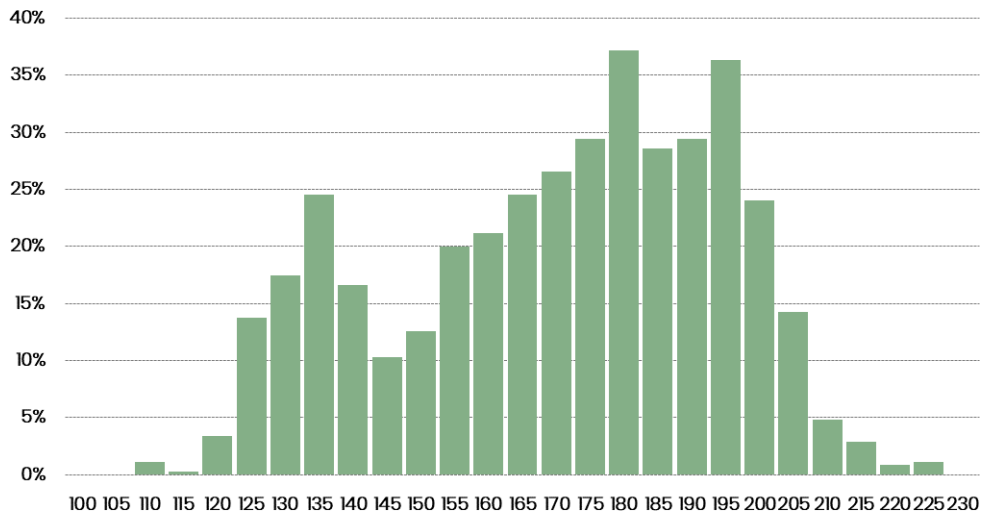


Figura 6.6. Frecuencia de tallas (longitud furcal en mm) de los pre-esguines del cultivo Mugaire–24 repoblados en el río Bidasoa en abril de 2024.

6.5 Marcado

Todos los salmones repoblados, ya fuera en verano como alevines, en otoño como pintos o en invierno como pre-esguines, fueron marcados con la ablación de la aleta adiposa. Además, al mismo tiempo que se hizo la biometría de otoño, se procedió al marcado individual de los 16.036 pintos de otoño y los 1.444 pre-esguines del cultivo Mugaire–24 con la inserción de una micro-marca nasal codificada secuencial (DCWT sq). Este año, 2.266 pintos de otoño se quedaron sin marcar por ser demasiado pequeños como para poder implantarles la micromarca antes de ser repoblados. La estrategia de marcaje con distintos códigos de DCWT se resume en la Tabla 6.2 y se basa en las diferencias parentales en los cruzamientos de los desoves. El objetivo de esta diferenciación es intentar evaluar el éxito reproductor de cada hembra y la influencia de la edad de mar de los parentales en las tasas de retorno y en la edad de retorno.

Transcurridos unos días desde el marcado y antes de la liberación en el río, se ha realizado un control de calidad para detectar posibles pérdidas de marcas. Para ello se pasaron por el detector de micro-marcas el 3,3% (n=600) de los individuos marcados detectándose un total de 19 fallos, que equivalen a un 1,8% de pérdida de marcas.

Hembra	Macho	Código DCWT	Cantidad
2SW	2SW	23/50/42	1.563
		23/50/43	1.326
		23/50/44	1.904
		23/50/45	2.016
		23/50/48	3.015
		Sin marca	1.792
2SW	1SW	23/50/42	3.108
		23/50/49	1.583
		Sin marca	474
Z-2SW	1SW	23/50/22	542
		23/50/29	214
		23/50/34	765
	Total		18.302

Tabla 6.2. Estrategia de marcado con DCWT de los pintos de otoño de salmón repoblados en el río Bidasoa en 2024.

6.6 Distribución de las Repoblaciones

En la Tabla 6.3 se resume el número de ejemplares repoblados como alevines de primavera, como pintos de otoño y como pre-esguines al final del invierno en cada uno de los tramos de la cuenca media–alta del río Bidasoa en 2024, zonas en los que habitualmente la reproducción de salmón salvaje es escasa o nula, excepto en el caso de los pre-esguines que se repoblaron en los lugares especificados por el estudio de la migración descendente que se comenta más adelante.

Al igual que en años anteriores, los alevines se han repoblado distribuidos por todo el curso medio–alto del Bidasoa, entre Erratzu y el azud de Murgues y en las regatas Beartzun, Artesiaga, Ezkurra, Ezpelura, Aiansoro y Aranea, aunque esta última tan solo en otoño, ya que en primavera apenas tenía agua. Los alevines de primavera se repoblaron en agosto, algo más tarde que otros años debido a que en los meses de junio y julio todavía eran muy pequeños, mientras que los pintos de otoño se han repoblado a mediados del mes de noviembre. Los pre-esguines se repoblaron en febrero y marzo de 2024.

Río	Tramo	Km	Alevines	Pintos	Pre-esguines
Bidasoa	Puente de Bezerro a Azud de Las Nazas				300
Bidasoa	Puente de Erratzu a Puente de Bergara	5,6	8.102	3.38	
Bidasoa	Puente de Bergara a Azud de Arraioz	8,5	7.913	2.490	
Bidasoa	Azud de Arraioz a Puente de Oronoz	4,1	6.860	1.904	
Bidasoa	Puente de Oronoz a Azud de Santesteban	7,4	7.519	1.583	896
Bidasoa	Azud de Santesteban a Azud de Murgues	13,4	3.122	1.521	248
Beartzun	Puente de Berro a confluencia con Bidasoa	1,5	4.218	795	
Artesiaga	Puente de Irurita (NA-2540) a confluencia con Bidasoa	2,3	4.282	927	
Aiansoro	Confluencia Suspiro-Aiansoro a concluencia con Bidasoa	1,9	1.747	805	
Aranea	Puente de Landaberro a confluencia con Baztán	2,4		697	
Mendaur	Erratzuneko borda a confluencia con Bidasoa			765	
Zeberia	Azud piscifactoria a confluencia con Bidasoa		1.835	798	
Ezpelura	Confluencia Ameztia-Anizpe a confluencia con Ezkurra	3,8	2.050	766	
Ezkurra	Puente de Zubieta a confluencia con Bidasoa	8,4	2.375		
	Total		50.023	16.789	1.444

Tabla 6.2. Estrategia de marcado con DCWT de los pintos de otoño de salmón repoblados en el río Bidasoa en 2024.

6.7 Inicio del Cultivo Mugaire–25

Para el cultivo este año se han seleccionado en la Estación de Seguimiento de Bera/Lesaka un total de 13 hembras y 19 machos, para ser trasladados y estabulados en la Piscifactoría de Mugaire, permitiendo que el resto se reprodujeran de forma natural en el río.

Todas las hembras eran de 2SW y en los machos estaban representados ejemplares añales (2 individuos) y de dos años de mar (17 individuos), que fueron utilizados como reproductores junto a las 7 hembras zancadas que sobrevivieron del año anterior hasta la maduración este año. Esta temporada, al haber estado la pesca vedada, los pescadores no han podido hacer su aportación habitual de reproductores a través del programa "Apadrina un salmón". Por lo tanto, el número total de hembras estabuladas en la piscifactoría al comienzo de la temporada de reproducción ha sido de 20. De estas hembras, 13 eran de origen salvaje (tres de ellas zancadas) y las otras tres habían nacido en piscifactoría (cinco de ellas zancadas). Las 20 hembras se han desovado a medida que han alcanzado la madurez, entre el 11 de diciembre de 2024 y el 7 de abril de 2025, una fecha muy tardía en comparación a años anteriores. En estos desoves se han utilizado 17 machos diferentes, 14 de ellos de origen salvaje. Tras los desoves, los 16

machos que sobrevivieron fueron liberados en la zona del límite mareal (Behobia) en diferentes fechas entre el 10 de febrero y el 10 de abril de 2025. Los 147.408 huevos producidos constituyen el inicio del cultivo de salmón Mugaire–25.

De las 13 hembras capturadas este año, cuatro murieron tras el desove y otra mas fue liberada al mar (en el mismo lugar que los machos) por ser demasiado pequeña. Las 8 hembras restantes que han sobrevivido al desove permanecen estabuladas en la piscifactoría de Mugaire, donde se han recuperado como zancadas para poder utilizarlas como reproductoras en los desoves del año que viene, reduciendo así el número de hembras que se detraen del río para sacar adelante el cultivo de alevines en la piscifactoría.

7. Radioseguimiento

Continuando con el trabajo que se inició en 2018, este año también se ha llevado a cabo el seguimiento individualizado de salmones radiomarcados desde la Estación de Seguimiento de Salmónidos de Bera/Lesaka durante la migración. Este seguimiento permite mejorar el conocimiento acerca de los movimientos, hábitos, problemas y necesidades de la especie en la etapa final de su migración reproductiva, una vez entran al río Bidasoa, lo que posibilita implementar medidas que faciliten la supervivencia de la especie en esta fase de su ciclo vital. Así, se ha recopilado información relativa a los siguientes aspectos:

1. Hábitos migratorios: fechas, caudales imperantes, ritmo de la migración (y su relación con la presencia de azudes, la temperatura del agua, etc.) y rutas migratorias
2. Problemas que se encuentran en la migración: azudes, canales, etc.
3. Identificación de lugares importantes: pozos de estiaje, frezaderos, etc.
4. Mortandad previa a la freza
5. Éxito reproductor
6. Supervivencia tras la freza (zancados) y migración descendente hacia el mar

Toda la información recopilada permite al Gobierno de Navarra llevar a cabo una mejor gestión encaminada a la recuperación de la especie (prevención de impactos en zonas sensibles del río, solución de problemas, etc.). Para ello, en la Estación de Seguimiento de Salmónidos de Bera/Lesaka se implantaron este año transmisores a 32 salmones. Los salmones marcados suponen el 15,2% de la población total y representan la población natural del Bidasoa, ya que fueron marcados salmones de primavera y otoño, machos y hembras, añales y multiinviernos (Tablas 7.1. y 7.2).

	Machos 1SW	Hembras 1SW	Machos 2SW	Hembras 2SW	Total
Primavera	0	1	5	6	12
Otoño	7	2	5	6	20
Total	7	3	10	12	32

Tabla 7.1. Salmones marcados con radiotransmisores en 2024, según época del año, sexo y edad.

Salmón	Fecha marcado	Sexo	Longitud (mm)	Peso (g)	Edad	Marca
Salmón 01	31-5-24	H	746	4.300	2SW	SM
Salmón 02	31-5-24	M	780	4.810	2SW	AD
Salmón 03	31-5-24	H	752	5.150	2SW	SM
Salmón 04	31-5-24	M	714	4.020	2SW	SM
Salmón 05	3-6-24	H	775	5.300	2SW	SM
Salmón 06	7-6-24	H	685	3.300	2SW	SM
Salmón 07	10-6-24	H	740	4.300	2SW	SM
Salmón 08	10-6-24	M	820	6.110	2SW	SM
Salmón 09	10-6-24	M	701	3.430	2SW	SM
Salmón 10	10-6-24	H	688	3.430	1SW	SM
Salmón 11	10-6-24	M	778	4.300	2SW	SM
Salmón 12	1-7-24	H	690	3.590	2SW	SM
Salmón 13	2-10-24	M	740	3.270	2SW	SM
Salmón 14	2-10-24	M	807	4.320	2SW	AD
Salmón 15	2-10-24	M	748	3.720	2SW	SM
Salmón 16	2-10-24	M	801	4.530	2SW	SM
Salmón 17	2-10-24	H	730	3.610	2SW	SM
Salmón 18	23-10-24	M	786	4.080	2SW	AD
Salmón 19	23-10-24	H	738	3.950	2SW	SM
Salmón 20	23-10-24	H	741	3.860	2SW	SM
Salmón 21	23-10-24	H	720	3.420	2SW	AD
Salmón 22	23-10-24	H	759	4.270	2SW	AD
Salmón 23	23-10-24	H	608	2.360	1SW	SM
Salmón 24	8-11-24	M	590	1.500	1SW	AD
Salmón 25	31-10-24	M	641	2.100	1SW	SM
Salmón 26	4-11-24	M	615	1.960	1SW	SM
Salmón 27	4-11-24	M	675	2.750	1SW	AD
Salmón 28	20-11-24	M	595	1.890	1SW	SM
Salmón 29	27-11-24	H	755	3.950	2SW	SM
Salmón 30	4-11-24	M	640	2.360	1SW	SM
Salmón 31	27-11-24	M	630	2.030	1SW	SM
Salmón 33	27-11-24	H	670	2.800	1SW	SM

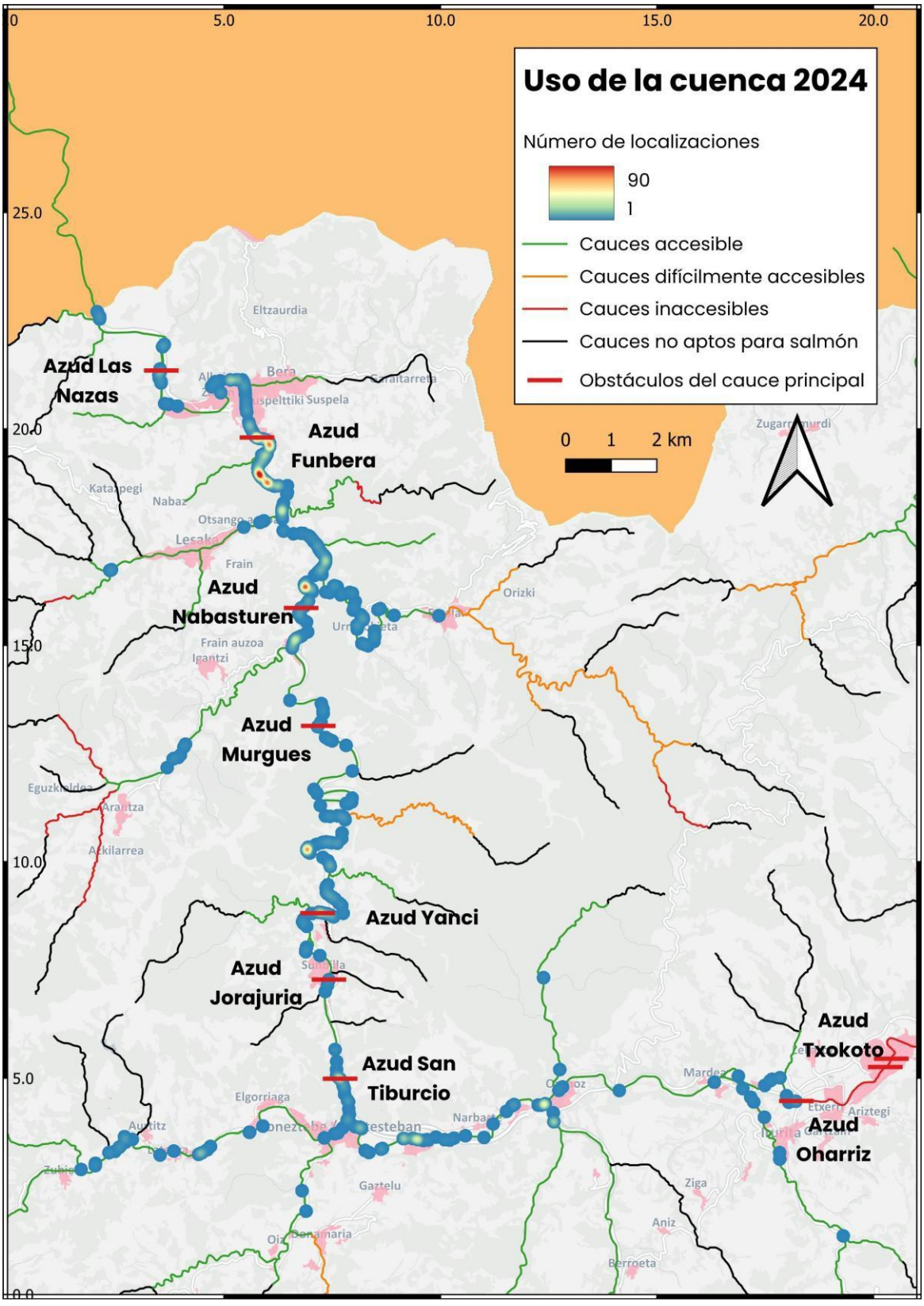
Tabla 7.2. Características biométricas de los salmones marcados en 2024. Sobre fondo blanco los salmones de primavera y sobre vainilla los de otoño. Los salmones añales son los de edad 1SW y los de dos años de mar 2SW. Los de origen piscifactoría están señalados con "AD" (adiposa cortada) y los de origen salvaje con "SM" (sin marca).

Los emisores utilizados (ATS F1840) están especialmente indicados para llevar a cabo el radioseguimiento de salmones, ya que múltiples estudios científicos han demostrado que estos emisores intragástricos, alojados en el estómago, no afectan al comportamiento o fisiología del salmón. Es necesario recordar que los salmones adultos dejan de alimentarse cuando entran al agua dulce, por lo que el alojamiento del emisor en el estómago no altera su comportamiento o bienestar. Con una duración de la batería superior al año, este tipo de emisores permiten llevar a cabo un seguimiento continuo de los peces, ya que cada uno emite en una frecuencia determinada, posibilitando identificar individualmente la posición de cada salmón marcado. Además, los emisores emiten una señal diferente cuando el pez muere, lo que permite conocer el momento y lugar de la muerte del salmón que lo transporta.

Una vez marcados los salmones, se liberaron al río Bidasoa aguas arriba de la Estación de Seguimiento y a partir de ese momento cada salmón fue localizado periódicamente en el río, tomándose las coordenadas UTM, la fecha y la hora, así como otros datos de importancia como la actividad del salmón, localización de los lugares de reproducción, condiciones hidráulicas adversas, mortandad de peces o cualquier otra incidencia relevante. El seguimiento se inició el mismo día del marcaje del primer salmón (31 de mayo de 2024) y continuó durante 300 días, hasta que se localizó muerto el último de los salmones que había sido marcado (27 de marazo de 2025).

Se registraron un total de 1.169 localizaciones (Mapa 7.1) en las 129 jornadas de campo invertidas, lo que supone que por término medio se estuvo en campo cada 2,3 días. Las salidas de campo fueron más frecuentes durante el otoño/invierno que durante el estiaje, ya que se llevó a cabo un esfuerzo de muestreo proporcional a la actividad de los salmones. La única incidencia reseñable fue el bajo número de añales que migraron durante la primavera, lo que provocó que este grupo esté poco representado en los análisis finales. Sin embargo, los salmones marcados durante este año representan fielmente a la población que remontó el Bidasoa en 2024.

La migración del salmón en el Bidasoa se produjo en dos fases (migraciones de primavera y de otoño) separadas por un periodo de parada estival en el que los salmones apenas se movieron. El grueso de la migración del salmón se ha producido este año a lo largo del mes de noviembre, y se ha podido comprobar cómo la migración está fuertemente influenciada por los caudales circulantes y por la temperatura del agua. Así, los picos de caudal y las temperaturas frescas favorecieron los movimientos migratorios de los peces, mientras que las altas temperaturas (crítica para el salmón a partir de los 20ºC) y bajos caudales del estiaje la detuvieron.



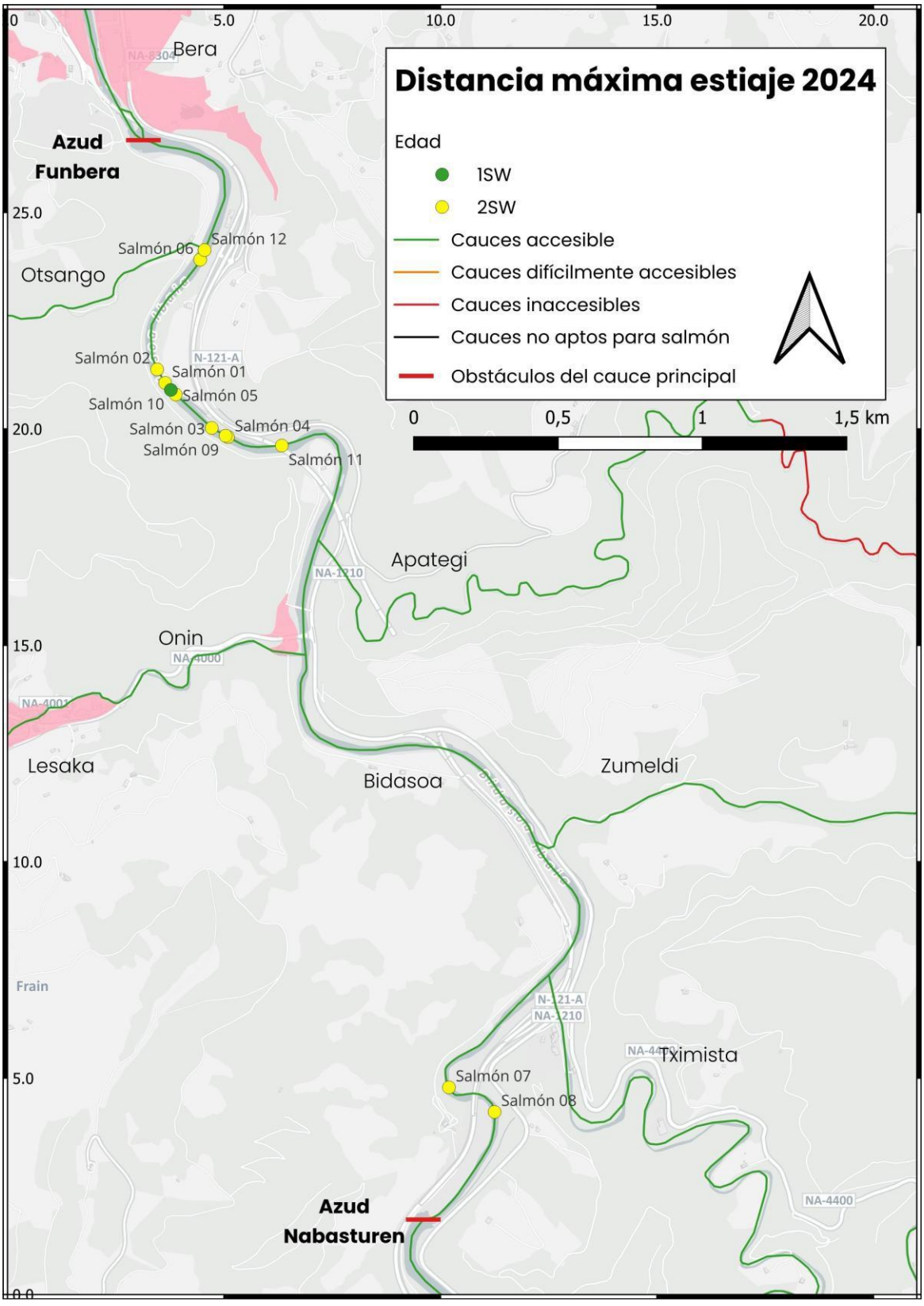
Mapa 7.1. Ubicación de todas las localizaciones de salmón llevadas a cabo durante el seguimiento. En colores rojos, los lugares más frecuentados por los salmones.

7.1 Migración primaveral

Se considera la migración primaveral o pre-estiaje a la que se produce antes del final del estiaje. El grueso de esta migración se produce habitualmente en el Bidasoa entre los meses de mayo y junio, aunque como se ha comentado anteriormente es fuertemente dependiente de las lluvias primaverales y por lo tanto hay una gran variabilidad dependiendo de las condiciones meteorológicas e hidráulicas de cada año.

Como en años anteriores, se ha comprobado que los salmones de primavera recorren una distancia muy corta desde la Estación de Seguimiento antes de estabularse en algún pozo a pasar el periodo de estiaje (Mapa 7.2). Así, por término medio cada salmón de primavera ha recorrido este año 1,8 Km, una distancia similar a las registradas en los años anteriores en los que el promedio de la distancia máxima recorrida por lo salmones rondaba los 1,6 Km. De los 12 salmones que se marcaron en primavera, los que más lejos llegaron antes del final del estiaje fue los salmones 07 y 08, que remontaron 5,0 y 5,1 Km respectivamente hasta el paraje denominado Onbordi, aguas arriba de la desembocadura de la regata Tximista, donde ambos pasaron el verano. Ninguno de los otros salmones remontó el Bidasoa más allá de la central de Nabasturen (Mapa 7.2).

Otro dato que revela el radioseguimiento de los salmones de primavera es la cantidad de salmones que una vez remontado el azud de Funbera, deciden volver a bajarlo. En el año 2024 tan solo un salmón (Salmón 01) lo ha hecho antes del final del estiaje y otro (Salmón 06) lo hizo a finales de septiembre, justo cuando la migración otoñal empezaba a activarse.



Mapa 7.2. Punto más lejano alcanzado por los salmones de primavera antes del fin del estiaje. En color verde los salmones de un invierno y en amarillo los multiinvierno.

7.2 Supervivencia tras el estiaje

Resulta de gran trascendencia el índice de mortalidad de los salmones de primavera durante el periodo crítico de estiaje, especialmente teniendo en cuenta que, en un gran porcentaje, los salmones de primavera son hembras de 2SW. A lo largo de los siete años que se lleva analizando la supervivencia de los salmones durante el estiaje en el Bidasoa, se ha podido observar una clara relación entre las condiciones hidráulicas y la supervivencia de los individuos, con un aumento de la mortalidad al aumentar la temperatura del agua y disminuir el caudal circulante (Figura 7.1).

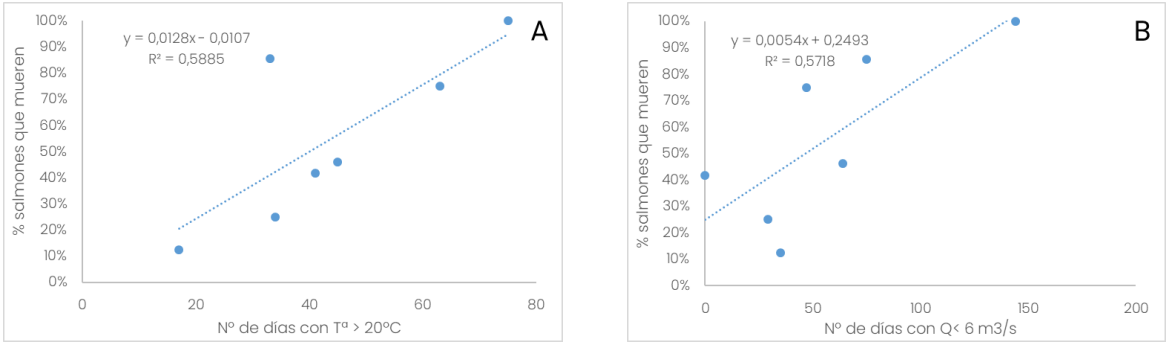


Figura 7.1. Relación entre la mortalidad natural observada durante el estiaje y la cantidad de días en los que la temperatura media del agua superó los 20ºC (A) y los días en los que el caudal circulante fue inferior a 6 m3/s (B) en el río Bidasoa entre los años 2018 y 2024.

Como se ha comentado anteriormente, las condiciones de estiaje de este año 2024 han sido poco benévolas (Figura 8.3), con hasta 34 días en los que la temperatura media del agua superó los 20ºC (el doble que en 2023) y 29 días en los que el caudal medio diario fue inferior a 6 m3/s, conjugándose ambos factores en 23 días. Como resultado de estas condiciones, se ha registrado la muerte de tres individuos antes del final del estiaje, lo que representa el 25% de los salmones marcados antes del estiaje, un porcentaje inferior al promedio registrado desde que se lleva a cabo el radioseguimiento de salmones en el Bidasoa pero que dobla al de 2023 (12,5%). Hay que tener en cuenta que la muerte de estos salmones se produjo pasados siete días desde su marcado, por lo que se puede descartar que la muerte fuera debida a la manipulación en la Estación de Seguimiento.

Año tras año se viene comprobando que el río Bidasoa en verano, cuando los caudales son bajos y las temperaturas altas, es un medio hostil en el que a los salmones adultos les resulta complicado sobrevivir, incluso sin que se tenga en cuenta ninguna intervención humana que pudiera dificultar su supervivencia (pesca, obstáculos, etc.), mientras que si la temperatura del agua se mantiene baja y el caudal circulante es

suficiente, los salmones no solo sobreviven sino que avanzan hacia las zonas altas de la cuenca con relativa rapidez.

El río Bidasoa se encuentra en el límite sur de distribución de la especie, y ofrece unas condiciones de caudal y temperatura extremas para la vida del salmón. Más al sur, la especie no encuentra condiciones apropiadas para sobrevivir. Las condiciones en el Bidasoa son especialmente duras en los estiajes, cuando los caudales son escasos y la temperatura del agua puede alcanzar los límites críticos para permitir que los salmones adultos sobrevivan. La estrategia que los salmones utilizan para evitar estas situaciones está basada en remontar la cuenca lo más rápidamente posible, aprovechando las lluvias de primavera para alcanzar los tramos más frescos y oxigenados de la parte alta de la cuenca donde pasarán el estiaje. En caso de no conseguirlo a tiempo y que a la llegada del estiaje estén situados en los tramos bajos, los salmones se estabulan en los pozos más profundos buscando las aguas más frías y pasan ahí el verano moviéndose lo menos posible para evitar gastos energéticos innecesarios. En cualquiera de los dos casos, al subir las temperaturas, los salmones detienen la migración y toda actividad que no sea necesaria para mantener su metabolismo en niveles aeróbicos.

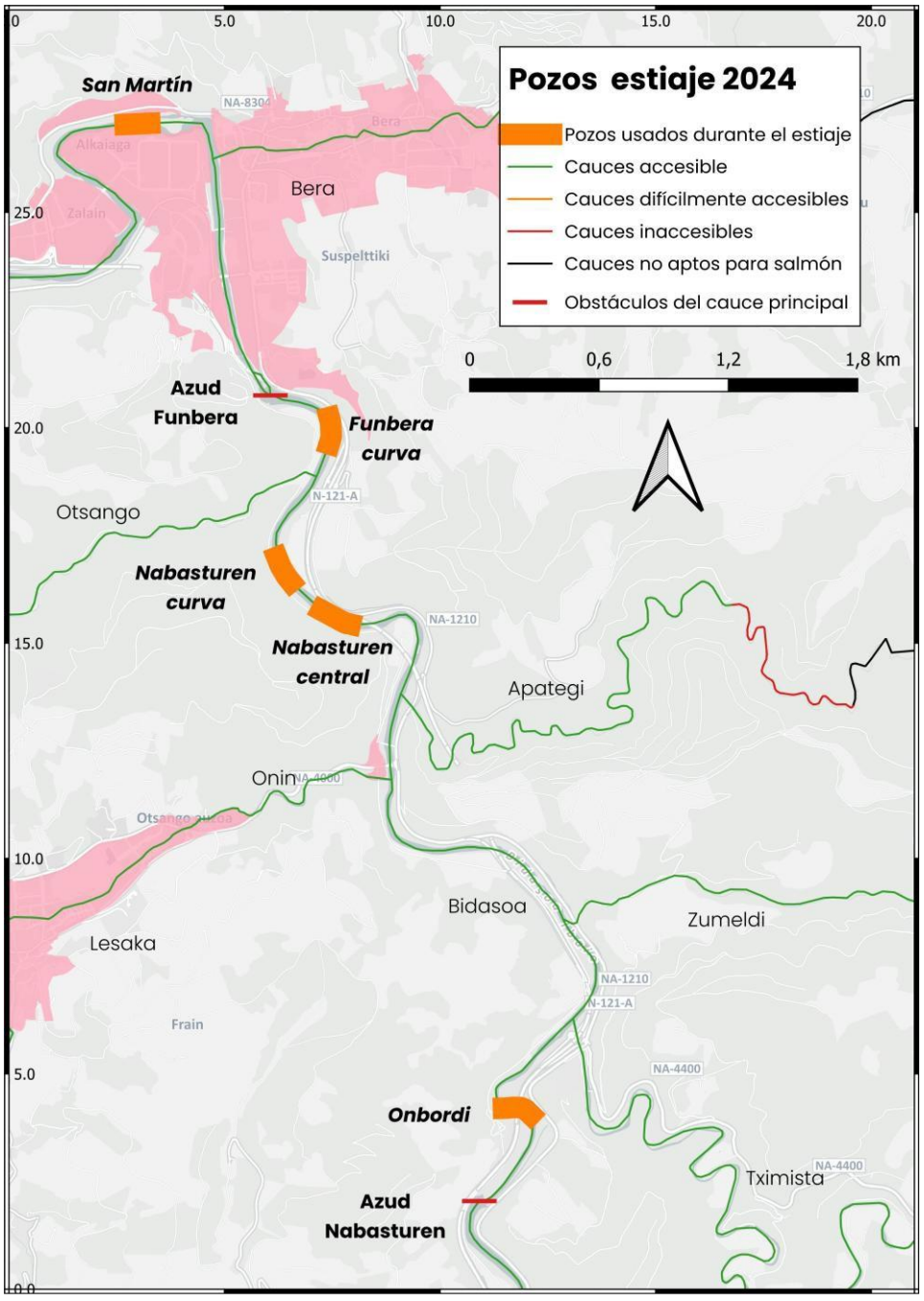
A pesar de ello, no todos los salmones consiguen sobrevivir. Así, desde que en 2018 se empezara a llevar a cabo el radioseguimiento de salmones en primavera, la mortalidad observada durante el estiaje ha sido del 48,5% (32 salmones muertos de 66 controlados), oscilando entre el 100% del año 2022 y el 12,5% de 2023.

Durante los próximos años se va a continuar trabajando en la obtención de datos para poder ajustar lo mejor posible la relación entre la temperatura del agua, el caudal circulante y la mortalidad de salmones, ya que este dato puede tener importantes consecuencias en la estimación anual de la producción de huevos en la cuenca y, por lo tanto, deberá ser tenido en cuenta en futuras decisiones de gestión de la especie.

7.3 Pozos de estiaje

Durante el seguimiento llevado a cabo en años anteriores se observó que durante los meses de estiaje (desde que se marcaron los salmones y hasta el final de septiembre) la mayor parte de los salmones marcados permanecían estabulados en unos pozos determinados, localizados aguas arriba de la Estación de Seguimiento donde fueron marcados. Durante estos años se han identificado estos pozos y se ha observado que el grado de uso, y por lo tanto su importancia para la especie, varía. Así, algunos pozos son utilizados por varios salmones al mismo tiempo; en algunos, los salmones pasan poco tiempo y en otros permanecen durante meses, etc.

Este año, 11 de los doce salmones que se marcaron han estado utilizando pozos que ya se habían identificado en años anteriores, situados aguas arriba de la Estación de Seguimiento donde fueron marcados, pero uno de ellos descendió el azud de Funbera hasta la zona de San Martín (en el polígono Alkaiaga). Los otros once salmones utilizaron cuatro pozos, todos ellos ya identificados en años anteriores y cuya ubicación y nombre se muestran en el Mapa 7.3.



Mapa 7.3. Pozos utilizados por los salmones radiomarcados para pasar el estiaje durante 2024.

7.4 Migración otoñal

Se considera migración otoñal o post-estiaje a la que se produce tras el final del estiaje, con el inicio de las primeras lluvias de otoño. Dos de los salmones de otoño bajaron el azud de Funbera antes de la freza: uno de ellos (Salmón 20) volvió a remontar la escala de dicho azud un mes más tarde y el otro (Salmón 29) permaneció en la zona de la desembocadura de la regata Zia. Además, se constató la muerte por causas naturales de cinco de ellos, mientras que se tienen dudas acerca de si otros dos salmones (20 y 24), que murieron los días 9 y 16 de diciembre respectivamente, habrían conseguido frezar antes de morir.

Este año se ha vuelto a observar, como en años anteriores, que los salmones de otoño alcanzaron por término medio puntos más altos de la cuenca que los salmones de primavera, aunque este año la diferencia no es significativa. Las zonas altas de la cuenca están consideradas como de mejor calidad para la freza que los puntos situados aguas abajo, ya que se encuentran más protegidas ante posibles avenidas en invierno y primavera, al tiempo que mantienen temperaturas más frescas durante el verano, dos importantes aspectos para garantizar la supervivencia durante las primeras etapas del ciclo vital (embrionado y alevinaje). Por lo tanto, parece que la estrategia migratoria que siguen los salmones de otoño en el Bidasoa podría tener mayores probabilidades de éxito para garantizar el éxito reproductor que la de los salmones de primavera.

7.5 Distancias máximas recorridas en la migración

Los salmones que recorrieron mayores distancias y que, por lo tanto, llegaron más lejos en la cuenca fueron los salmones 27 y 18, ambos machos de 1SW y 2SW respectivamente y marcados en otoño. Estos salmones remontaron el río Bidasoa 39,0 y 36,2 Km respectivamente aguas arriba desde la Estación de Seguimiento (unos 56,4 y 53,7 Km respectivamente aguas arriba de la bahía de Txingudi). El salmón 27 alcanzó la parte alta de la regata Artesiaga (hasta la confluencia de Mizpira e Ibar), colonizando por primera vez esta zona, tras haberse demolido el azud del Molino de Irurita en el otoño de 2024, como se comenta posteriormente en el apartado 8.2 de este informe. Por su parte, el salmón 18 llegó hasta el azud de la piscifactoría de Oharriz, que no dispone de ningún dispositivo de paso y que por lo tanto no pudo remontar. Desde que se lleva a cabo el radioseguimiento de salmones, el hecho de que algún salmón remontara este azud tan solo se ha constatado en 2019 y 2023, en ambos años gracias a que se produjeron unas condiciones de caudal determinadas durante unos pocos días que los salmones pudieron aprovechar, pero que indican la excepcionalidad de dicho remonte.

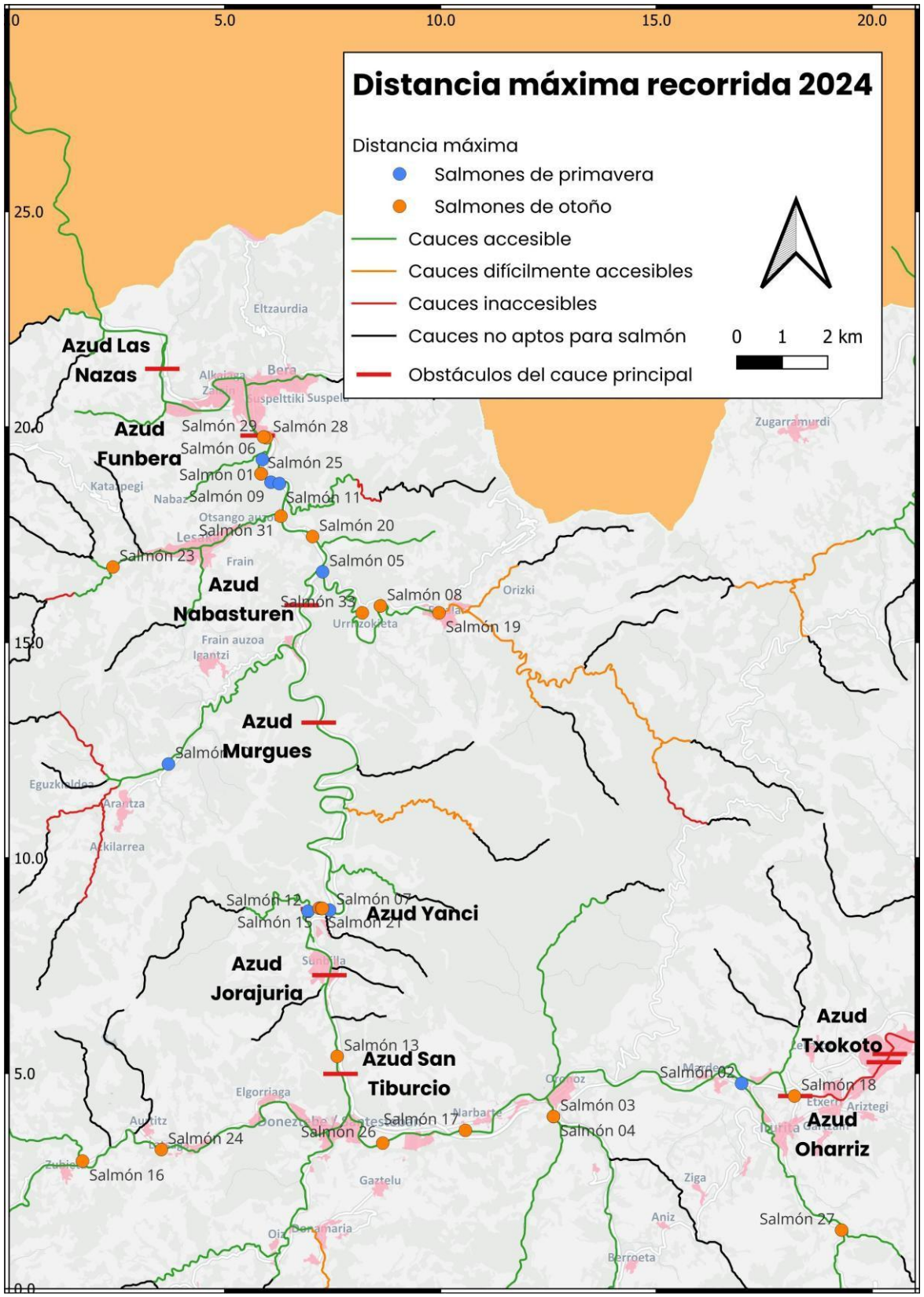
Otros individuos que recorrieron distancias destacables fueron los salmones 02 (macho de primavera de 2SW y procedente de piscifactoría) que remontó 34,4 Km (51,8 Km desde Txingudi) hasta la el puente de la regata Artesiaga, aguas abajo del polígono, y el salmón 16, otro macho de 2SW marcado en otoño que tras llegar hasta Narbarte, volvió a Doneztebe para entrar en el Ezkurra y remontarlo hasta llegar aguas arriba de la serrería de Zubieta, a 31,5 Km del lugar donde fue marcado (48,9 Km desde Txingudi).

El análisis de los movimientos migratorios ha permitido observar que existe una gran variedad de comportamientos migratorios cuando se analizan las distancias recorridas por los distintos grupos de salmones sometidos a seguimiento (salmones de primavera/otoño, añales/multiinvierno y machos/hembras). Durante los seguimientos realizados en años anteriores se ha observado que los salmones de otoño recorren desde la Estación de Seguimiento y hacia aguas arriba una distancia mayor que los de primavera. Del mismo modo, los añales llegan más lejos que los multiinviernos y los machos más que las hembras.

Sin embargo, este año esos patrones no se han confirmado, lo que ratifica la necesidad de que este tipo de análisis deben hacerse a largo plazo, incluyendo los datos de diferentes años para evitar que la variabilidad interanual pueda llevar a conclusiones erróneas. Como puede verse en la Tabla 7.3, en 2024 los salmones que migraron en otoño sí que han recorrido una distancia (16,7 Km de promedio) mayor que por los que lo hicieron en primavera (15,5 Km), pero esa diferencia es pequeña y no significativa. El punto más lejano (39 Km) fue alcanzado por un salmón de otoño (Mapa 7.4). Es necesario indicar que, en los seguimientos llevados a cabo entre los años 2018-2023 también se observó que los salmones de otoño habían recorrido distancias más largas que los de primavera, por lo que este es uno de los patrones que parece repetirse anualmente.

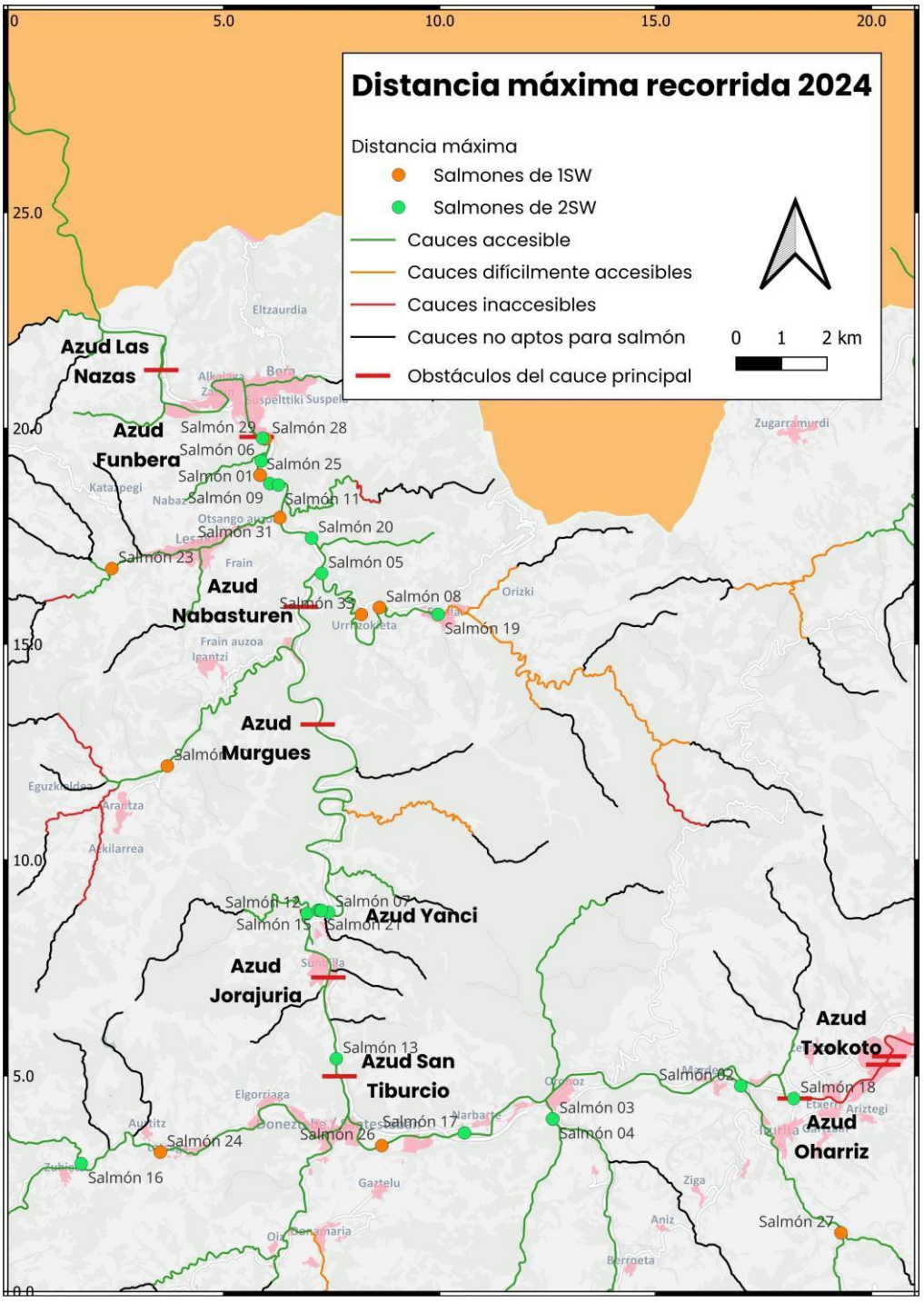
Distancia máx. (Km)	Promedio	SD	Máx	Mín	Significación estadística
Estiaje	1,8	1,5	5,1	0,6	-
Primavera Otoño	15,5 16,7	12,9 12,9	34,4 39,0	0,8 0,1	n.s.
1SW 2SW	13,2 17,7	13,3 12,5	39,0 36,2	0,2 0,1	n.s.
Machos Hembras	18,9 13,3	14,3 10,4	39,0 29,7	0,2 0,1	n.s.
Total	16,2	12,7	39,0	0,1	-

Tabla 7.1. Distancia máxima (en kilómetros) recorrida por los salmones desde la Estación de Seguimiento. Se muestra el promedio, la desviación estándar (SD), la distancia máxima (Máx) y la mínima (Mín) en los diferentes grupos de análisis. La significación estadística viene señalada por n.s. (para diferencias no significativas) y * (para diferencias significativas)



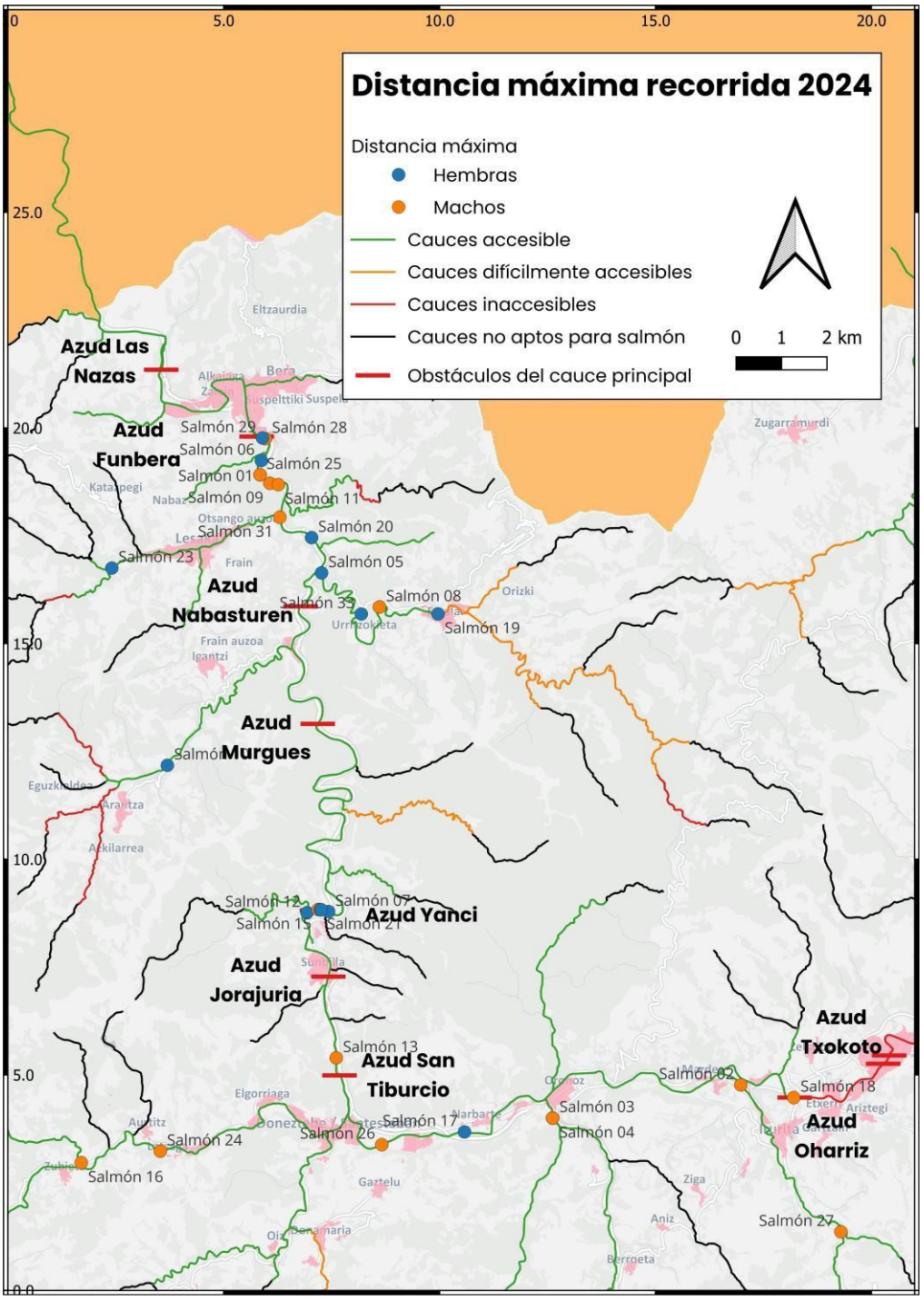
Mapa 7.4. Distancia máxima que alcanzó cada salmón (con su número) desde la Estación de Seguimiento donde fueron marcados. En azul los salmones de primavera y en naranja los de otoño.

En lo que respecta a la edad de los salmones, las distancias máximas recorridas por los salmones multiinvierno (17,7 Km de promedio) han sido este año algo superiores a las recorridas por los añales (13,2 Km de promedio) aunque estas diferencias tampoco son estadísticamente significativas (Mapa 7.5).



Mapa 7.5. Distancia máxima que alcanzó cada salmón (con su número) desde la Estación de Seguimiento donde fueron marcados. En azul los salmones de 2SW y en naranja los de 1SW.

Finalmente, el punto más lejano que alcanzaron los salmones macho por término medio se sitúa a 18,9 Km de la Estación de Seguimiento, mientras que el que alcanzaron las hembras se sitúa a 13,3 Km (Mapa 7.6).



Mapa 7.6. Distancia máxima que alcanzó cada salmón (con su número) desde la Estación de Seguimiento donde fueron marcados. En color azul los salmones hembras y en naranja los machos.

Además, se observó una mayor actividad de los salmones macho, que subieron y bajaron a lo largo del cauce principal del Bidasoa en numerosas ocasiones incluso llegando a remontar diferentes regatas, por lo que definitivamente recorrieron distancias más largas que las hembras. Estas, en cambio, hicieron movimientos más regulares permaneciendo en las zonas de freza una vez las alcanzaron, esperando a que llegaran los machos. Estos mismos patrones fueron observados en los años anteriores de radioseguimiento

7.6 Uso de los afluentes

El 50% de los salmones radiomarcados entraron en alguno de los afluentes del Bidasoa durante la migración. Así, se detectó la presencia de los salmones marcados en nueve regatas: Latsa, Tximista, Ezkurra, Ezpelura, Artesiaga, Zia, Onin, Zeberi y Aiansoro. De estas, las regatas Zeberi (5 salmones), Tximista (4 salmones) y Ezkurra (3 salmones) fueron las más utilizadas, aunque Zeberi tan solo se utilizó en su tramo bajo, ya que ningún salmón llegó a la escala del azud de la piscifactoría, donde se lleva un control diario de todos los peces que remontan la escala para peces. En el caso de Artesiaga, es necesario destacar que por primera vez un salmón remontó la totalidad de la regata (hasta la confluencia de Mizpira e Ibar), ya que hasta este año el azud del Molino de Irurita suponía un obstáculo infranqueable para la migración de los salmones problema que la demolición del obstáculo (ver apartado 8.2 de este informe) ha solucionado. Las regatas Latsa, Tximista, Ezkurra y Artesiaga vienen repitiéndose como las más utilizadas en todos los años de radioseguimiento, lo que confirma su importancia para la especie.

Estas regatas tienen una especial importancia en la freza, ya que de los 21 lugares en los que se identificó que se pudo producir la freza de los salmones marcados, 11 estaban ubicados en las regatas, 3 de ellos en Tximista y otros 3 en Zeberi.

7.7 Franqueabilidad de los obstáculos

La franqueabilidad de los obstáculos transversales que los salmones encuentran en el Bidasoa durante sus migraciones debe analizarse tanto durante los movimientos ascendentes (cuando los salmones suben aguas arriba para frezar), como descendentes (cuando los salmones supervivientes tras la freza regresan al mar). Por ello es necesario distinguir entre la franqueabilidad ascendente y descendente. Si se aplica a los obstáculos del cauce principal del río Bidasoa el Índice de Franqueabilidad (IF) descrito por el Ministerio de Transición Ecológica (MITECO, 2019) tomando como único grupo de peces el de los salmones, se observa que todos los obstáculos que disponen de dispositivos de paso (de los localizados en el cauce principal, todos

excepto los azudes de la piscifactoría de Oharriz y Opoka) son franqueables para el salmón en la migración ascendente, aunque algunos no lo hacen de forma deseable bajo ciertas condiciones de caudales (Tabla 7.2). Las escalas, sin embargo, son elementos que difícilmente pueden ser utilizados por los salmones para descender los azudes durante su regreso hacia el mar, por lo que lo más probable es que desciendan dejándose caer por la coronación del azud. Tan solo el azud de Jorajuría dispone de un dispositivo que podría permitir el movimiento descendente (rampa) sin problemas. En los demás casos, el descenso a través de la coronación del azud presentaría mayor o menor dificultad dependiendo de la altura, la morfología de la caída y de las condiciones de caudal. Además, hay que tener en cuenta que la entrada de los canales de derivación de las centrales no está provista de rejillas que eviten la entrada de peces en ninguno de los casos (las rejillas están colocadas en la entrada de la cámara de carga), por lo que en ocasiones los salmones ni siquiera son capaces de encontrar la coronación del azud y se ven atrapados en los canales.

El descenso de los obstáculos es especialmente complicado en el azud de San Tiburcio, donde la morfología del azud y la losa de hormigón situada al pie del mismo hacen difícil que un salmón sobreviva a la caída.

Obstáculo	Ascenso	Descenso	Índice franqueabilidad
Nazas	10	8	9,4
Funbera	10	7	9,1
Nabasturen	10	6	8,8
Murgues	10	6	8,8
Yanci I	10	6	8,8
Jorajuria	8	10	8,6
S. Tiburcio	8	2	6,2
Oharriz	2	8	3,8
Opoka	8	10	8,6
Txokoto	8	8	8,0

Tabla 7.2. Índice de Franqueabilidad (MITECO, 2019) calculado para los salmones en sus movimientos a través de los 10 obstáculos artificiales del cauce principal del río Bidasoa/Baztán

Los canales de derivación de las centrales suponen un problema añadido en la migración descendente, ya que los salmones quedan atrapados sin poder encontrar la salida. Estos canales no disponen de rejillas que prevengan la entrada de peces al tiempo que derivan un caudal de agua importante, por lo que muchos salmones son atraídos y acaban muriendo en el canal o la cámara de carga sin alcanzar el mar (ver

más adelante). Esto no sucede en el Molino de Jorajuria, Opoka o Zubiberrialdea, obstáculos que no derivan agua, por lo que el valor del IF de descenso es superior al de los otros obstáculos.

Todos los obstáculos artificiales del cauce principal han sido superados por alguno de los salmones sometidos a radioseguimiento, con la excepción del azud de Oharriz, único obstáculo del cauce principal que no dispone de paso para peces. Sin embargo, en cada uno de esos obstáculos se ha llevado a cabo una selección de los individuos que lo han remontado, ya que no todos lo han conseguido. Esta selección se ve reflejada en una disminución del porcentaje de salmones que consiguen remontar hasta el siguiente tramo. Si bien existen otras causas que puedan condicionar que un salmón llegue a remontar hasta un punto determinado de la cuenca (decisión de frezar en un tramo determinado, desviarse a alguna regata, etc.), se ha observado que existe una compartimentación en la selección del lugar más alejado que alcanzan los salmones y que estos compartimentos están definidos por la presencia de los obstáculos que delimitan los sectores, lo que permite intuir el impacto que estos obstáculos tienen en la migración, seleccionando la cantidad de salmones que consiguen remontar de un sector a otro. Por lo tanto, esta reducción puede utilizarse como un indicador del efecto negativo que cada azud ejerce sobre la migración, reduciendo el tamaño de la población que alcanza las partes altas de la cuenca. El radioseguimiento permite cuantificar el efecto acumulativo que el esfuerzo del remonte de los azudes ejerce sobre la migración de la población de salmón y que redunda en una disminución de la cantidad de salmones reproductores que alcanzan las cotas más altas de la cuenca, a pesar de que son estas las que ofrecen las mejores condiciones de hábitat para la freza y el alevinaje.

En el marco del proyecto LIFE KANTAURIBAI, el Grupo de Ecohidráulica Aplicada (GEA) de la Universidad de Valladolid (UVa) y el Centro Tecnológico Agrario y Agroa-limentario (ITAGRA) llevó a cabo durante 2023 la evaluación de 10 escalas para peces en el eje del río Bidasoa y afluentes. Las evaluaciones se llevaron a cabo en condiciones de caudal representativas de la época de migración ascendente. El estudio de los pasos se realizó mediante una evaluación hidráulica dividida en dos fases: la primera consistió en visitar los pasos para recoger la información necesaria, y la segunda consistió en el procesado de esa información mediante el "Manual para la evaluación de la funcionalidad de pasos para peces de estanques sucesivos. Metodología AEPS (1.0)".

Esta valoración basada en mediciones geométricas e hidráulicas y observaciones detalladas llevadas a cabo por personal con experiencia en la materia, se debe complementar con una valoración biológica (marcaje y seguimiento de peces), relacionada con el comportamiento real que tienen las especies de interés en el entorno de estas obras. Parte de esta valoración biológica es la información que se

extrae del radioseguimiento de salmones, en el que se ha observado la selección mencionada anteriormente y otra parte se extrajo de la telemetría PIT, una técnica que tras marcar los peces con emisores pasivos permite hacer un seguimiento detallado del comportamiento del pez en los pasos para peces, obteniendo datos concretos sobre sus movimientos al pasar por las antenas instaladas a la entrada y salida de la escala.

El trabajo concluyó que las escalas evaluadas mediante esta metodología no cumplen con unos criterios suficientes que aseguren su remonte por una fracción relevante de las especies de interés, debido principalmente a 1) el escaso o nulo mantenimiento y limpieza, 2) la falta de compuerta de control del caudal entrante en la escala y 3) la no existencia de vertederos móviles en la entrada de peces. Además de estos problemas generales, también se detectaron otros particulares que no afectan a todos los pasos, pero que en algunos casos suponen una dificultad añadida. Entre ellos se encuentra la inexistencia o escasa eficiencia de elementos de protección ante flotantes, dimensiones reducidas de algunos estanques específicos que dificultan mucho el paso (saltos excesivos y volumen de agua escaso) y ubicación de la llamada no idónea. La tabla 7.1 resume los problemas detectados en cada una de las escalas para peces.

OBSTÁCULO ASOCIADO		EVALUACIÓN CON LA METODOLOGÍA AEPS				PROBLEMÁTICA PRINCIPAL	EVALUACIÓN BIOLÓGICA*
NOMBRE	CAUCE	ATRACCIÓN	ENTRADA	PASAJE	SALIDA		
LAS NAZAS	BIDASOA	Muy favorable	Muy desfavorable	Favorable	Muy favorable	Entrada de peces con escaso salto, lo que impide una buena llamada de esta.	65% localizan (13/20) 46% éxito (6/13)
FUNVERA	BIDASOA	Muy favorable	Favorable	Muy desfavorable	Muy favorable	Mantenimiento deficiente (limpieza de gravas) y salto excesivo en alguno de los estanques.	- -
NAVASTUREN	BIDASOA	Muy favorable	Muy desfavorable	Muy desfavorable	Muy favorable	Mantenimiento deficiente (gravas y flotantes en la salida de peces), entrada de peces con escaso efecto llamada y estanque en curva con dimensiones poco adecuadas.	- 50% éxito (10/20)
MURGUES	BIDASOA	Muy favorable	Muy desfavorable	Favorable	Muy favorable	Mantenimiento deficiente y entrada de peces enfrentada al flujo del azud.	70% localizan (14/20) 93% éxito (13/14)
YANCI	BIDASOA	Desfavorable	Muy favorable	Muy favorable	Muy favorable	Mantenimiento deficiente y entrada de peces alejada del lugar óptimo (base del azud y en una orilla).	- -
SAN TIBURCIO	BIDASOA	Favorable	Muy desfavorable	Muy desfavorable	Muy favorable	Mantenimiento deficiente, salto y turbulencia excesiva en la entrada de peces y dimensiones de los estanques variables que no favorecen el pasaje.	33% localizan (10/30) 70% éxito (7/10)
DONAMARIA	EZPELURA	Muy favorable	Muy desfavorable	Favorable	Muy favorable	Salto excesivo y poca profundidad en la entrada de peces.	
LOTZABIAN	EZCURRA	Muy favorable	Muy desfavorable	Muy desfavorable	Muy desfavorable	Saltos y turbulencia excesiva en todos los estanques. En la salida de peces elemento metálico que dificulta el ascenso.	
LANDABURUA	TXIMISTA	Muy favorable	Muy desfavorable	Muy desfavorable	Muy favorable	Mantenimiento deficiente, salto excesivo en la entrada de peces y turbulencia excesiva en alguno de los estanques.	
ANTSOLOKUETA	TXIMISTA	Muy desfavorable	Muy desfavorable	Muy desfavorable	Muy desfavorable	Problema grave de mantenimiento y limpieza, con la escala totalmente rellena de gravas. Vertederos estrechos para salmón	
TXOKOTO	BATZAN	Muy favorable	Muy favorable	Muy desfavorable	Muy favorable	Problema importante de mantenimiento y limpieza. Vertederos estrechos para salmón	

*Datos extraídos a modo resumen de los informes de seguimiento con tecnología PIT y/o radio del proyecto Life Irekibai, realizados por GAN-NIK entre el 2017 y 2019

Tabla 7.1. Resumen de las evaluaciones de pasos para peces realizadas en trabajo llevado a cabo por ITAGRA en el marco del proyecto LIFE KANTAURIBAI. Extraído del "Informe de evaluación hidráulica de escalas de artesas (metodología AEPS), en el marco del LIFE Kantauribai"

El grado de selección que llevan a cabo los obstáculos de Nazas y Funbera no ha podido ser analizado, ya que todos los salmones marcados habían superado estos obstáculos antes de que empezara su radioseguimiento. Sin embargo, a partir de la Estación de Seguimiento (azud de Funbera) y en dirección aguas arriba, el porcentaje de salmones marcados que remontaron cada azud se va reduciendo paulatinamente (Figura 7.1). Por ejemplo, el 44% de los salmones marcados que alcanzaron el azud de la central Nabasturen no consiguieron remontarla hasta el siguiente sector. Se trata de un azud que, según el trabajo llevado a cabo por ITAGRA, durante la migración de 2023 presentaba un mantenimiento deficiente (con gravas y flotantes en la salida de peces), entrada de peces con escaso efecto llamada y estanque en curva con dimensiones poco adecuadas. En años anteriores también se han identificado problemas en el ascenso de los salmones a través de este azud, por lo que parece que podría estar siendo uno de los mayores problemas con los que se encuentra el salmón en su migración, principalmente antes de los aumentos de caudal otoñales.

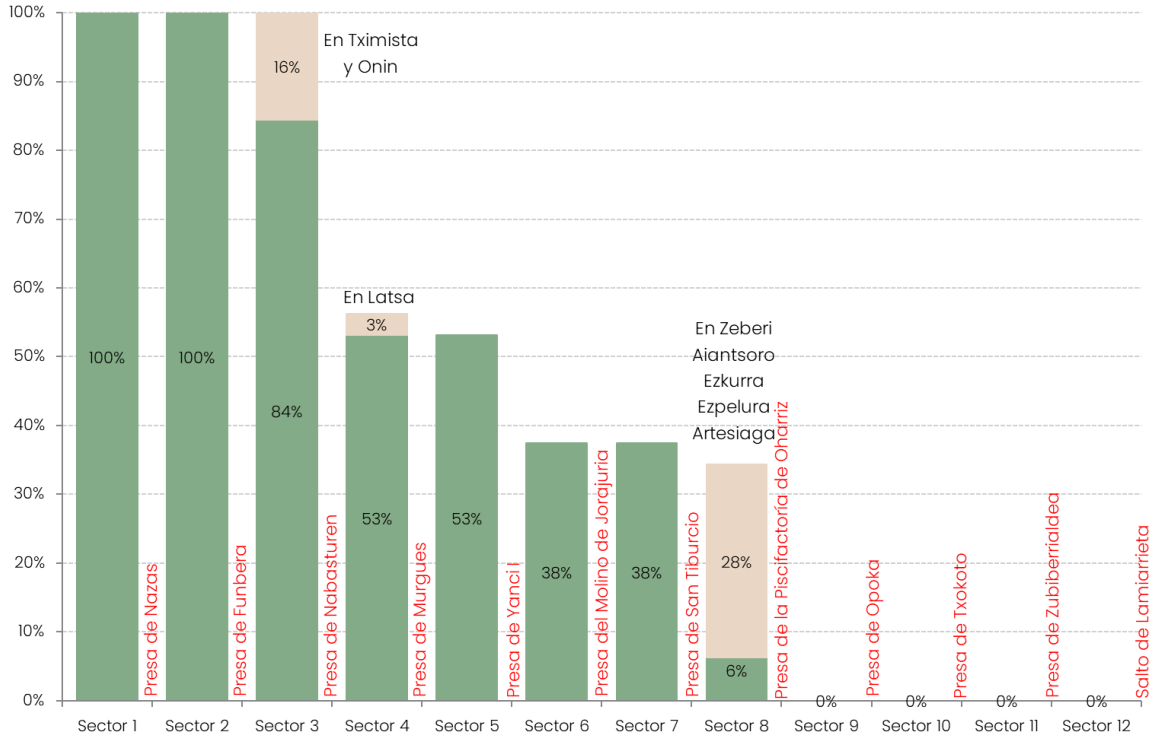


Figura 7.1. Porcentaje de los salmones marcados que superaron cada obstáculo y alcanzaron el siguiente sector. Los salmones de cada sector que no superaron la siguiente presa porque remontaron alguna regata se han indicado con un color y porcentaje diferenciados

Por su parte, el azud de la central de Yanci (29%) también tuvo un efecto importante al limitar la migración de los salmones. Como se ha comentado con anterioridad, este año ninguno salmón marcado consiguió superar el azud de la piscifactoría de Oharriz.

Además de tener un impacto en la selección de salmones que consiguen remontar hasta la siguiente sección, los azudes provocan otro impacto negativo al retrasar la migración. Esto suele quedar patente en el tiempo que algunos salmones pasan al pie de uno de estos obstáculos antes de llegar a remontarlo. Durante 2024 se han observado hasta cuatro salmones parados aguas debajo de la presa de San Tiburcio durante periodos de entre 5 y 21 días antes de ser capaces de remontar la escala para peces. De igual manera, tres salmones pasaron una semana al pie de la presa de Yanci.

En lo que respecta al efecto de los canales de las centrales, de los 19 salmones radiomarcados que iniciaron la migración descendente tras la freza (zancados) y recorrieron al menos 1 Km aguas abajo, 4 (el 21% de los salmones que intentaron su regreso al mar) murieron atrapados en los canales y cámaras de carga de las centrales: dos en la central de Nazas, uno en Nabasturen y otro en la central de Yanci. Pero además de los salmones radiomarcados, en todas las centrales del cauce principal fueron encontrados numerosos salmones muertos que quedaron atrapados sin poder llegar a encontrar la salida desde la cámara de carga. Los zancados quedan atrapados en los canales de las centrales cuando, siguiendo su instinto, nadan aguas abajo para alcanzar el mar. El instinto de un pez que nada corriente abajo le impide nadar contra la corriente para poder salir del canal en el que ha quedado atrapado, que puede llegar a tener varios kilómetros de longitud entre la cámara de carga y el azud. Los zancados son por lo tanto incapaces de encontrar la salida y acaban muriendo de inanición sin alcanzar el mar, donde habrían vuelto a alimentarse tras la reproducción. Al igual que en años anteriores, el número total de salmones muertos en los canales es difícil de estimar, debido a la cantidad de restos vegetales que se acumulan en los sistemas quita-hojas situados al final de estos canales, pero se confirma el importante efecto negativo que los canales ejercen impidiendo la migración descendente de los salmones.

7.8 Supervivencia tras la freza y regreso al mar

Este año no ha podido constatarse el regreso al mar de ninguno de los salmones radiomarcados. Todos los salmones radiomarcados murieron durante la migración descendente, algunos en el mismo lugar en el que frezaron o en sus proximidades, pero otros llegaron a recorrer importantes distancias aguas abajo, como los salmones 03 (hembra de primavera de 2SW) que recorrió 23,3 Km aguas abajo, el 04 (macho de primavera de 2SW) que recorrió 22,9 Km, el salmón 14 (macho de otoño de 2SW) que

recorrió 19,9 Km o el salmón 27 (macho de otoño de 1SW) que recorrió 18 km. A pesar de ello, ninguno logró el objetivo de alcanzar el mar.

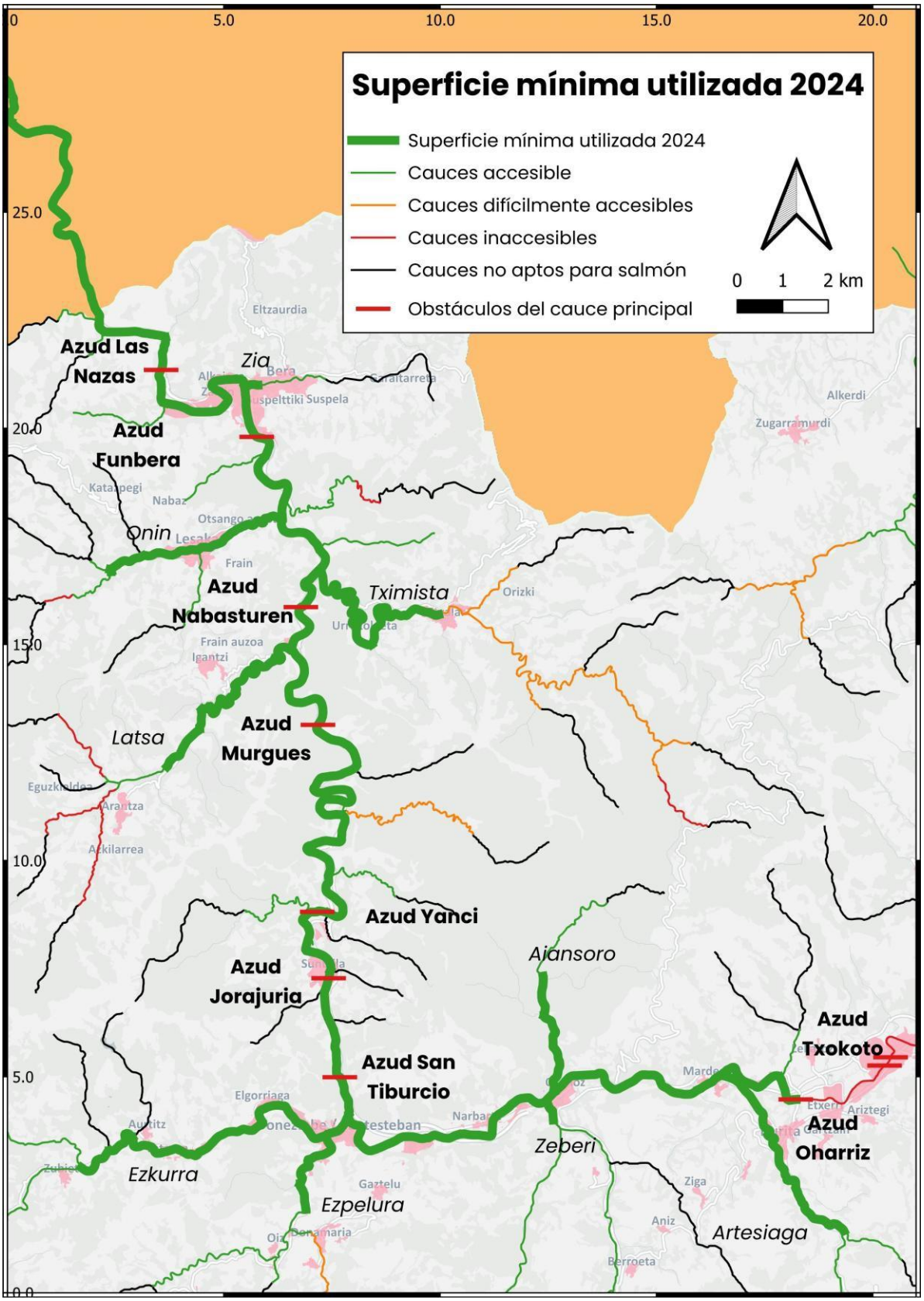
De los 22 salmones que sobrevivieron hasta la reproducción, 3 murieron en el mismo lugar de la freza y los otro 19 iniciaron la migración descendente hacia el mar. De estos, cuatro quedaron atrapados en los canales de centrales hidroeléctricas y, al no ser capaces de encontrar la salida, acabaron muriendo por inanición. Concretamente, dos hembras de 1SW y 2SW marcadas en otoño murieron en la central de Nazas, otra hembra de 1SW marcada en primavera murió en la central de Nabasturen y un macho de 2SW de otoño en la de Igantzi. El tiempo que estos salmones pasaron atrapados en los canales antes de morir osciló entre 10 y 28 días.

7.9 Longitud mínima de cauces utilizada

A partir de la combinación de los datos recopilados durante los diferentes seguimientos que se han llevado a cabo este año, es posible hacer una estimación de la longitud mínima de cauces que el salmón ha utilizado en el año 2024. Las diferentes fuentes de información utilizadas para esta estimación son las siguientes:

- Radioseguimiento de adultos migradores
- Inventario de camas de freza
- Localización de salmones muertos

Como resultado de este análisis, se puede concluir que este año la especie ha ocupado al menos 54,1 Km del cauce principal, el 84% de la longitud potencialmente accesible del cauce principal (Mapa 7.7). Entre los cauces secundarios, la especie ha ocupado este año al menos 35, Km, el 18,4% de la longitud potencialmente accesible de forma natural, y se ha podido comprobar su presencia en al menos 9 regatas (Ezkurra, Ezpelura, Aiansoro, Tximista, Latsa, Artesiaga, Zia, Onin y Zeberi).



Mapa 7.7. Longitud mínima de cauces utilizada por el salmón durante el año 2024.

8. Actuaciones de mejora

En aplicación de lo dispuesto en el Plan de Gestión del Salmón Atlántico en Navarra y en el Plan de Gestión de la Zona de Especial Conservación "Río Bidasoa", el Gobierno de Navarra continúa llevando a cabo las medidas previstas para mejorar el estado de conservación del salmón en la cuenca del Bidasoa, cumpliendo así con los acuerdos suscritos con NASCO (North Atlantic Salmon Conservation Organization) y la Comisión Europea. Se trata de actuaciones de restauración fluvial para la mejora del hábitat del salmón y de trabajos de investigación o gestión que permitan mejorar el estado de conservación de la especie.

8.1 Proyecto LIFE KANTAURIBAI

El hecho de que el salmón sea una Especie de Interés Comunitario y el Bidasoa una Zona de Especial Conservación incluida en la Red Natura 2000, ha posibilitado que algunas de estas actuaciones de mejora del ecosistema fluvial hayan podido ser cofinanciadas a través de los fondos LIFE, el instrumento financiero de la Unión Europea que apoya proyectos medioambientales y de conservación de la naturaleza en toda la Unión Europea. Entre los años 2015 y 2020, el proyecto LIFE IREKIBAI, financió actuaciones que facilitaron al Gobierno de Navarra continuar con la labor de permeabilización de obstáculos que desde hacía años se llevaba desarrollando en la cuenca del Bidasoa. Y en el año 2022, la Comisión Europea concedió un nuevo proyecto, llamado LIFE KANTAURIBAI, que está permitiendo continuar con esta labor.

El proyecto tiene como objetivo mejorar el estado de conservación de especies y hábitats vinculados al ecosistema fluvial en los ríos y afluentes que desembocan en el Golfo de Vizcaya, a lo largo de 5 cuencas fluviales compartidas entre 3 regiones de 2 países (España y Francia): Oria y Urumea (compartidas por Navarra y Gipuzkoa), La Nive y La Nivelle (compartidas por Navarra y Aquitania) y Bidasoa (compartida por las 3 regiones). Todos estos ríos sufren los mismos problemas, principalmente la fragmentación, debido a la presencia de obstáculos, y la mortalidad de especies clave causada por actividades antrópicas (centrales hidroeléctricas y carreteras) o especies exóticas invasoras exóticas (EEI). Estos problemas no permiten que las especies y los hábitats vinculados al ecosistema fluvial puedan alcanzar el buen estado de conservación, por lo que el proyecto se centra en darles solución. Las especies y hábitats objetivo del proyecto son las especies de peces diádromos (salmón, lamprea, sábalo y anguila), mejillón de río (*Margaritifera margaritifera*), desmán ibérico, visón europeo y el principal hábitat, las alisedas cantábricas (hábitat 91E0*).

LIFE KANTAURIBAI platea como solución la restauración ecológica de la conectividad fluvial y la eliminación de las causas de mortalidad en 15 lugares de la Red Natura 2000. Para ello, se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- Eliminación y permeabilización de 30 obstáculos.
- Reducción de las principales amenazas para el salmón del Atlántico (especie paraguas para peces diádromos): discontinuidad de ríos e impacto en centrales hidroeléctricas.
- Mejora del estado de conservación del mejillón de río
- Mejora del estado de conservación de visón europeo y desmán del pirineo, mediante la mejora de la conectividad de sus poblaciones y la reducción de las causas de mortalidad: carreteras y especies exóticas invasoras
- Control/erradicación de especies exóticas invasoras (visón americano, coipú, rata almizclera y flora) que afectan la conservación de especies objetivo y hábitats
- Instalación de sistemas automatizados de seguimiento de peces migratorios
- Creación de un Grupo de Trabajo Internacional para la coordinación y gestión de especies de peces migratorios entre las 3 regiones (2 países) por las que discurre la cuenca del Bidasoa.

El consorcio del proyecto LIFE KANTAURIBAI, liderado por OREKAN, empresa pública del Gobierno de Navarra, está conformado por 13 socios beneficiarios y otros 5 asociados, e incluye tanto entidades públicas como privadas. Los socios son representantes de las tres regiones incluidas en el proyecto e incluye las autoridades competentes en materia medioambiental e hidráulica, ayuntamientos, centros de investigación, propietarios de centrales hidroeléctricas y expertos en comunicación. Con un presupuesto total de 10.858.334€, el proyecto comenzó en octubre de 2022 y tendrá una duración de 5 años.

8.2 Actuaciones de eliminación de obstáculos

Tal y como ha sido señalado por NASCO, la eliminación de los elementos que interrumpen las migraciones de los salmones es una de las principales acciones de mejora del hábitat que las administraciones deben llevar a cabo para la recuperación de las poblaciones de esta especie en toda su área de distribución. Siguiendo estas indicaciones, y financiado por el proyecto LIFE KANTAURIBAI, durante el año 2024 el Gobierno de Navarra, a través de la empresa pública OREKAN, ha eliminado en la cuenca del Bidasoa otros tres obstáculos situados en la parte alta de las cuencas de

los ríos Bidasoa y Ugarana: los azudes del Molino de Arraioz y la serrería de Irurita en la regata Artesiaga, y el vado de Pikatxarrea en el río Ugarana.

El azud del Molino de Arraioz era un obstáculo de 1,7 m de altura y 12 m de anchura entre orillas. Había sido utilizado para derivar agua al molino, aunque estaba fuera de uso desde hacía años. El azud de la serrería de Irurita también se utilizó para derivar agua, en este caso a una serrería, pero estaba fuera de uso. Tenía una altura de 2 m y una longitud entre orillas de 14 m, aunque se encontraba parcialmente derruido. Por su parte, el vado de Pikatxarrea se construyó en el año 2007 para acceder a unas bordas a las que actualmente se llega por otro camino, por lo que el vado estaba fuera de uso. Se trataba de un vado hormigonado de 14 m de longitud entre orillas y 5 m de anchura que provocaba un salto de 0,40 m suponiendo un obstáculo difícilmente franqueable para los salmónidos. Los tres obstáculos fueron eliminados en noviembre de 2024.

Además de estos, el Gobierno de Navarra he eliminado con sus fondos propios otros dos obstáculos a la migración de los salmones en la regata Onin. En este caso se trataba del paso de dos colectores fuera de uso que provocaban discontinuidad longitudinal.

Finalmente, el propietario particular del azud de la central de Arantza en la regata Latsa, tras haber caducado la concesión procedió a la eliminación del obstáculo, en cumplimiento de lo estipulado en la Ley de Aguas.

Por lo tanto, en el área de distribución del salmón en Navarra, durante 2024 se han eliminado 6 obstáculos.

8.3 Actuaciones de mejora en las escalas para peces

A la vista de las conclusiones de la evaluación de los pasos para peces llevada a cabo en el marco del proyecto KANTAURIBAI y explicadas en el apartado 7.7 de este informe, se decidió empezar a corregir los problemas detectados en cada uno de los pasos para peces, con el fin de mejorar su eficiencia y facilitar así la migración ascendente.

Así, en 2024 se acometieron las obras de mejora del paso para peces del azud de la central de Nazas. La actuación consistió en mejorar el caudal de llamada y la entrada del pez en la escala, rebajar algunos de los saltos entre artesas, limpieza de sedimentos acumulados y colocación de una compuerta para poder regular la entrada de agua en la escala.

Para próximos años se prevé seguir llevando a cabo las mejoras necesarias en el resto de pasos para peces evaluados.

8.4 Estudio mortalidad en migración descendente

Durante las labores de seguimiento que el personal de campo del Gobierno de Navarra y OREKAN llevan a cabo anualmente, se ha observado que los canales y turbinas de las centrales hidroeléctricas suponen una fuente de mortalidad en los salmones durante la migración descendente hacia el mar. Muchos de los salmones adultos que han sobrevivido a la freza (zancados) quedan atrapados en estos canales sin poder encontrar la salida ya que el instinto de un pez que nada corriente abajo en busca del mar le impide nadar contra la corriente para poder salir del canal en el que ha quedado atrapado, por lo que acaba muriendo de inanición al no ser capaz de llegar al mar para alimentarse. Del mismo modo se ha observado que muchos de los esguines que entran en los canales durante la migración primaveral hacia el mar, mueren a su paso por las turbinas de las centrales, ya que el espacio existente en las rejas de entrada a las turbinas permite fácilmente su paso.

El trabajo de radioseguimiento que se lleva realizando desde 2018 (ver capítulo 7 de este informe) permite comprobar año tras año que el efecto de los canales de las centrales en la mortalidad de los salmones que intentar regresar al mar (zancados) es muy relevante. De los 165 salmones que se han radiomarcado durante el periodo 2018- 2024 en el río Bidasoa, 99 (el 60%) iniciaron la migración descendente tras la freza y recorrieron al menos 1 Km aguas abajo. De estos, 94 zancados murieron durante el descenso y tan solo 5 (el 5,1%) consiguieron alcanzar el mar. La mayor parte de los 94 salmones que murieron lo hicieron por causas naturales, pero 24 de ellos (el 24,2% de los que intentaron su regreso al mar) murieron atrapados en los canales y cámaras de carga de las centrales hidroeléctricas (Tabla 8.1). Este año, han sido 4 los salmones radiomarcados que murieron en las centrales, dos de ellos en la de Nazas, otro en Nabasturen y el cuarto en la de Yanci. El tiempo que estos salmones pasaron atrapados en dichos canales antes de morir osciló entre 10 y 28 días.

Río	Salmones marcados	Inician retorno	Mueren	Muerte en centrales	Llegan al mar
2018	28	16	12	2	4
2019	24	16	16	3	0
2020	28	19	19	3	0
2021	18	6	6	2	0
2022	17	11	11	4	0
2023	18	12	11	6	1
2024	32	19	19	4	0
Total	165	99 (60%)	94 (95%)	24 (24,2%)	5 (5,1%)

Tabla 8.1. Número de salmones radiomarcados que iniciaron el retorno hacia el mar y su destino final.

Es necesario destacar que el número de salmones que se marcan cada año supone por término medio tan solo el 10% de la población remontante, por lo que al extrapolar la mortalidad observada del 24% de zancados en la migración descendente la cifra de salmones muertos en las centrales anualmente resulta alarmante.

Entre estas centrales, la de Nabasturen se ha mostrado la más perjudicial, siendo el lugar donde murieron el 42% de los salmones radiomarcados (Tabla 8.2). Pero, además de los salmones radiomarcados, en todas las centrales del cauce principal fueron encontrados numerosos salmones sin marcar que también habían muerto pero que, debido a la cantidad de restos vegetales que se acumulan en los sistemas quita-hojas situados al final de estos canales, no pudieron ser contabilizados.

Central	Nº salmones	%
Nazas	5	21%
Nabasturen	10	42%
Murgues	2	8%
Yanci	3	13%
San Tiburcio	4	17%

Tabla 8.2. Número de salmones radiomarcados que han muerto en cada central en el periodo 2018-2024.

En lo que respecta a la mortalidad de esguines durante su migración descendente. en la actualidad se implementa en la cuenca del Bidasoa una solución para reducir la mortalidad provocada por las turbinas. La solución consiste en la parada en primavera de las centrales y el vaciado de los canales y cámaras de carga para rescatar a los esguines. Pero esta solución somete a los esguines a un alto nivel de estrés, provocando inevitablemente mortalidades no deseadas, además de suponer un trastorno para las empresas productoras de energía hidroeléctrica. Para el caso de los zancados, tan solo en contadas ocasiones se ha procedido al vaciado y, en general, no se suele implementar ninguna otra medida. Por ello, el proyecto LIFE KANTAURIBAI aborda este problema para tratar de darle una mejor solución que sea replicable tanto en la cuenca del Bidasoa como más allá del marco del proyecto.

Así, durante la migración primaveral de 2024, los socios del proyecto (OREKAN, Diputación Foral de Gipuzkoa, ITAGRA, SCIMABIO, INRAe e Iberdrola) llevaron a cabo un análisis de los mecanismos que provocan el impacto en la migración descendente de salmones en las centrales (fechas, caudales, etc.) y la probabilidad de que los peces entraran en los canales durante la migración, cuantificando las bajas. El objetivo último

es proponer medidas correctoras diseñadas para cada una de las centrales conflictivas para reducir el número de bajas de peces. Aunque el trabajo se está llevando a cabo en los ríos Urumea y Bidasoa, se presentan en este informe tan solo los avances preliminares relativos al río Bidasoa.

Durante el estiaje de 2023, SCIMABIO diseñó e instaló antenas RFID en las tres centrales objeto de monitorización en la cuenca del Bidasoa (Nazas, Yanci y San Tiburcio). Sin embargo, las obras de mantenimiento realizadas en las centrales hidroeléctricas de San Tiburcio y Yanci impidieron que el trabajo se pudiera llevar a cabo según lo previsto inicialmente, por lo que en 2024 tan solo se pudo evaluar el efecto de la central de Nazas. En febrero de 2024 se marcaron en la piscifactoría de Mugaire 1.963 pre-esguines procedentes del cultivo Mugaire-23 con marcas PIT de 23 mm y en abril del mismo año se liberaron en dos lugares del río Bidasoa, aguas arriba de la confluencia con el río Ezkurra (1.206 pre-esguines) y aguas arriba de la presa de la central de Nazas (757 pre-esguines). Además de las marcas PIT, 40 de los peces liberados aguas arriba de Nazas y 50 de los liberados aguas arriba de San Tiburcio habían sido marcados con emisores acústicos (INNOVASEA V3). Paralelamente a las labores de marcado, SCIMABIO instaló varios receptores acústicos directamente en los canales de las centrales y en el río, en el tramo cortocircuitado aguas abajo del azud y de las turbinas de las centrales.

Todos los datos recopilados se están analizando mediante un modelo que tiene en cuenta y corrige la probabilidad de detección o el posible mal funcionamiento de las antenas. El modelo desarrollado por SCIMABIO e INRAe permite la combinación de dos fuentes de información (detecciones por RFID y telemetría acústica) diseñado a medida del río Bidasoa. Permite estimar la probabilidad de que los peces entren en el canal de toma y los sistemas de la central hidroeléctrica y sobrevivan a su paso, así como su supervivencia en los tramos derivados del río. Los resultados preliminares parecen indicar que un gran porcentaje de los individuos que migran entran en los canales de toma y pueden permanecer durante varios días retenidos intentando continuar su migración. Además, la probabilidad de entrar al canal es alta y la de supervivencia en el paso a través del canal y la turbina es muy inferior a la de los peces que descienden por el azud.

Sin embargo, aunque estos datos parecen confirmar el impacto que la central de Nazas tiene en la migración descendente de los salmones, es necesario confirmar estos datos en una nueva temporada migratoria en la que se pueda trabajar con otras centrales, como inicialmente estaba previsto, para evaluar el efecto acumulativo de varias centrales en la población. Por ello los socios de KANTAURIBAI han decidido repetir el trabajo en la migración de 2025 y poder nutrir así el modelo con más datos procedentes de lo que ocurre con las centrales de San Tiburcio y Yanci. Los datos definitivos, por tanto, se obtendrán durante la próxima temporada.

8.5 Grupo de trabajo de peces migradores del Bidasoa

La cuenca del Bidasoa es una cuenca transregional y transfronteiza, ya que está compartida por tres regiones (Navarra, Gipuzkoa y Aquitania) pertenecientes a dos países (Francia y España). Esto implica la necesidad de que diferentes administraciones de distintos países y regiones trabajen conjuntamente ya que la perdurabilidad de las actuaciones de conservación depende de que dichas acciones se gestionen y se mantengan desde todas las administraciones implicadas. Sin embargo, hasta ahora no existía un foro en el que dichas administraciones pudieran llevar a cabo el intercambio de información o la toma de decisiones consensuada que permitiera alcanzar los objetivos de conservación planteados. En lo que se refiere al salmón, existían lagunas de información acerca de las medidas que se estaban llevando a cabo en el tramo internacional, el estuario y la zona costera de la desembocadura. Por ello en el ámbito del proyecto LIFE KANTAURIBAI se propuso crear un Grupo de Trabajo Internacional formado por las autoridades con competencias en la conservación, gestión e investigación que permita mejorar la gestión de las especies de peces diádromos clave en la cuenca del Bidasoa: salmón, anguila, sábalo y lamprea.

Este grupo se creó en la primavera de 2024 con el compromiso de reunirse al menos una vez al año. El objetivo del grupo de trabajo es facilitar el intercambio de información acerca de aspectos tales como la evolución de las poblaciones, el aprovechamiento pesquero, la vigilancia del tramo internacional y estuario, etc. con el fin de permitir a las autoridades coordinar medidas de gestión de la pesca, elaborar proyectos de mejora de su estado de conservación y de investigación, unificar criterios y fomentar la colaboración entre las entidades competentes para mejorar el estado de conservación de las especies objetivo.

9. Estado de Conservación

A finales del año 2018 se llevó a cabo la actualización del Plan de Gestión del Salmón Atlántico en Navarra 2013-2018, como parte de los compromisos adquiridos con NASCO concernientes a la elaboración de Implementation Plans para el periodo 2019-2024. El Gobierno de Navarra elaboró un borrador del plan para este segundo periodo que, tras permanecer en exposición pública y no recibir alegaciones, fue enviado a NASCO para su aprobación. En febrero de 2022 NASCO dio el visto bueno a dicho documento, por lo que el Plan para este segundo periodo se encuentra en vigor.

9.1 Límites de conservación

El Plan de Gestión del Salmón Atlántico en Navarra para este segundo periodo (2019-2024) no modifica los límites de conservación señalados en el plan del primer periodo. Por lo tanto, el estado de conservación de la especie puede ser "Favorable", "Desfavorable" o "Crítico" y que la especie se encuentre en uno u otro estado está definido por los límites de conservación:

- *Límite de conservación favorable*: Es el número mínimo de reproductores que deben remontar cada año para mantener la sostenibilidad de la especie, su integridad genética y la diversidad de la población; es por lo tanto el valor mínimo que se pretende alcanzar a través de la gestión de la especie. Su cálculo se hace en base al número de huevos que se deben producir de forma natural en la cuenca, para asegurar una migración de esguines tal que permita prever una tasa de retorno de reproductores suficiente como para mantener la población. Hasta que este límite sea definido, se aplica el principio de prevención reclamado por NASCO, estableciéndose el límite en 700 reproductores anuales.
- *Límite crítico de conservación*: es el valor que define la sostenibilidad de la población. Por debajo de este límite, se considera que la población reproductora ha sufrido un declive tal que se encuentra en el umbral de sus posibilidades de auto-recuperación y difícilmente puede garantizar su integridad genética y la diversidad de la población. Hasta que este límite sea definido, se aplica el principio de prevención reclamado por NASCO, estableciéndose este límite en 150 reproductores anuales.

Como se ha indicado, el Plan propone aplicar estos límites (700 y 150 reproductores) de forma provisional hasta que los límites definitivos sean definidos a través de un estudio basado en un análisis riguroso de los datos disponibles y siguiendo metodologías

científicas contrastadas. Según el Plan, el estudio debe definir el número de huevos que es necesario que se produzcan de forma natural en la cuenca para asegurar una migración de esguines tal que permita prever una tasa de retorno de reproductores suficiente como para mantener la población.

Dicho estudio fue elaborado en 2021 por el Dr. Carlos Garcia de Leaniz (Swansea University, Gales) y presentado públicamente en 2022 bajo el título Límites de Conservación para el Salmon Atlántico en el río Bidasoa.

A modo de resumen, dicho trabajo concluye lo siguiente:

1. El Límite Crítico de Conservación (CL) del salmón en el río Bidasoa se ha estimado en aproximadamente 1 millón de huevos, equivalente a un escape de 146 hembras y una densidad de 55 huevos/100 m^2.
2. El Límite de Conservación Favorable (MT) se ha estimado en aproximadamente 1.3 millones de huevos equivalente a un escape de 189 hembras y una densidad de 70 huevos/100 m^2.
3. La supervivencia de huevo a jaramugo (0+) se estimó en un 27%.
4. Durante los 26 años previos al estudio, el Límite de Conservación Favorable se alcanzó en una ocasión (2011) y el Límite Crítico de Conservación en tres ocasiones (2011, 2012, 2014).
5. El análisis de la serie temporal indica que, de seguir una tendencia al alza, el Límite Crítico de Conservación se podría alcanzar en 10 años y el Límite de Conservación Favorable en 24 años, aunque la incertidumbre es muy alta y los datos de los años 2021-2024 (no incluidos en el estudio) parecen haber roto la tendencia al alza observada en años anteriores.
6. El análisis de recapturas de salmones marcados indica que los salmones de piscifactoría representan el 35% de los salmones controlados, 12% de los cuales son salmones errantes provenientes de otros 14 ríos.
7. El balance de efectivos indica que el 40% de las hembras que retornan al Bidasoa podrían no contribuir al desove natural, ya que son pescadas, mueren durante el estiaje o son usadas para el desove artificial en la piscifactoría.

El nivel de desove natural de huevos en el Bidasoa durante los 5 años previos a la realización del estudio (2015-2020) estuvo en aproximadamente 680.000 huevos de promedio, que está un 31% por debajo del Límite Crítico de Conservación y un 47% por debajo del Límite Favorable de Conservación que ICES y NASCO recomiendan debe ser el objetivo de la gestión. En el año 2024 el desove natural ha mejorado, pero sigue

situándose un 16% por debajo del Límite Crítico de Conservación y un 36% por debajo del Límite Favorable de Conservación.

Ante esta crítica situación de la población de salmón en el Bidasoa, el estudio propone una serie de medidas encaminadas a aumentar la supervivencia del salmón en el río y a aumentar el nivel de desove natural, que pasan por reducir la mortalidad por la pesca, reducir la mortalidad natural de adultos en el río antes del desove, reducir la mortalidad de los esguines y reconsiderar críticamente los beneficios de la repoblación frente a la alternativa de dejar que todas las hembras se reproduzcan naturalmente en el río.

9.2 Indicadores de la situación actual

Aunque los Límites de Conservación ya han sido definidos de forma definitiva por un trabajo de suficiente rigor científico como para que sean aplicados, la revisión del Plan de Gestión del Salmón en Navarra no se llevará a cabo hasta 2025, por lo que en la actualidad se siguen aplicando las directrices del plan 2019-2024 en vigor. Según este Plan, los límites de conservación están definidos por una serie de indicadores que describen la situación de la población y, de acuerdo con los resultados presentados en los apartados anteriores de este informe, los indicadores obtenidos para el año 2024 se resumen en la Tabla 9.1.

Indicador	Estado inicial (2012)	Estado inicial (2017)	Limite crítico	Límite favorable	Estado actual (2024)
Nº reproductores	447	302	150 (Provisional)	700 (Provisional)	211
Estructura edades	44,6% 1SW 55,4% MSW	70,5% 1SW 29,5% MSW	Desconocido	Desconocido	17,8% 1SW 82,2% MSW
Relación sexos	1 HH: 0,8 MM	1 HH: 0,75 MM	Desconocido	Desconocido	1 HH: 0,5 MM
Escape reproductor	1.266.308 huevos	491.843 huevos	Desconocido	Desconocido	837.380
Escape esguines	Desconocido	Desconocido	Desconocido	Desconocido	Desconocido
Velocidad remonte	5,7% pre-estiaje 94,3% post-estiaje	16,6% pre-estiaje 83,4% post-estiaje	Desconocido	Desconocido	35,5% pre-estiaje 64,5% post-estiaje
Longitud utilizada	56,2 Km (C.P.) 19,2 Km (C.S.)	54,3 Km (C.P.) 8,8 Km (C.S.)	Desconocido	Desconocido	54,1 Km (C.P.) 35,1 Km (C.S.)
Variabilidad genética	Heterocigosis: 0,88 Nº alelos: 22,3 Riqueza alélica: 10,4	Desconocido	Desconocido	Desconocido	Desconocido
Análisis víricas	Negativo	Negativo	Positivo	Negativo	Negativo

Tabla 9.1. Indicadores del Estado de Conservación del Salmón en la cuenca del Bidasoa en el año 2024.

Si bien durante el periodo de implementación del anterior Plan de Gestión (2012-2018) el año que se tomaba como referencia de los valores del estado inicial eran los valores que se obtuvieron en el año 2012, para este nuevo periodo los valores de referencia son los que se obtuvieron en el año 2017, pero se hace la comparativa teniendo en cuenta ambos años. Se puede observar que en la mayoría de los indicadores las variaciones han sido mínimas desde 2012, aunque es necesario indicar que las comparativas entre dos años no reflejan la realidad de la evolución de una población, que sufre oscilaciones en los parámetros de forma natural. Por ello, las comparativas deben hacerse teniendo en cuenta periodos de al menos cinco años, como se ha hecho en apartados anteriores.

El Tamaño de la Población Remontante (211 individuos) es inferior tanto al del año de referencia del primer plan (periodo 2012-2018) como al del segundo periodo. El valor inicial en 2012 (447 individuos) estuvo seguido durante el periodo 2013-2017 por un máximo en 2013 (685 individuos) y el mínimo observado en 2017 (302 salmones), siendo este último el año de referencia para el siguiente periodo. En los tres años siguientes de este nuevo periodo se superó esa cifra, hasta que en 2021 el número de salmones que remontaron el Bidasoa estuvo por debajo de esa cifra y en el año 2022 se desplomó a la cifra más baja en 33 años. El mayor número de individuos observado en 2023 parecía mostrar una recuperación, pero la nueva caída observada en 2024 confirme que la población se encuentra aún lejos de mostrar síntomas de recuperación.

La Relación de Sexos de la población reproductora que remontó el Bidasoa en 2024 se encuentra en 0,5 machos por cada hembra adulta, es decir: han remontado el doble de hembras que machos. Esta estructura de sexos supone una desproporción atípica en la serie histórica, ya que los machos son habitualmente más numerosos que las hembras. En los últimos 20 años la relación de sexos ha oscilado entre los 0,6 machos por hembra que se registraron en 2012 hasta los 3,3 machos/hembra registrados en 2023. El valor de 2024 se encuentra lejano a los valores de referencia de 2012 (1H:0,8M) y 2017 (1H:1,3M).

El elevado número de hembras que han retornado al Bidasoa este año ha hecho que al número de huevos que pueden haberse producido en la cuenca (Escape Reproductor) haya aumentado con respecto al del año pasado. Las hembras que han llegado al momento de la reproducción en 2024 han supuesto un potencial estimado de 837.380 huevos, que continúa siendo un número inferior al de referencia tanto en 2012 (1.266.308 huevos) aunque mayor al de 2017 (491.843 huevos). Por lo tanto, el potencial reproductor de este año es un 16,3% inferior al estipulado como Límite Crítico de Conservación (1 millón de huevos).

En lo que respecta a la Estructura de Edades, la población de salmones en el año 2024 ha vuelto a presentar una estructura desequilibrada, aunque este año está inclinada hacia un mayor número de multiinviernos (82,2%) que añales, lejos de lo que ocurrió en el año de referencia 2012 (55,4% de MSW) y 2017, que presentaba un claro predominio de los añales (70% de la población).

Por su parte, la Velocidad de Remonte, medida como el porcentaje de la población remontante que llega a la Estación de Seguimiento antes del final del estiaje, ha sido del 35,5% en el año 2024, alejado del mínimo de 2012 (16%) y más cercano al valor de referencia de 2017 (24,5%).

La longitud mínima de cauces que ha utilizado el salmón en el año 2024 de forma natural ha sido el 84,3% de la longitud potencialmente accesible en el cauce principal del Bidasoa y el 18,4% en los afluentes de la cuenca. La ocupación se ha visto incrementada en los últimos años desde el 72-82% en el cauce principal y 5-8% en los afluentes, aunque es necesario señalar que el incremento del esfuerzo de muestreo que ha supuesto la puesta en marcha de los trabajos de radioseguimiento explican parte de este incremento.

Finalmente, los datos de variabilidad genética y consanguinidad obtenidos en 2020 mostraron que se mantienen en unos valores aceptables, aunque se aprecia evidencia de depresión consanguínea y una disminución (aunque lenta) en la magnitud de los coeficientes de variabilidad genética. Este indicador tan solo puede variar a lo largo de periodos de varios años, por lo que no se volverá a medir hasta transcurridos unos años desde su última determinación, considerando válido el resultado de 2020.

Para los demás indicadores (Escape de Esguines y Analítica de Enfermedades Víricas), no se han obtenido datos.

9.3 Estado de Conservación

A la vista de los resultados obtenidos, y siguiendo los criterios establecidos en el Plan de Gestión del Salmón Atlántico en Navarra, se puede concluir que la población de salmón en el río Bidasoa en el año 2024 se encuentra todavía en Estado Desfavorable. Es decir, se trata de una población cuyo número de efectivos remontantes es inferior al límite de conservación favorable y superior al límite crítico de conservación, habiéndose repetido este valor dos o más veces en los cinco últimos años. Con respecto a los valores de referencia de los años 2012 y 2017, se han podido constatar pocos cambios significativos, siendo todos ellos normales y típicos de las dinámicas propias en las poblaciones de animales salvajes.

Por lo tanto, se concluye que la población continúa estando en una situación crítica, por lo que no es posible llevar a cabo un aprovechamiento sostenible, y que a su vez necesita que se continúen implementando medidas de gestión encaminadas a la mejora de su estado de conservación, razones por las que el Gobierno de Navarra no autoriza la actividad de la pesca recreativa del salmón al tiempo que continúa con las labores de repoblación de la especie y recuperación de su hábitat.

Gestión Ambiental de Navarra