Seguimiento del Salmón Atlántico en el Río Bidasoa en 2020

–Junio de 2021–



Equipo Técnico de Gestión Piscícola de GAN-NIK S.A.

Con la colaboración de:
Guarderío de Medio Ambiente de la Demarcación de Bidasoa
Ronda Central del Guarderío de Medio Ambiente
Piscicultores de la Piscifactoría de Mugaire

Seguimiento del Salmón Atlántico en el Río Bidasoa en 2020

A efectos bibliográficos debe citarse como:

Elso, J. (2021). Seguimiento del Salmón Atlántico en el Río Bidasoa en 2020. Informe técnico elaborado por GAN-NIK S.A. para el Gobierno de Navarra.

Gestión Ambiental de Navarra, S.A. – Nafarroako Ingurumen Kudeaketa, S.A.
Padre Adoain 219 Bajo, 31015 Pamplona/Iruña, Navarra/Nafarroa
Telf. 848 420700 Fax 848 420753
www.gan-nik.es

Foto portada: Labrit Multimedia

Tabla de Contenidos

1. Resumen 5

2. Introducción y Objetivos 8

3. Campaña de Pesca del Salmón en el río Bidasoa 10

3.1. Capturas de salmón 10

3.2. Permisos de pesca 12

3.3. Programa "Apadrina un salmón el Bidasoa" 13

4. Estima y Características de la Población Reproductora 27

4.1. Salmones Controlados y Estima de la Población 27

4.2. Épocas y Ritmo del Remonte 27

4.3. Estructura de Edades y Reparto de Sexos 28

4.4. Biometría 29

4.5. Estado sanitario 31

4.6. Recuperación de Marcas 32

4.7. Tasas de retorno 33

4.8. Incidencia de la Pesca y Tasas de Explotación 35

4.9. Potencial de Reproducción y Escape 35

5. Seguimiento de la Población de Juveniles 51

5.1. Pesca eléctrica 51

5.2. Rescate de esguines 52

6. Control de la Reproducción Natural de los Salmones 62

7. Refuerzo Artificial de la Población 65

7.1. Reproductores 65

7.2. Desoves y Cultivo *Mugaire–20* 65

7.3. Recuperación de Zancadas 65

7.4. Biometría 66

7.5. Marcado 66

7.6. Distribución de las Repoblaciones 67

7.7. Inicio del Cultivo *Mugaire–21* 67

8. Análisis de la variabilidad genética 73

9. Radioseguimiento de salmones 75

9.1. Migración primaveral 76

9.2. Supervivencia tras el estiaje 77

9.3. Pozos de estiaje 78

9.4. Migración otoñal 78

9.5. Distancias máximas recorridas en la migración 79

9.6. Uso de los afluentes 80

9.7. Franqueabilidad de los obstáculos 80

9.8. Supervivencia tras la freza y regreso al mar 82

9.9. Longitud mínima de cauces utilizada 82

10. Estado de Conservación del salmón 94

10.1. Límites de conservación 94

10.2. Indicadores de la situación actual 95

10.3. Estado de Conservación 96

1. 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 2020. 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 Guarderío 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 GAN-NIK 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 Guarderío toma datos de los salmones capturados en la pesca y de los que remontan el río hasta la Estación de Seguimiento de Salmónidos de Bera/Lesaka. Además, se llevan a cabo inventarios y muestreos semi-cuantitativos 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. 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.

Los parámetros poblacionales y biométricos medidos durante el año 2020, han supuesto un descenso con respecto a los datos obtenidos en los últimos años, que se había mantenido en niveles superiores a los de las décadas anteriores, entorno a los 400-450 salmones anuales. Este año, la población reproductora que ha remontado el Bidasoa ha sido como mínimo de 341 salmones. De estos, 53 (16%) fueron capturados por los pescadores durante la temporada de pesca, otros 285 (84%) han sido controlados a su paso por la estación de captura, dos fueron encontrados muertos aguas abajo de la estación de seguimiento y otro más fue avistado apostado en un frezadero, también aguas abajo de la estación.

La temporada de pesca se ha visto marcada por el retraso en su apertura, debido a las restricciones impuestas para la práctica del deporte como medida de prevención frente a la pandemia COVID-19. Con casi tres semanas de retraso, se abrió la temporada el 18 de mayo, día en que se pescó el "Lehenbiziko", y se cerró el 9 de julio, tras alcanzarse el Total Autorizado de Capturas (TAC). El cierre de una semana al alcanzarse el TAC de Multiinviernos se produjo la última semana de mayo. Por lo tanto, la temporada de pesca se vio reducida de los 79 días inicialmente previstos a los 39 días en los que finalmente la pesca estuvo autorizada.

Este año por primera vez se ha vuelto a implementar el programa "Apadrina un salmón del Bidasoa", basado en la donación voluntaria de salmones pescados vivos por parte de los pescadores al Departamento de Medio Ambiente. Los salmones donados fueron trasladados a la piscifactoría de Mugaire, donde se estabularon hasta la época de freza para ser utilizados como reproductores. Al final de la temporada, de los 53 salmones que se capturaron cuatro fueron donados vivos (el 7,5% de las capturas), cuatro hembras de dos inviernos de mar. En el invierno de 2020-21 los salmones donados han producido 23.692 huevos y los alevines que han nacido servirán para repoblar el Bidasoa durante la próxima campaña. Gracias a estas donaciones, el impacto negativo de la pesca sobre los salmones multiinvierno ha sido menor, aunque a pesar de ello se han seguido capturando más individuos multiinviernos (28 extraídos muertos y otros 4 donados) que añales (21 extraídos).

El sistema de permisos habilitado para la pesca de salmón ha permitido conocer las principales características sociológicas que definen al colectivo de pescadores de salmón y la presión que este ejerce sobre la especie, como el número de pescadores que han solicitado al menos un permiso (273 pescadores, de los que tan solo 10 eran mujeres), el número total de permisos que se solicitaron en la temporada (2.766 permisos), la ocupación media por día (52 permisos/día) o el origen de los pescadores (el 85% eran navarros y tan solo el 7,7% eran ribereños).

El 52% de los salmones que han remontado el Bidasoa durante esta temporada eran añales, el 46% eran salmones de 2SW y el en el 1% de los casos no ha podido determinarse la edad. No ha remontado este año ningún salmón de 3SW.

Entre los añales la proporción de sexos es muy favorable a los machos (1♀:3♂) mientras que entre los multi-inviernos son las hembras las que dominan en una proporción (1♀:0,4♂). El 43,5% de los salmones de retorno estaban marcados, por lo que tienen su origen en individuos repoblados por el Gobierno de Navarra.

El análisis de las tasas de retorno de salmones marcados con CWT (*Coded Wire Tag*) durante el periodo 1.996-2020 ha desvelado que cada año, por término medio, de cada 100.000 salmones que se repueblan en el Bidasoa, regresan al Bidasoa unos 102 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 11,4% de los salmones que remontan el Bidasoa podrían haber nacido en otras cuencas.

El grueso de la migración del salmón se ha producido entre primeros de octubre y finales de noviembre. El potencial de reproducción disponible en el río Bidasoa tras la freza se ha estimado este año en 1.131.302 huevos. Al igual que ocurriera desde el derribo de las presas de Endarlatsa, Bezerro y Bera, durante la migración de 2020 ha destacado la “limpieza” y buen estado sanitario de los salmones que llegaban a la Estación de Seguimiento de Bera/Lesaka.

El Índice de abundancia de alevines medio para la cuenca ha sido de 18,9 alevines capturados por cada 5 minutos de pesca efectiva y la densidad media anual de alevines está en torno a 11,92 individuos por 100 metros cuadrados, lo que supone una mejora con respecto a años anteriores y permite cierto optimismo, aunque sigue tratándose de un nivel medio y aún alejado de los índices deseables para conseguir la recuperación de la población.

Los 196.133 huevos que se desovaron en la piscifactoría de Mugaire, produjeron 93.248 alevines que fueron repoblados como alevines en junio (el 84%) y como pintos en otoño (el 16% restante).

El trabajo de radioseguimiento llevado a cabo con 28 salmones que remontaban el Bidasoa ha desvelado que este año la mortandad natural durante el estiaje podría haber rondado el 46% de los salmones de primavera. 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 llevado a cabo además un análisis de la variabilidad genética de la población de salmón del Bidasoa, que permite evaluar el impacto que tiene en la estructura génica el programa de recuperación de la población que está llevando a cabo el Gobierno de navarra a través de las repoblaciones. Los resultados indican que la variabilidad genética y consanguinidad se mantienen en unos valores más que aceptables, aunque se han observado evidencias de depresión consanguínea y una disminución (aunque lenta) en la magnitud de los coeficientes de variabilidad genética, por lo que será necesario incrementar la tasa de renovación de hembras en la piscifactoría para revertir estas tendencias antes de que puedan llegar a ocasionar problemas de sostenibilidad en la población.

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 2020 se encuentra todavía en **Estado Desfavorable**. Continúa siendo una población en la que es posible llevar a cabo un aprovechamiento sostenible de forma ordenada, pero 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 autoriza la actividad de la pesca recreativa del salmón al tiempo que continúa con las labores de recuperación de la especie y su hábitat.

2. 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 Ley Foral 17/2005 de Caza y Pesca de Navarra, es necesario procurar el disfrute social de la pesca garantizando el aprovechamiento sostenible de la especie, 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 Guarderío 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 (Abril–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.

(2) Realización de inventarios y muestreos semi-cuantitativos 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 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.

3. Campaña de Pesca del Salmón en el río Bidasoa

3.1. Capturas de salmón

En 2020 el comienzo de la temporada de pesca del salmón atlántico en el río Bidasoa se inició el 18 de mayo, en lugar del 1 de mayo como se recogía en la Orden Foral que regula la pesca en 2020 (OF 27E/2020), debido a las restricciones impuestas por la pandemia de COVID-19. La temporada se cerró el día 9 de julio al capturarse los 53 ejemplares autorizados (TAC) para la temporada (**Tabla 3.1**). Tal y como contemplaban el calendario de pesca incluido en la Orden Foral, se ha implementado una medida para la protección de los salmones multi-inviernos (MSW), consistente en el establecimiento de un cupo de captura de estos salmones (TAC-MSW), dentro del cupo total, que ha ascendido a 15 salmones. A partir del día siguiente a la captura el salmón multi-invierno número 12 (80% del TAC-MSW), se establecería una veda de una semana, transcurrida la cual se reanudaría la pesca del salmón. A estos efectos, se consideró salmón multi-invierno todo ejemplar cuya talla superaba o era igual a 70 cm. Esto sucedió el día 25 de mayo, por lo que la pesca también se mantuvo cerrada entre el 26 de mayo y el 2 de junio, ambos incluidos. Por lo tanto, la temporada de pesca se vio reducida de los 79 días inicialmente previstos a los 39 días en los que finalmente la pesca estuvo autorizada, lo que supone la temporada más corta desde 2011.

En la temporada 2020 se capturaron los 53 salmones autorizados, una cantidad superior al registro medio (39) desde que se empezaran a contabilizar de forma fiable en 1.980, siendo el mayor el del año 2.001, cuando se pescaron 69 salmones. La primera captura del año, el "*Lehenbiziko*", se produjo el mismo día de la apertura de la temporada (el 18 de mayo) y se pescó a mosca en el pozo conocido como *Villanueva*; se trataba de un macho con un peso de 4.800 gramos y una talla de 765 milímetros.

El peso fresco total de los salmones pescados este año en el tramo navarro del río Bidasoa ha sido de 213 kilogramos, también por encima del registro medio desde 1.980 que se sitúa en 149 kilogramos. La talla y peso medios han sido de 716 mm (570–835) y 4.010 g (1.800-6.200), respectivamente, superiores a las de las capturas del año 2019. Estas tallas y pesos son valores muy similares a los del promedio del periodo 1.980-2020 (723mm y 3,9kg) (**Figura 3.1**). El ejemplar más grande capturado esta temporada ha sido un macho de 2 inviernos de mar que midió 830 mm y pesó 6.200 g, pescado en el pozo de *Los Cincuenta* a mosca y que procedía de repoblación, por lo que muy probablemente había nacido en la piscifactoría del Gobierno de Navarra en Oronoz-Mugairi. El salmón más pequeño pescado en 2020 ha sido un macho añal salvaje de 575 mm y 1.800 gramos de peso. En la **Tabla 3.2** se resumen las características biométricas de las capturas de 2020, agrupadas por clases de edad de mar y sexo. El estado de forma de los peces, medido como coeficiente de condición, es normal (promedio K = 1,037; en un rango entre 0,815 y 1,161) y apunta una buena relación entre la talla y el peso de los individuos.

La distribución de las capturas en el tiempo muestra que el 23% de los salmones se han pescado en el mes de mayo, el 55% en el mes de junio y el 23% restante en julio hasta que se cerró la temporada (**Figura 3.2**), pero es importante tener en cuenta que el número de días hábiles de pesca fue muy diferente en cada mes (7 días en mayo, 24 en junio y 8 en julio). Así, la CPUE (Capturas por Unidad de Esfuerzo) tiene en cuenta el número de salmones capturados por cada día de pesca hábil y es un indicador más preciso de la eficiencia de la pesca. La CPUE fue superior en los meses de mayo (se capturaron 1,7 salmones cada día hábil de pesca) y julio (1,5 salmones cada día) que en junio (1,2 salmones/día). La CPUE de la temporada fue de 1,4 salmones/día, un valor muy superior al promedio (0,61 salmones/día) observado en el periodo 2000-2020 (**Figura 3.3**). El ritmo de capturas este año ha sido superior al del año pasado y muy similar al de 2016, y ha permanecido por encima del ritmo medio observado en la serie histórica registrada en el Bidasoa (**Figura 3.4**). Las capturas se concentraron en las semanas 21 (semana de apertura de la temporada), 26 y 27 (final de junio y principio de julio), siendo el número de capturas (11 ejemplares en cada semana) igual en todas ellas. Entre estas tres semanas se produjeron más de la mitad (62%) de las capturas de toda la temporada.

Aunque la muestra es pequeña (n=53) y ello resta fiabilidad al análisis estadístico, el tamaño medio y el Factor de Condición de los salmones que se han pescado difiere significativamente según la fecha en la que han sido capturados. Las diferencias entre las tallas y pesos de los salmones en mayo (789 mm y 5.179 g), junio (722 mm y 4.117 g) y julio (632 mm y 2.576 g) son estadísticamente significativas, siendo los salmones capturados cada mes, más pequeños que los del mes anterior (**Tabla 3.3**). En lo que respecta al Factor de Condición, los salmones pescados en mayo (1,052) no presentaban diferencias significativas de los capturados en junio (1,051), pero todos ellos estaban en mejor condición que los capturados en julio (0,986), siendo esta diferencia significativa ($p<0,05$).

Este año las capturas han vuelto a estar desequilibradas, mostrando una clara captura selectiva de los ejemplares multiinviernos (60% de las capturas) frente a los añales (40%) (**Figura 3.5**), lo que ha propiciado que se perdiera una vez más el equilibrio que se había conseguido la temporada pasada (**Figura 3.6**). La pesca por lo tanto ha vuelto a incidir un año más de forma selectiva y negativamente sobre los salmones multiinvierno en lo que se refiere a su representatividad en la población total. Se han pescado 32 individuos de 2 inviernos y ninguno de 3 inviernos, mientras que los añales han sido 21 (**Figura 3.7**). La mayoría de los individuos multinvierno fueron pescados durante los meses de mayo y junio (97%), mientras que los salmones añales han sido capturados entre junio (48%) y julio (**Figura 3.8**). Los 32 salmones MSW capturados (considerados a partir de la lectura de las escamas, y no a partir de la longitud total como se establece en la medida de protección de la Orden Foral) suponen el 20% del total de los salmones MSW remontados (n=157).

Una muestra biológica de los 53 salmones pescados ha sido utilizada para la determinación del sexo de los individuos; para ello la Universidad de Vigo ha llevado a cabo un análisis de marcadores moleculares ligados al sexo en el ADN. Los resultados muestran la presencia de 22 machos y 30 hembras entre las capturas (la muestra genética de uno de los salmones pescados no pudo ser analizada), con una

proporción de 1,4 hembras pescadas por cada macho. Esta proporción es coincidente con lo observado en los años anteriores (excepto en 2018) donde se capturaban más hembras que machos. El porcentaje de hembras entre los salmones pescados aumenta desde mayo hasta junio y en julio se reduce significativamente, al tiempo que los machos muestran la tendencia contraria, aumentando su porcentaje en las capturas conforme pasan los meses hasta alcanzar el máximo en julio (**Figura 3.9**). En cuanto a la edad marina predominante en uno y otro sexo, el 80% de las hembras capturadas eran salmones multinvierno, mientras que este año el 32% de los machos eran salmones multiinvierno.

El 47% de los salmones pescados (n=25) eran portadores de algún tipo de marca que certifica su origen de repoblación (**Figura 3.10**). De ellos, 22 estaban marcados con ablación de la aleta adiposa (AD) y por lo tanto provienen de repoblaciones de alevines realizadas en primavera, mientras que los otros 7 salmones eran portadores de una micro-marca nasal (CWT) y fueron repoblados como pintos de otoño. Los restantes 28 salmones pescados eran de origen salvaje.

En la temporada 2020 la pesca ha estado muy repartida entre el colectivo de pescadores del Bidasoa. Han sido 31 los pescadores que han conseguido capturar al menos un salmón este año y tan solo tres pescadores consiguieron capturar hasta un máximo de 4, aunque hay que destacar que un pescador consiguió capturar este año seis ejemplares. El cebo más efectivo ha sido la mosca, con un 38% de las capturas, seguido de la quisquilla (28%) y la ninfa (26%) (**Figura 3.11**). En cuanto a los pozos salmoneros, las capturas de este año han estado repartidas entre 18 localidades. Desde que se derribara la presa de Endarlatsa, el pozo de *Los cincuenta* dejó de ser el lugar donde más salmones se capturaban y este año ningún salmón fue pescado allí. En cambio, como ya ocurriera en 2018 y 2019, el escenario que más capturas han concentrado ha sido *Montoia* (9 salmones, el 21% de las capturas), seguido de *Cesto* (6 salmones, 14% de las capturas) (**Figura 3.12**).

3.2. Permisos de pesca

Desde la temporada 2018 se ha implantado en la cuenca del Bidasoa un sistema de permisos de pesca que permite al Gobierno de Navarra conocer el esfuerzo pesquero sobre la especie, permitiendo así poder informar a los organismos internacionales (NASCO) acerca de la presión que la especie soporta en la cuenca.

Durante esta temporada, 273 pescadores han solicitado permisos para pescar salmón, sumando un total de 2.720 permisos. Aunque el número de permisos es significativamente menor al de las dos temporadas anteriores (alrededor de 4.100 permisos en ambos años), explicable por las restricciones sufridas por la pandemia COVID-19 y la corta duración de la temporada al alcanzarse el TAC, el número de pescadores que solicitaron al menos un permiso ha permanecido en cifras similares al de 2018 (271) y ligeramente menor al de 2019 (303). De todos los permisos solicitados, el 12% (331 permisos) tuvieron que ser cancelados durante el cierre de la temporada de pesca por alcanzarse el TAC-MSW (del 26 de mayo al 2 de junio) y el 13% (344 permisos) fueron cancelados por el cierre definitivo al alcanzarse el TAC

(el 9 de julio), por lo que al final de temporada los permisos en días hábiles que se expidieron para la pesca del salmón fueron 2.766. Esto supone que por término medio cada pescador ha solicitado 8 permisos a lo largo de la temporada. Sin embargo, el número de permisos ha estado repartido de forma irregular entre los pescadores: mientras que el 65% de los pescadores (169 pescadores) han solicitado 5 permisos o menos, el 15% (40 pescadores) ha solicitado entre 6 y 10 permisos y el 20% (52 pescadores) entre 11 y 39 permisos (**Figura 3.13**). La mayoría de los pescadores (86%) solicitaron 1 permiso cada vez, el 10% solicitaron dos permisos y tan solo el 4% solicitaron entre tres y cinco permisos (**Figura 3.14**). El 99,1% de los permisos fueron solicitados para practicar la modalidad de "Pesca Extractiva", pero hubo 19 solicitudes de permisos en la modalidad de "Captura y Suelta".

Este año, ningún día de la temporada se han llegado a repartir los 100 permisos disponibles, pero hubo dos días en los que se registraron picos significativos en las solicitudes, coincidiendo con los días anterior (25 de mayo) y posterior (3 de junio) al cierre por TAC-MSW, con 81 y 91 permisos respectivamente (**Figura 3.15**). La ocupación media ha sido de 52 permisos por cada día hábil para la pesca. Durante los meses de mayo y junio se registró la máxima ocupación media diaria (58 y 59 permisos/día, respectivamente) y en julio la ocupación descendió significativamente (26 permisos/día) (**Figura 3.16**). Durante toda la temporada la ocupación fue mayor durante los fines de semana y días festivos (56 permisos/día) que en los días laborables (51 permisos/día).

En lo que respecta al origen, el 85% de los pescadores (233 pescadores) que solicitaron permiso para pescar salmón tienen su residencia en Navarra, mientras que los pescadores procedentes de otras regiones han sido menos que en años anteriores, muy probablemente debido a las restricciones de movilidad habidas este año. A pesar de ello, 40 pescadores se desplazaron desde otras siete provincias, siendo las más importantes Gipuzkoa (22 pescadores) y Bizkaia (10) (**Figura 3.17**). Tan solo el 8% de los permisos fueron solicitados por pescadores ribereños (residentes en la cuenca del Bidasoa) y el método más utilizado para solicitar el permiso fue principalmente a través de internet (71%) aunque un buen número de permisos (813) fueron solicitados a través de llamada al 012.

Finalmente, el análisis de los datos procedentes de los permisos de pesca desvela que el 96,3% de los permisos solicitados eran para pescadores y tan solo el 3,7% fueron solicitados por pescadoras. De los 273 pescadores que solicitaron permisos, tan solo 10 eran mujeres.

3.3. Programa "Apadrina un salmón el Bidasoa"

Este año 2020 el Gobierno de Navarra y las sociedades de pescadores de salmón, han continuado implementando el programa "Apadrina un salmón del Bidasoa". Este programa tiene como objetivo reducir el impacto de la pesca recreativa sobre las poblaciones de salmón del Bidasoa, dándoles a los salmones pescados una segunda oportunidad de llegar a reproducirse al tiempo que los pescadores siguen disfrutando de la práctica de la pesca. El programa surgió a partir del acuerdo al que llegaron

a finales de 2018 las sociedades de pescadores y el Departamento de Medio Ambiente, para atender a una demanda de este colectivo, cada vez más concienciado con los problemas que afectan al salmón y que desea colaborar en la recuperación de esta especie. El programa se basa en la donación voluntaria de salmones pescados vivos por parte de los pescadores al Departamento de Medio Ambiente, para que estos puedan ser utilizados como reproductores en la piscifactoría de Mugaire o marcados y devueltos al río para su posterior radioseguimiento. Está inspirado en una experiencia similar llevada a cabo en Asturias por la Asociación de Pescadores *Las Mestas del Narcea* y antes de su puesta en marcha, en 2019, el Departamento de Medio Ambiente organizó una jornada de formación específica en el Palacio del P.N. del Señorío de Bertiz, donde se dio a conocer esta experiencia de la mano de un representante de esta asociación asturiana. En dicha jornada, se explicó a los pescadores el proyecto y las prácticas necesarias para llevar a cabo una captura que permita al salmón sobrevivir tras su pesca.

Durante la temporada 2020, el Departamento de Medio Ambiente ha vuelto a poner a disposición de los pescadores los medios necesarios para facilitar la donación de los salmones y a su vez, la implicación del colectivo de pescadores ha sido muy significativa participando activamente en esta iniciativa. Una vez capturado un salmón vivo, el Guarderío de Medio Ambiente acudió lo antes posible al lugar de captura para recoger y trasladar el salmón donado hasta la piscifactoría de Mugaire, donde le fueron curadas las heridas y se le aplicó un tratamiento preventivo contra las infecciones.

Al final de la temporada, de los 53 salmones que se capturaron cuatro fueron donados vivos (el 7,5% de las capturas). Además de estos, hubo otros intentos en los que, a pesar del esfuerzo de los pescadores por capturarlos vivos, los salmones no pudieron sobrevivir al lance de la pesca. Los cuatro salmones donados habían sido capturados en los parajes de Montoia (3 salmones) o Peña Negra (1), usando para ello la quisquilla como cebo en tres de los casos y la ninfa en el otro (**Tabla 3.4**). Todos eran salmones multiinvierno, hembras, nacidas en el año 2017, aunque para una de ellas no se pudo leer la edad de río y por lo tanto también podría pertenecer a la cohorte de 2016. Dos de ellas eran de origen salvaje mientras que las otras dos habían sido repobladas.

Gracias a las encuestas que voluntariamente rellenaron cuatro de los pescadores donantes, se ha podido saber que el tiempo medio que transcurrió desde que comenzara el lance hasta que el salmón picara fue de 24 minutos, con máximos y mínimos de 30-15 minutos. Además, se ha sabido que el tiempo transcurrido desde que el salmón picó hasta que fue finalmente cobrado con la sacadera rondó los 5-6 minutos de lucha en los casos en los que el salmón sobrevivió, y los 20 en el caso en el que el salmón murió. En todos los casos los pescadores coincidieron en señalar que el salmón no había sufrido. La respuesta del Guarderío fue rápida y por término medio los guardas se presentaron en el lugar de la captura aproximadamente a los 22 minutos de recibir la llamada del pescador. Durante este tiempo, el salmón se conservó en las jaulas que el Departamento de Medio Ambiente había donado a los pescadores, instaladas en el río en zonas de sombra y corriente moderada para permitir la recuperación del animal.

Las encuestas también han desvelado que los cuatro pescadores que respondieron la encuesta habían donado algún salmón con anterioridad, incluso uno de ellos ya ha donado tres ejemplares entre los dos años en los que se lleva desarrollando el proyecto. Dos pescadores donaban el primer salmón que capturaban esta temporada y para los otros dos pescadores la donación era su segunda captura. Un pescador ha donado dos salmones este año. Todos eran pescadores experimentados (tres de ellos habían capturado más de 30 salmones en su vida) y coincidieron en que donaban su salmón para "*mantener la población de salmón en el Bidasoa*" y "*poder seguir disfrutando de la pesca*", al tiempo que veían las repoblaciones como una vía para conseguir la recuperación de la especie.

Los cuatro padrinos decidieron que los salmones donados se trasladaran a la piscifactoría, donde tras recibir los tratamientos preventivos contra las infecciones y cura de las heridas, se recuperaron satisfactoriamente. Una de las hembras, aunque sobrevivió hasta el invierno, no llegó a madurar y murió sin desovar en marzo de 2021. En cambio, las otras tres hembras donadas han sobrevivido en la piscifactoría hasta la época del desove, produciendo un total de 23.692 huevos en los desoves que los piscicultores llevaron a cabo a lo largo de los meses de enero y febrero de 2021 en la piscifactoría de Mugaire. Los alevines producidos, junto al resto de alevines que han dado origen al cultivo *Mugaire-21* (ver más adelante), serán repoblados en el río Bidasoa a partir de primavera, cuando alcancen el tamaño y peso apropiados para ello. Tras los desoves, las tres hembras supervivientes se recuperan satisfactoriamente, se les ha enseñado a comer en condiciones controladas y se espera que se puedan recuperar para poder utilizarlas nuevamente como reproductoras zancadas el año que viene, al igual que este año se hizo con las dos hembras donadas en 2019 y que sobrevivieron hasta este invierno. Debido a las restricciones impuestas por la pandemia, los padrinos no pudieron ser invitados a la piscifactoría de Mugaire para presenciar el desove, pero es previsible que esta práctica vuelva a implementarse en el futuro, como medida de agradecimiento a la colaboración que los pecadores prestan en la recuperación de la especie.

A modo de resumen, cabe destacar que desde el comienzo de la implementación del proyecto “Apadrina un salmón”, ya se han podido rescatar un total de 71.866 huevos en la piscifactoría de Mugaire (**Tabla 3.5**) gracias a las donaciones, lo que da idea de la importancia que esta acción voluntariamente llevada a cabo por los pescadores, tiene en la recuperación de la especie.

Fecha Captura	Pozo	Cebo	LF	Peso	Sexo	Edad	Año Nacimiento	Marca
18-may.-20	VILLANUEVA	MOSCA	765	4.800	M	1/2	2017	AD
18-may.-20	NAZAS	PLUMA	815	5.750	M	1/2	2017	AD
18-may.-20	VILLANUEVA	MOSCA	770	5.120	H	?/2	-	CWT
18-may.-20	ATXITXUELO	MOSCA	810	5.600	M	1/2	2017	AD
20-may.-20	MONTOIA	NINFA	805	5.150	H	1/2	2017	AD
21-may.-20	FUNDICIONES	NINFA	775	4.450	H	1/2	2017	AD
21-may.-20	CESTO	NINFA	820	5.800		2/2	2016	AD
22-may.-20	ARTXABAL	MOSCA	795	5.180	H	1/2	2017	AD
22-may.-20	AKAZIA	CUCHARILLA	730	4.100	H	?/2	-	AD
24-may.-20	CINCUENTA	NINFA	760	4.750	H	1/2	2017	AD
24-may.-20	PEÑA NEGRA	MOSCA	790	5.250	H	?/2	-	AD
25-may.-20	CINCUENTA	MOSCA	830	6.200	M	1/2	2017	AD
3-jun.-20	AKAZIA	MOSCA	805	5.850	H	1/2	2017	
5-jun.-20	MONTOIA	QUISQUILLA	770	4.800	H	1/2	2017	AD
6-jun.-20	KAIA	QUISQUILLA	768	4.950	H	1/2	2017	
6-jun.-20	PULPITO	QUISQUILLA	764	4.600	M	1/2	2017	
7-jun.-20	MONTOIA	MOSCA	765	5.200	H	1/2	2017	AD
7-jun.-20	AKAZIA	MOSCA	795	5.350	H	1/2	2017	
10-jun.-20	PEÑA MARCELINO	QUISQUILLA	750	4.550	H	1/2	2017	CWT
10-jun.-20	SEGUNDO HARRI	QUISQUILLA-LOMBRI	810	6.000	H	1+/2	2017	
15-jun.-20	CESTO	MOSCA	800	5.150	M	?/2	-	AD
17-jun.-20	MONTOIA	NINFA	835	5.980	H	1/2	2017	
17-jun.-20	AKAZIA	QUISQUILLA	760	4.900	H	1/2	2017	
18-jun.-20	AKAZIA	MOSCA	620	2.500	M	1/1	2018	
19-jun.-20	PEÑA NEGRA	QUISQUILLA	740	4.240	H	?/2	-	
21-jun.-20	MONTOIA	NINFA	620	2.250	M	1/1	2018	
21-jun.-20	NAZAS	QUISQUILLA	766	4.320	H	1/2	2017	
22-jun.-20	MONTOIA	NINFA	630	2.570	H	1/1	2018	CWT
22-jun.-20	KAIA	MOSCA	775	5.050	H	1/2	2017	AD
22-jun.-20	MONTOIA	QUISQUILLA	800	5.440	H	1/2	2017	AD
22-jun.-20	NAZAS	QUISQUILLA	820	5.500	M	1/2	2017	AD
24-jun.-20	KAIA	QUISQUILLA	592	2.370	H	1/1	2018	
24-jun.-20	MONTOIA	NINFA	764	4.900	H	?/2	-	
25-jun.-20	CESTO	MOSCA	595	2.110	M	1/1	2018	
25-jun.-20	TURBINA	MOSCA	600	2.260	M	1/1	2018	
26-jun.-20	AIENA	NINFA	625	2.810	M	1/1	2018	
27-jun.-20	AIENA	QUISQUILLA	610	2.550	M	1/1	2018	
28-jun.-20	FUNDICIONES	QUISQUILLA	810	5.500	H	1/2	2017	AD
29-jun.-20	CINCUENTA	QUISQUILLA	600	2.200	H	1/1	2018	
29-jun.-20	CESTO	NINFA	765	3.650	H	1/2	2017	AD
29-jun.-20	AIENA	NINFA	570	1.850	M	1/1	2018	
1-jul.-20	TURBINA	MOSCA	625	2.210	M	1/1	2018	
1-jul.-20	ERDI PAREAN	NINFA	815	5.450	H	1/2	2017	AD
2-jul.-20	ALISO	MOSCA	640	2.750	M	1/1	2018	
3-jul.-20	AIENA	NINFA	590	1.900	M	1/1	2018	
3-jul.-20	VILLANUEVA	QUISQUILLA	615	2.170	H	1/1	2018	AD
4-jul.-20	CESTO	NINFA	585	2.000	H	1+/1	2018	
4-jul.-20	MONTOIA	QUISQUILLA	600	2.200	M	1/1	2018	
5-jul.-20	CINCUENTA	MOSCA	690	3.150	M	1/1	2018	
8-jul.-20	AIENA	LOMBRIZ	650	2.830	H	1/1	2018	AD
8-jul.-20	VILLANUEVA	MOSCA	590	2.100	M	1/1	2018	
9-jul.-20	CESTO	MOSCA	610	2.350	M	1/1	2018	
9-jul.-20	VILLANUEVA	MOSCA	575	1.800	M	1/1	2018	

Tabla 3.1. Datos de los salmones capturados durante la temporada 2020 de pesca en el río Bidasoa. Marcas: AD=Marca en la aleta adiposa (repoblado en primavera) y CWT=Micromarca nasal (repoblado en otoño).

			LF		*Peso*		*K*	
			x	SD	x	SD	x	SD
EM	**Sexo**	n	min	max	min	max	min	max
1	Hembras	6	612	24,70	2.357	302,10	1,025	0,068
			585	650	2.000	2.830	0,933	1,142
	Machos	15	611	29,27	2.319	377,52	1,012	0,069
			570	690	1.800	3.150	0,905	1,151
	Total	21	611	27,43	2.330	350,54	1,016	0,0675
			570	690	1.800	3150	0,905	1,151
2	Hembras	23	782	24,94	5.039	576,68	1,052	0,074
			730	835	3.650	6.000	0,815	1,161
	Machos	7	801	26,28	5.371	558,16	1,044	0,033
			764	830	4.600	6.200	0,998	1,084
	Indet.	1	820		5.800		1,052	
	Total	31	787	26,37	5.138	584,01	1,050	0,065
			730	835	3.650	6.200	0,815	1,161
Indet	Hembras	1	740,0		4.240		1,046	
Total	Hembras	30	746	72,81	4.476	1.204,30	1,047	0,071
			585	835	2.000	6.000	0,815	1,161
	Machos	22	671	94,68	3.290	1.516,95	1,022	0,061
			570	830	1.800	6.200	0,905	1,151
	Indet	1	820		5.800		1,052	
	Total	53	716	90,38	4.009	1.464,21	1,037	0,067
			570	835	1.800	6.200	0,815	1,161

Tabla 3.2. Características biométricas de los salmones pescados en la temporada 2020 en el río Bidasoa, agrupados según su edad de mar y sexo.

		Mayo (n=12)	**Junio** (n=29)	**Julio** (n=12)
Longitud Furcal	x (SD)	789 (29)	722 (88)	632 (66)
(mm)	(min–max)	730-830	570-835	575-815
Peso	x (SD)	5.179 (600)	4.117 (1.405)	2.576 (990)
(g)	(min–max)	4.100-6.200	1.850-6.000	1.800-5.450
K	x (SD)	1,052 (0,044)	1,051 (0,072)	0,986 (0,049)
	(min–max)	0,956-1,121	0,815-1,161	0,905-1,049

Tabla 3.3. Talla, peso y coeficiente de forma medios de los salmones pescados cada mes de la temporada 2020 en el río Bidasoa.

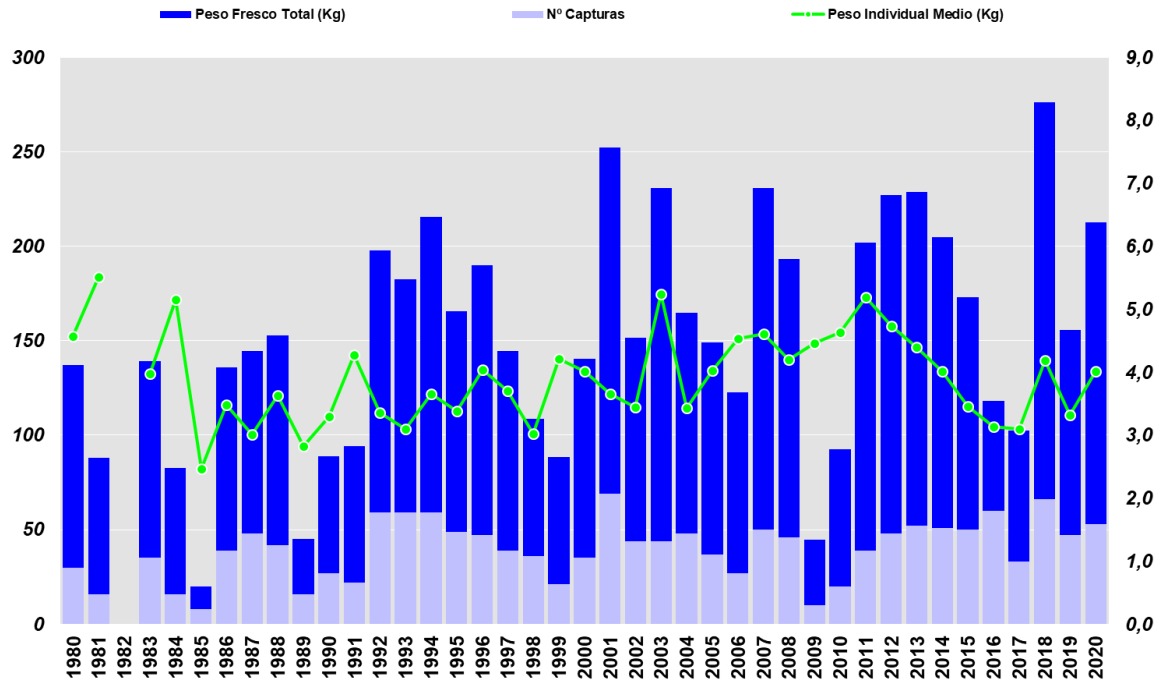


Figura 3.1. Resultados históricos de la pesca de salmón en el río Bidasoa en el período 1980–2020.

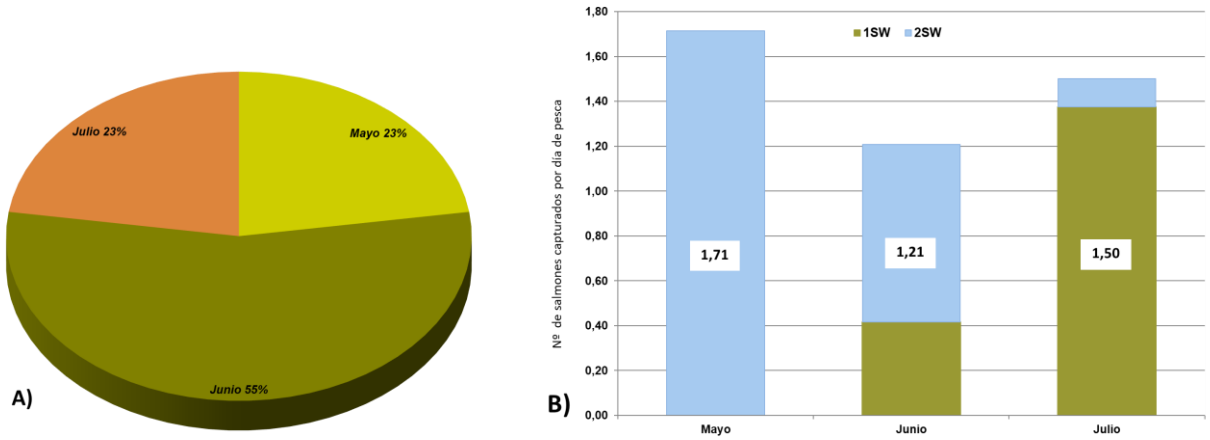


Figura 3.2. A) Reparto mensual de las capturas de salmón en la temporada de pesca 2020 en el río Bidasoa y B) CPUE (Capturas por Unidad de Esfuerzo) expresado como número de salmones capturado por día hábil en cada mes.

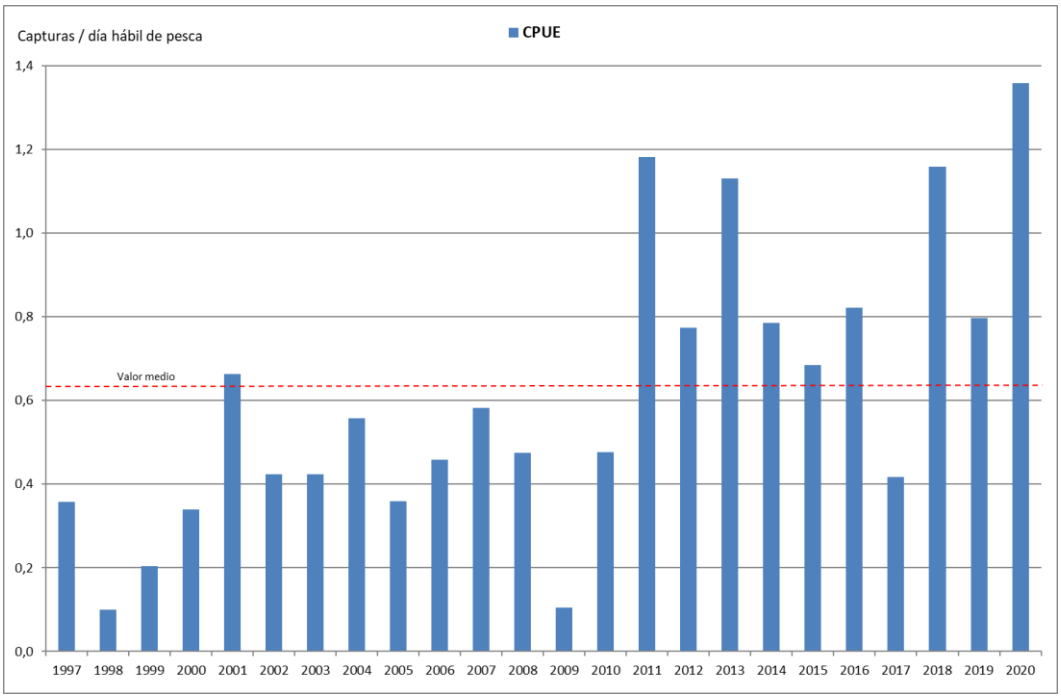


Figura 3.3. Evolución de las Capturas por Unidad de Esfuerzo (CPUE) expresadas como el número de salmones capturados durante cada día hábil para la pesca que tuvo la temporada, en el período 1997–2020.

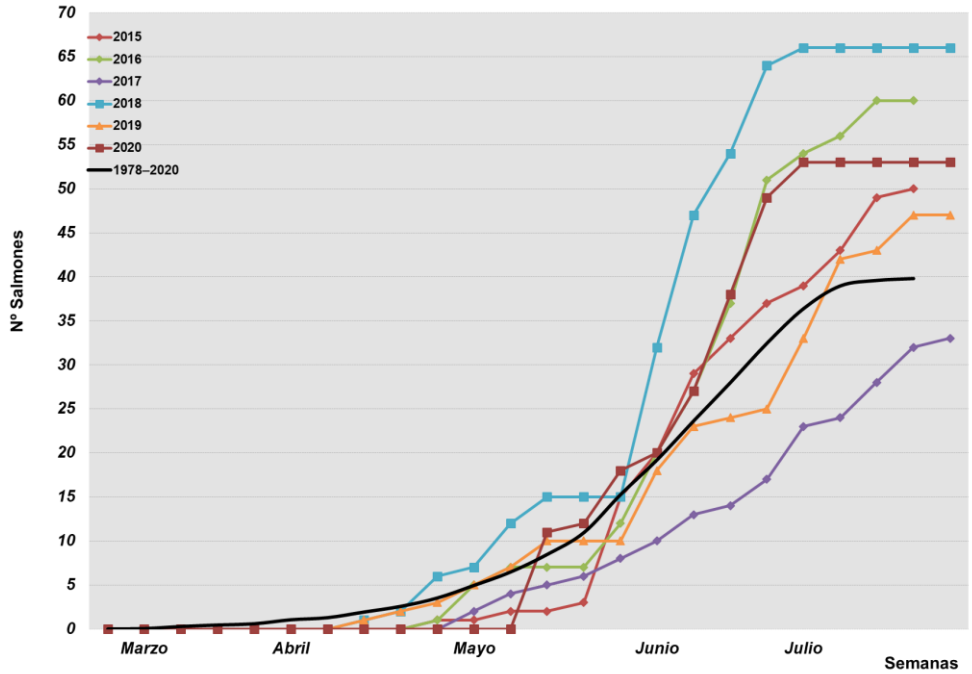


Figura 3.4. Capturas de salmón acumuladas por semanas en la temporada de pesca 2020 en el río Bidasoa, frente a las temporadas anteriores y el promedio histórico del período 1978–2020.

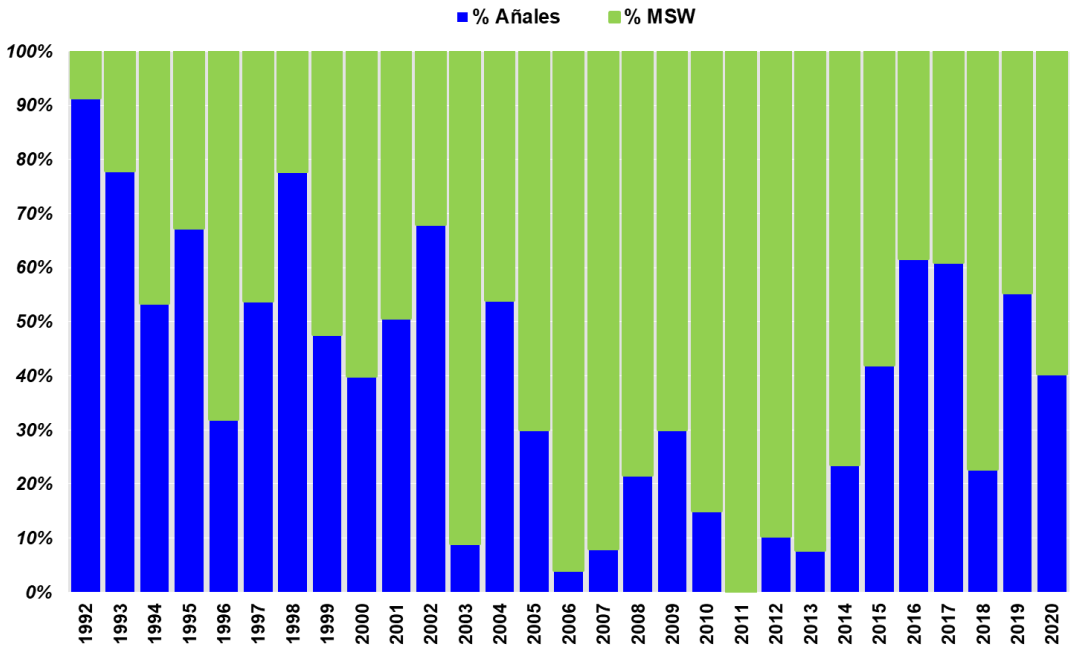


Figura 3.5. Evolución de la proporción de salmones añales y multiinviernos (MSW) en la pesquería en el río Bidasoa.

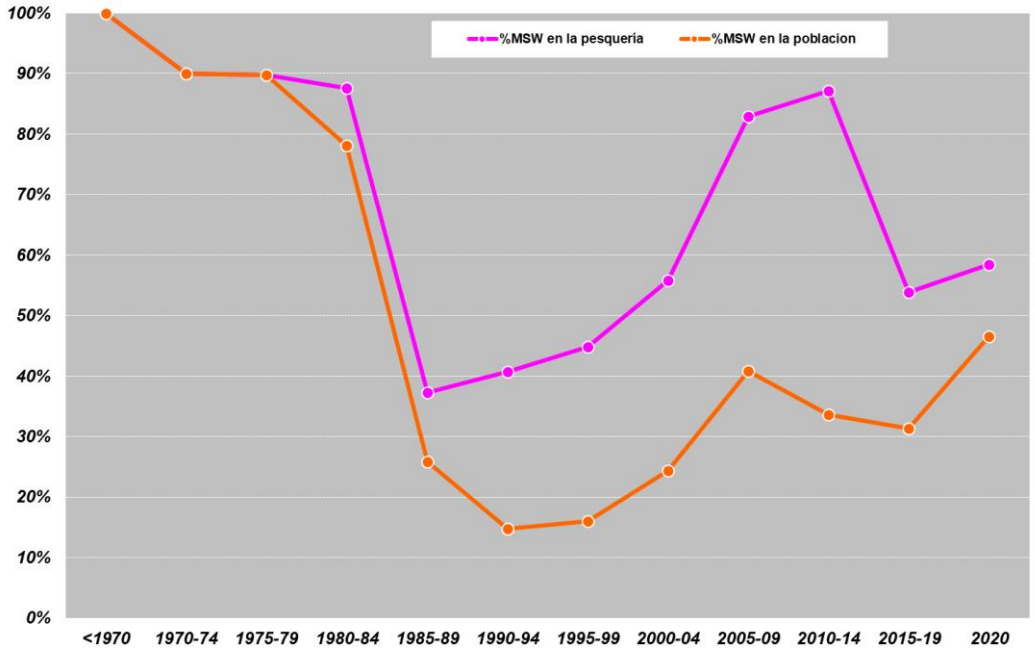


Figura 3.6. Proporción de salmones multiinviernos (MSW) en la pesquería y en la población, por quinquenios en el río Bidasoa.

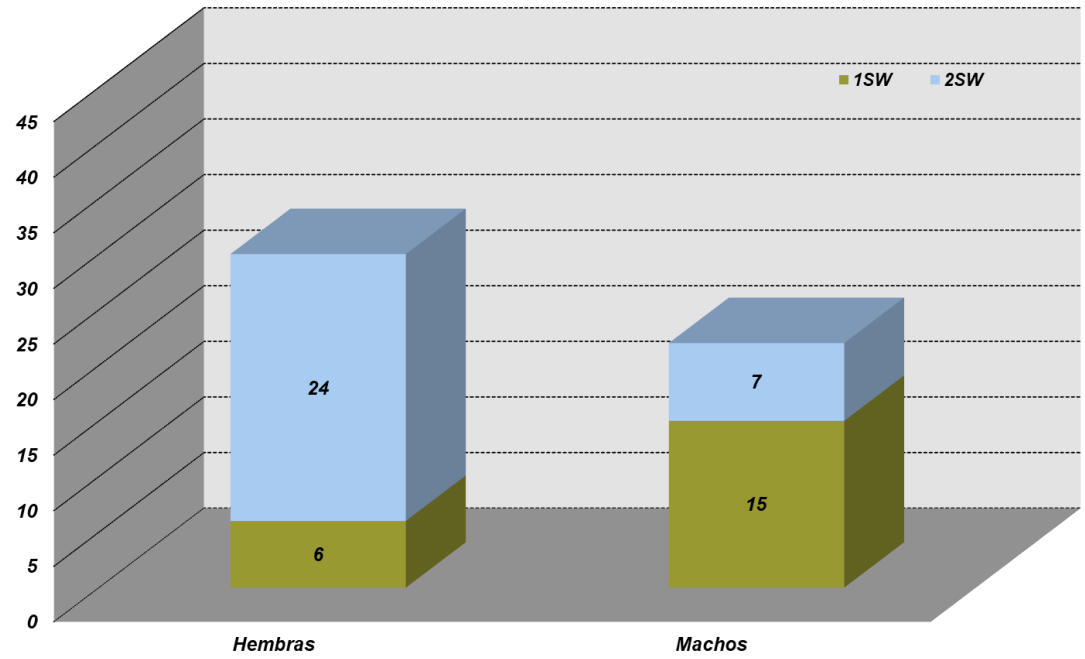


Figura 3.7. Reparto por sexo y edad de mar de los salmones capturados en la temporada de pesca 2020 en el río Bidasoa.

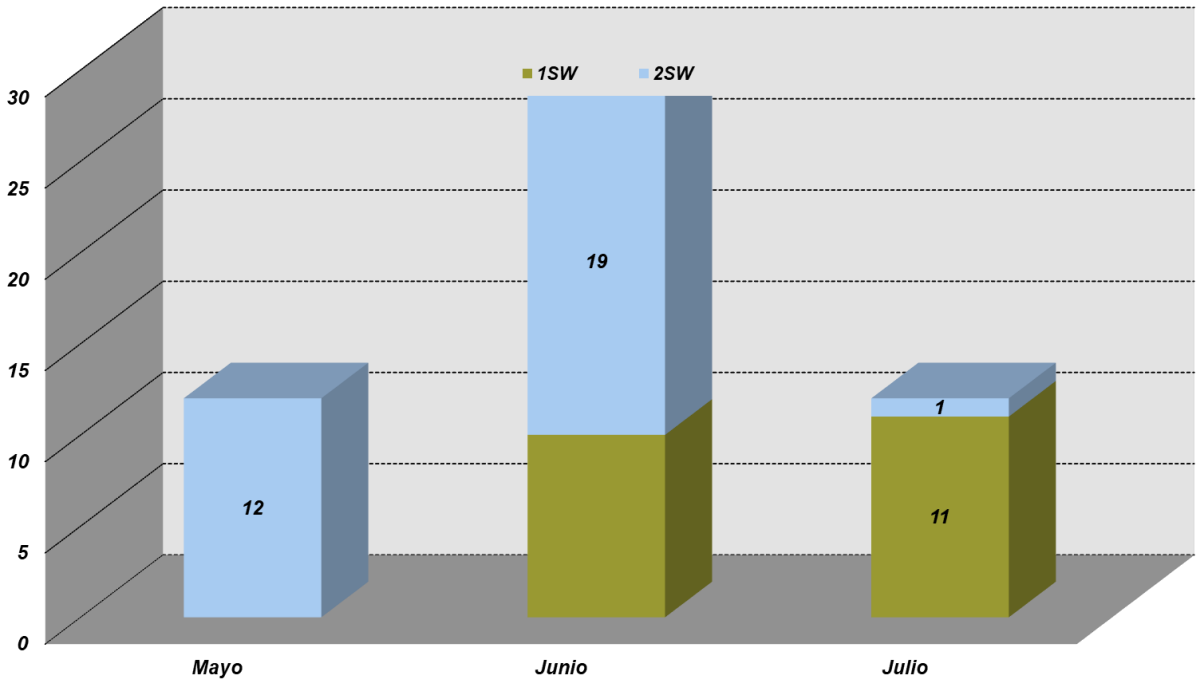


Figura 3.8. Reparto mensual por edad de mar de las capturas de salmón en la temporada de pesca 2020 en el río Bidasoa.

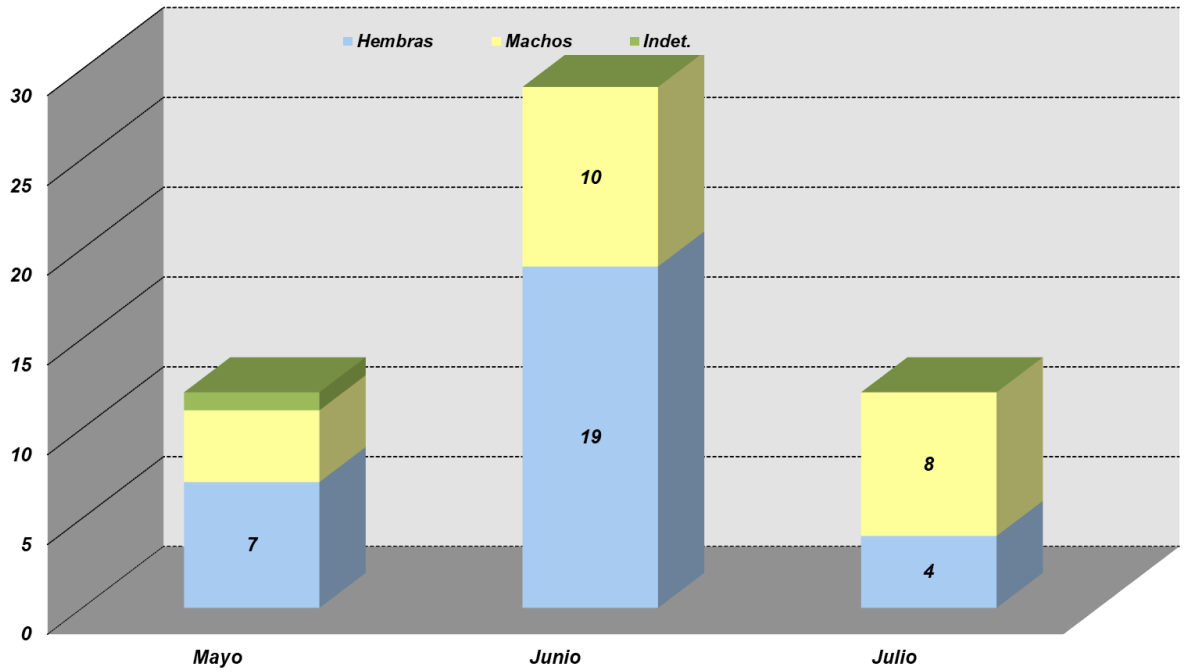


Figura 3.9. Reparto mensual por sexos de las capturas de salmón en la temporada de pesca 2020 en el río Bidasoa.

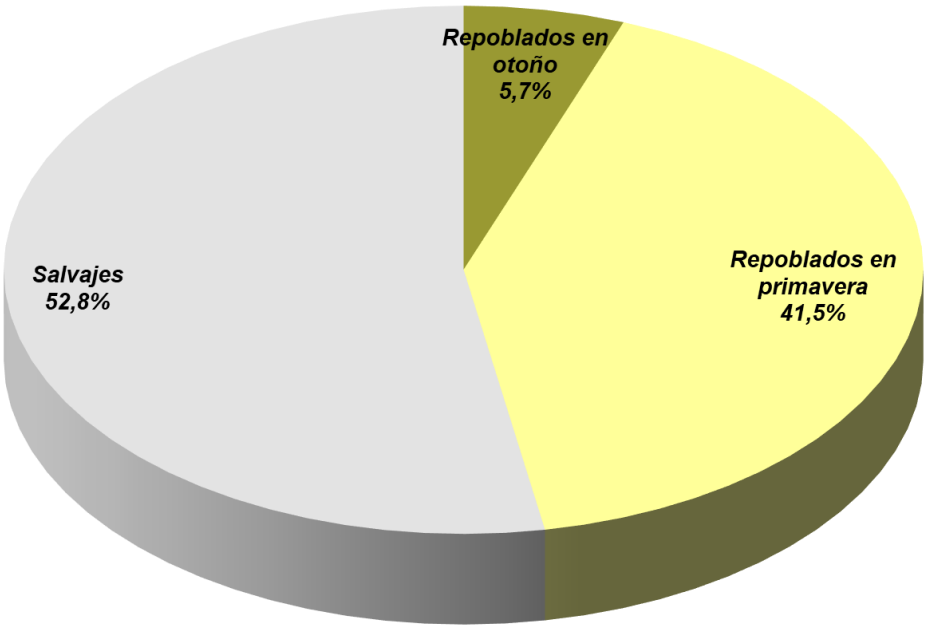


Figura 3.10. Origen de los salmones capturados durante la temporada de pesca 2020 en el río Bidasoa.

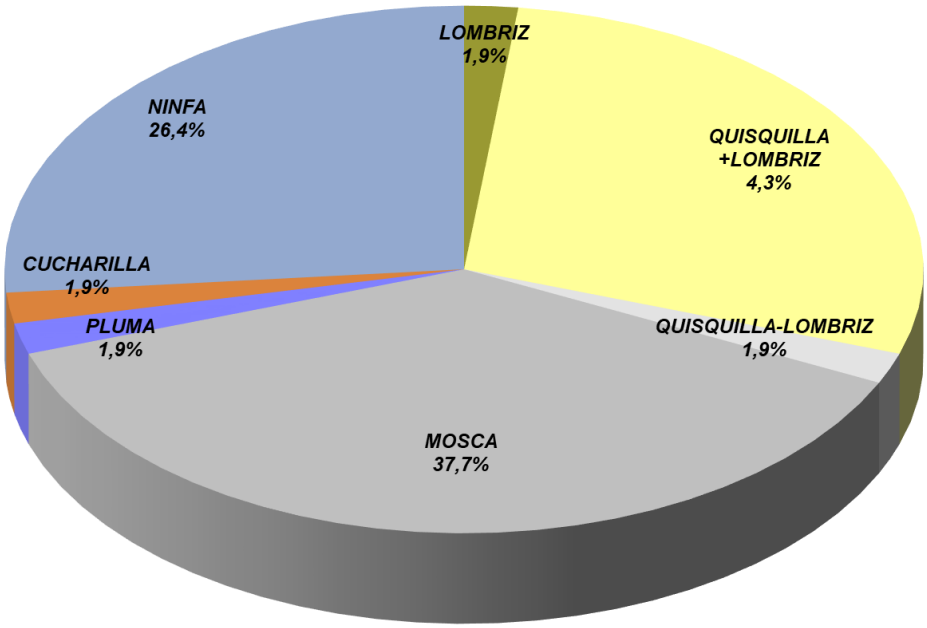


Figura 3.11. Reparto por cebos empleados en las capturas de salmón en la temporada de pesca 2020 en el río Bidasoa.

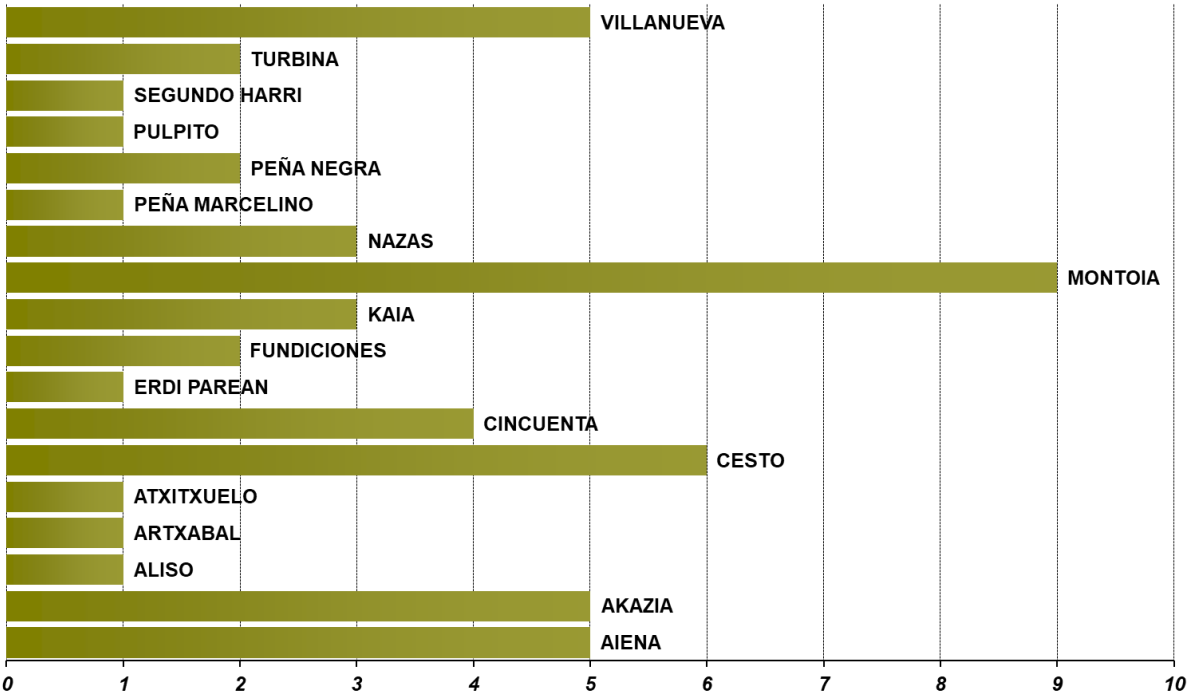


Figura 3.12. Reparto por pozos de las capturas de salmón en la temporada de pesca 2020 en el río Bidasoa.

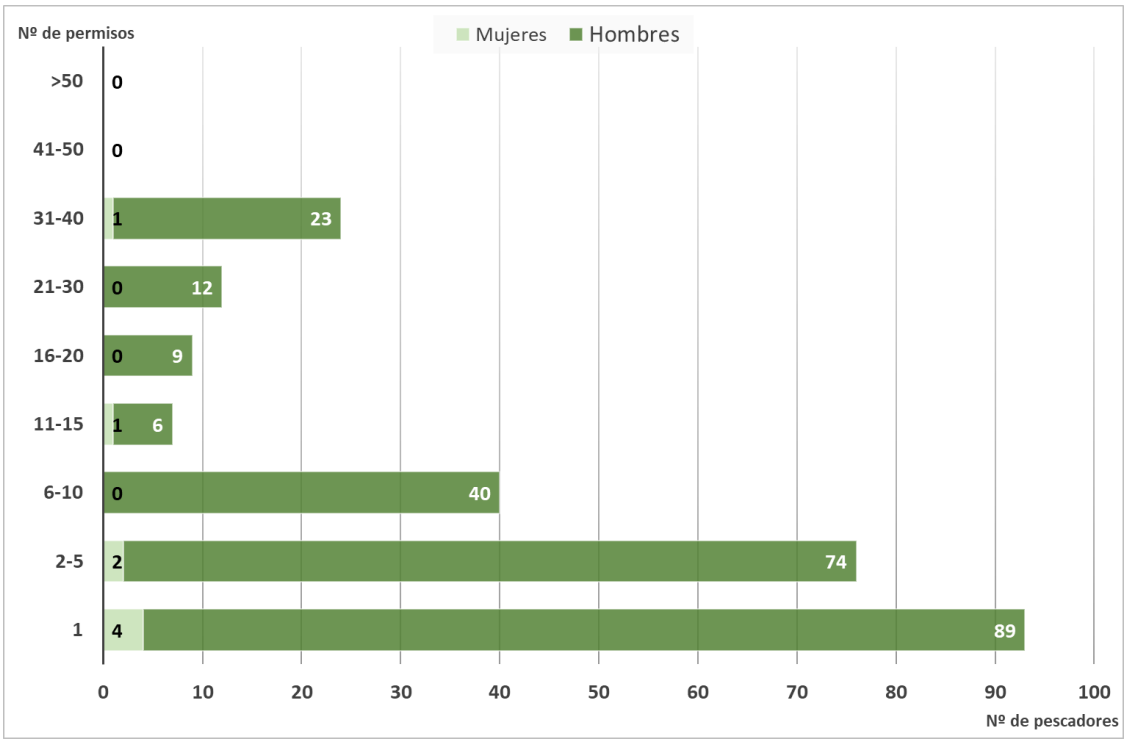


Figura 3.13. Número de permisos de pesca de salmón solicitados por cada pescador en la temporada 2020 en el río Bidasoa.

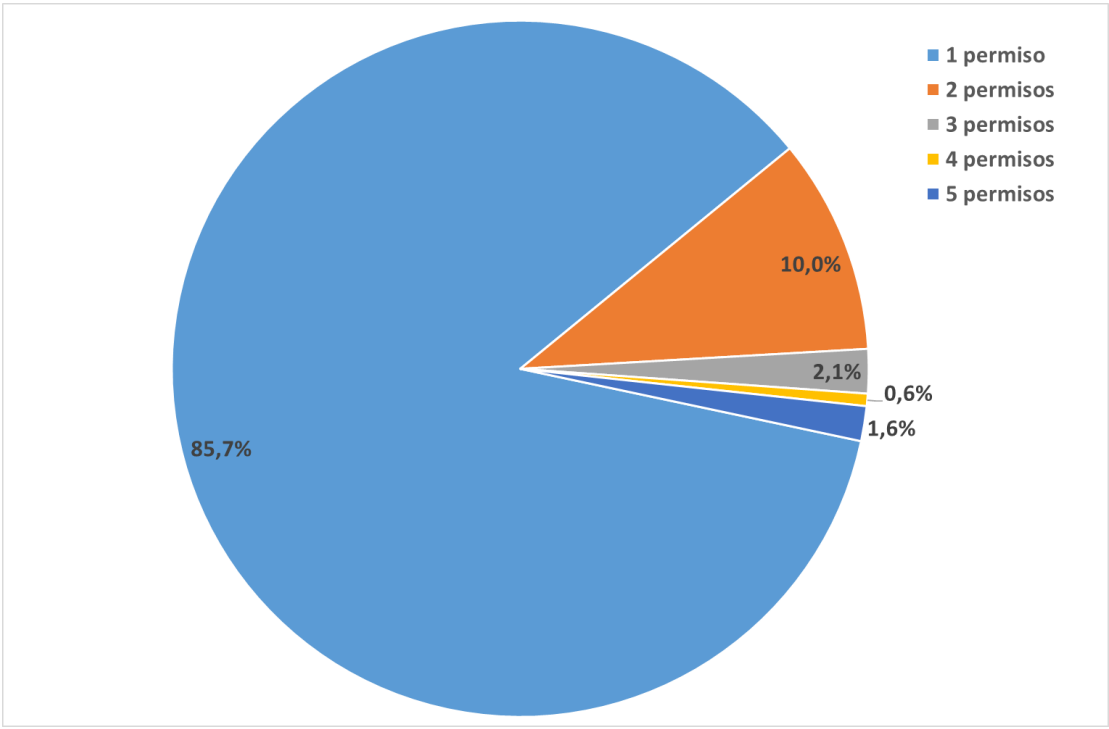


Figura 3.14. Número de permisos solicitados en cada ocasión.

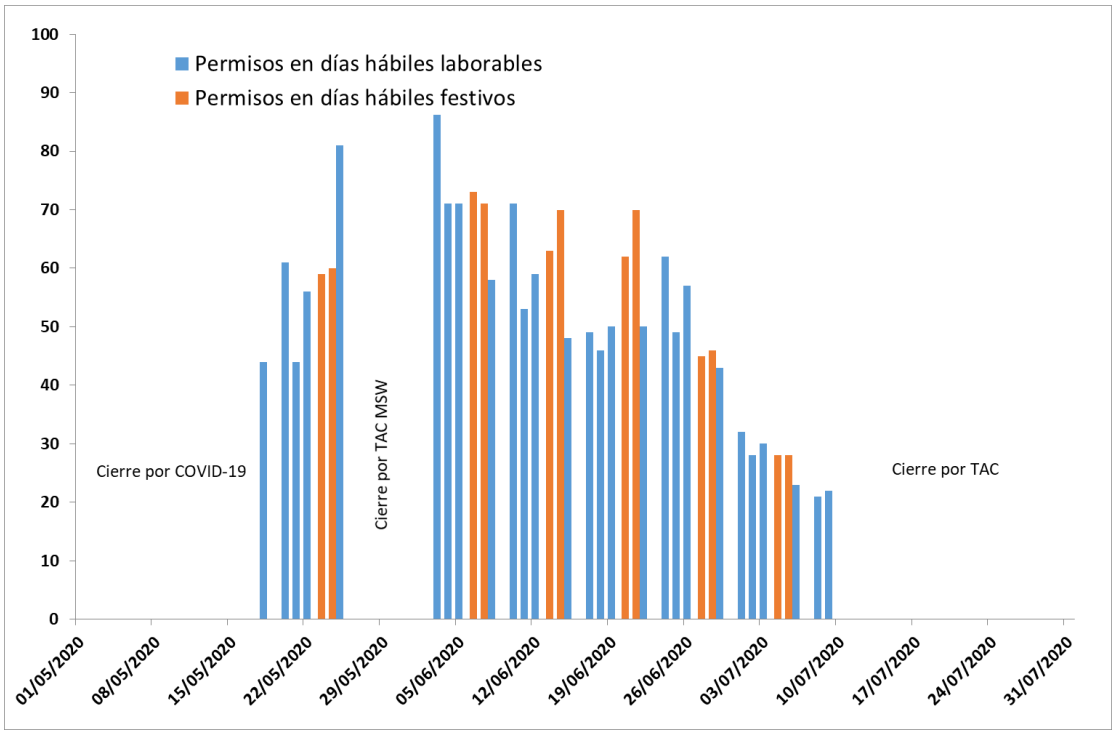


Figura 3.15. Reparto temporal de los permisos de pesca durante la temporada. Las barras rojas indican los fines de semana y festivos, mientras que las azules son los días laborables.

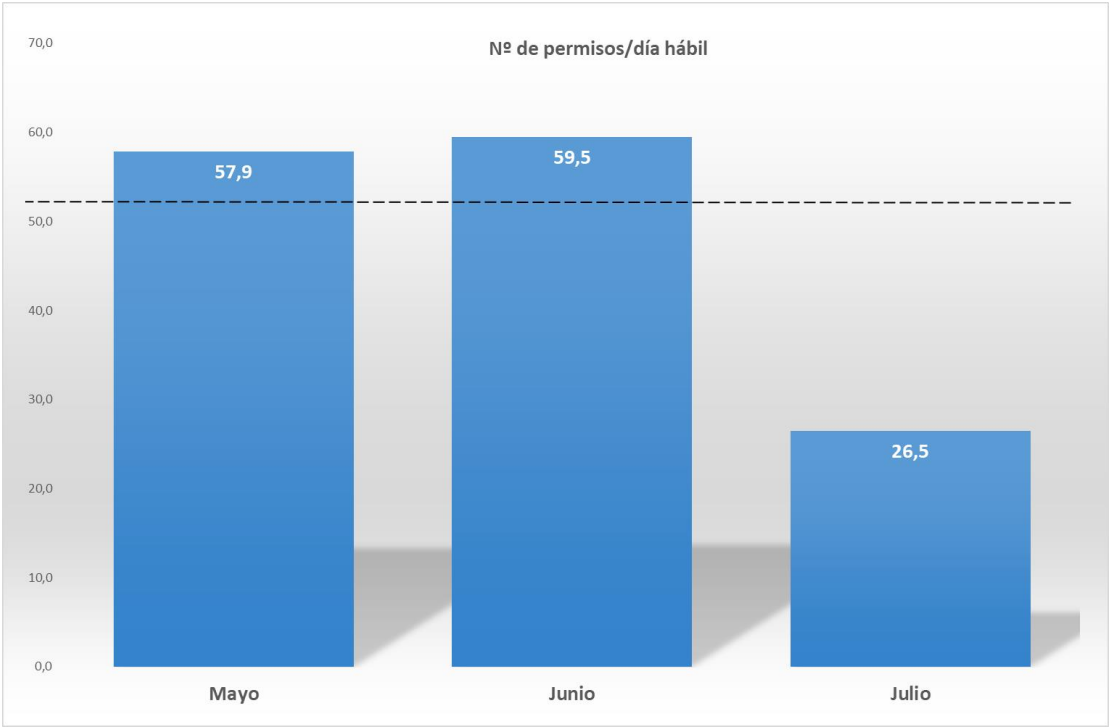


Figura 3.16. Número medio de permisos solicitados por cada día hábil de pesca en los cuatro meses de la temporada 2020. La línea punteada indica el valor promedio en la temporada.

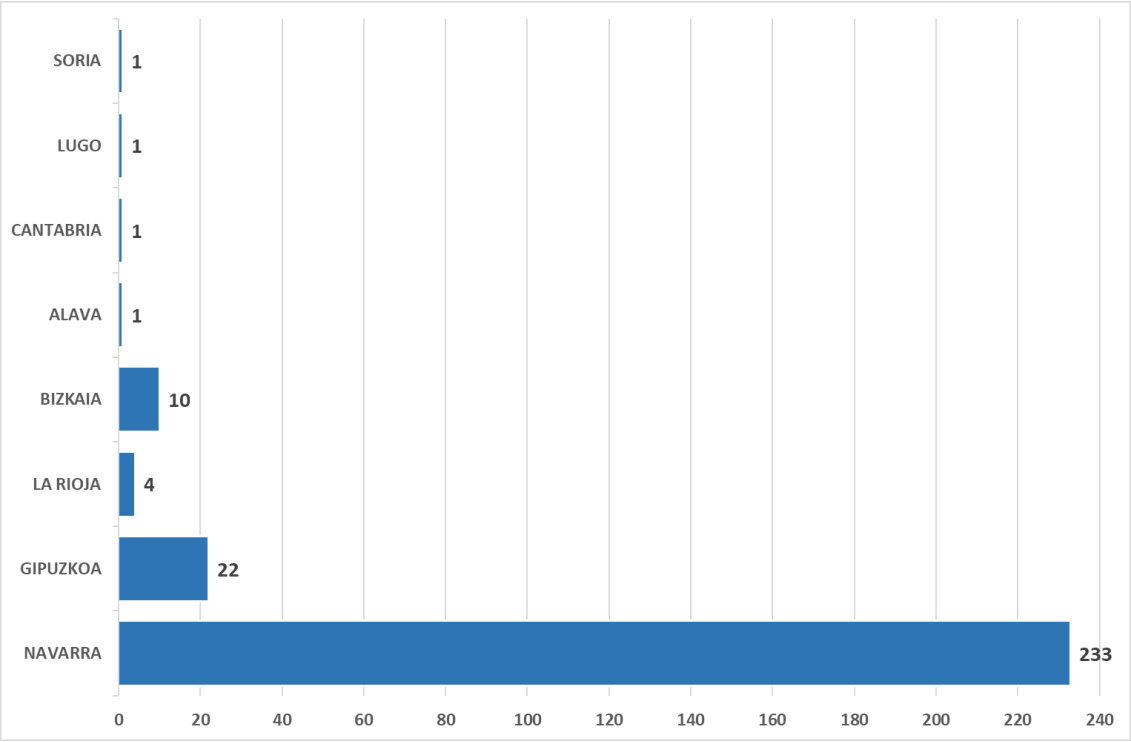


Figura 3.17. Número de pescadores que solicitaron permiso para la pesca de salmón en el río Bidasoa en la temporada 2020 según su lugar de residencia.

Fecha	L (mm)	P (g)	Lugar/Pozo	Cebo	Sexo	Edad	Cohorte	Origen	Desove	Nº huevos
05-06-20	770	4.800	MONTOIA	QUISQUILLA	H	1/2	2017	Piscifactoría	20/01/2021	8.606
17-06-20	835	5.980	MONTOIA	NINFA	H	1/2	2017	Salvaje	No madura	0
19-06-20	740	4.240	PEÑA NEGRA	QUISQUILLA	H	?/2	¿?	Salvaje	11/01/2021	6.120
22-06-20	800	5.440	MONTOIA	QUISQUILLA	H	1/2	2017	Piscifactoría	05/03/2021	8.966

Tabla 3.4. Salmones donados por los pescadores al programa "Apadrina un salmón del Bidasoa" en 2020.

	Año 2019		Año 2020		Total huevos
Hembras apadrinadas	Desoves	Huevos	Desoves	Huevos	
Donadas en 2019	4	30.029	2	18.145	**71.866**
Donadas en 2020			3	23.692	

Tabla 3.5. Huevos rescatados por el programa "Apadrina un salmón" desde su inicio en 2019.

4. Estima y Características de la Población Reproductora

4.1. Salmones Controlados y Estima de la Población

Durante el año 2020 se han podido controlar 340 salmones reproductores que han remontado el río Bidasoa, siendo junto a 2017 los dos únicos años desde 2010 en los que la población no ha superado los 400 salmones. Las ocasiones de control son cuatro a lo largo del año: de todos los salmones registrados este año, 53 (16%) fueron capturados por los pescadores durante la temporada de pesca, otros 285 (84%) han sido controlados a su paso por la Estación de Seguimiento de Salmónidos del Gobierno de Navarra en la presa de Fundiciones y dos fueron encontrados muertos en el río aguas abajo de este punto. Además, en el tramo situado aguas abajo de esta presa con ocasión del recuento invernal de camas de freza se ha contabilizado otro salmón apostado en un frezadero.

A la vista de estos datos se puede estimar que la población reproductora que ha remontado el Bidasoa a lo largo del año 2020 ha sido como mínimo de 341 salmones, valor que se encuentra muy por debajo de la media observada (479) en el ciclo de bonanza por el que atraviesa la especie en la cuenca desde 2010 (**Figura 4.1** y **Figura 4.2**).

En los últimos años, la Diputación de Gipuzkoa ha podido comprobar que algunos salmones de los ríos Oria y Urumea vuelven a descender las presas que ya han remontado, por lo que pueden ser contabilizados en dos ocasiones en el mismo lugar e incluso se ha observado que se llegan 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 de la presa de Funvera, descienden esta presa 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 ha preparado 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. Como resultado de este seguimiento, este año se ha detectado que al menos dos salmones han pasado dos veces por la estación, lo que confirma la sospecha de que en años anteriores algunos salmones pudieron ser contabilizados en dos ocasiones en la estación de captura.

4.2. Épocas y Ritmo del 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. Este año 2020 se ha caracterizado por una primavera con lluvias escasas y temperaturas similares a las de otros años. El verano también ha sido normal pero muy irregular en cuanto a las precipitaciones y ligeramente cálido, destacando los 41,4 grados alcanzados en Bera el 30 de julio, el valor más alto de su serie desde que se comenzara a registrar en los años 80. En otoño las temperaturas se mantuvieron en el rango habitual. Las lluvias fueron tempranas (octubre) pero no demasiado abundantes, por lo que la estación fue seca hasta el mes de diciembre en el que las lluvias sí que fueron abundantes. El invierno fue cálido y muy húmedo (**Figura 4.3**).

Este año los primeros salmones llegaron a la Estación de Seguimiento de Bera/Lesaka en su migración ascendente a mediados de abril (semana 17). Las escasas lluvias ocurridas a primeros de mayo provocaron un ligero aumento de caudal que animó a los salmones a remontar el Bidasoa entre las semanas 21 y 29 (mediados de mayo a mediados de julio). La falta de lluvia (y, por lo tanto, de caudales) durante los meses de agosto y septiembre provocó el parón estival en la migración. El 31% (107) de los salmones que remontaron el Bidasoa en 2020, lo hicieron antes del fin del estiaje. La migración se volvió a activar alrededor de la semana 41 (principios de octubre) como respuesta a las lluvias caídas las dos últimas semanas de septiembre, alcanzando el momento álgido de la migración en la semana 43 (segunda quincena de octubre). Durante la última semana de diciembre (semana 49) terminó el movimiento y el paso de salmones por la estación de captura y los reproductores comenzaron a asentarse en las zonas de freza (**Figura 4.4**). Fue durante esta fase de movimiento otoñal (octubre-diciembre) cuando se registró el grueso del movimiento ascendente (69%) de salmones por la Estación de Seguimiento de Bera/Lesaka.

Durante el periodo primavera-verano, el 54% de los salmones que se movieron en el río eran multinviernos. A partir de esta fecha se invirtió la estructura de edades y la presencia de los añales supuso el 56% de todos los movimientos controlados en otoño (**Figura 4.5**).

4.3. Estructura de Edades y Reparto de Sexos

Se han recogido y preparado muestras de escamas de los 340 salmones controlados en la Estación de Seguimiento y la pesca, de las que el 90% (n=306) han podido ser leídas correctamente. En una muestra no se pudo leer la edad de mar y en las 33 muestras restantes la edad de río ha resultado ilegible, por lo que no se ha podido determinar la cohorte a la que pertenecen.

Los salmones que han remontado el Bidasoa en 2020 pertenecen a 2 clases de edad mar (**Figura 4.6**): el 53% de los salmones cuya edad de mar pudo ser determinada han resultado ser individuos añales (1SW), frente a un 46% que son salmones de 2 inviernos de mar (2SW). Este año no se ha detectado la entrada de ningún individuo de 3 inviernos (3SW). Entre los añales la proporción de sexos es

favorable a los machos (1♀:2,9♂) 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).

Este año por tanto se ha observado cierto equilibrio en la proporción de salmones multinviernos y añales, contrariamente a la tendencia que se estaba observando en los últimos años de incremento de añales en la población (**Figura 4.7**).

Para un total de 33 de los salmones remontantes no pudo ser leída la edad potámica, ya que las escamas se encontraban reabsorbidas. Entre los 307 salmones cuya edad de río se pudo leer, el 96% de la población remontante en 2020 había esguinado con 1 año de vida en el río, mientras que el 4% lo hizo al cumplir 2 años. Estas proporciones se mantienen independientemente de la edad de mar de los individuos e independientemente del sexo (**Figura 4.8**).

Con todo ello, se ha determinado que 2016 (0,3%), 2017 (43,8%) y 2018 (46,2%) han sido los años de nacimiento de las diferentes cohortes que han compuesto la población de reproductores que ha remontado el río Bidasoa en 2020. Un 16,5% de salmones no han podido ser datados y se desconoce la cohorte a la que pertenecen (**Figura 4.9**).

4.4. Biometría

La **Tabla 4.1** resume las características biométricas de los salmones que han remontado el río Bidasoa a lo largo de 2020. 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.

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 4.10**). 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), en el quinquenio 2015-19 han medido 601 mm y pesado 1,823 Kg (n=1.395 salmones), lo que significa que los salmones añales son en la actualidad un 10% más pequeños y un 29% menos pesados de lo que eran a principios de los años 90 (**Figura 4.11**). Esta tendencia es menos clara en los salmones 2SW (**Figura 4.12**) aunque también se aprecia una disminución de la longitud (3%) y peso (2%) desde principios de los años 90 hasta la actualidad (**Figura 4.13**). Sin embargo, en el año 2020 estas tendencias parecen haberse visto truncadas, ya que los salmones de 2020 son mayores que los del quinquenio anterior, aunque los añales siguen siendo más pequeños que en los años 90.

La talla media de los añales durante el año 2020 ha sido de 628 mm y su peso 2.241 g, mientras que los salmones de 2 inviernos promedian 794 mm de longitud y 4.761

g de peso. Las hembras añales han resultado ser algo menores (621 mm) que los machos de la misma edad (630 mm) aunque de mayor peso (2.309 las hembras frente a 2.216 los machos), pero estas diferencias son tan pequeñas que no han sido estadísticamente significativas (**Figura 4.14**).

Entre los salmones multinviernos (MSW), la longitud media de los machos (819 mm) y hembras (782 mm) no es significativamente diferente. Lo mismo sucede con el peso de las hembras (4.674 g) y los machos (4.915 g).

Para el conjunto de la población remontante la longitud furcal media en 2020 ha sido de 706 milímetros y su peso individual medio de 3.411 gramos, siendo las hembras significativamente mayores en longitud y peso (736 mm y 3.981 g de media) que los machos (680 mm y 2.924 g).

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 (0,967) que el de los machos (0,881). Cuando los grupos de edad se analizan por separado, estas diferencias se mantienen significativas, ya que las hembras añales estar en mejor condición (0,959) que los machos (0,882) y las hembras multiinvierno (0,973) que los machos del mismo grupo de edad (0,887).

Los salmones añales nacidos en piscifactoría son significativamente más largos (637mm) que los salmones salvajes (625mm), aunque la diferencia no es significativa en el peso (2.360 los repoblados y 2.205 los salvajes). En lo que respecta a los multiinviernos, aunque los salmones nacidos en piscifactoría también parecen ser mayores en longitud (797mm los repoblados y 787mm los salvajes) y peso (4.769g los repoblados y 4.691 los salvajes), estas diferencias no son estadísticamente significativas.

El gráfico de la **Figura 4.15** muestra los valores del índice *K* de los individuos de 2020 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= 0,359) a la ecuación *K*= –0,0012*día*+1,24 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*= –0,0008*día+1,17*; r^2= 0,300) mantienen un estado general de forma ligeramente mejor que el de los machos (*K*= –0,0015*día+1,289*; r^2= 0,388).

4.5. 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 (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. En los últimos 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 escala de Funvera. A pesar de ello, algunos permanecen agarrados a la piel del salmón, 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.

Al igual que ha venido sucediendo en todas las migraciones desde 2016, 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 la presa 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 otras dos presas (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 las presas 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 últimamente 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 (ano con daños graves: hinchazón importante, erosión muy visible del tejido en los bordes del ano, y sangrado si se presiona). La causa de este síndrome RVS se asocia con una importante 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 al síndrome del ano enrojecido. 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 91% de los salmones no presentaba ningún síntoma de afectación (RVS-0), el 8% de los salmones presentaban afectación de grado 1 (daños leves), el 1% de grado 2 (daños moderados) y ningún salmón presentaba grado 3 (daños graves). Estos resultados indican un grado de afectación similar al de los años 2015-2017 y superior al de los años 2018 y 2019 (**Figura 4.16**), por lo que será necesario mantener el seguimiento para dilucidar si este incremento ha sido circunstancial o indica un empeoramiento en el stock de salmón del Atlántico Norte.

4.6. Recuperación de Marcas

El 43,5% de los salmones de retorno estaban marcados, por lo que tienen su origen en individuos repoblados. El 37,9% proceden de alevines repoblados en primavera ya que su única marca era la ablación de la aleta adiposa, y el 5,6% restante también ha presentado micromarcas nasales CWT (*Coded Wire Tag*), por lo que tienen su origen en los pintos repoblados en otoño (**Figura 4.17**). El 56,5% de los salmones controlados en 2020 son de origen salvaje y proceden de la reproducción natural en el río, por lo que la proporción de salmones salvajes este año ha vuelto a ser algo superior a la de repoblados, aunque sigue estando muy por debajo de los límites promediados durante el periodo 2000-2020 (**Figura 4.18** y **Figura 4.19**).

Este año se han registrado en el río Bidasoa 19 salmones micromarcados con CWT (**Figura 4.20**), de los cuales 8 permanecen vivos en la piscifactoría de Mugaire. Se han

podido recuperar y leer las micromarcas de los 11 salmones restantes, siendo 8 los salmones cuyo origen era el propio río Bidasoa y los otros tres procedían de ríos de Cantabria. Los tres salmones de Cantabria habían sido repoblados por la Consejería de Medio Ambiente de Cantabria en 2018. Se trataba de salmones añales, dos machos y una hembra, y esta última fue sido capturada por un pescador.

Entre los 8 salmones de origen Bidasoa, había 6 añales (3 machos y 3 hembras) y dos hembras de 2SW, estas dos últimas capturadas por pescadores.

Además de estos, este año se han tenido noticias de un salmón errático que había sido marcado con CWT en el río Bidasoa y fue capturado en el río Urumea. Se trataba de una hembra de dos inviernos de la cohorte 2017.

4.7. 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*).

Como se ha comentado en apartados anteriores, 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 1.996-2.020 ha sido de 464.784 (**Figura 4.21**). De todos estos, se ha podido registrar su destino de retorno en 529 casos (el 0,114% de los salmones marcados), siendo 475 (0,102%) 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 22 últimos años, de cada 100.000 alevines

que se han repoblado en la cuenca del Bidasoa han retornado como adultos tan solo 102 salmones al mismo río y 7 al Urumea.

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) 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 podrían 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, 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 mortandad 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 2.015 (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 4.22**).

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 64 salmones marcados con CWT y procedentes de otras cuencas que se han

identificado en el Bidasoa, el 11,4% de todos los salmones retornados a la cuenca del Bidasoa con marca CWT en el periodo 1996-2020.

4.8. Incidencia de la Pesca y Tasas de Explotación

El Total Autorizado de Capturas (TAC) para el año 2020 en el río Bidasoa ha sido de 53 ejemplares, cifra que se alcanzó el 9 de julio, por lo que la temporada se cerró. De estos 53 ejemplares, 30 eran hembras de las que cuatro (de 2SW) fueron apadrinadas y trasladadas vivas a la piscifactoría. Esto supone que la tasa de explotación global de la pesca sobre la población de hembras reproductoras remontantes haya sido este año del 16,9% (**Figura 4.23**), muy parecida a la media histórica (16,6%) del periodo 1995-2020.

Este año las tasas de explotación de las hembras añales vuelve a ser inferior (13,6%) a la de las multiinvierno (18,2%). En años anteriores ya se había observado una tendencia hacia la regularización de la incidencia del aprovechamiento en las distintas clases de edad, que en el año 2016 se materializó en que por primera vez la pesca no incidió selectiva y negativamente sobre aquellos individuos que tienen un mayor valor reproductivo (los salmones MSW), repartiendo el impacto de la actividad sobre la población de forma proporcional a la distribución de edades. Pero en los últimos tres años se ha vuelto a producir un desfase en el que los salmones multiinvierno se vieron desfavorecidos.

4.9. Potencial de Reproducción y Escape

En el año 2020 han remontado el Bidasoa un total de 154 hembras de salmón, 44 añales y 110 multinviernos. De acuerdo con la fecundidad relativa media estimada para cada clase de edad marina, el potencial de reproducción esperado ascendería a 1.131.302 huevos puestos, de los que 179.180 corresponderían a las hembras añales y 952.121 huevos serían aportados por las multinviernos.

Sin embargo, a esta producción potencial es necesario restarle las bajas producidas por la pesca deportiva, que este año ha capturado y extraído de la población 26 hembras (sin contar las cuatro donadas), de las que 20 eran multiinviernos; ello equivale a la detracción del río de un potencial de reproducción equivalente a 212.946 huevos, el 18,8% del total (**Figura 4.24**). El impacto de la pesca es muy diferente según la edad de mar, incidiendo principalmente sobre el potencial reproductor de los multiinviernos (20%) mientras que en los añales la pesca ha incidido tan solo en el 13,5% del potencial reproductor.

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, de las que 4 habían sido donadas por los pescadores. De estas 13 hembras, 3 eran añales y 10 multi-invierno (todas de 2SW), con un potencial de reproducción estimado en 103.685 huevos, que supone el 9,2% del potencial total de la población en 2020. Desglosado por clases de edad representan el 6,7% (11.942 huevos) del potencial

reproductor de todas las añales y el 9,6% (91.743 huevos) del potencial de todas las hembras multinvierno.

El escape – número de reproductores que quedan disponibles para reproducirse en el río – estimado para el período reproductor de 2020 es de 115 hembras: 36 añales y 79 multi-invierno, que pueden haber producido un total de 814.670 huevos, el 72% del potencial reproductor inicial (**Figura 4.25**). Por clases de edad, se estima que han quedado en el río el 80% del potencial reproductor de las añales (142.907 huevos) y el 71% (671.763 huevos) de las hembras multinvierno.

Este año el escape es el mayor desde el año 2014, pero todavía se encuentra muy por debajo de la producción de huevos observada en los años 2011 y 2012, cohortes en las que se produjeron retornos de adultos abundantes (741 los nacidos en 2011 y 555 los de 2012).

En el período comprendido entre 1995 y 2020, el escape disponible en el río ha promediado los 571.715 (101.417–1.338.753) huevos suponiendo el 62,1% (47–80%) del total.

				***LF** (mm)*		***Peso** (g)*		***K***	
				x	SD	x	SD	x	SD
EM	**Sexo**	**ER**	**n**	min	max	min	max	min	max
1	Hembras	1	39	625	38,45	2.330	633,21	0,943	0,178
				572	800	209	4.380	0,092	1,404
		2	1	585		1.730		0,864	
		Indet.	5	629	40,88	2.308	544,44	0,914	0,063
				578	680	1.750	3.140	0,835	0,999
		Total	45	625	38,30	2.314	617,42	0,938	0,167
				572	800	209	4.380	0,092	1,404
	Machos	1	118	630	34,60	2.230	433,55	0,888	0,130
				560	706	1.400	4.430	0,709	1,747
		2	9	636	26,13	1.993	369,59	0,772	0,116
				598	666	1.450	2.460	0,522	0,896
		Indet.	6	613	41,83	2.280	1.198,50	0,935	0,258
				571	685	1.330	4.650	0,714	1,447
		Total	133	630	34,41	2.216	482,74	0,882	0,139
				560	706	1.330	4.650	0,522	1,747
	Total		178	628	35,39	2.241	519,97	0,896	0,148
				560	800	209	4.650	0,092	1,747
2	Hembras	1	94	784	32,14	4.674	609,52	0,971	0,097
				701	898	3.060	6.700	0,623	1,341
		Indet.	12	779	30,76	4.734	725,40	0,996	0,097
				730	828	3.160	5.600	0,793	1,121
		Total	106	783	31,88	4.681	620,12	0,974	0,097
				701	898	3.060	6.700	0,623	1,341
	Machos	1	45	820	55,07	4.927	1.050,10	0,886	0,125
				698	934	2.760	8.100	0,619	1,252
		Indet.	3	799	78,01	4.740	1.604,77	0,903	0,105
				720	876	2.970	6.100	0,796	1,006
		Total	48	819	55,91	4.915	1.069,58	0,887	0,123
				698	934	2.760	8.100	0,619	1,252
	Indet	2	1	820		5.800		1,052	
	Total		155	794	43,94	4.761	793,80	0,947	0,113
				698	934	2.760	8.100	0,619	1,341
Indet	Machos	Indet.	3	689	9,02	2.467	257,16	0,756	0,089
				680	698	2.280	2.760	0,670	0,848
	Hembras	Indet.	2	726	19,80	3.460	1.103	0,894	0,215

EM	Sexo	ER	n	*LF* (mm) x	*LF* (mm) SD	*Peso* (g) x	*Peso* (g) SD	*K* x	*K* SD
				min	max	min	max	min	max
				712	740	2.680	4.240	0,742	1,046
	Total		5	704	23,60	2.864	795,79	0,811	0,146
				680	740	2.280	4.240	0,670	1,046
Total	**Hembras**		**153**	**736**	**79,59**	**3.969**	**1.245,82**	**0,962**	**0,123**
				572	**898**	**209**	**6.700**	**0,092**	**1,404**
	Machos		**184**	**680**	**92,61**	**2.924**	**1.367,50**	**0,881**	**0,134**
				560	**934**	**1.330**	**8.100**	**0,522**	**1,747**
	Indet.		**1**	**820**		**5.800**		**1,052**	
	Total		**338**	**706**	**91,23**	**3.406**	**1.415,34**	**0,919**	**0,135**
				560	**934**	**209**	**8.100**	**0,092**	**1,747**

Tabla 4.1. Características biométricas de la población de salmón que ha remontado el río Bidasoa en 2020, agrupadas por clases de edad y sexo.

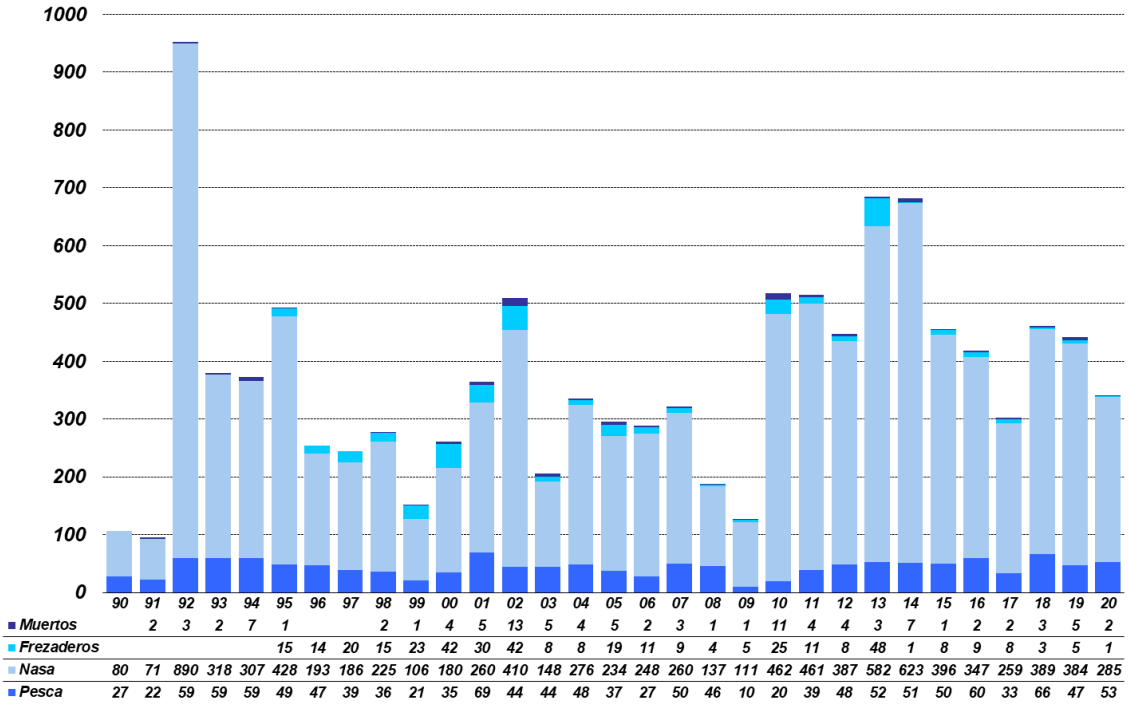


Figura 4.1. Evolución del número de salmones controlados anualmente en la cuenca del río Bidasoa (1990—2020).

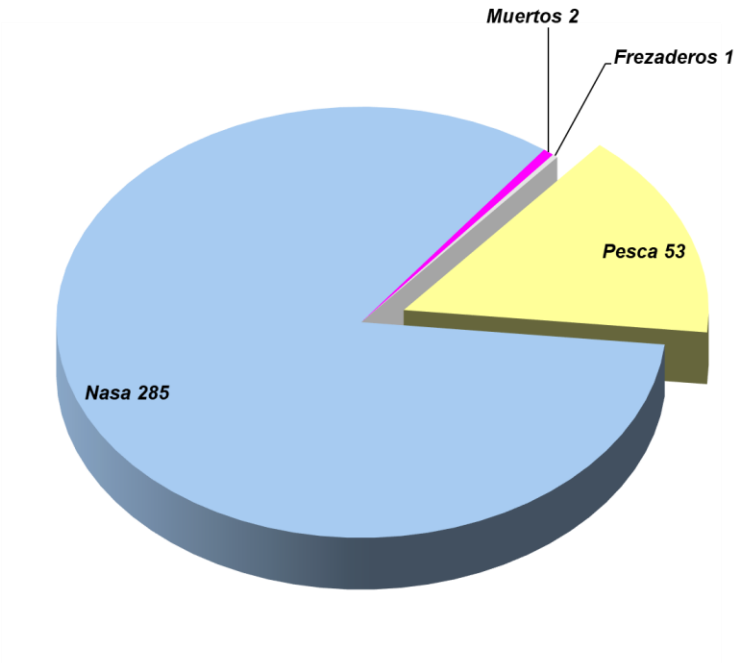


Figura 4.2. Ocasiones de control y número de salmones controlados en 2020 en el río Bidasoa.

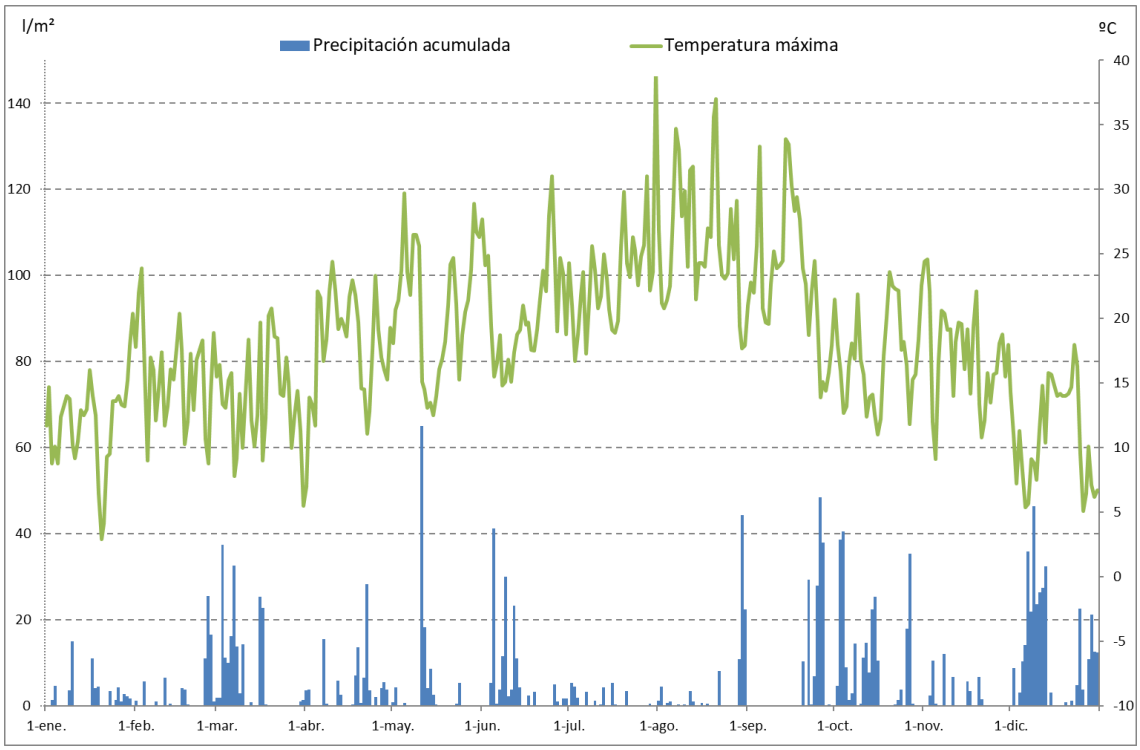


Figura 4.3. Temperatura máxima del aire (ºC) y precipitación acumulada (l/m²) durante el año 2020 en la estación automática del Gobierno de Navarra en Bera (Larrategaña).

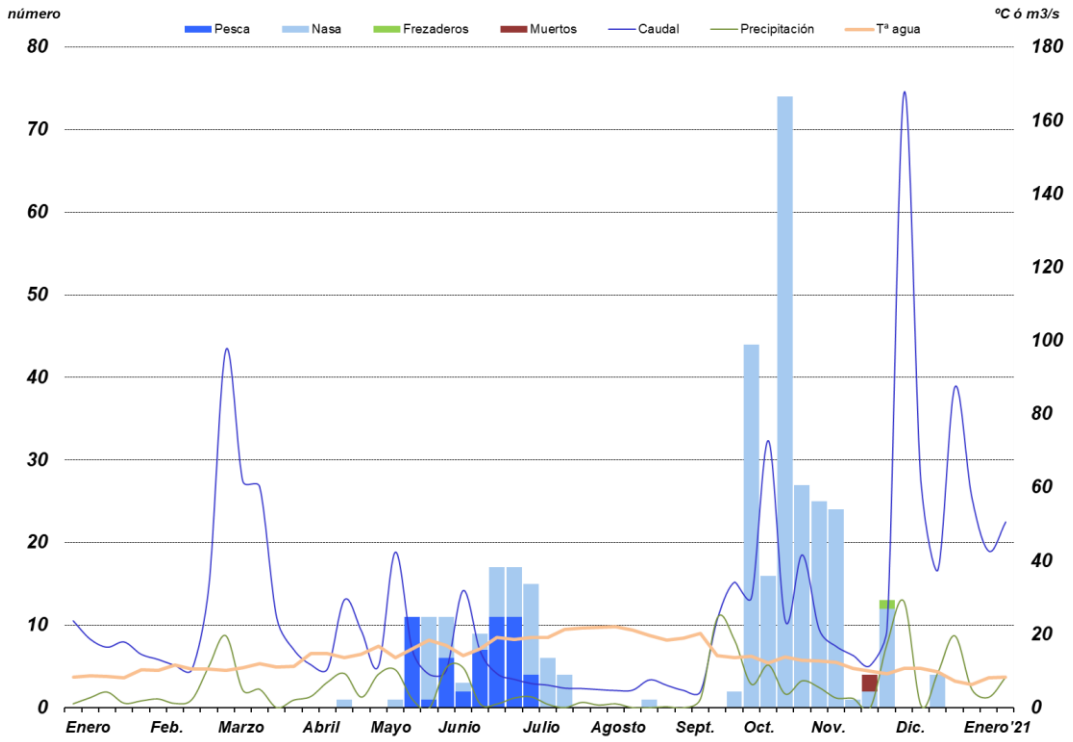


Figura 4.4. Relación entre el número semanal de salmones controlados y la ocasión de control, la precipitación semanal acumulada en Bera y el caudal del Bidasoa en Endarlatsa.

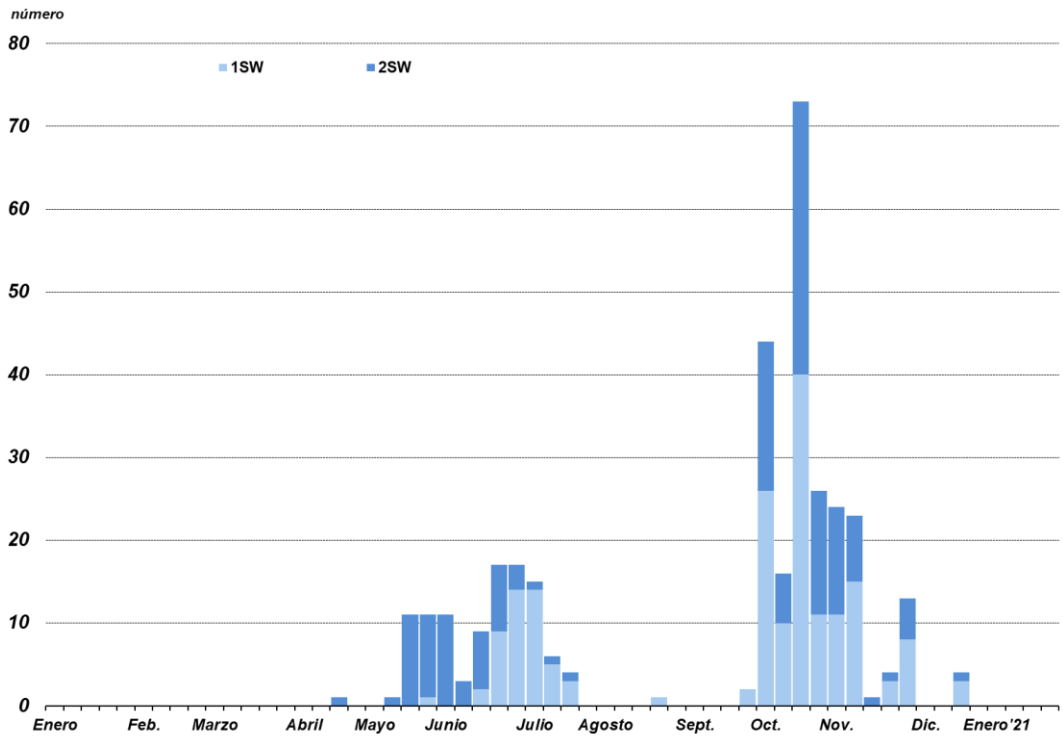


Figura 4.5. Edad de mar de los salmones controlados semanalmente en el río Bidasoa en 2020.

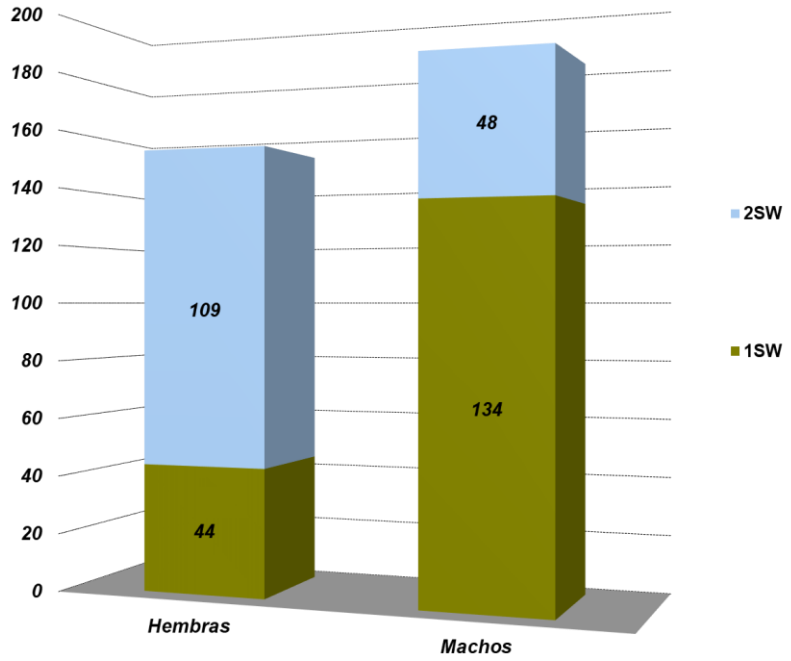


Figura 4.6. Edad de mar según el sexo de los salmones controlados en 2020 en el río Bidasoa.

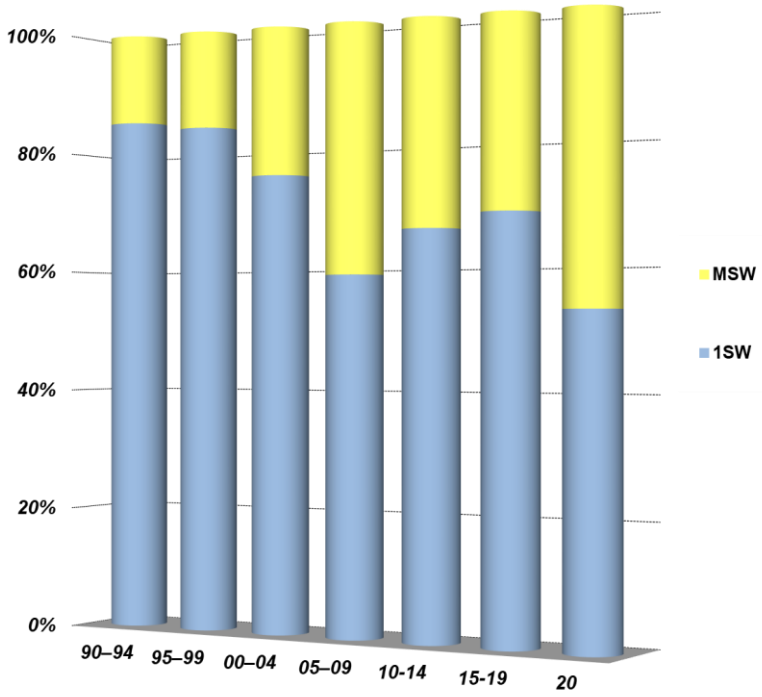


Figura 4.7. Evolución por quinquenios de la proporción entre salmones añales y multinviernos en el río Bidasoa.

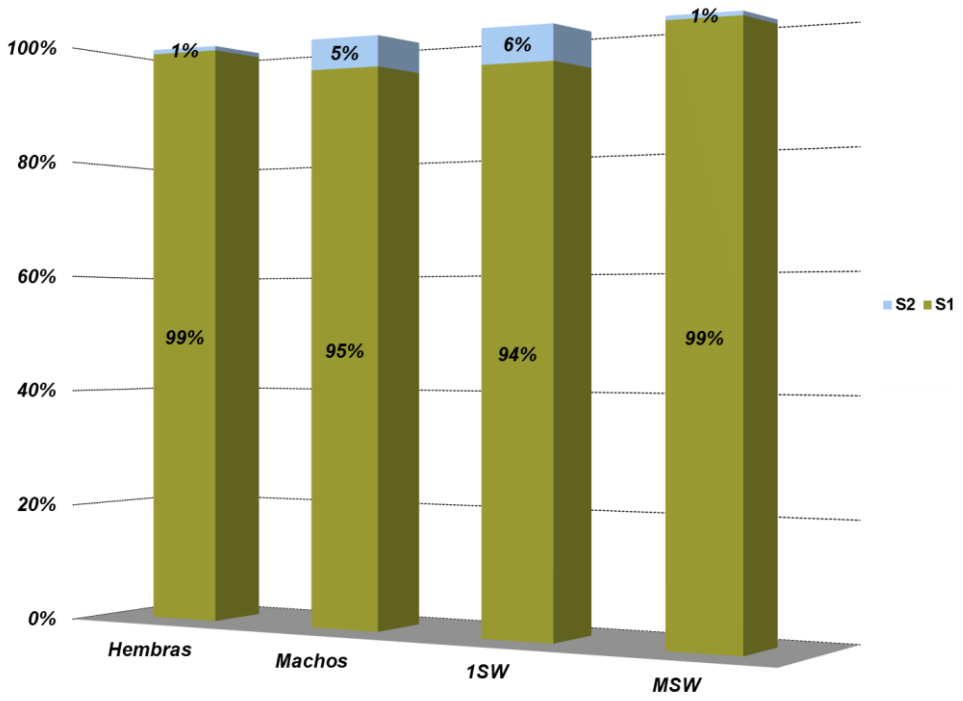


Figura 4.8. Edad potámica según el sexo y la edad de mar de los salmones controlados en 2020 en el río Bidasoa.

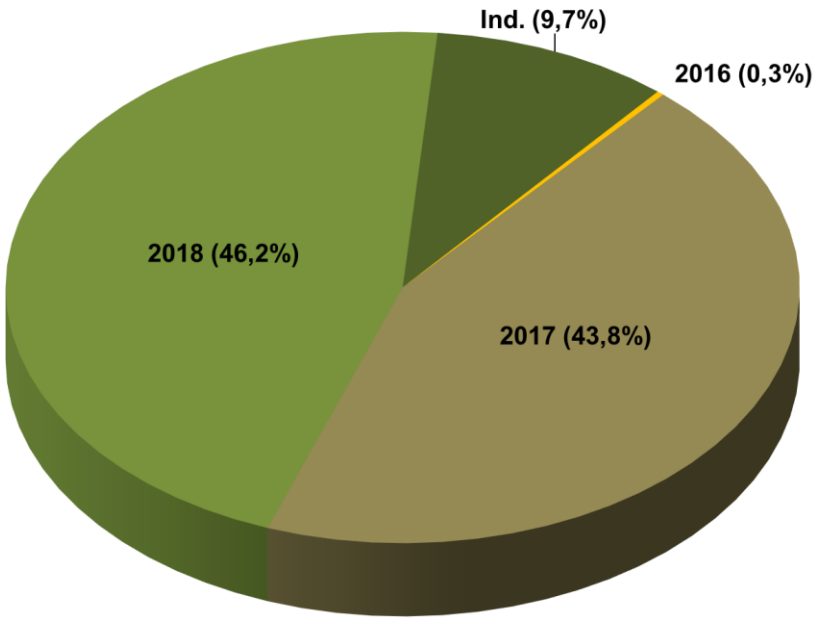


Figura 4.9. Año de nacimiento de los salmones controlados en 2020 en el río Bidasoa.

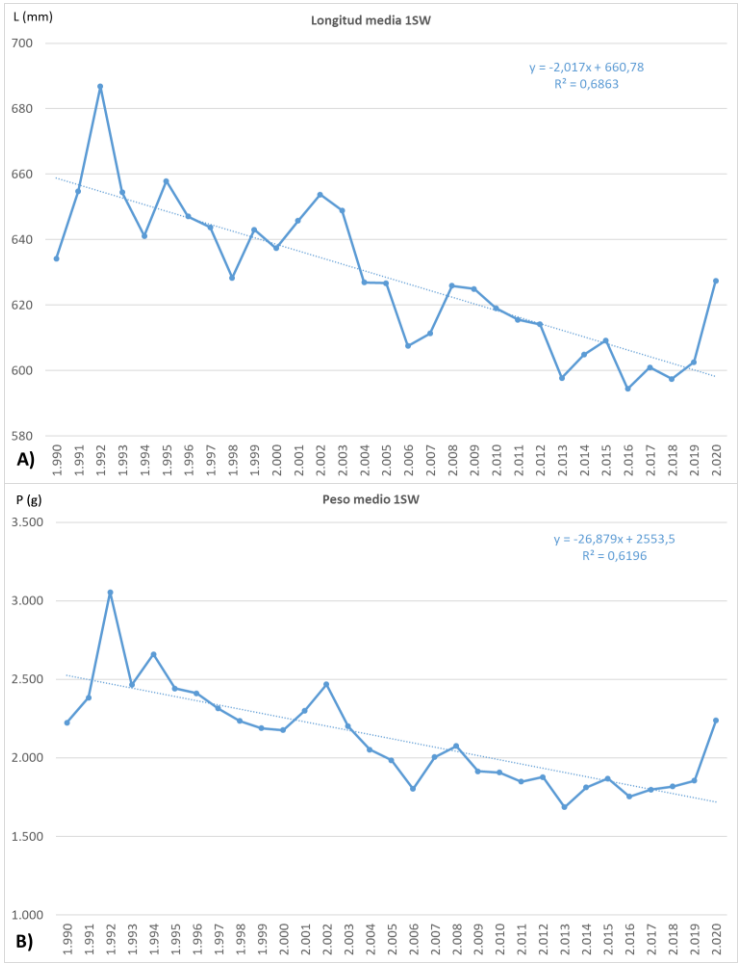


Figura 4.10. Evolución de la longitud (A) y peso (B) de los añales que han remontado el Bidasoa en el periodo 1.990-2.020



Figura 4.11. Evolución de la longitud y peso de los añales que han remontado el río Bidasoa por quinquenios en el periodo 1.990-2.020

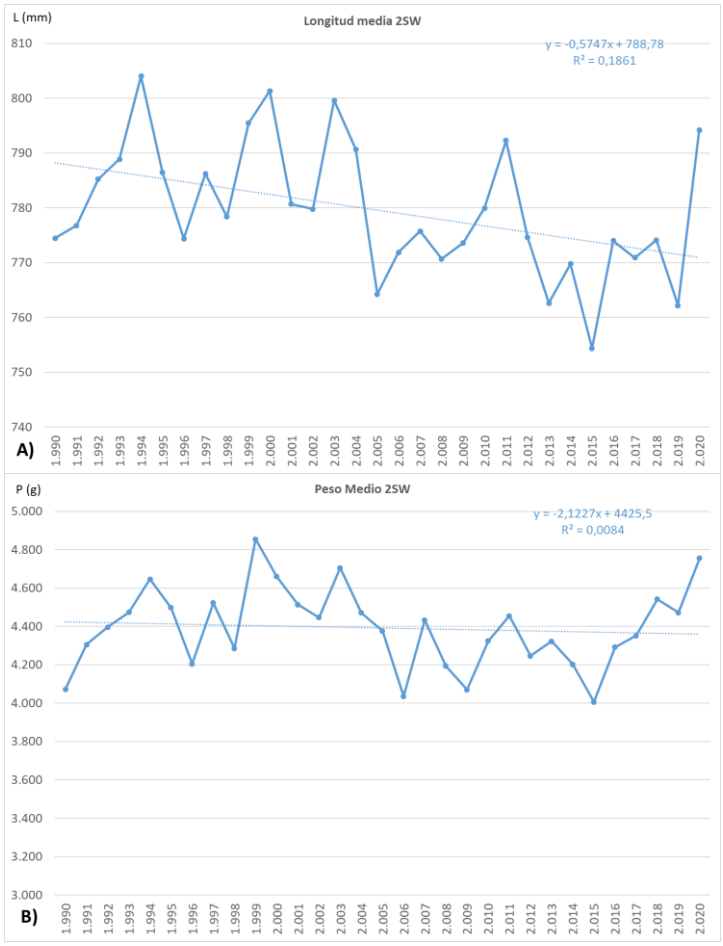


Figura 4.12. Evolución de la longitud (A) y peso (B) de los 2SW que han remontado el Bidasoa en el periodo 1.990-2.020

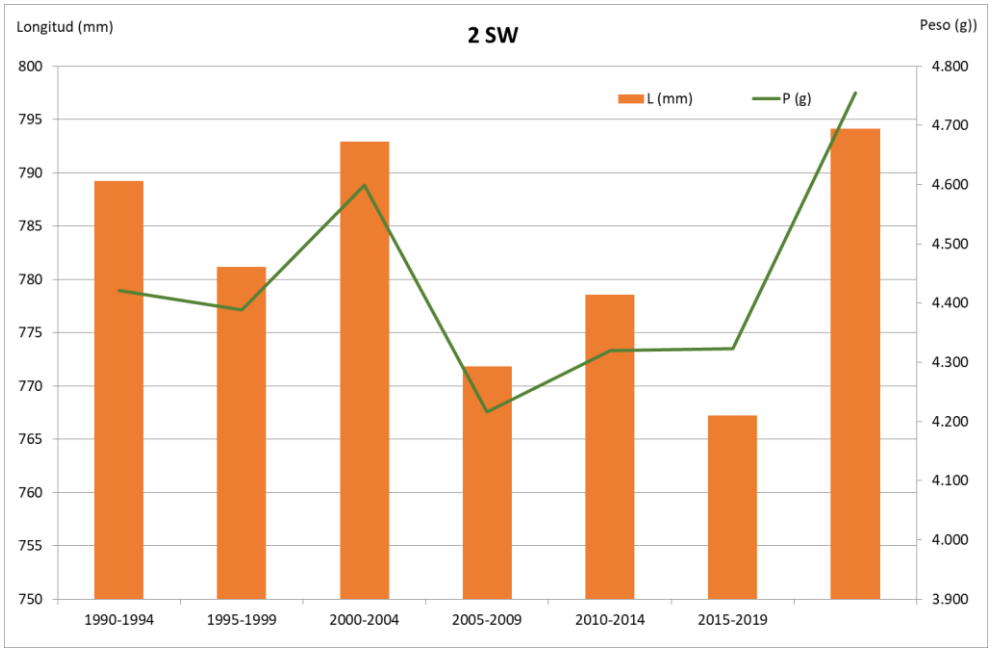


Figura 4.13. Evolución de la longitud y peso de los salmones 2SW por quinquenios en el periodo 1.990-2.020

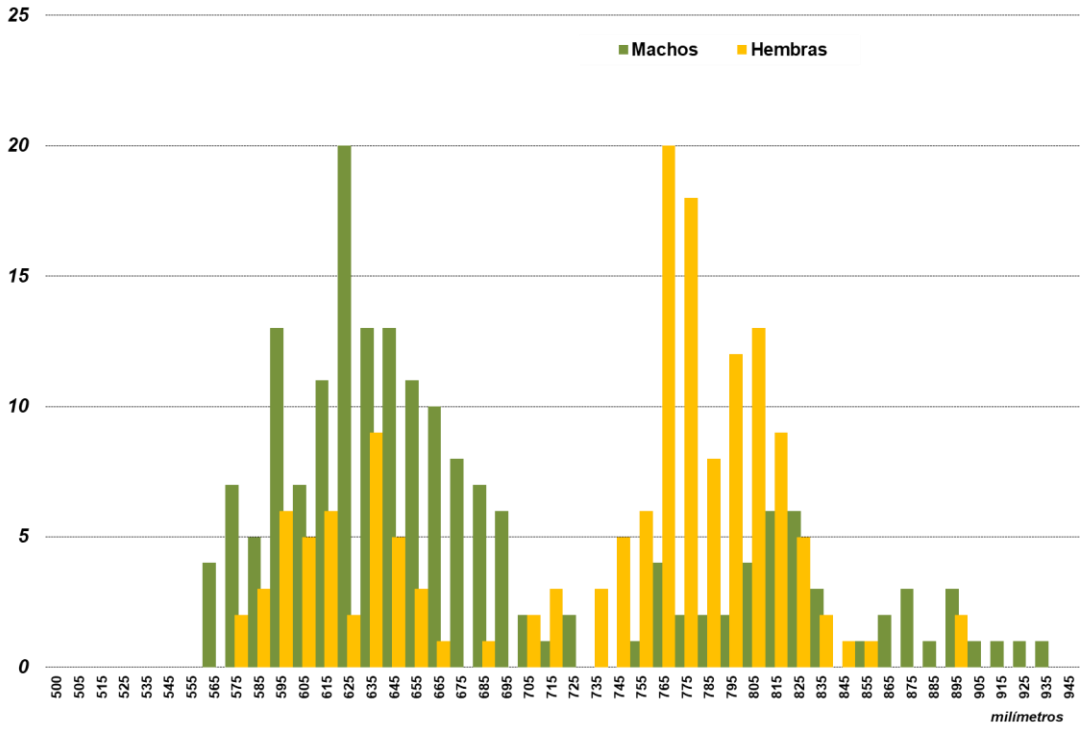


Figura 4.14. Frecuencia de tallas de los salmones machos y hembras controlados en 2020 en el río Bidasoa.

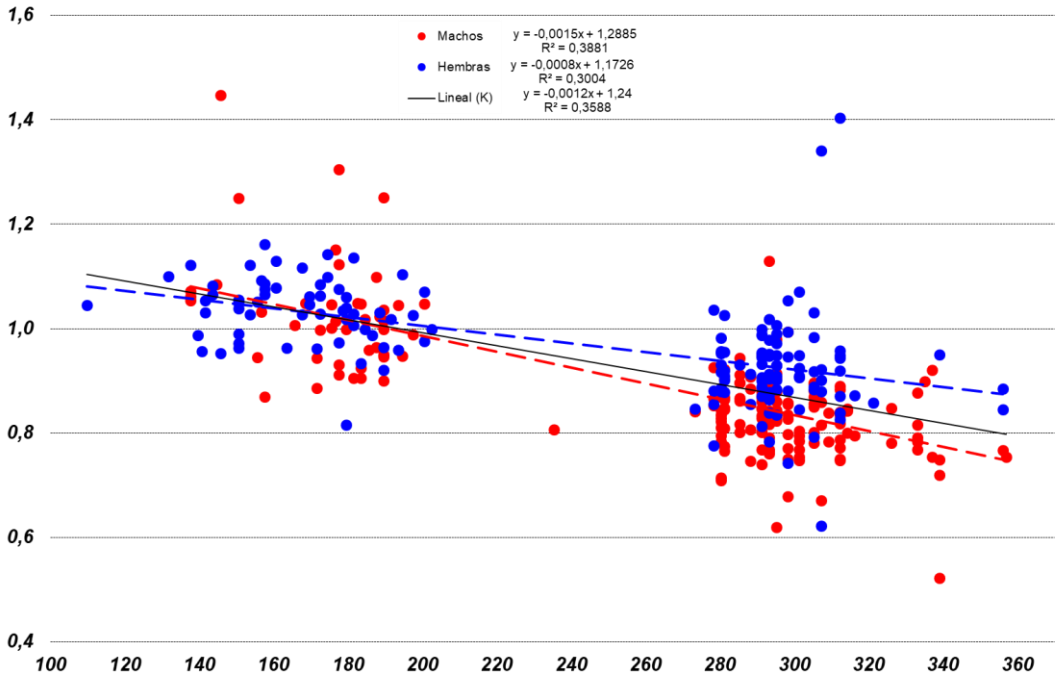


Figura 4.15. Estado de forma de los salmones del año 2020 el día que fueron controlados en el río Bidasoa.

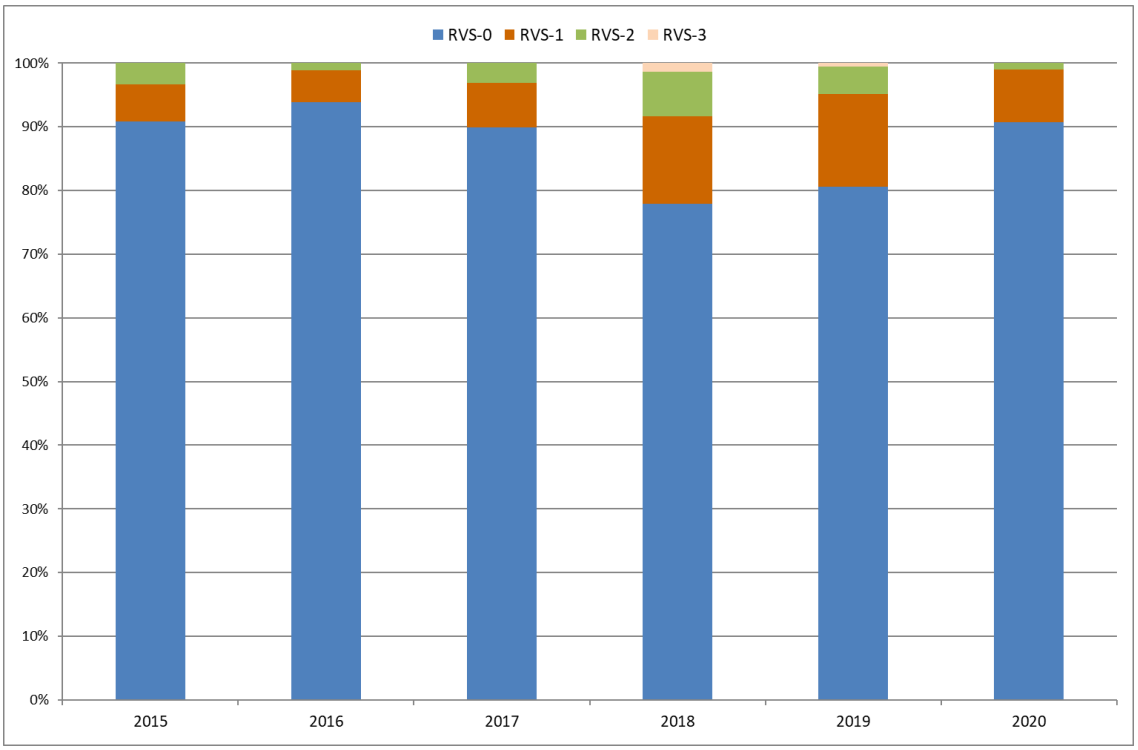


Figura 4.16. Evolución del Síndrome del Ano Enrojecido (RVS), indicador del nivel de infestación por larvas del parásito *Anisakis simplex*, en los salmones del Bidasoa. Los grados van desde RVS-0 (normal) hasta RVS-3 (daños graves).

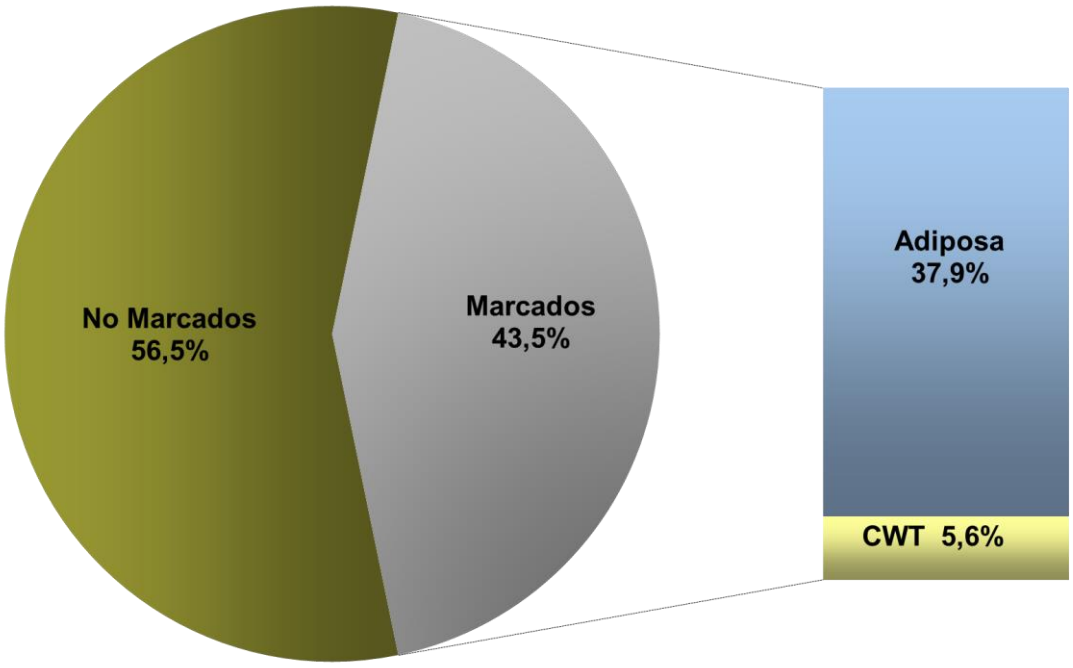


Figura 4.17. Frecuencia y tipo de marcas recuperadas en el río Bidasoa en 2020.

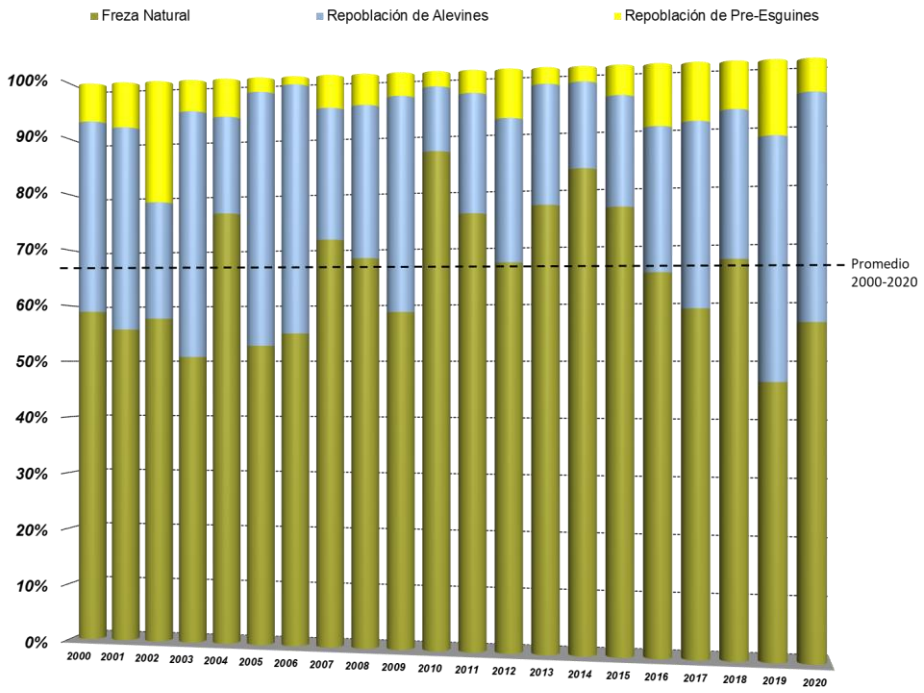


Figura 4.18. Evolución del porcentaje de los salmones que han remontado el río Bidasoa, según su origen.

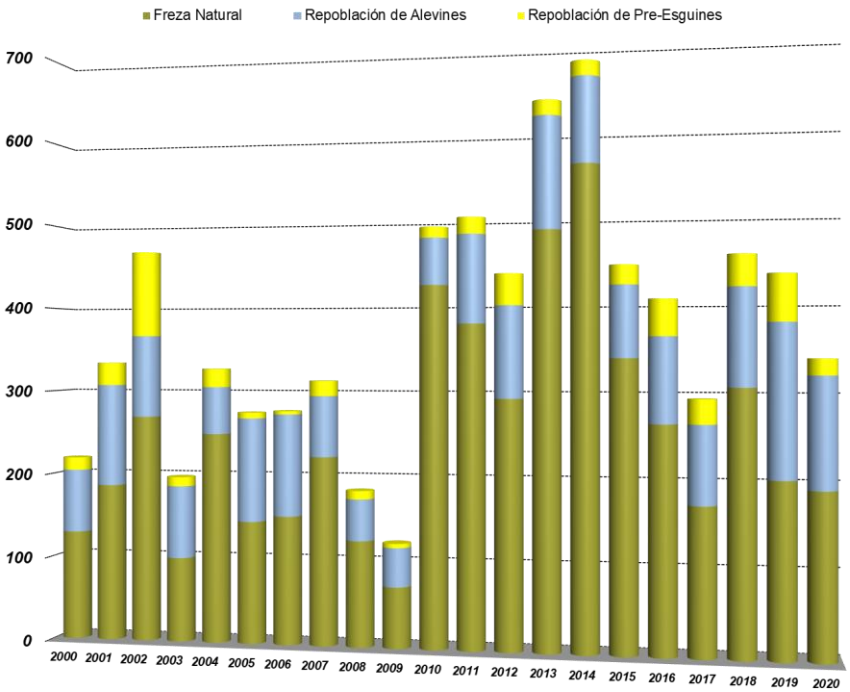


Figura 4.19. Evolución del número de salmones que han remontado el río Bidasoa, según su origen

	Río Recaptura	Río Origen	Cohorte	Sexo	Edad de Mar
1	BIDASOA	BIDASOA	2017	HEMBRAS	AÑALES
2					
3					
4					
5			2018		
6					
7					
8				MACHOS	
9					
10		CANTABRIA			2SW
11					
12	URUMEA				

Figura 4.20. Origen y características de los salmones micromarcados capturados en 2020 en el Bidasoa.

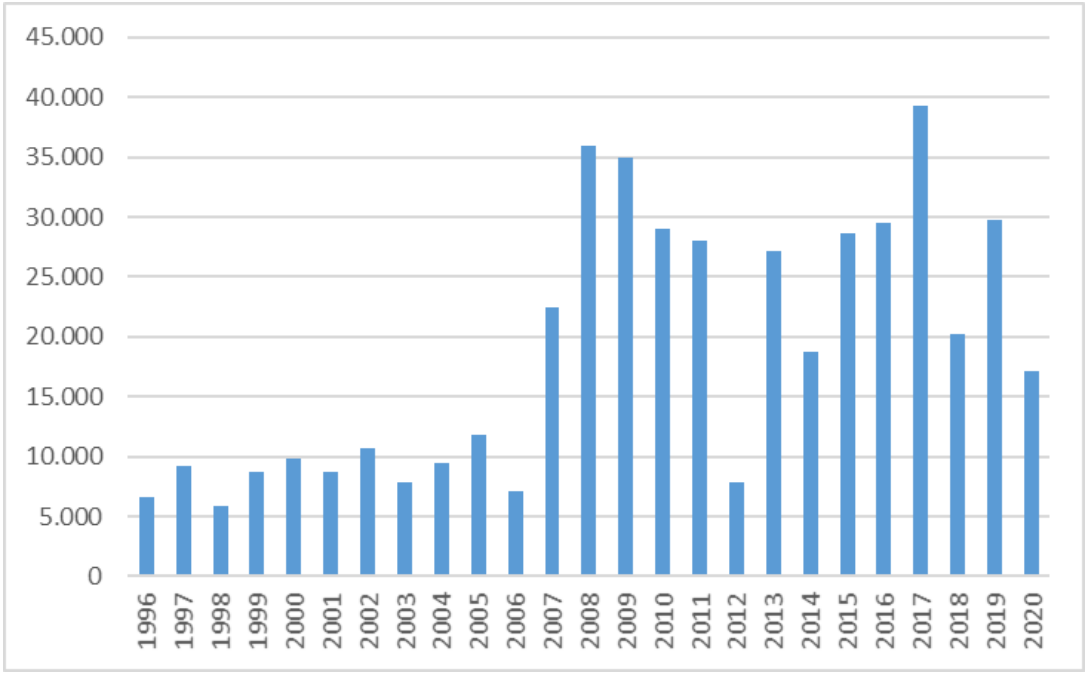


Figura 4.21. Número de alevines marcados con micromarca CWT y repoblados en el río Bidasoa en cada cohorte.

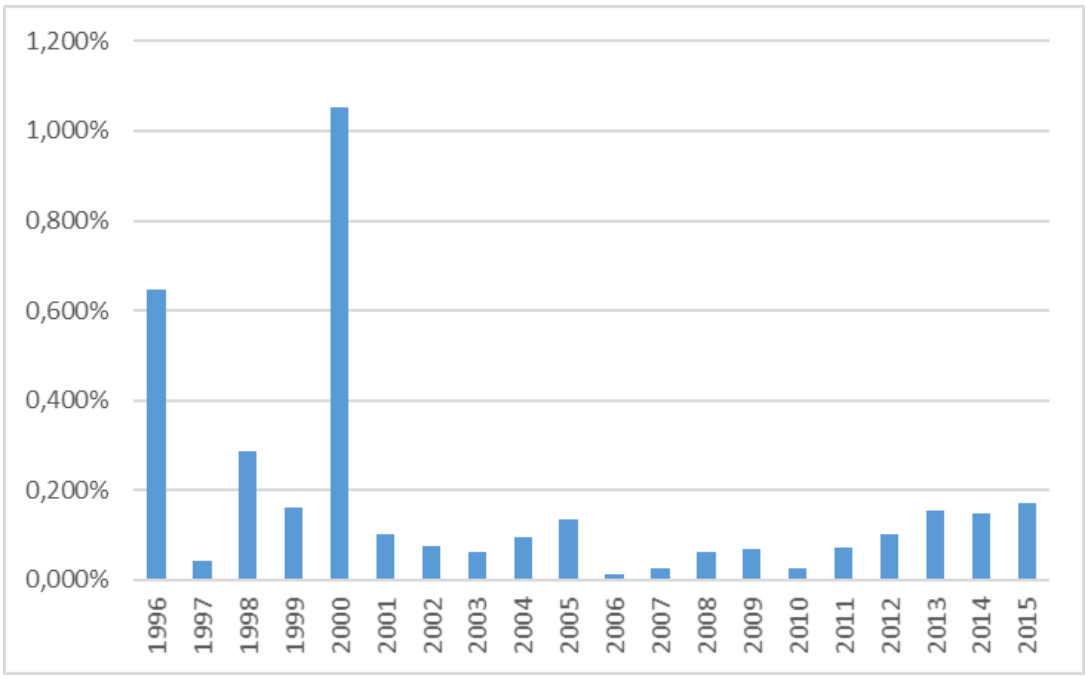


Figura 4.22. Tasas de supervivencia de las diferentes cohortes de salmón repobladas en el río Bidasoa. Solo se muestra hasta la cohorte de 2.015, ya que de las siguientes todavía podrían retornar individuos vivos en los próximos años.

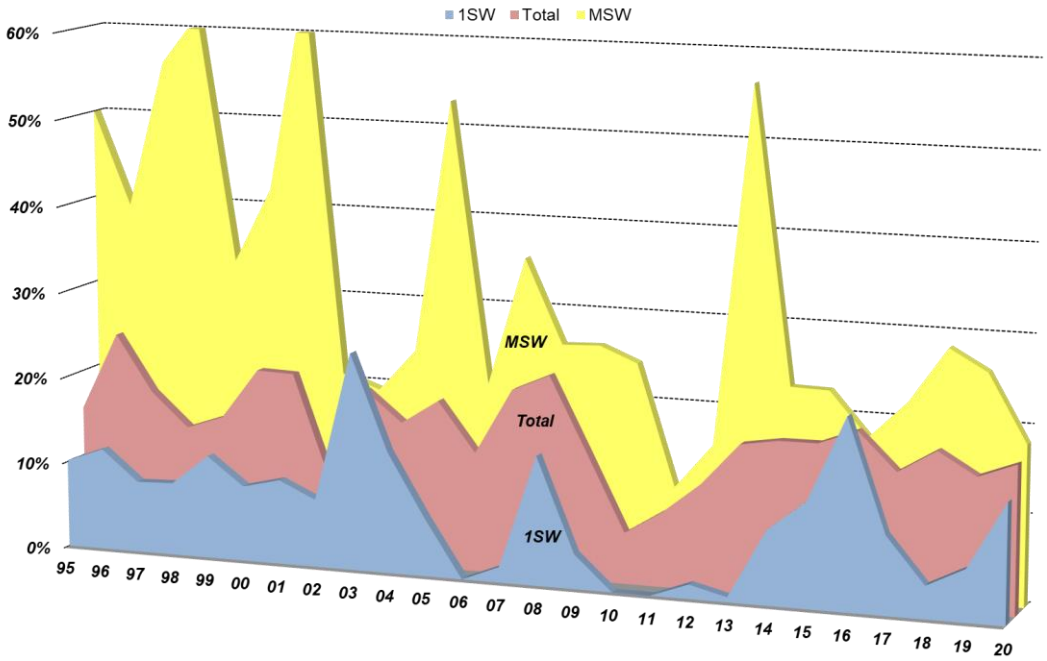


Figura 4.23. Evolución de las tasas de explotación de la pesca deportiva (porcentaje de hembras extraídas por la pesca) sobre la población salmonera del río Bidasoa.

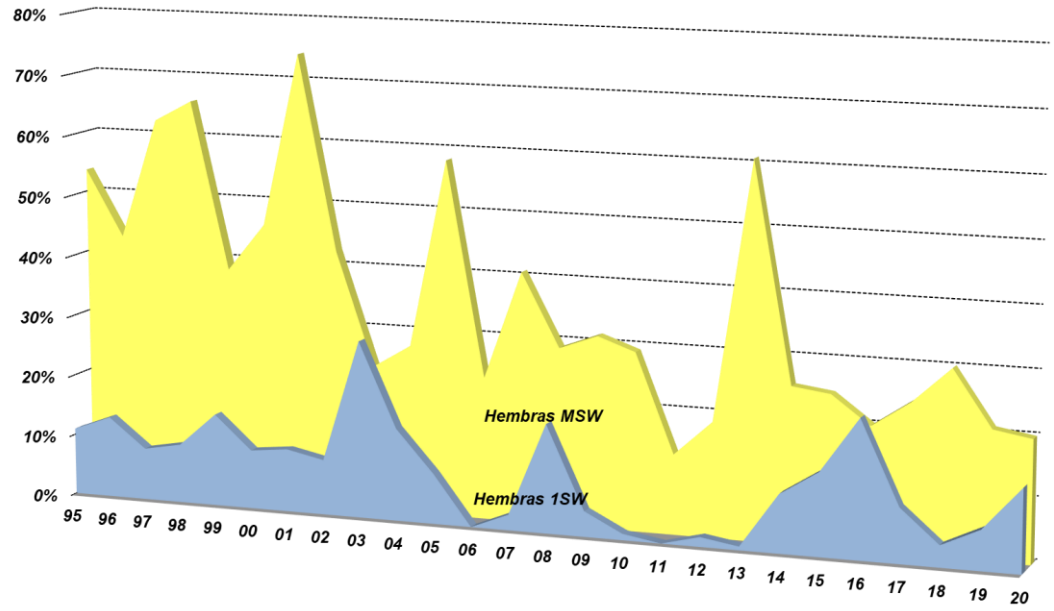


Figura 4.24. Evolución del potencial reproductor detraído por la pesca a la población salmonera del río Bidasoa.

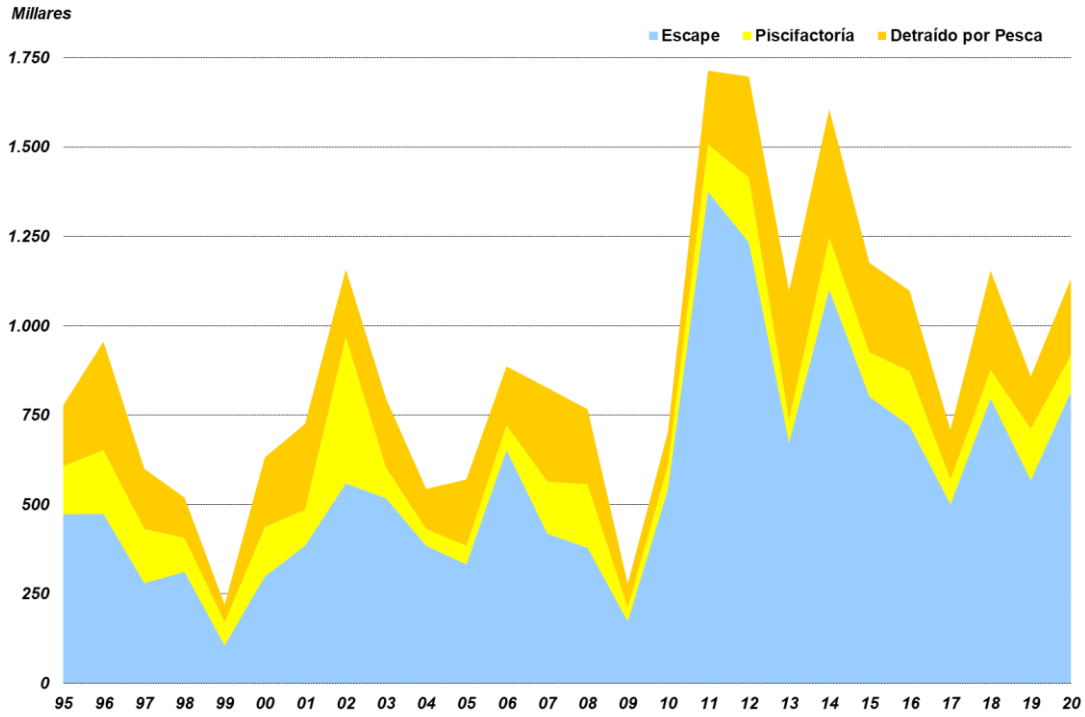


Figura 4.25. Potencial reproductor detraído anualmente al río y escape final disponible en el río Bidasoa.

5. Seguimiento de la Población de Juveniles

5.1. Pesca eléctrica

Para evaluar la población anual de juveniles de salmón del Bidasoa se realizan muestreos de pesca eléctrica durante el mes de septiembre en 31 tramos fluviales, 16 en el cauce principal y 15 en los afluentes. En todos los tramos se realiza un muestreo semicuantitativo para calcular el Índice de abundancia (Ia) y en 8 de ellos también se ha hecho un inventario cuantitativo para estimar la densidad de población (Dp), 6 en el Bidasoa y 2 en sus afluentes. Además de estos, en verano se han llevado a cabo otros 9 inventarios de control anual de truchas en la cuenca del Bidasoa, en los que se ha recogido información acerca del salmón.

En el año 2020 los datos procedentes de los Índices de Abundancia de alevines en la cuenca del Bidasoa se mantienen en niveles ligeramente inferiores a los de 2019 pero todavía por encima del valor promedio del periodo 1999-2020 (**Figura 5.1**), lo que permite mantener cierto optimismo, aunque sigue tratándose de un nivel medio y aún alejado de los índices deseables para conseguir la recuperación de la población. El Índice de Abundancia medio para la cuenca ha sido de 18,9 alevines 0+ capturados por cada 5 minutos de pesca efectiva, lo que se considera un nivel "Medio" para la cuenca del Bidasoa (**Tabla 5.1**). Tan solo el 23% de las estaciones muestreadas alcanzan Índices de Abundancia de las categorías "Muy Bueno" o "Bueno", mientras que aquéllas otras en las que es "Débil" o "Muy Débil" representan el 71% de las localidades. En la **Figura 5.2** se puede ver que en 2020 el reclutamiento de los alevines salvajes ha sido malo, incluyéndose en la categoría de "Débil" (5,9 alevines/5'), y que ha sido la supervivencia de los efectivos repoblados, con unos Índices de Abundancia "Muy Buenos" (50,9 alevines/5'), la que definitivamente ha salvado el reclutamiento en la cuenca. Como suele ser habitual, se ha constatado que el Índice de Abundancia de juveniles en el cauce principal del Bidasoa es muy superior en los tramos de río repoblados (64,9 alevines/5') que en los que se produjo reproducción salvaje (5,8 alevines/5'), y estos a su vez son similares a los Índices de Abundancia de juveniles en las regatas, donde no se repuebla (5,9 alevines/5') **Figura 5.3**, **Mapa 5.1** y **Mapa 5.2**.

Los inventarios de población han permitido estimar que la densidad media anual de alevines en la cuenca en 2020 está en torno a Dp= 11,92 individuos por 100 metros cuadrados, el valor más alto desde 2013 aunque todavía inferior a los alcanzados en el periodo 2008-2013 (**Figura 5.4**). La densidad de alevines de origen salvaje (5,26 alevines/100m²) es inferior a la que proviene de individuos repoblados (17,93 alevines/100m²), tal y como se ha observado en los Índices de Abundancia.

Con el fin de adaptar a la cuenca del Bidasoa las relaciones descritas en otros ríos europeos[1,2], entre estimas de densidad obtenidas por métodos tradicionales (Dp) y valores de muestreos semicuantitativos (Ia) y ajustar las categorías de abundancia propuestas, se inició en el año 2008 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. Ello ha permitido obtener una serie de valores enfrentados: Índice de abundancia en 5' y densidad de 0+/100m², que hasta la fecha cuenta con los datos de 119 estaciones. Después de una transformación logarítmica de los datos, la relación entre ambas variables se ajusta satisfactoriamente mediante una regresión lineal (**Figura 5.5**):

$$log(Dp)+1 = 0{,}8503 \cdot log(Ia+1) + 0{,}1852 \qquad (r^2 = 0{,}7365)$$

Los resultados obtenidos y su comparación con los de otros ríos europeos en los que se ha seguido la misma metodología, permitieron hacer un ajuste de las categorías de abundancia de juveniles 0+ para la cuenca del Bidasoa. En los ríos irlandeses la densidad media oscila entre 40,0 y 70,0 alevines/100m², mientras que en los ríos de Bretaña las densidades son mucho menores, siendo la máxima que se ha encontrado de 48,0 alevines/100m². En el caso del río Bidasoa la densidad media de juveniles 0+, origen salvaje y repoblados incluidos, en el periodo 2008 – 2020 ha sido de 19,11 alevines/100m² (rango: 0,16 – 104,23 alevines/100m²). En el 63% de los inventarios realizados la densidad de 0+ ha estado por debajo de los 20,0 alevines/100m² y sólo en un 13% de los casos la densidad era superior a 40,0 alevines/100m². La población de salmón en el Bidasoa se asemeja por lo tanto más a las de los ríos bretones que a la potencia productiva de los ríos irlandeses.

Cuando se enfrenta la densidad de población de juveniles 0+ de un año determinado con el número de salmones de esa misma cohorte que finalmente han retornado al río Bidasoa (**Figura 5.6**), se obtiene una relación lineal que se ajusta a la ecuación:

$$\text{Nº Retornados} = 19{,}669 \cdot Densidad\ (0+) + 163{,}86 \qquad (r^2 = 0{,}435)$$

Es de esperar que a medida que aumenten los datos disponibles en años sucesivos, el ajuste de esta relación mejore significativamente.

5.2. 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

[1] Prévost, E. et J-L. Baglinière (1993).- Présentation et premiers éléments de mise au point d'une méthode simple d'évaluation du recrutement en juvéniles de Saumon atlantique (*Salmo salar* de l'année en eau courante. Premier Forum Halieumétrique. ENSA de Rennes 29 juin – 1º juillet 1993. 7 pp.

[2] Crozier, W.W. & G.J.A. Kennedy (1994).- Application of semi-quantitative electrofishing to juvenile salmonid stock surveys. *Journal of Fish Biology* 45, 159-164

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 Guarderío de Medio Ambiente pueda rescatar los esguines atrapados en los canales y devolverlos al río. Así, a lo largo del mes de mayo de este año se procedió a vaciar y rescatar los esguines atrapados en los canales de las centrales de San Tiburcio, Yanci I, Nabasturen y Nazas, 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.

Además, en este año 2020, el Gobierno de Navarra ha puesto en marcha por primera vez un protocolo de rescate que facilita el conteo automático de esguines sin manipular los animales, lo que permitirá llevar a cabo el cálculo de la producción de esguines que migran al mar desde la cuenca del Bidasoa. El canal de la central de Irún-Endara (Nazas) es el último que se encuentran los esguines en su descenso hacia el mar y por lo tanto el último en vaciarse, por lo que ofrece la posibilidad de contar los esguines que abandonan la cuenca. Para ello a través del proyecto LIFE IREKIBAI se adecuaron durante el año 2019 dos rejillas en las salidas de desagüe del canal de esta central que evitan que los peces salgan del canal y otra rejilla más para concentrar los peces en la cámara de carga. Una vez allí, los peces se extraen mediante el uso de una bomba para peces (evitando su salida por los aliviaderos) que los devuelve de forma segura al río a través de un tubo. En el proceso, el uso de un contador de peces permite obtener información sobre el número y distribución biométrica de los peces sin necesidad de manipularlos.

Las lluvias caídas el fin de semana anterior al vaciado de este canal provocaron un aumento de caudal que permitió la salida natural de una buena parte de los esguines atrapados en el canal a través del río, situación ideal que no siempre sucede. Como consecuencia de ello, el número de esguines rescatados este año utilizando este método ha sido muy bajo, pero ha permitido poner a punto la metodología que será utilizada en próximos años. El rescate se llevó a cabo el día 19 de mayo de 2020 y en aproximadamente 45 minutos, la operación de rescate de los esguines había concluido y los peces se encontraban a salvo en el río aguas abajo del último obstáculo antes de llegar al mar.

Se contabilizaron un total de 71 esguines con una talla media de 173 mm (±11 mm) y 51 g de peso (±10 mm), mostrando una distribución de tallas unimodal con cierta tendencia hacia la bimodalidad (**Figura 5.7**). El peso total de los esguines extraídos fue de 3.630 g. El 61% de los esguines (n=43) tenían su origen en la piscifactoría (se trataba de esguines repoblados el año anterior) mientras que los restantes 39% (n=28) eran de origen salvaje (nacidos en el propio río Bidasoa). Los esguines salvajes parecen ser un poco más grandes que los nacidos en piscifactoría (**Tabla**

5.2), pero el tamaño de la muestra es demasiado pequeño como para poder sacar conclusiones definitivas.

El sistema de rescate utilizando la bomba de peces se ha mostrado eficaz para contar de forma muy precisa (y segura) los esguines atrapados en cada ocasión que se vacía el canal. La comparación de los datos obtenidos a lo largo de los próximos años con los retornados como reproductores de cada cohorte, permitirá establecer cuál es el número óptimo de escape de esguines para la cuenca del Bidasoa. El sistema permite además obtener los datos sin necesidad de tocar los peces, muy sensibles en el momento del esguinado, evitando así la pérdida de escamas o estrés producido por otros métodos más intrusivos. El contador de peces ofrece el número de esguines extraídos y una distribución de tallas de la población, lo que permite obtener una imagen muy realista de la producción de esguines en la cuenca.

Finalmente, es necesario destacar que las inversiones realizadas en la instalación de las rejillas y la compra de los materiales (bomba y contador de peces) a través del proyecto LIFE IREKIBAI permiten que la actividad de conteo de alevines se pueda prolongar más allá del horizonte temporal del proyecto, ofreciendo unos resultados sostenibles a largo plazo con una mínima dedicación anual del personal de campo del Departamento de Medio Ambiente.

Categoría	Ia (0+/5')	Dp (0+/100m²)
Muy Débil	0 – 5	0,0 – 5,00
Débil	6 – 11	5,01 – 10,00
Media	12 – 24	10,01 – 20,00
Fuerte	25 – 52	20,01 – 40,00
Muy Fuerte	≥ 53	> 40,00

Tabla 5.1. Relación entre Índices de abundancia (Ia) y Densidades de 0+ estimadas (Dp) y categorización de las abundancias.

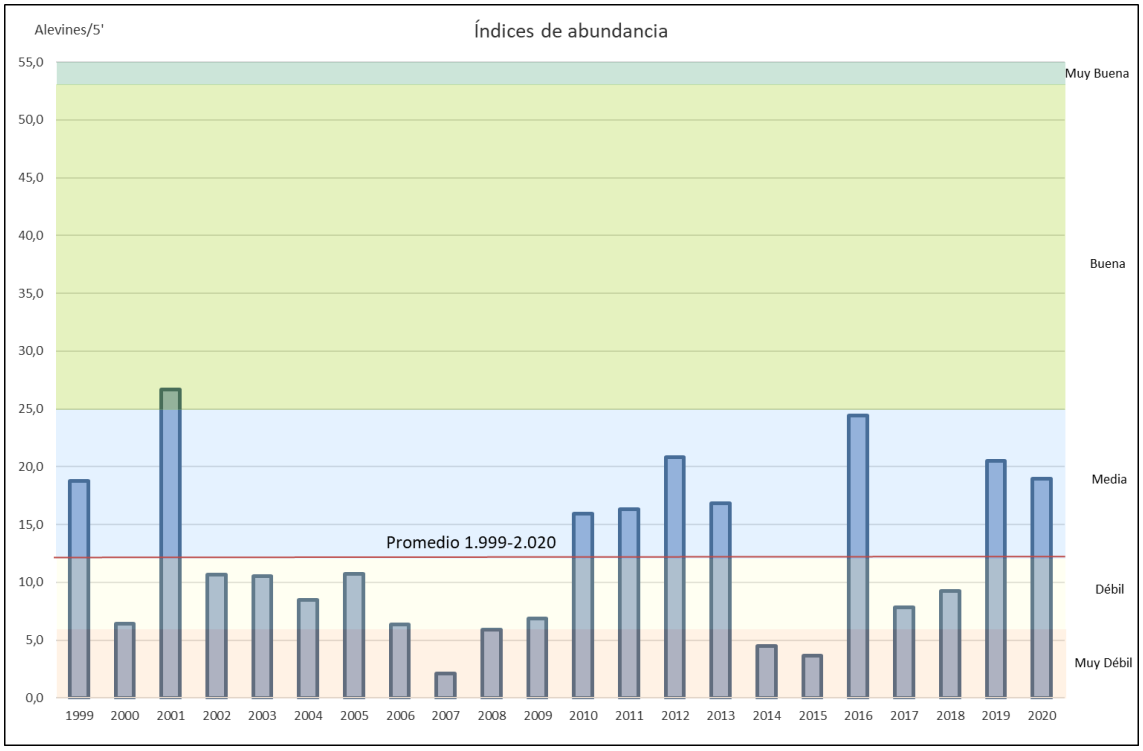


Figura 5.1. Evolución del índice de abundancia total (salvajes+repoblados) de juveniles 0+ de salmón en la cuenca del Bidasoa entre los años 1999 y 2020. Los colores marcan las diferentes categorías (de "Muy Buena" a "Muy Débil") y línea roja el valor medio del índice de abundancia durante el periodo.

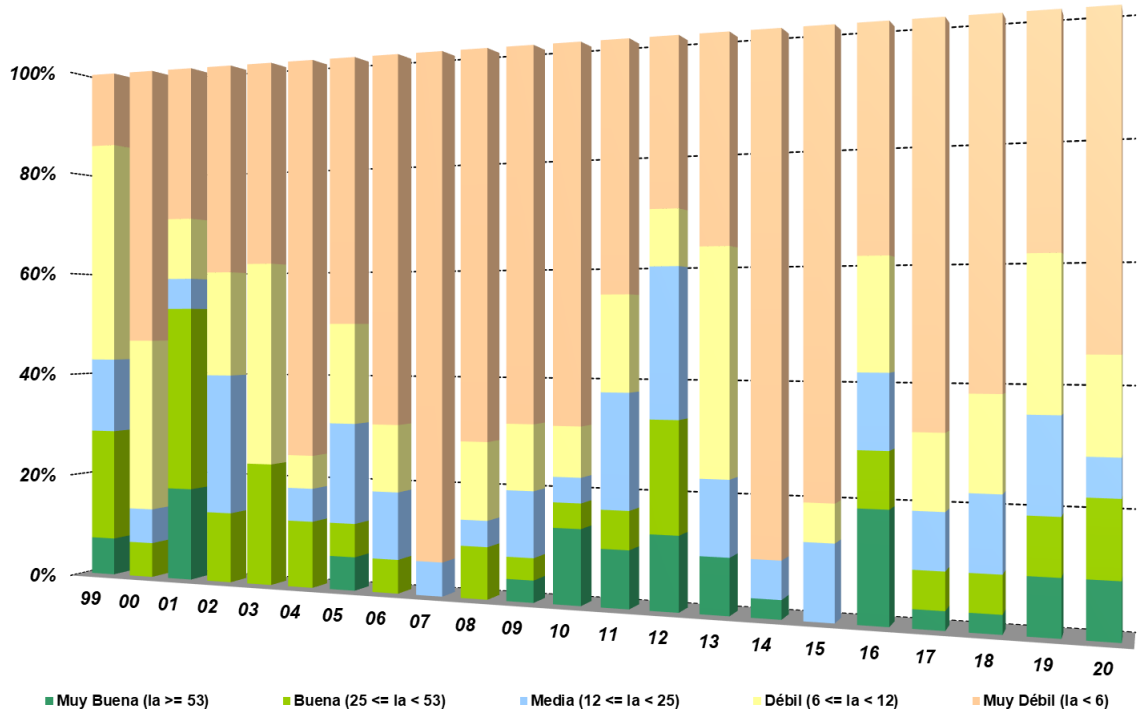


Figura 5.2. Evolución de las clases de abundancia de juveniles 0+ de salmón en la cuenca del Bidasoa (1999–2020).

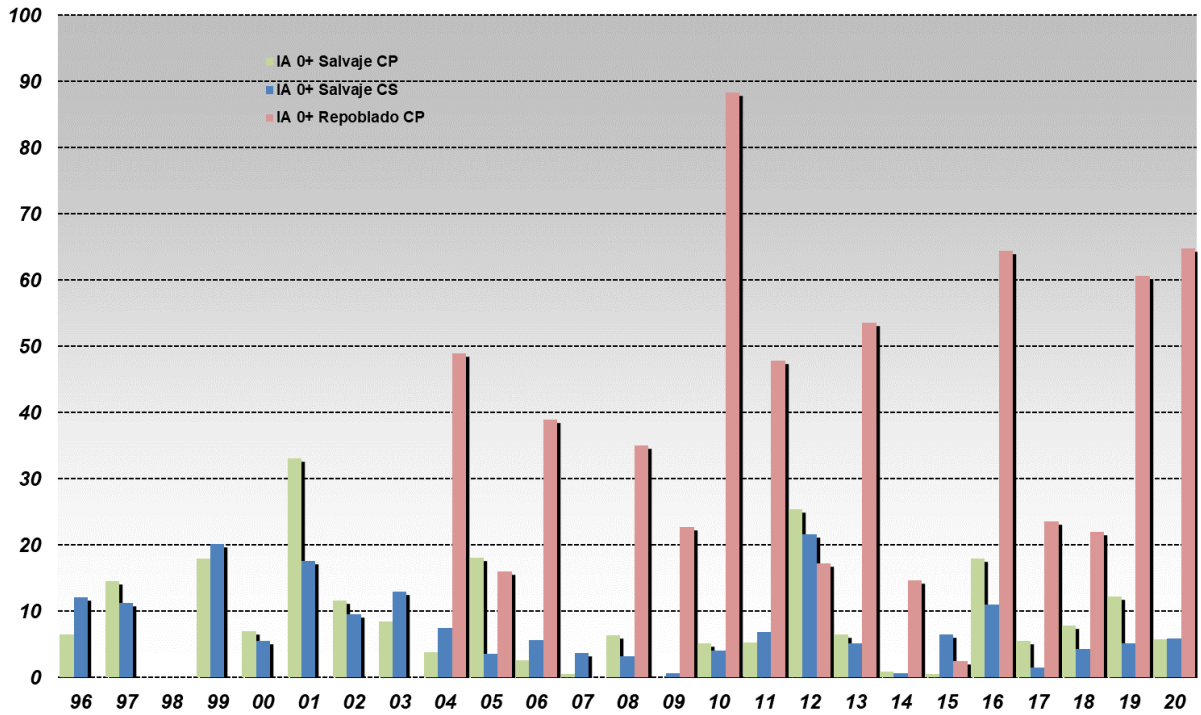
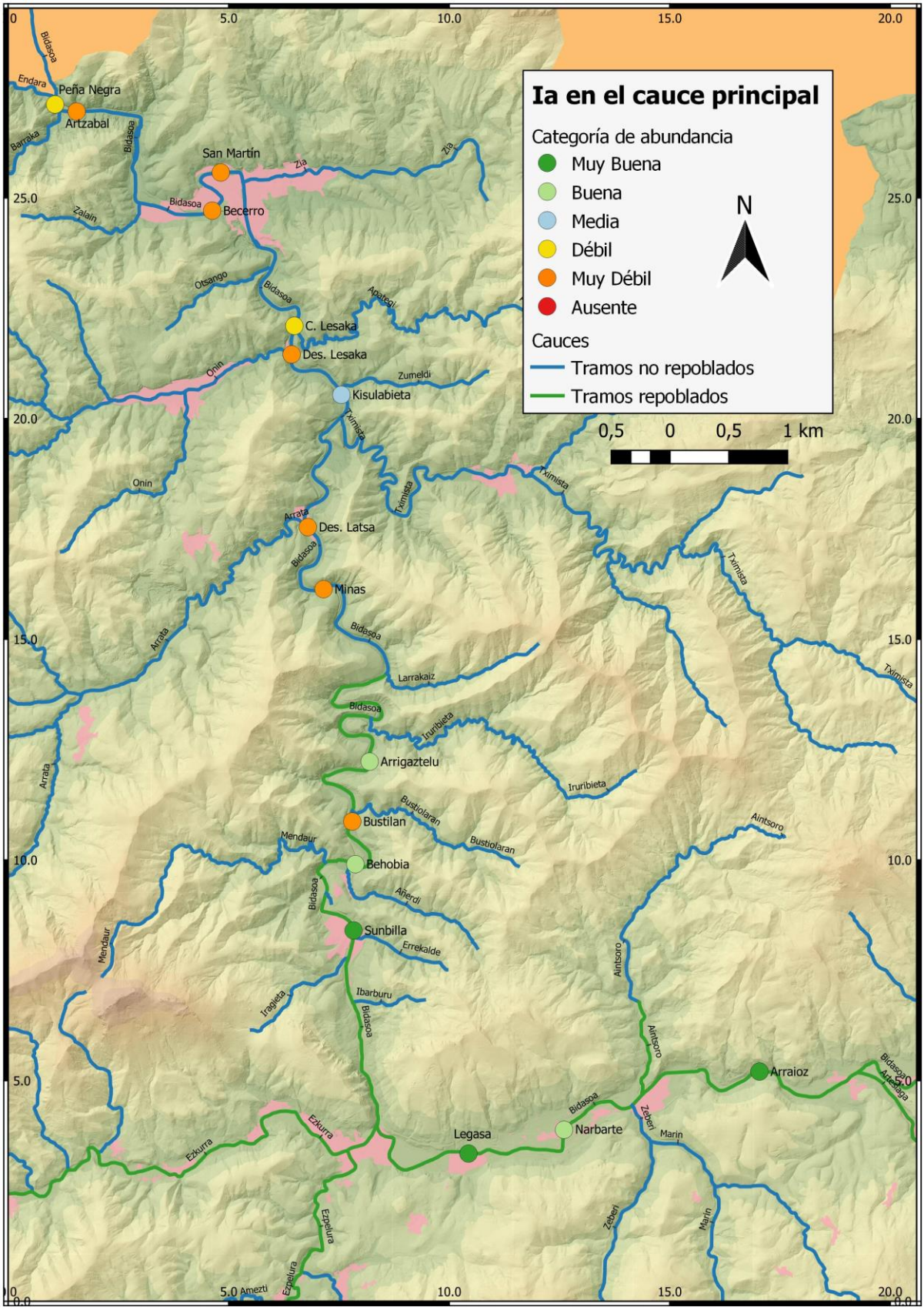
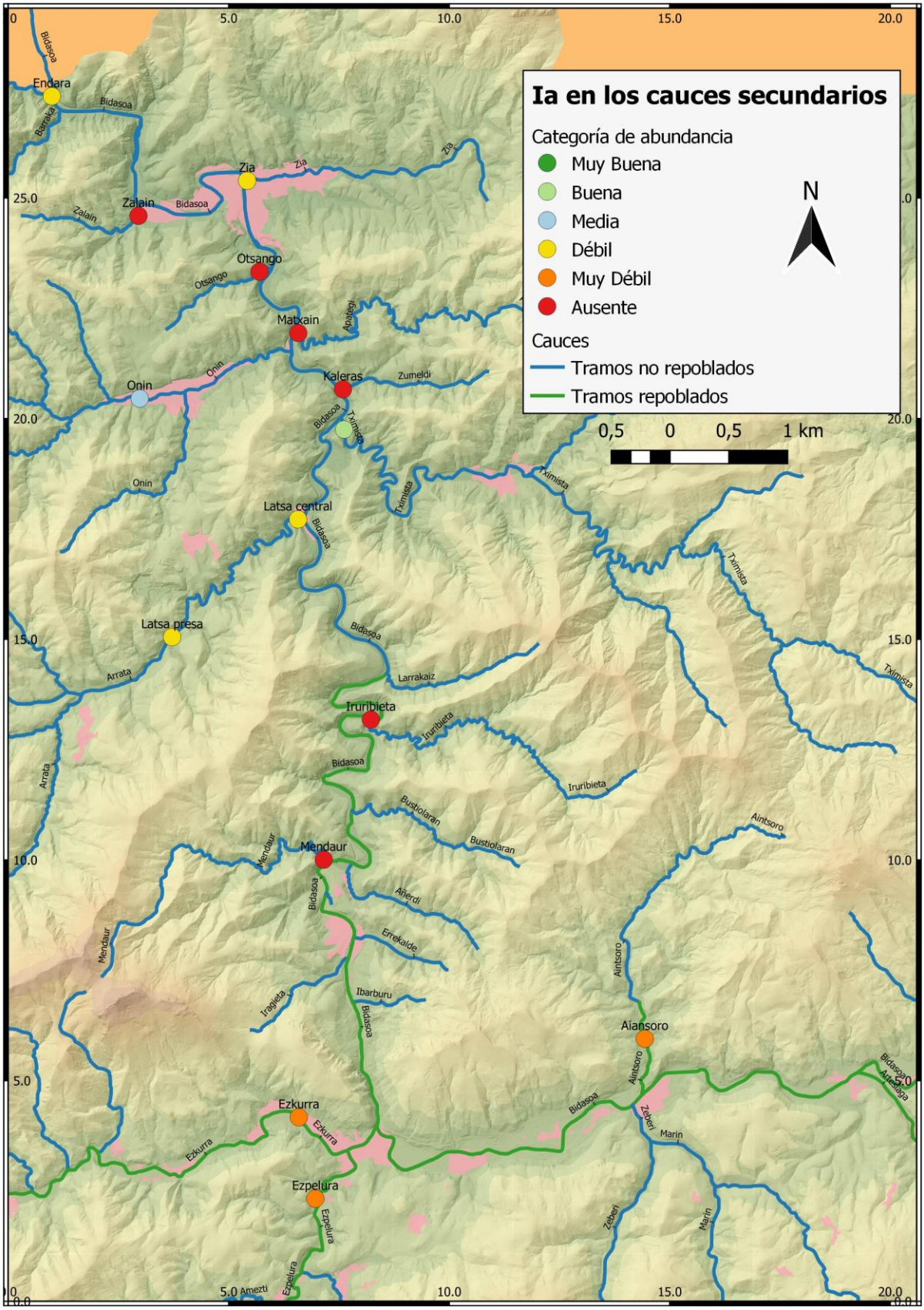


Figura 5.3. Evolución de los Índices de Abundancia de alevines salvajes y repoblados en el cauce principal (CP) y los cauces secundarios (CS) en el periodo 1.996-2.020.



Mapa 5.1 Índices de abundancia obtenidos en cada una de las estaciones de muestreo del cauce principal del río Bidasoa



Mapa 5.2 Índices de abundancia obtenidos en cada una de las estaciones de muestreo de los afluentes del río Bidasoa

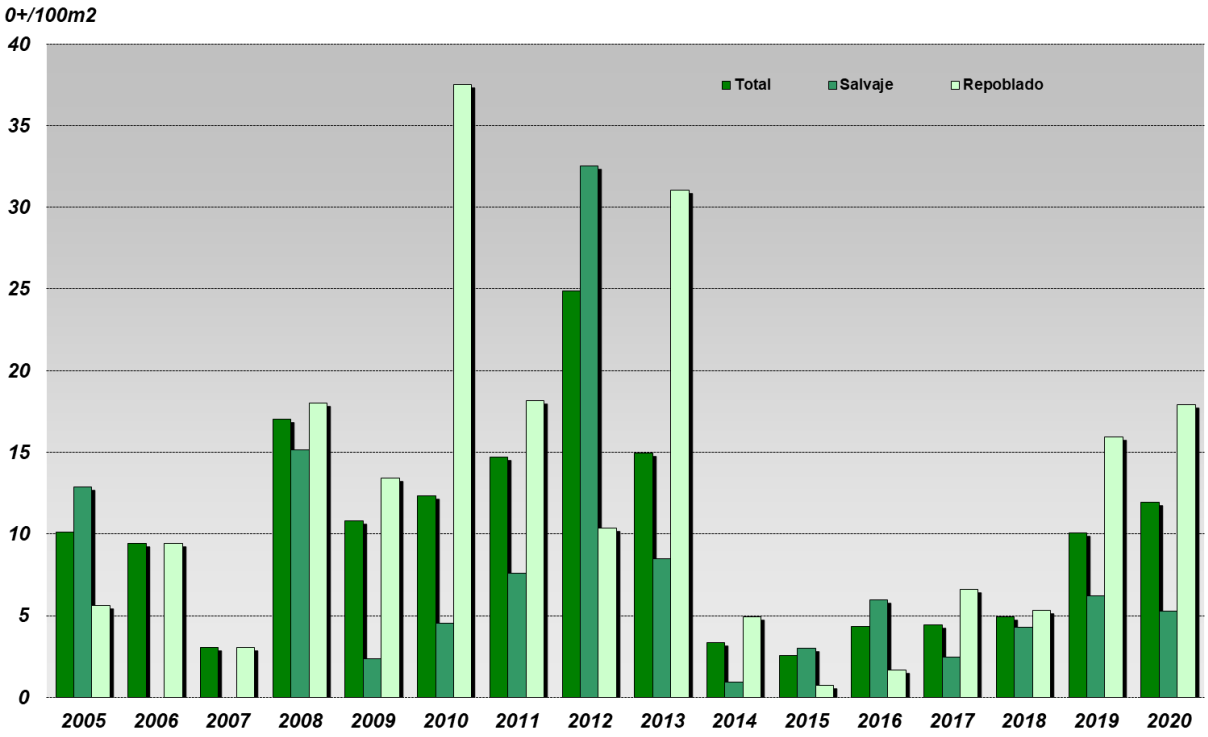


Figura 5.4. Densidad media anual de juveniles 0+ de salmón en la cuenca del Bidasoa (2005–2020).

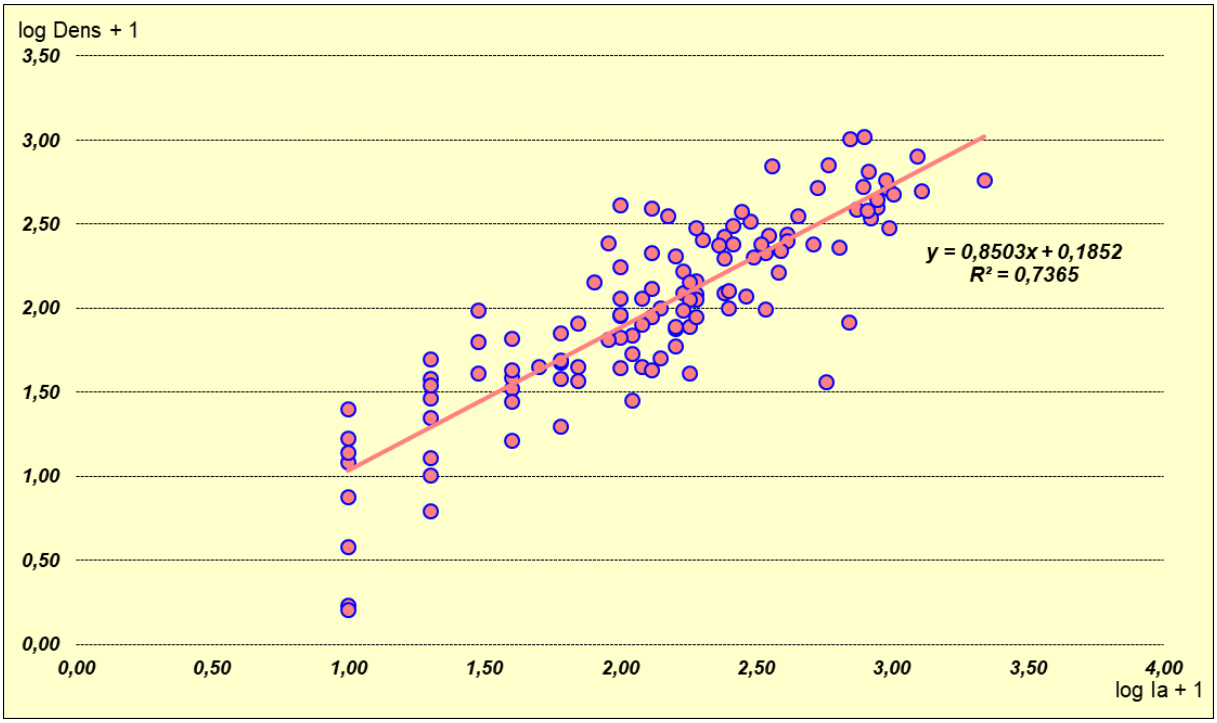


Figura 5.5. Relación entre los Índices de abundancia y las densidades de 0+ estimadas en el Bidasoa (2008-2020).

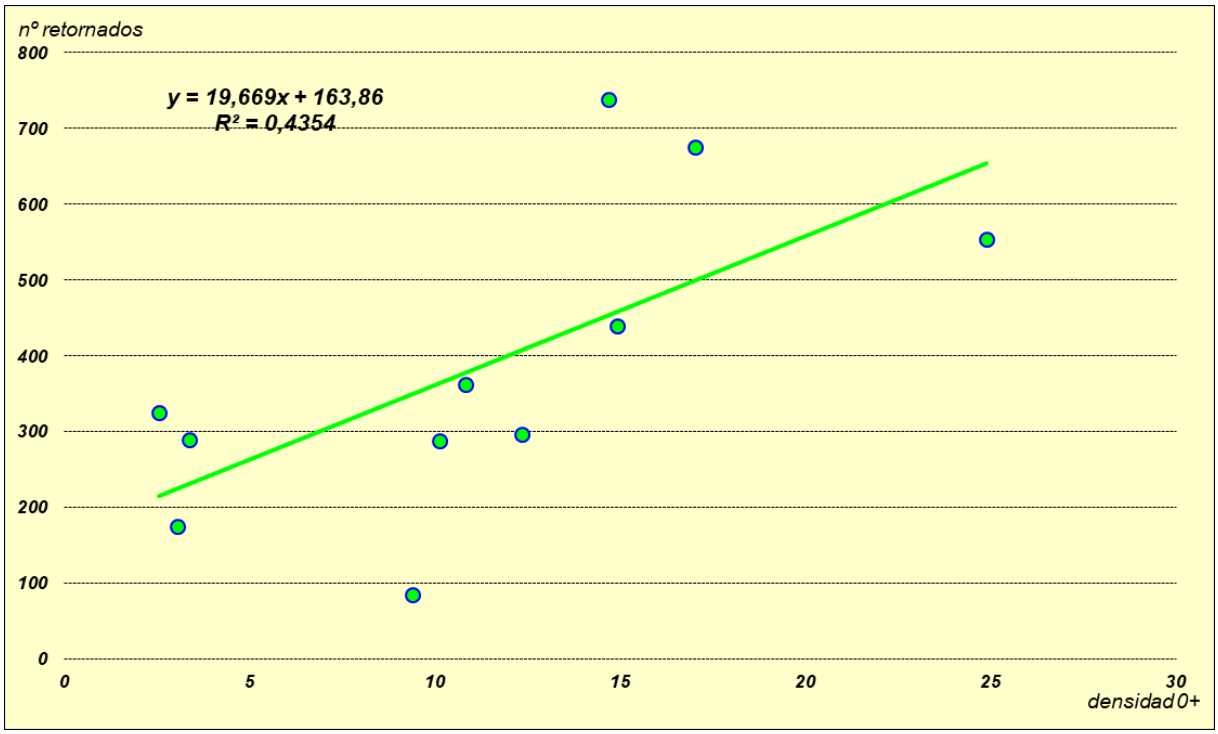


Figura 5.6. Relación entre la densidad anual de juveniles 0+ y el número de salmones de esa misma cohorte que han retornado finalmente al Bidasoa (2005-2015).

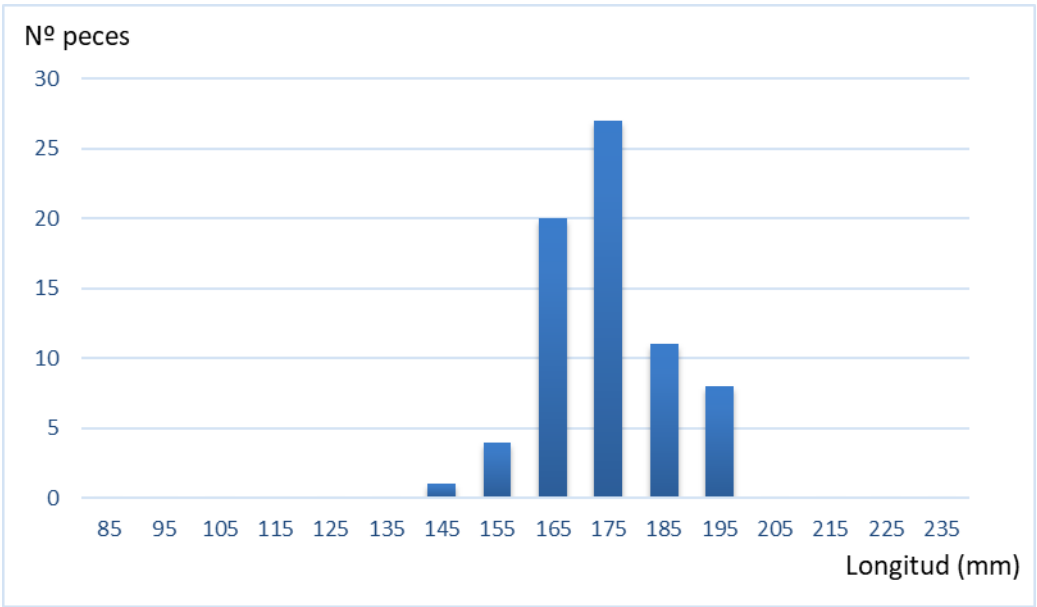


Figura 5.7. Distribución de tallas de los esguines rescatados del canal de la central Irún-Endara en mayo de 2020.

	Número esguines		Longitud (mm)		Peso (g)	
	n	%	Media	SD	Media	SD
Repoblados	43	61%	171,8	11,0	50,1	10,0
Salvajes	28	39%	175,5	9,9	52,7	9,1
Total	**71**		**173,2**	**10,7**	**51,1**	**9,7**

Tabla 5.2. Datos biométricos de los esguines rescatados del canal de la central Irún-Endara en mayo de 2020

6. Control de la Reproducción Natural de los Salmones

A partir de la segunda quincena de noviembre de 2020 y hasta mediados del mes de enero de 2021 se realizaron recorridos de observación en el río Bidasoa y sus principales afluentes, para localizar los frezaderos utilizados por el salmón y se hizo recuento de las camas de freza avistadas. Además, al igual que pasara el año pasado, este año se ha contado con información adicional propiciada por el radioseguimiento de salmones marcados con emisores llevado a cabo (ver más adelante en este informe).

Debido a que las condiciones meteorológicas imperantes durante este invierno han sido bastante desfavorables, ha habido malas condiciones de visibilidad en el agua durante la mayor parte del periodo reproductor de la especie por lo que no se ha podido llevar a cabo un buen seguimiento, particularmente en las semanas de mayor actividad de freza (**Figura 6.1** y **Figura 6.2**). A pesar de ello, como resultado del seguimiento de los movimientos migratorios por radiocontrol, se pudieron determinar las fechas y algunos de los lugares en los que se produjo la freza. En el año 2020, la freza se produjo aproximadamente entre el 28 de octubre y el 29 de diciembre, no pudiendo descartarse que algunos salmones frezaran fuera de estas fechas. La temperatura media diaria del agua en la Estación de Seguimiento durante las fechas de la freza osciló entre 8,3ºC y 14,0ºC.

Este invierno se ha observado que el salmón ha utilizado 20 frezaderos distintos (**Figura 6.2**), 15 en el cauce principal del Bidasoa/Baztán, dos en las regatas Onin y Latsa y otro en Tximista, contándose hasta un total de 25 camas de freza (18 en el cauce principal y 7 en las regatas).

Con respecto a la Estación de Seguimiento de Bera-Lesaka, 5 de las camas de freza observadas estaban situadas aguas abajo de la Estación de Seguimiento, aunque es necesario indicar que es en este tramo donde se concentra el mayor esfuerzo de muestreo, debido a que en ese tramo de río se sitúan los salmones que no han sido controlados en la estación. Con ocasión del seguimiento de la actividad de freza se ha visualizado tan solo un salmón localizado aguas abajo de la Estación de Seguimiento y que por lo tanto no había sido fichado en los controles habituales de pesca o paso por la Estación de Seguimiento, aunque a juzgar por el número de camas contabilizadas, es lógico pensar que había más salmones en este tramo. Estos frezaderos, situados en la parte baja de la cuenca, son los que albergan las peores condiciones para la reproducción, aunque en las regatas las condiciones son mejores que en los frezaderos del cauce principal.

Durante los recuentos de frezaderos se anotó también la presencia de salmones muertos. Así, el 26 de noviembre se localizaron 2 salmones muertos (un macho añal y una hembra de 2SW) aguas abajo de la Estación de Seguimiento.

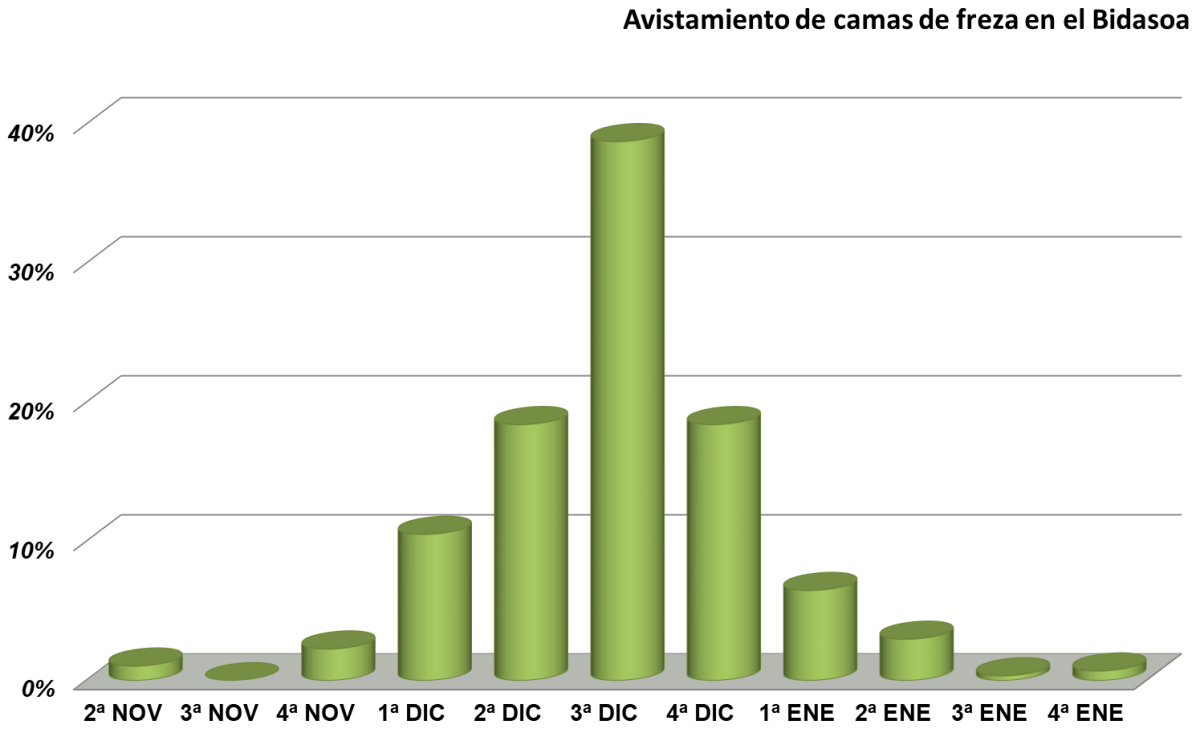


Figura 6.1. Fechas e intensidad de la actividad reproductora del salmón en el río Bidasoa (1998–2020).

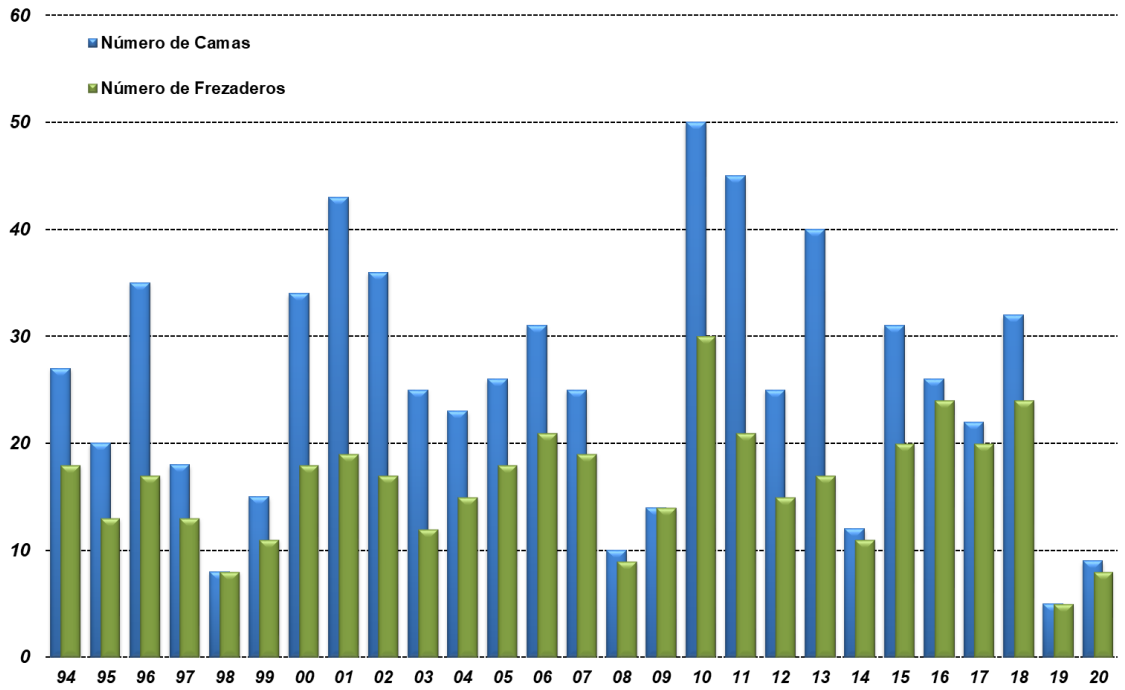
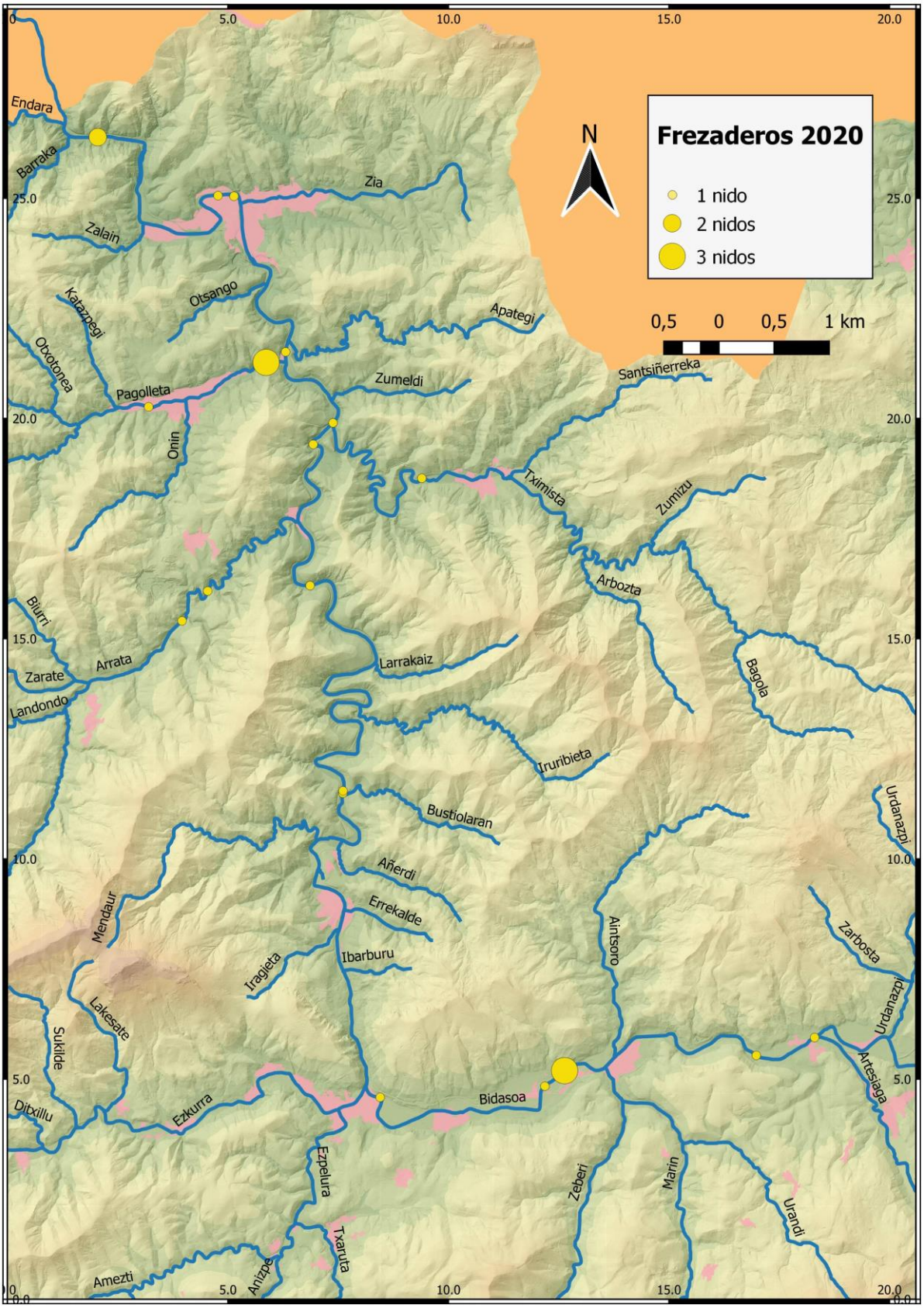


Figura 6.2. Número de camas de freza de salmón avistadas por el Guardería anualmente en el río Bidasoa (1994–2020).



Mapa 6.1. Ubicación de los frezaderos localizados durante la campaña 2020 en la cuenca del Bidasoa

7. Refuerzo Artificial de la Población

7.1. Reproductores

Durante la temporada de migración en 2019 se seleccionaron 20 hembras y 31 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 2020. En ambos sexos estaban representados ejemplares añales y multinviernos. Entre las hembras había 14 ejemplares de 2 inviernos de mar (cuatro de ellas, donadas) y otras 6 añales; entre los machos se contaban 5 salmones de 2 inviernos de mar y 26 añales. En este año se contaba con 8 hembras (2SW) recuperadas del año anterior (zancadas), que habían sobrevivido en la piscifactoría al periodo estival. Con la excepción de dos hembras zancadas que no llegaron a alcanzar la madurez, todas las demás fueron desovadas y cruzadas con 22 machos en 26 desoves entre el 28 de noviembre de 2019 y el 17 de marzo de 2020, y han constituido el inicio del cultivo de salmón *Mugaire–20*.

7.2. Desoves y Cultivo *Mugaire–20*

Los 26 desoves de este año han producido un total de 196.133 huevos, de los que la mayor parte (63,2%) proceden de hembras de 2SW, mientras que las hembras zancadas proporcionaron el 25,8% y las añales el restante 10,6% (**Figura 7.1**). La fecundidad absoluta media de las hembras de 2SW ha sido de 8.908 huevos por hembra, 3.478 en las hembras añales y en las zancadas ha sido de 8.424 huevos. La fecundidad relativa ha sido de 2.046 huevos por kilogramo de peso fresco en las hembras 2SW, 2.003 huevos/kg en las añales y 1.731 huevos/kg en las zancadas.

La supervivencia del cultivo (nacidos/huevos) durante la incubación ha sido del 71,7%. Todos los desoves han llegado a buen término en esta fase y del total de huevos producidos han nacido 114.294 alevines, entre el 16 de enero y el 24 de abril. Al final del periodo de alevinaje, en junio de 2020, y tras hacer el recuento y marcado, la supervivencia del cultivo ha sido del 81,2% respecto al número de alevines nacidos, y del 58,3% con relación al número de inicial huevos producidos (**Figura 7.2**). El número de individuos que finalmente han llegado a la fase de repoblación ha sido de 114.294 alevines (**Figura 7.3**).

7.3. Recuperación de Zancadas

Tras el desove del año 2018-19 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. Todas ellas sobrevivieron hasta el comienzo del periodo reproductor (7 habían sido traídas a la piscifactoría en 2018 y una zancada que seguía viva en la piscifactoría desde 2015), aunque dos de ellas no llegaron a

madurar y murieron en diciembre y enero. Las restantes siete hembras produjeron en el cultivo de este año un total de 50.546 huevos que pudieron incorporarse al cultivo *Mugaire-20* junto al resto de huevos producidos por las hembras capturadas este año. En lo que respecta a los machos, el 11 de enero se liberaron al río (Behobia) dos machos salvajes que ya se habían utilizado en los desoves y habían sobrevivido.

Como se hace anualmente, el Guarderío 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.

7.4. Biometría

El 84% de los alevines producidos en 2020 se han destinado a la repoblación como alevines de primavera y el 16% restante se han repoblado como pintos en otoño. En la **Tabla 7.1** se resumen las características biométricas de los 93.248 alevines de primavera repoblados en junio/julio y de los 17.109 pintos de otoño repoblados en octubre.

La biometría de los alevines de primavera se realizó este año en tres fases, la primera entre el 8 y el 12 de junio, la segunda el 1 de julio y la tercera el 30 de julio, debido al retraso en el crecimiento que presentaban los alevines que habían nacido procedentes de los huevos de las hembras zancadas, nacidos casi un mes más tarde que el resto. Las biometrías se llevaron a cabo sobre una muestra equivalente al 1,1% de los alevines a repoblar en primavera (n= 1.050). La distribución de las tallas es unimodal, con una longitud furcal media de 60 milímetros en junio, 61 en julio y 68 a final de julio, para un peso individual medio de 2,3 gramos en junio, 2,4 en julio y 3,6 a finales de julio (**Figura 7.4**, **Figura 7.5** y **Figura 7.6**). El factor de condición ha sido en las tres ocasiones superior a 1.

En otoño, la biometría de los pintos se realizó el día 28 de septiembre. Se midieron y pesaron un total de 300 individuos, el 1,8% del total del cultivo. La distribución de tallas también en este caso es unimodal (**Figura 7.7**), aunque parece apreciarse una tendencia a la bimodalidad con modas en torno a los 95 mm y 125 mm.

7.5. Marcado

Al mismo tiempo que se hizo la biometría de otoño, se ha procedido al marcado individual de los 17.109 pintos de otoño del cultivo *Mugaire–20* con la inserción de una micro-marca nasal codificada secuencial (DCWT sq). La estrategia de marcaje con distintos códigos de DCWT se resume en la **Tabla 7.2** 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. Como marca

secundaria de reconocimiento, todos habían sido previamente marcados con la ablación total de la aleta adiposa en junio.

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 4,7% (n= 810) de los individuos marcados detectándose un total de 22 fallos, que equivalen a un 2,7% de pérdida de marcas.

7.6. Distribución de las Repoblaciones

Los alevines producidos se han destinado a la repoblación como alevines de primavera (84%) o como pintos de otoño (16%). En la **Tabla 7.3** se resume el número de ejemplares repoblados como alevines de primavera y como pintos de otoño en cada uno de los tramos de la cuenca media–alta del río Bidasoa en 2020, zonas en los que habitualmente la reproducción de salmón salvaje es escasa o nula.

Al igual que en años anteriores, los alevines se han repoblado distribuidos por todo el curso medio–alto del Bidasoa, entre Erratzu y la presa de Murgues y en las regatas Beartzun, Artesiaga, Aiansoro, Ezkurra, Ezpelura, Aranea y Mendaur, aunque estas dos últimas tan solo en otoño, ya que en primavera apenas tenían agua. Los alevines de primavera se repoblaron entre los meses de junio y agosto, mientras que los pintos de otoño se han repoblado a lo largo del mes de octubre, tras el aumento de caudal producido por las primeras lluvias de otoño.

7.7. Inicio del Cultivo *Mugaire–21*

Siguiendo el protocolo establecido para este año, se han seleccionado 9 hembras y 20 machos en la Estación de Seguimiento de Bera/Lesaka para ser trasladados y estabulados en la Piscifactoría de Mugaire. En ambos sexos estaban representados ejemplares añales y de dos años de mar. Además, a través del programa “Apadrina un salmón” los pescadores han donado vivas otras cuatro hembras de 2SW y 11 de las hembras zancadas que sobrevivieron del año anterior también fueron utilizadas nuevamente como reproductoras en el cultivo de este año, por lo que el número total de hembras estabuladas en la piscifactoría al comienzo de la temporada de reproducción ha sido de 24. A medida que han alcanzado la madurez, entre el 9 de diciembre y el 5 de marzo de 2021, se han desovado todas las hembras excepto una que no ha llegado a madurar. En estos desoves se han utilizado un total de 18 machos (otros dos murieron), 6 de ellos de origen salvaje y los demás nacidos en la piscifactoría de Mugaire. Los 217.796 huevos producidos constituyen el inicio del cultivo de salmón *Mugaire–21*.

De las 13 hembras capturadas este año, 9 han sobrevivido al desove y permanecen estabuladas en la piscifactoría de Mugaire (incluidas tres apadrinadas), mientras que la que no maduró fue sacrificada y las otras han muerto tras el desove. Se va a intentar recuperar estas 9 hembras 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.

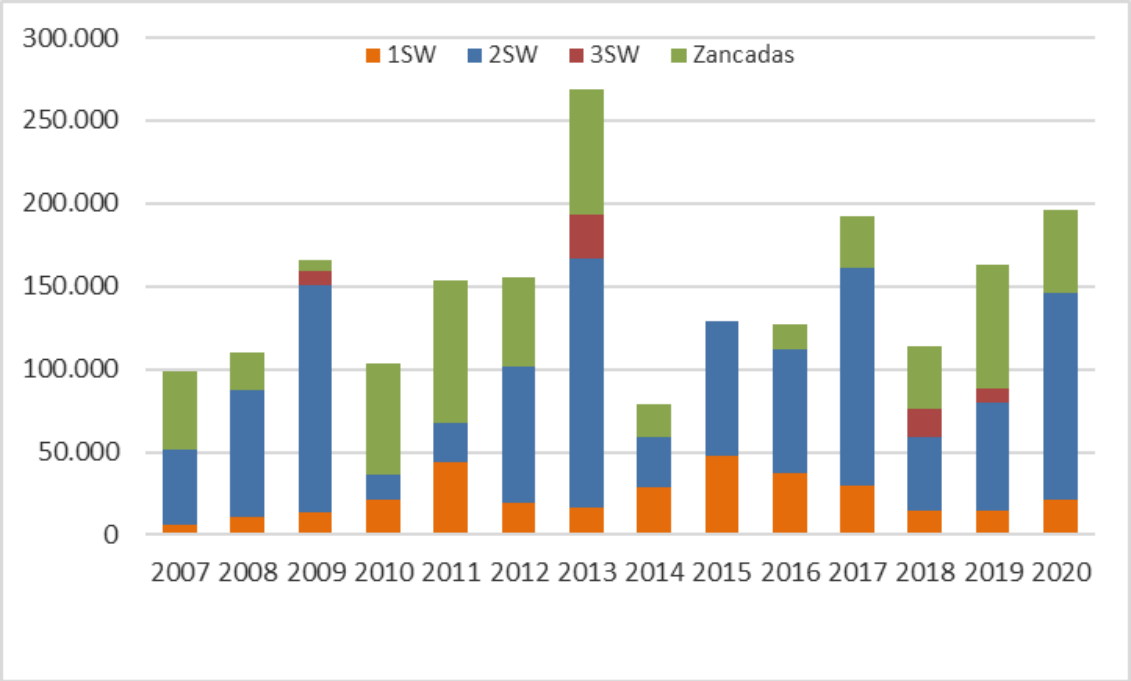


Figura 7.1. Número de huevos producidos por las hembras de cada clase de edad en la piscifactoría de Mugaire durante el periodo 2007-2020.

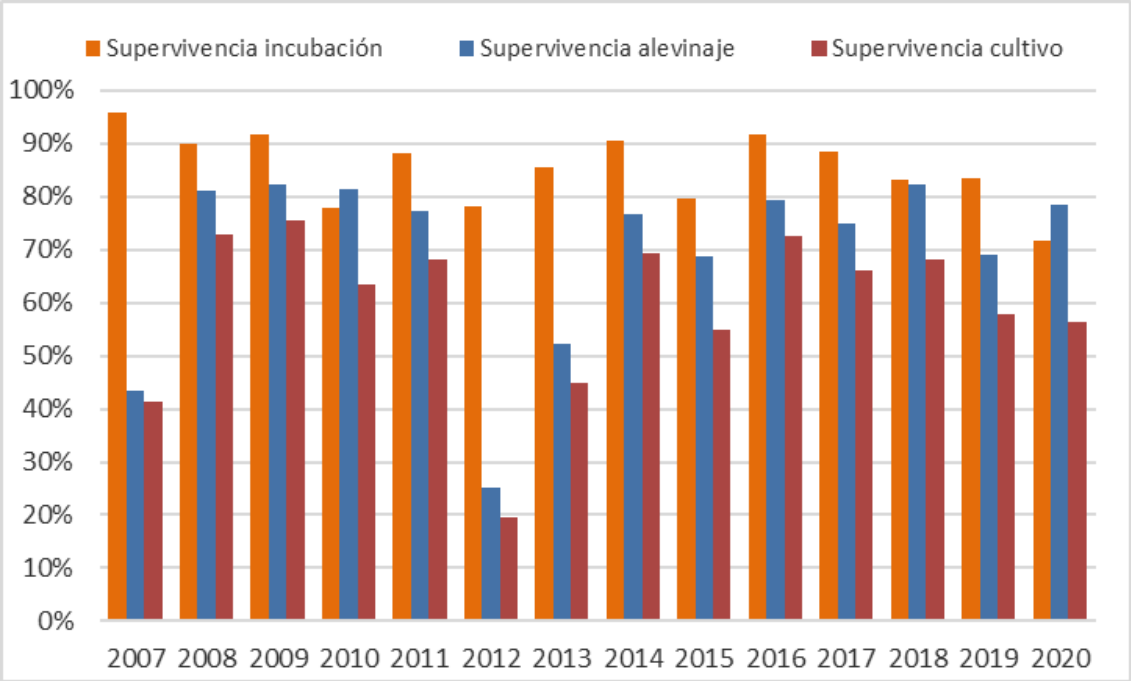


Figura 7.2. Supervivencia de cada etapa del cultivo en la piscifactoría de Mugaire durante el periodo 2007-2020.

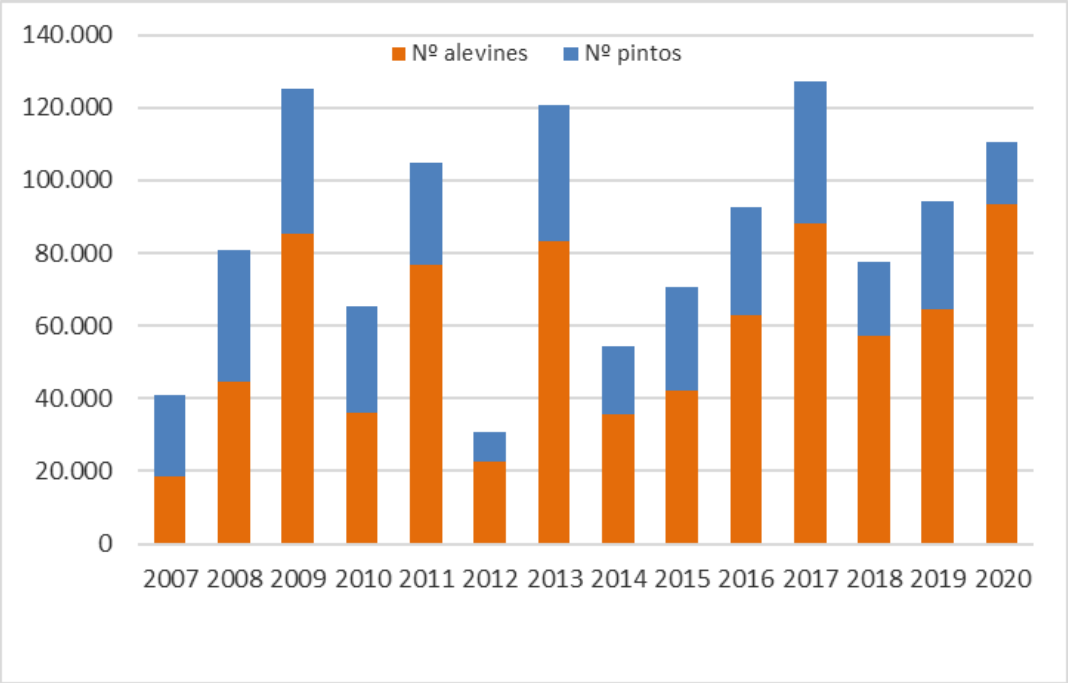


Figura 7.3. Número de alevines y pintos repoblados durante el periodo 2007-2020.

		LF (cm)	**Peso** (g)	**K**
	n	x (SD) (min–max)	x (SD) (min–max)	x (SD) (min–max)
Alevines primavera (Junio)	660	6,0 (0,6) 4,5-8,0	2,3 (0,9) 6,3-0,9	1,017 (0,090) 1,393-0,739
Alevines primavera (Julio)	210	6,1 (0,5) 4,5-7,2	2,4 (0,6) 1,0-4,4	1,061 (0,100) 0,731-1,296
Alevines primavera (Finales de Julio)	180	6,8 (0,8) 4,8-8,8	3,6 (1,5) 1,3-8,3	1,095 (0,106) 0,730-1,420
Pintos de Otoño (Noviembre)	1.020	11,2 (1,8) 6,3-15,5	18,3 (8,3) 2,5-43,4	1,200 (0,117) 0,795-1,974

Tabla 7.1. Características biométricas de los juveniles de salmón en el momento de ser repoblados en el río Bidasoa en 2020.

Hembra		Macho	Código DCWT	Cantidad
2SW	x	**1SW**	23/50/02 sq	263
			23/50/38 sq	1.714
			23/50/39 sq	1.617
			23/50/49 sq	2.270
2SW	x	**2SW**	23/50/20 sq	1.140
			23/50/27 sq	1.017
			23/50/40 sq	1.697
			23/50/46 sq	2.908
			23/50/47 sq	2.069
			23/50/48 sq	2.414

Tabla 7.2. Estrategia de marcado con DCWT de los pintos de otoño de salmón repoblados en el río Bidasoa en 2020.

Río	Tramo	Km	Código	Alevines	Pintos
Bidasoa	Puente de Erratzu a puente de Bergara	5,6	2720	16.230	2.908
Bidasoa	Puente de Bergara a Presa de Arraioz	8,5	2730	15.934	2.414
Bidasoa	Presa de Arraioz a Puente de Oronoz	4,1	2730	14.310	2.069
Bidasoa	Puente de Oronoz a Presa de Santesteban	7,4	2740	15.307	1.532
Bidasoa	Presa de Santesteban a Presa de Murgues	13,4	2750	12.173	1.697
Beartzun	Puente de Berro a confluencia con Bidasoa	1,5	2728	3.580	1.171
Artesiaga	Puente de Irurita (NA-2540) a confluencia con Bidasoa	2,3	2790	5.066	1.140
Aiansoro	Confluencia Suspiro-Aiansoro a confluencia con Bidasoa	1,9	2803	3.490	770
Aranea	Puente de Landaberro a confluencia con Bidasoa	2,4	2782	-	446
Mendaur	Erratzuneko borda a confluencia con Bidasoa	1,0	2890	-	738
Ezkurra	Puente de Zubieta a confluencia con Baztán	8,4	2880	3.663	1.207
Ezpelura	Confluencia Ameztia-Anizpe a confluencia con Ezkurra	3,8	2830	3.495	1.017
	Total de Alevines Repoblados en 2020:			**93.248**	**17.109**

Tabla 7.3. Número de alevines de primavera y pintos de otoño repoblados en 2020 en la cuenca del río Bidasoa.

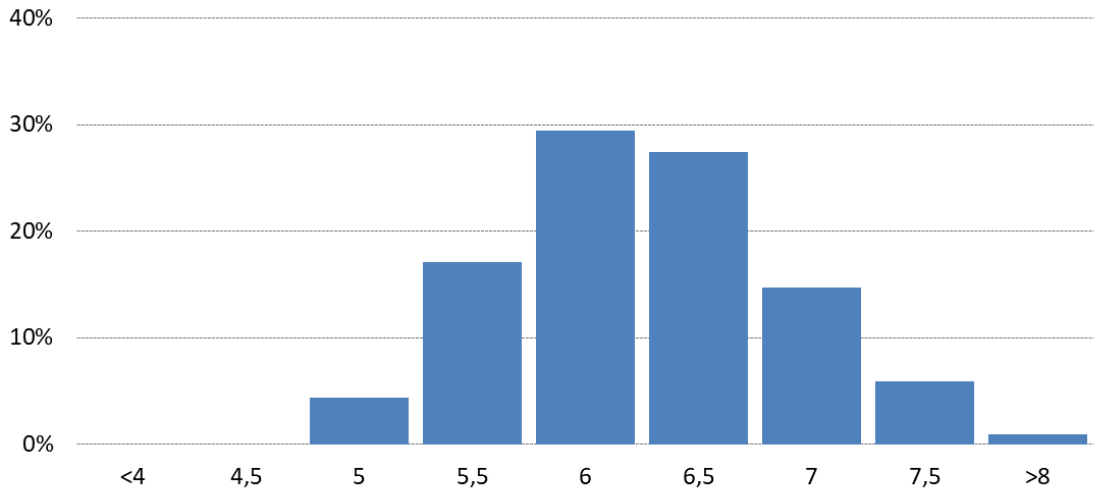


Figura 7.4. Frecuencia de tallas (LF, cm) de los alevines de primavera del cultivo *Mugaire–20* repoblados en el río Bidasoa en junio.

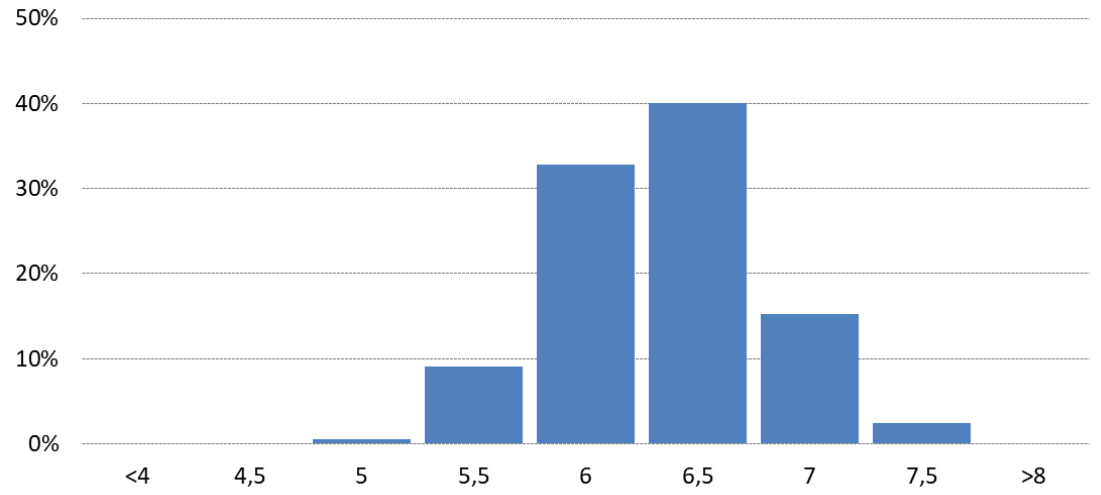


Figura 7.5. Frecuencia de tallas (LF, cm) de los alevines de primavera del cultivo *Mugaire–20* repoblados en el río Bidasoa en julio.

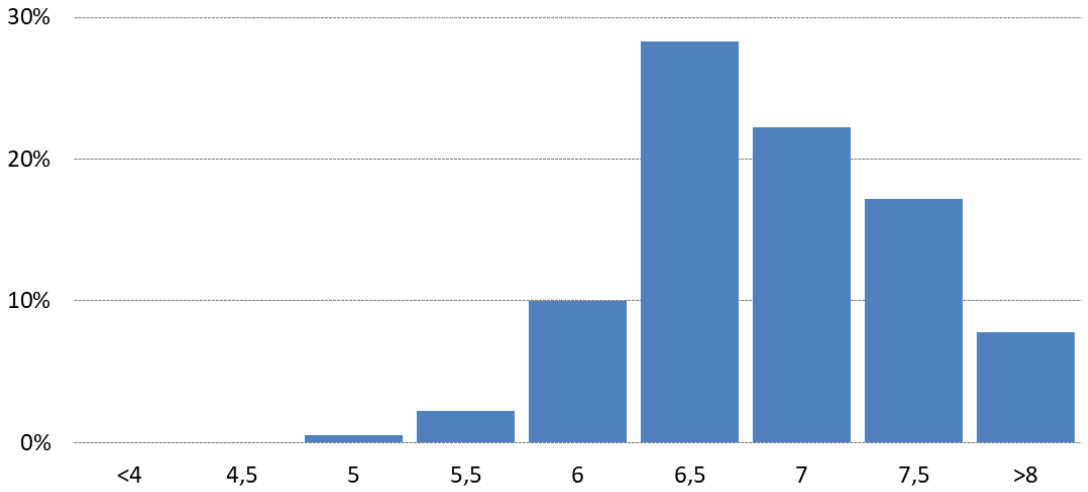


Figura 7.6. Frecuencia de tallas (LF, cm) de los alevines de primavera del cultivo *Mugaire–20* repoblados en el río Bidasoa a finales de julio.

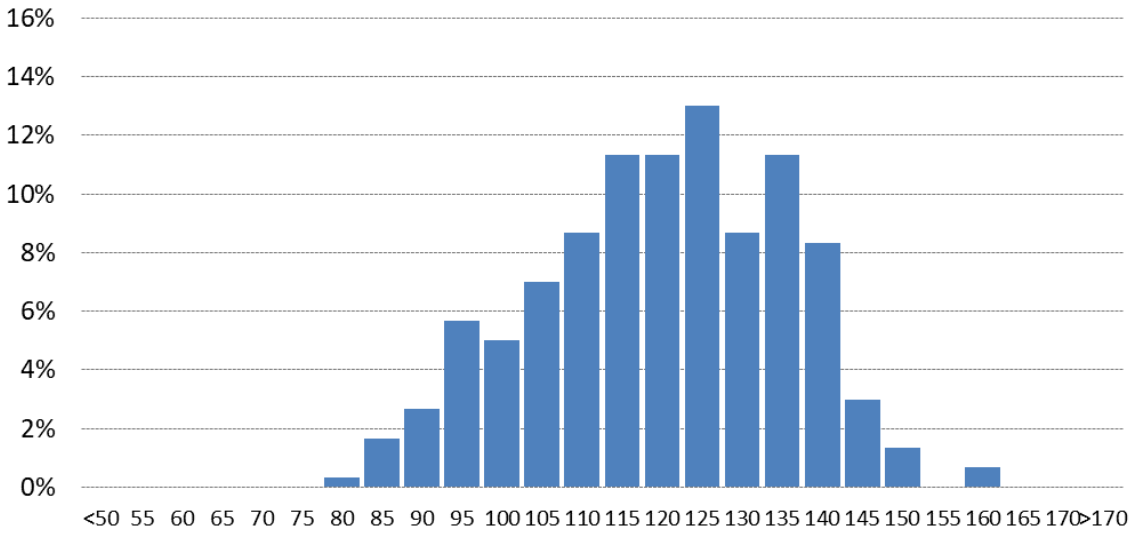


Figura 7.7. Frecuencia de tallas (LF, mm) de los pintos de otoño del cultivo *Mugaire–20* repoblados en el río Bidasoa en octubre.

8. Análisis de la variabilidad genética

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 ha llevado a cabo durante el año 2020 un análisis de la evolución de la variabilidad genética de la población de salmones del Bidasoa en los últimos 18 años, lo que permite evaluar el impacto que tiene en la estructura génica el programa de recuperación de la población (cría en cautividad y posterior repoblación) y el impacto de la pesca recreativa.

El trabajo, llevado a cabo por la Universidad de Vigo (Paloma Morán y María Saura), concluye que los niveles de variabilidad genética de la población de salmones del río Bidasoa son en general elevados, oscilando la heterocigosis observada entre valores de 0.82 (periodo 2017-19) a 0.88 (periodo 2002-04), pero detectándose cierta disminución en los valores actuales con respecto al periodo inicial del que se disponen datos (2002-04). Esta tendencia es general y afecta a todos los parámetros estudiados (número de alelos, coeficiente de endogamia, etc). No obstante, no es descartable la existencia de cierto sesgo debido a las diferencias en los tamaños muestrales (762 individuos en el periodo 2002-04 frente a 362 individuos en el periodo 2017-19).

Los valores de consanguinidad se mantienen en valores adecuadamente bajos (<0.20), aunque se observa una subida progresiva de este coeficiente a lo largo de las series temporales. Las diferencias observadas en casos puntuales entre los individuos salvajes y de piscifactoría no son significativas, aunque el aumento en consanguinidad a lo largo del tiempo puede estar relacionado con la práctica de las repoblaciones, ya que se obtienen gran cantidad de descendientes a partir de un número reducido de reproductores.

El análisis de la estructura poblacional refleja diferencias entre las poblaciones antes y después del año 2007 (lo cual es también esperable dado que hay un gap de siete años en los datos entre 2007 y 2014), atendiendo a los resultados de los diferentes métodos implementados. No obstante, estas diferencias son muy reducidas (FST < 0.02), por lo que se puede concluir que, si bien las frecuencias alélicas han cambiado, la composición genética de las poblaciones se ha mantenido relativamente constante a lo largo del tiempo. Se ha detectado cierto grado de estructuración entre los grupos salvaje y de piscifactoría en los años más antiguos, lo que podría ser indicativo de que en la actualidad estos grupos se están homogeneizando por efecto de las repoblaciones. También se han observado diferencias entre los individuos añales y los multi-invierno, sugiriendo que existen diferencias genéticas asociadas a las clases de edad. Esto puede tener implicaciones si se tiene en cuenta que la pesca recreativa extrae de manera selectiva los individuos que retornan al inicio de la temporada hábil para la pesca, que son los individuos multi-invierno.

Los análisis del censo efectivo revelaron unos valores estables a lo largo del tiempo, aunque bajos, entre 10 y 20 individuos. Estos valores están por debajo del valor de 50 individuos, considerado crítico para evitar la depresión consanguínea y retener la eficacia biológica a corto plazo (Frankham 2002). De hecho, el análisis de depresión consanguínea fue significativo para la longitud cuando se consideraba la temporada de retorno en el modelo. Los resultados sugieren unos mayores niveles de consanguinidad asociados a un mayor tamaño. Aunque la explicación no es obvia, podría estar relacionada con los individuos de piscifactoría, que son también los de mayor tamaño. No obstante, este efecto se pierde cuando se analizan los datos para cada serie temporal independientemente, por lo que este resultado debe ser interpretado con precaución. Aunque este dato no debe ser alarmante, es importante que en los próximos años se haga un esfuerzo en aumentar el número de reproductores que se llevan a la piscifactoría, así como tener en cuenta su variabilidad genética, intentando minimizar los cruces entre individuos emparentados. En ninguno de los grupos estudiados se detectaron cuellos de botella recientes (que sería indicativo de una disminución reciente en el censo efectivo). Es por ello que los resultados de depresión consanguínea no son del todo concluyentes.

El trabajo concluye que en el río Bidasoa se está realizando una correcta gestión del programa de repoblación. Los datos de variabilidad genética y consanguinidad se mantienen en unos valores aceptables. No obstante, la evidencia de depresión consanguínea en la serie temporal más reciente, unido a una disminución (aunque lenta) en la magnitud de los coeficientes de variabilidad genética, ponen de manifiesto la necesidad de mejorar el manejo en la piscifactoría. Esto se puede conseguir manejando un número adecuado de individuos para producir la descendencia que se llevará al río para repoblar, controlando las relaciones de parentesco y consanguinidad entre estos parentales (realizando cruces de mínimo parentesco) e introduciendo individuos de otros ríos cercanos, que contribuyan a aumentar el pool genético, pero sin alterar la estructura genética del río Bidasoa.

Las medidas propuestas por este trabajo van a ser adoptadas en la gestión de la piscifactoría con el fin de revertir las tendencias observadas, antes de que puedan llegar a ocasionar problemas de sostenibilidad en la población.

9. Radioseguimiento de salmones

Al igual que se lleva haciendo desde el año 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 trabajo 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 implantar medidas que faciliten la supervivencia de la especie. 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 presas, la temperatura del agua, etc.) y rutas migratorias

(2) Problemas que se encuentran en la migración: presas, canales, etc.

(3) Identificación de lugares importantes: pozos utilizados en el estiaje, frezaderos, etc.

(4) Mortandad previa a la freza

(5) Éxito reproductor

(6) Supervivencia tras la freza (zancados) y regreso al 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 transmisores a 28 salmones (8,2 % de la población total) representativos de la población natural del Bidasoa, por lo que se marcaron salmones de primavera y otoño, machos y hembras, añales y multiinviernos (**Tabla 9.1** y **Tabla 9.2**). El tipo de emisores utilizados permiten llevar a cabo un seguimiento continuo de los peces, ya que cada uno emite en una frecuencia determinada que permite identificar individualmente la posición de cada salmón marcado. 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 (3 de junio de 2020) y continuó durante 257 días, hasta que se recuperó el último de los emisores implantados (15 de febrero de 2021).

Se registraron un total de 1.162 localizaciones (**Mapa 9.1**) en las 93 jornadas de campo invertidas, lo que supone que por término medio se estuvo en campo cada 2,8 días y se localizaron una media de 12,5 salmones en cada jornada. Las salidas de campo fueron más frecuentes durante el otoño/invierno que durante el estiaje, ya que se llevó a cabo un esfuerzo proporcional a la actividad de los salmones. El índice de éxito de localización (es decir, el porcentaje de salmones marcados que fueron localizados en cada salida de campo) fue del 91%. Debido a que algunos salmones murieron, el número máximo de salmones marcados que se encontraban vivos al mismo tiempo fue de 22. Una avería en el equipo de radioseguimiento entre los días 15 y 24 de julio y los altos caudales fluctuantes entre los días 9 y 18 de diciembre, dificultaron la localización de los salmones en esas fechas, pero no hubo otras incidencias reseñables durante todo el periodo de seguimiento.

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 entre principios de octubre y mediados de noviembre, y se ha podido comprobar cómo la migración está fuertemente influenciada por los caudales circulantes y por la temperatura del agua, crítica para el salmón a partir de los 20ºC. Así, los picos de caudal y las temperaturas frescas favorecieron los movimientos migratorios de los peces, mientras que las altas temperaturas y bajos caudales del estiaje la detuvieron.

9.1. 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.

El análisis de los datos relativos a la migración de los salmones de primavera ha revelado que la mayoría de ellos recorren una distancia muy corta desde la Estación de Seguimiento (**Mapa 9.2**), antes de estabularse en algún pozo a pasar el periodo de estiaje. Así, los salmones de primavera que más lejos llegaron antes del final del estiaje fueron los salmones 03 y 13, que inmediatamente después de su liberación remontaron 4,3 Km hasta el pozo Latsabea, escasos metros aguas abajo de la desembocadura de la regata Tximista. Los otros salmones decidieron quedarse en la propia badina de la presa de Funbera habiendo recorrido tan solo entre 0,4 y 2,4 Km, y haciendo movimientos cortos durante el verano entre la propia presa de Funbera y la cola de este embalsamiento. Parece que las hembras recorrieron distancias mayores que los machos para estabularse durante el verano (**Mapa 9.2**), pero el bajo número de individuos marcados no permite sacar conclusiones estadísticamente significativas.

Otro dato que ha revelado el radioseguimiento de los salmones de primavera es la cantidad de salmones que una vez remontada la presa de Funbera, deciden volver a

bajarla. En el año 2020 han sido 2 (el 7% de los salmones marcados) los salmones que descendieron la presa antes de la época de freza. Los dos salmones habían sido marcados en primavera y los dos murieron pocos días después de haber descendido la presa.

9.2. Supervivencia tras el estiaje

Resulta muy llamativo y de gran trascendencia el índice de mortalidad de los salmones de primavera durante el periodo crítico de estiaje. De los 13 salmones marcados, 6 (46%) murieron antes del final del estiaje y por lo tanto no llegaron a frezar. Este dato es todavía más llamativo cuando se tiene en cuenta que tan solo uno de los salmones marcados en otoño (7% de los marcados) murió antes de la freza. La muerte de estos salmones tan solo puede ser debida a causas naturales, ya que se produjo en todos los casos más de dos semanas después de haber sido marcados en la Estación de Seguimiento y ninguna otra causa de origen antrópico parece haberla podido provocar.

Las altas tasas de mortalidad natural detectadas durante el estiaje parecen confirmar el hecho de que el 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 subsistencia (pesca, obstáculos, etc.). El río Bidasoa se encuentra en el límite sur de distribución de la especie, precisamente porque ofrece unas condiciones extremas para la vida del salmón. Más al sur, la temperatura del agua no permite la vida de los salmones. 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 es remontar la cuenca lo más rápidamente posible, aprovechando las lluvias de primavera para alcanzar los tramos más frescos y oxigenados 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. Pero a pesar de ello, el seguimiento llevado a cabo en años anteriores también ha demostrado que no todos los salmones consiguen sobrevivir y que las tasas de mortalidad natural son muy elevadas entre los salmones durante el estiaje. Así, en 2018 el 75% de los salmones de primavera marcados murieron antes del final del estiaje y en 2019 la mortalidad durante el estiaje fue del 42% de los salmones marcados.

Estos dos datos (el número de salmones que se mueven aguas abajo de Funbera y la mortalidad natural durante el estiaje) son dos datos que pueden tener importantes consecuencias en la estimación anual de la producción de huevos en la cuenca, por lo que se deberán tener en cuenta en futuras decisiones de gestión de la especie.

9.3. Pozos de estiaje

Durante el seguimiento llevado a cabo en los meses de estiaje (desde que se marcaron los salmones y hasta el final de septiembre) se observó cómo la mayor parte de los salmones marcados permanecían estabulados en unos pozos determinados. En total se identificaron 8 pozos utilizados por los salmones para pasar el estiaje, aunque el grado de uso, y por lo tanto su importancia para la especie, varió. Así, hubo pozos utilizados por varios salmones al mismo tiempo, pozos en los que los salmones pasaron poco tiempo y otros en los que estuvieron meses. Todos los pozos de estabulación durante el estiaje identificados este año se localizan aguas arriba de la Estación de Seguimiento donde fueron marcados.

El lugar más utilizado por los salmones para pasar el estiaje fue el embalsamiento de la presa de Funbera, situado inmediatamente aguas arriba de la Estación de Seguimiento. Aunque se trata de un embalsamiento artificial aparentemente homogéneo de aproximadamente 900m de longitud fluvial, a la vista de la utilización que los salmones han hecho del espacio se observa que se encuentra dividido en dos subtramos que pueden considerarse pozos independientes, aunque son comunes los movimientos de los salmones entre los dos pozos durante el estiaje, especialmente entre los machos. A esos pozos se ha decidido denominarlos como “Funbera Presa”, el primer tramo de unos 100m desde la presa, y “Funbera Curva”, el siguiente tramo de unos 200m hacia aguas arriba donde el río gira hacia el sur. Inmediatamente aguas arriba de estos, y aún bajo la influencia del embalsamiento de Funbera, se localiza otro tramo de unos 120m a la altura de la desembocadura de la regata Otsango, cuyo pozo (Bustiola) es utilizado con frecuencia por los salmones durante el estiaje. Aguas arriba de este, se encuentra un tramo situado a la altura de la Central de Nabasturen, que junto al pozo situado unos 200m aguas abajo de la central, constituye otro de los lugares donde los salmones pasan el estiaje. Además de estos, los salmones utilizaron el pozo de Tellegi, el pozo situado bajo el puente viejo de Bereau, el pozo de Latsabea y la desembocadura de la regata Tximista. Todos estos pozos se sitúan entre las presas de Funbera y Nabasturen.

El **Mapa 9.3** señala la situación y nombre de los principales pozos utilizados por los salmones durante el estiaje y que por lo tanto se han considerado como importantes para la especie.

9.4. 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. Ninguno de los salmones de otoño bajó la presa de Funbera antes de la freza y solo se constató la muerte de uno de ellos antes de la freza. Además, alcanzaron puntos más altos de la cuenca que los salmones de primavera, aunque la diferencia es pequeña y no es estadísticamente significativa. Los puntos altos de la cuenca están considerados como de mejor calidad para la freza que los puntos situados aguas abajo, por lo que parece que la es-

trategia migratoria que siguen los salmones de otoño podría tener mayores probabilidades de éxito para garantizar el éxito reproductor que la de los salmones de primavera.

9.5. Distancias máximas recorridas en la migración

Los salmones que más lejos llegaron en la cuenca fueron los salmones 03 (hembra de primavera) y 17 (macho de otoño), ambos de 2SW. Estos salmones remontaron el río Bidasoa 34Km aguas arriba desde la Estación de Seguimiento (unos 51,5 Km aguas arriba de la bahía de Txingudi) hasta la desembocadura de la regata Artesiaga. Se ha observado 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), aunque han podido apreciarse algunos patrones que será necesario ver si se confirman en próximos años.

Como puede verse en la **Tabla 9.3**, desde la Estación de Seguimiento y hacia aguas arriba, los salmones de otoño fueron los que recorrieron distancias máximas más largas (12,5 Km de promedio) cuando se compara con las distancias recorridas por los de primavera (9,5 Km), aunque estas diferencias no son estadísticamente significativas. Además, el punto más lejano fue alcanzado por un salmón de primavera y otro de otoño (**Mapa 9.4**). Es necesario indicar que en los seguimientos llevados a cabo en 2018 y 2019 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.

En lo que respecta a la edad de los salmones, las distancias máximas recorridas fueron muy similares en el caso de los salmones multiinvierno (11,6 Km de promedio) y añales (10,6 Km de promedio) aunque los puntos más alejados en la cuenca parecen haber sido colonizados por los añales (**Mapa 9.5**). En 2018, en cambio, los salmones multiinvierno (2SW) recorrieron distancias más largas (13,6 Km) que los añales (11,5 Km). Se aprecia por lo tanto que existen diferencias anuales en el comportamiento de los salmones de diferentes grupos de edad, lo que ratifica la importancia de llevar a cabo seguimientos plurianuales que permitan extraer conclusiones definitivas.

Finalmente, los salmones macho recorrieron un promedio de 14,4 Km de distancia máxima desde la Estación de Seguimiento, mientras que la distancia máxima que promediaron las hembras fue de 9,0 Km (**Mapa 9.6**), aunque estas diferencias tampoco son estadísticamente significativas. 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. Las hembras, en cambio, hicieron movimientos más regulares, permaneciendo en las zonas de freza una vez las alcanzaron.

9.6. Uso de los afluentes

El 25% 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 las regatas Onin, Latsa y Zeberi. Este año, Onin fue la más utilizada, ya que hasta cuatro salmones llegaron a entrar en esta regata, mientras que dos salmones entraron en Latsa y uno en Zeberi.

9.7. 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 las presas de la piscifactoría de Oharriz, Opoka y Zubiberrialdea) son franqueables para el salmón en la migración ascendente, aunque algunos no lo hacen de forma deseable bajo ciertas condiciones de caudales (**Tabla 9.4**). Las escalas, sin embargo, son elementos que difícilmente pueden ser utilizadas por los salmones para descender las presas 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 la presa 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. A pesar de ello, durante el radioseguimiento se comprobó que de los 8 salmones marcados que llegaron a ascender este obstáculo, cinco consiguieron bajarlos.

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 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 (**Tabla 9.4**).

Todos los obstáculos artificiales del cauce principal han sido superados por alguno de los salmones sometidos a radioseguimiento hasta que han llegado a la desembocadura de la regata Artesiaga, punto más alto alcanzado este año por los salmones radiomarcados. 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, 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 presa ejerce sobre la migración, reduciendo el tamaño de la población que alcanza las partes altas de la cuenca.

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 (presa de Funbera) y en dirección aguas arriba, el porcentaje de salmones marcados que remontaron cada presa se va reduciendo paulatinamente (**Figura 9.1**). Por ejemplo, tan solo el 39% de los salmones marcados consiguieron remontar la presa de Nabasturen hasta el siguiente sector y ninguno de los salmones remontó este obstáculo antes del fin del estiaje, por lo que parece que este obstáculo 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. Mientras que el efecto barrera en los otros obstáculos se sigue manteniendo (en todos los casos hay una reducción del porcentaje) es menos significativo (en ningún caso superior al 7%). Este año, ninguno de los salmones marcados superó la presa de Oharriz donde la franqueabilidad se ha visto reducida drásticamente en los seguimientos de los años anteriores.

Los trabajos de seguimiento de los pasos para peces llevados a cabo por el Gobierno de Navarra en el marco del proyecto LIFE IREKIBAI, han mostrado que todos los obstáculos del cauce principal situados entre el mar y la presa de la piscifactoría de Oharriz, son franqueables y permiten la migración de los salmones, tal y como prevé el cálculo del Índice de Franqueabilidad ascendente. Sin embargo, el radioseguimiento permite cuantificar el efecto acumulativo que el esfuerzo del remonte de las presas 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 este sentido, parece claro que las presa de Nabasturen, además de la infranqueable de Oharriz, son las que ejercen

un mayor impacto en la población, reduciendo de forma considerable el número de salmones que consiguen remontarlas.

En lo que respecta al efecto de los canales de las centrales, se detectó la muerte de tres salmones en los canales de Yanci I, San Tiburcio y Nazas. Pero además de los salmones radiomarcados, en las tres centrales fueron encontrados numerosos salmones muertos que quedaron atrapados sin poder llegar a encontrar la salida desde la cámara de carga. 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.

9.8. Supervivencia tras la freza y regreso al mar

Tan solo uno de los salmones que sobrevivieron hasta el invierno (21 individuos, el 75% de los radiomarcados), murió en el mismo lugar en el que alcanzó la distancia máxima recorrida. Los otros 20 salmones tras la freza comenzaron la migración descendente hacia el mar, aunque este año ninguno de ellos consiguió alcanzarlo y murieron habiendo recorrido diferentes distancias. Tan solo uno de los salmones marcados consiguió superar el descenso de todos los obstáculos del cauce principal y acercarse al mar, pero murió en Behobia. Como se ha comentado en el apartado anterior, tres salmones (15% de los supervivientes hasta la freza) murieron atrapados en canales de centrales en su migración descendente (S. Tiburcio, Yanci y Nazas). Los movimientos hacia aguas abajo estuvieron fuertemente determinados por los aumentos de caudal en el río.

9.9. 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 2020. 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

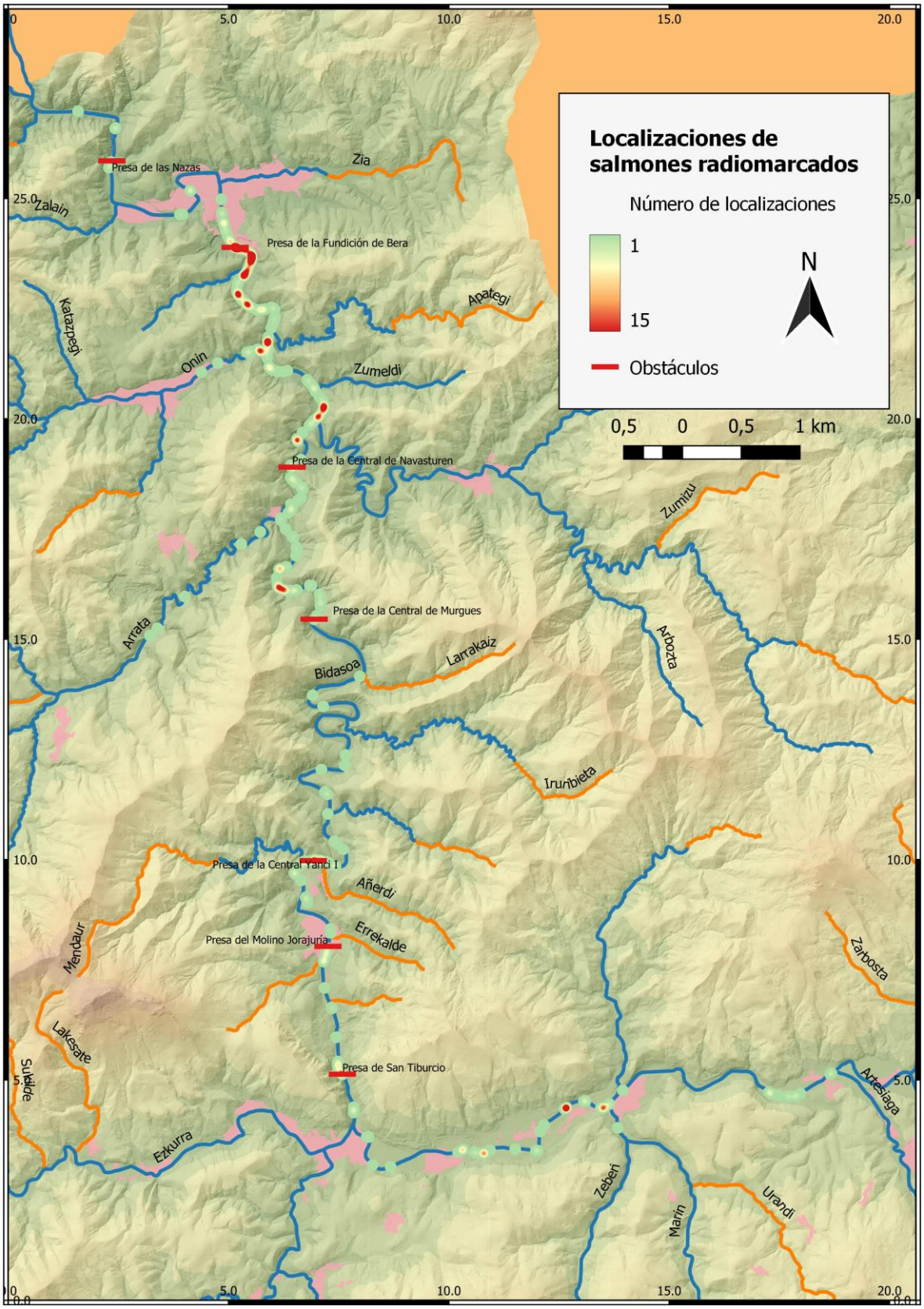
Como resultado de este análisis, se puede concluir que este año la especie ha ocupado el 81% de la longitud potencialmente accesible del cauce principal (**Mapa 9.7**), ya que al menos dos de los salmones radiomarcados llegaron hasta la desembocadura de la regata Artesiaga en el río Baztán. Entre los cauces secundarios, la especie ha ocupado este año al menos el 7% de la longitud potencialmente accesible de forma natural, ya que se ha podido comprobar su presencia en 3 regatas (**Tabla 9.5**).

	MM 1SW	HH 1SW	MM 2SW	HH 2SW	Total
Primavera	2	4	2	5	**13**
Otoño	3	4	4	4	**15**
Total	**6**	**5**	**8**	**9**	**28**

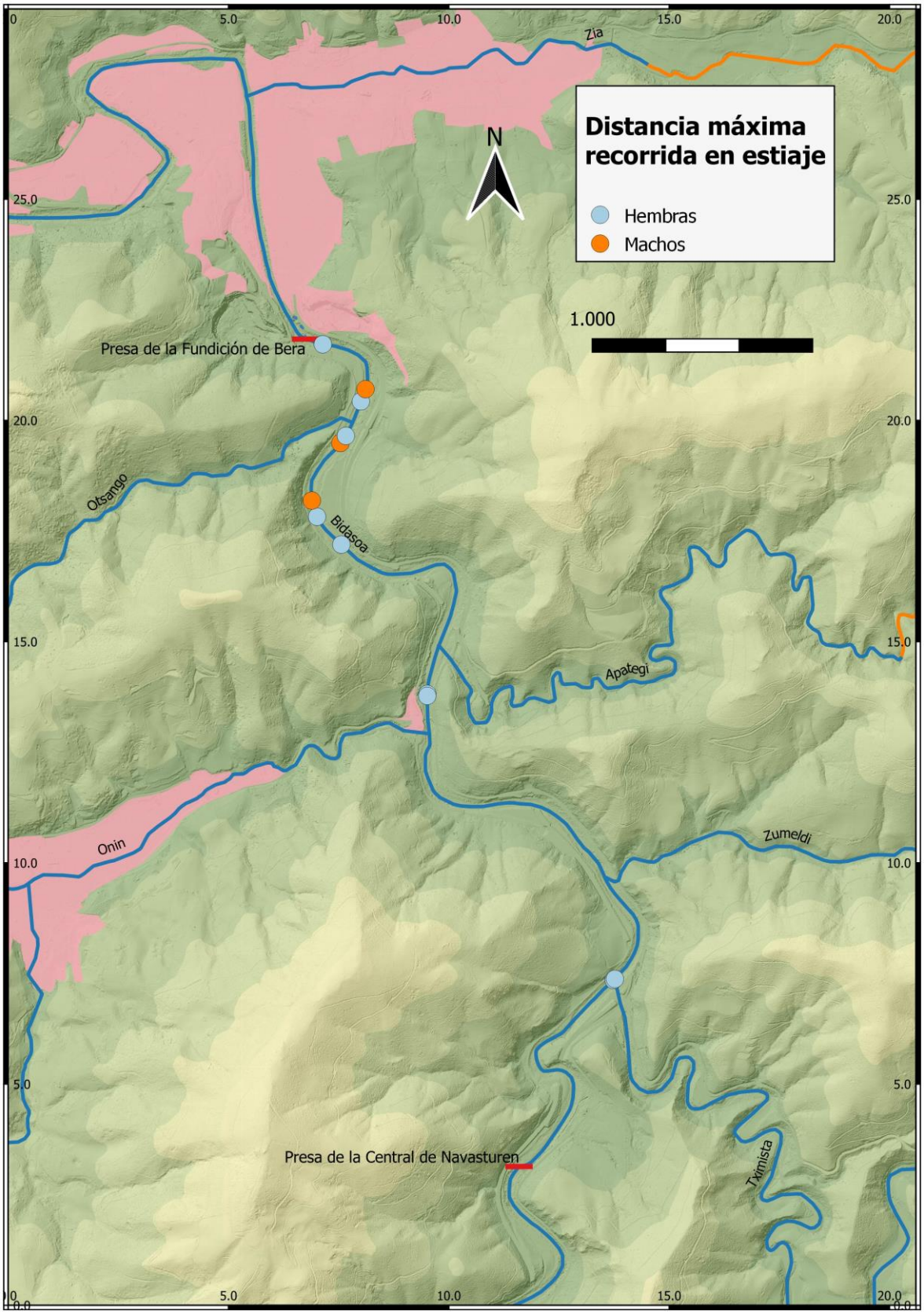
Tabla 9.1. Salmones marcados con radiotransmisores en el río Bidasoa en 2020, según época del año, sexo y edad.

Salmón	Fecha marcado	Sexo	Longitud (mm)	Peso (g)	Marca	Edad
Salmón 01	03/06/2020	H	775	4.780	AD	2SW
Salmón 02	05/06/2020	M	810	5.020	SM	2SW
Salmón 03	07/06/2020	H	750	4.540	AD	2SW
Salmón 04	07/06/2020	M	827	4.920	SM	2SW
Salmón 05	07/06/2020	H	768	4.920	SM	2SW
Salmón 06	14/06/2020	H	745	3.980	AD	2SW
Salmón 07	01/07/2020	H	599	2.440	SM	1SW
Salmón 08	29/06/2020	H	616	2.430	SM	1SW
Salmón 09	17/07/2020	H	580	2.000	SM	1SW
Salmón 10	17/07/2020	M	635	2.530	SM	1SW
Salmón 11	20/07/2020	H	785	4.720	AD	2SW
Salmón 12	20/07/2020	M	665	3.080	AD	1SW
Salmón 13	20/07/2020	H	650	2.940	SM	1SW
Salmón 14	06/10/2020	H	800	4.380	AD	2SW
Salmón 15	06/10/2020	H	615	2.000	SM	1SW
Salmón 16	06/10/2020	H	795	3.900	SM	2SW
Salmón 17	06/10/2020	M	698	3.150	SM	1SW
Salmón 18	06/10/2020	H	740	4.200	AD	2SW
Salmón 19	06/10/2020	M	648	2.320	AD	1SW
Salmón 20	06/10/2020	M	640	2.270	SM	1SW
Salmón 21	21/10/2020	M	602	1.820	SM	1SW
Salmón 22	21/10/2020	H	598	1.870	SM	1SW
Salmón 23	21/10/2020	M	880	5.700	AD	2SW
Salmón 24	09/11/2020	H	765	3.700	AD	2SW
Salmón 25	09/11/2020	H	630	3.510	SM	1SW
Salmón 26	09/11/2020	M	810	4.100	SM	2SW
Salmón 27	09/11/2020	H	630	2.300	SM	1SW
Salmón 28	11/11/2020	M	898	6.130	AD	2SW

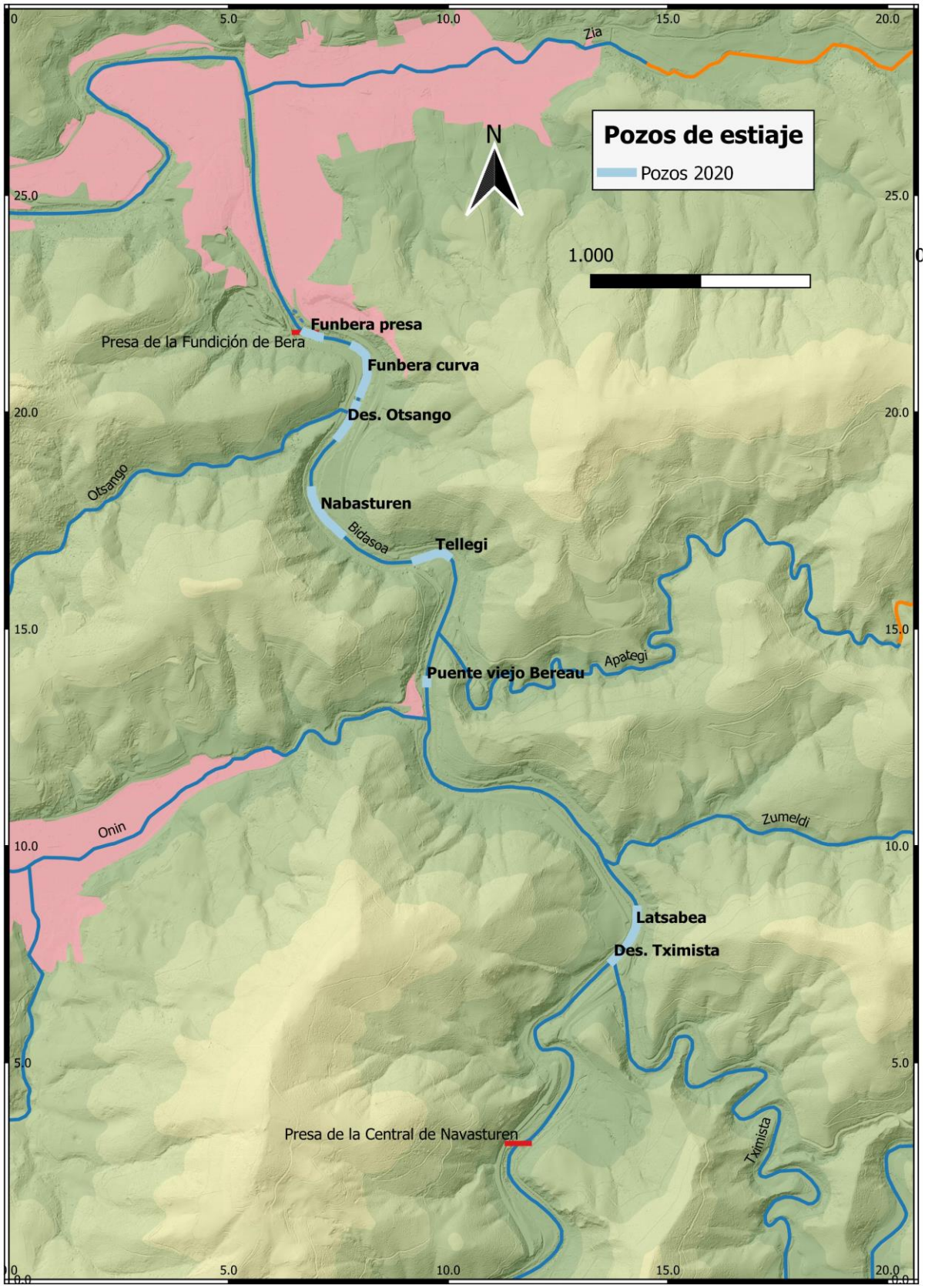
Tabla 9.2: Características biométricas de los salmones marcados en 2020. En gris los salmones de primavera y en blanco los de otoño. Los salmones de origen piscifactoría están señalados con "AD" (adiposa cortada) y los de origen salvaje con "SM" (sin marca). Los salmones añales son los de edad 1SW y los de dos años de mar 2SW.



Mapa 9.1 Ubicación de todas las localizaciones de salmón llevadas a cabo durante el seguimiento. En colores rojos, los lugares más frecuentados por los salmones



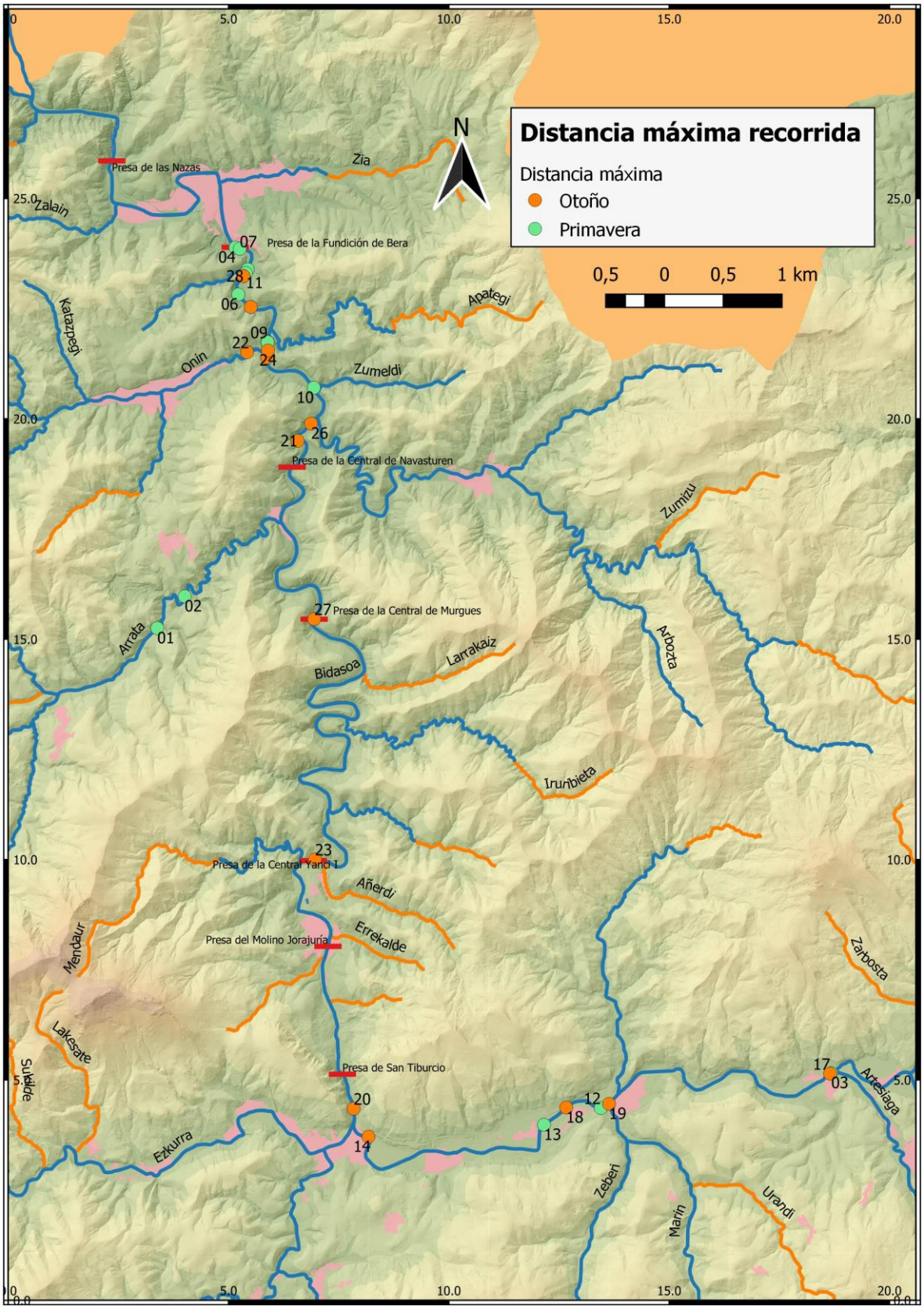
Mapa 9.2: Punto más lejano aguas arriba de la Estación de Seguimiento alcanzado por los salmones de primavera antes del fin del estiaje. En color azul los salmones hembras y en naranja los machos.



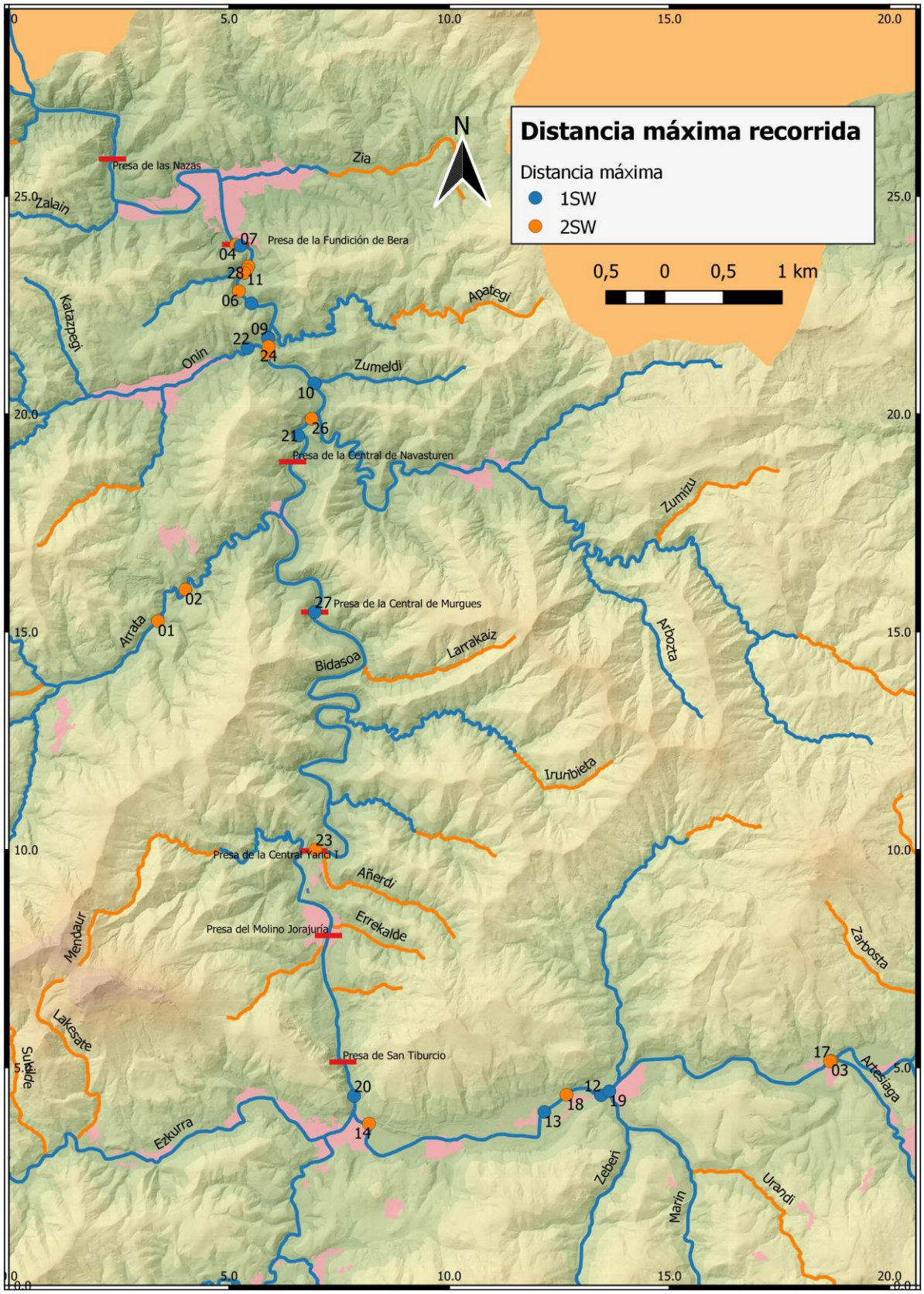
Mapa 9.3: Pozos utilizados por los salmones radiomarcados para pasar el estiaje durante 2020 en el río Bidasoa.

Distancia máxima (Km)	X	SD	Máx	Mín
Primavera	9,5	12,5	34,0	0,0
Otoño	12,5	12,3	34,0	0,7
1SW	10,6	12,0	29,4	0,1
2SW	11,6	12,9	34,0	0,0
Machos	14,4	12,8	34,0	0,0
Hembras	9,0	11,8	34,0	0,1

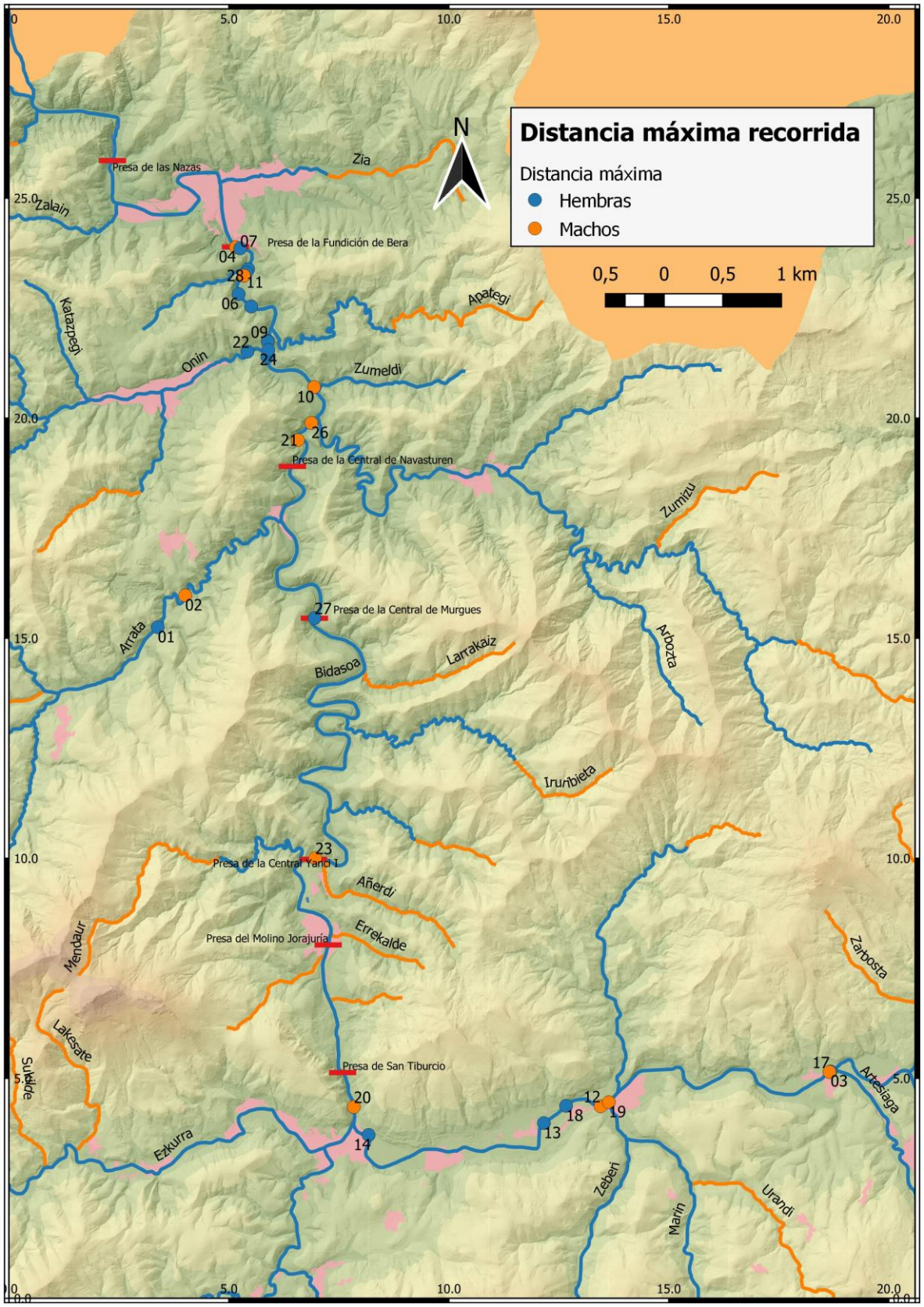
Tabla 9.3: Distancia máxima promedio (X) recorrida por los salmones desde la Estación de Seguimiento, Desviación estándar (SD), Distancia máxima (Máx) y mínima (Mín) en los diferentes grupos de análisis



Mapa 9.4: Distancia máxima que alcanzó cada uno de los salmones (con su número) desde la Estación de Seguimiento donde fueron marcados. En color verde los salmones de primavera y en naranja los de otoño.



Mapa 9.5: Distancia máxima que alcanzó cada uno de los salmones (con su número) desde la Estación de Seguimiento donde fueron marcados. En color naranja los salmones de dos inviernos (2SW) y en azul los añales (1SW).



Mapa 9.6: Distancia máxima que alcanzó cada uno de los salmones (con su número) desde la Estación de Seguimiento donde fueron marcados. En color azul los salmones hembras y en naranja los machos.

Obstáculo	Ascenso	Descenso	Índice de 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**
Zubiberrialdea	7	10	**7,9**

Tabla 9.4: Índice de Franqueabilidad (MITECO, 2019) calculado para los salmones en sus movimientos a través de los 11 obstáculos artificiales del cauce principal del río Bidasoa/Baztán.

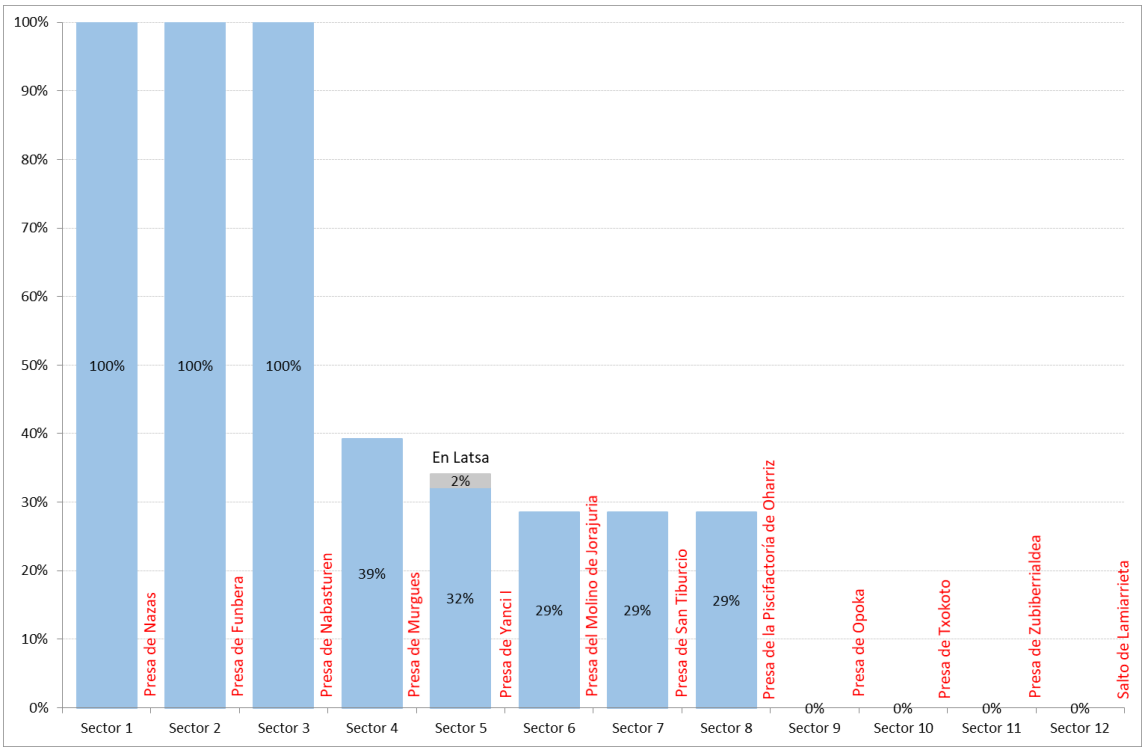
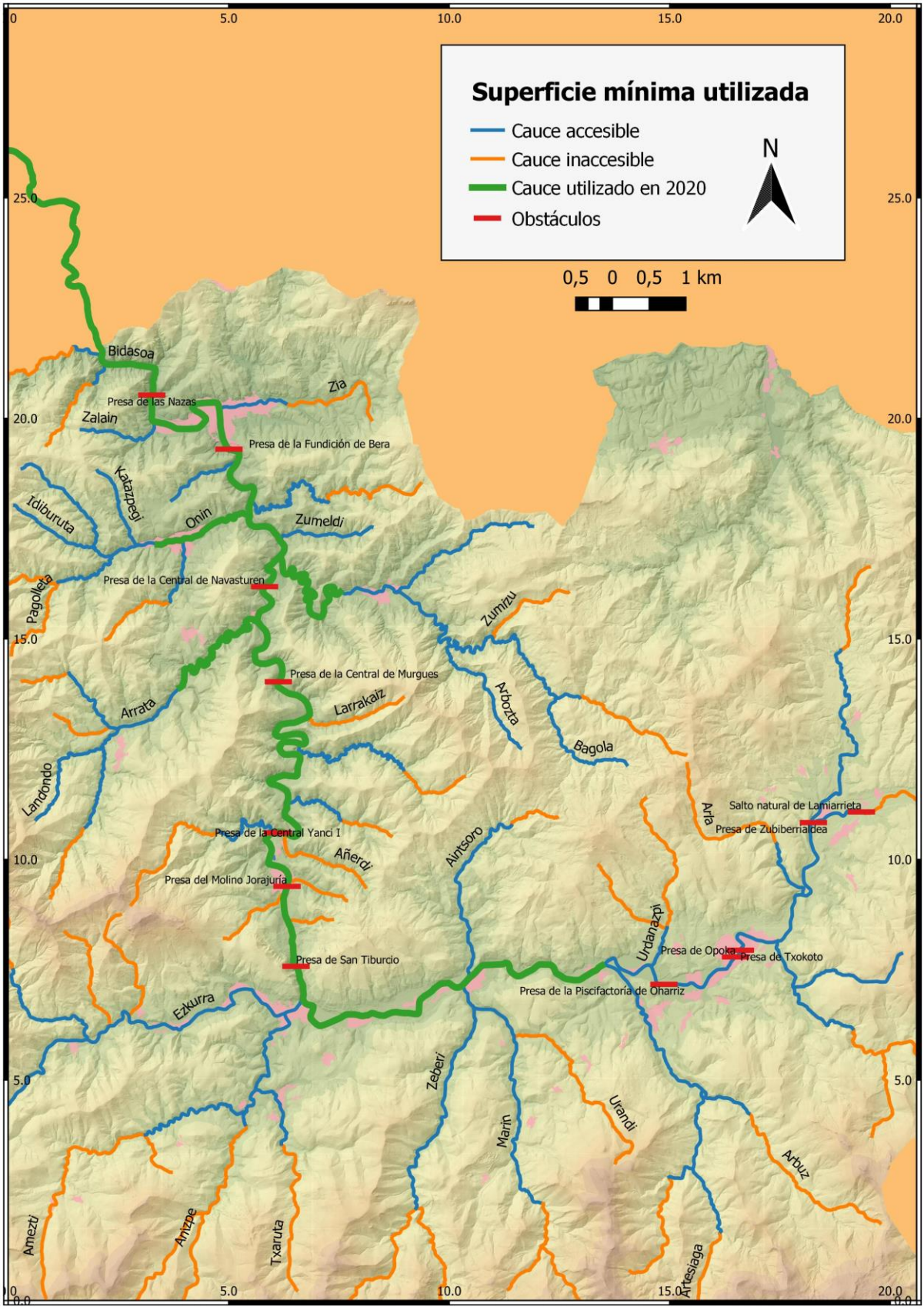


Figura 9.1: Porcentaje de los salmones marcados que superaron cada obstáculo y alcanzaron el siguiente sector. Los salmones de cada sector que no superaron la siguiente presa porque remontaron alguna regata del sector se han indicado con un color y porcentaje diferenciados.



Mapa 9.7: Longitud mínima de cauces utilizada por el salmón durante el año 2020.

Cauce	Longitud potencial (m)	Longitud utilizada (m)	% utilizado
Zia	1.992		
Onin	4.165	2.909	69,8%
Tximista	16.522	5.238	31,7%
Arrata (Latsa)	9.900	4.656	47,0%
Zeberi	7.267	628	8,6%
Otros	129.630	0	0,0%
Total afluentes	**169.476**		

Tabla 9.5: Afluentes cuyo uso por el salmón ha sido confirmado en 2020. Se presentan las longitudes (en m) potencialmente utilizables y las mínimas que se ha podido comprobar que ha utilizado el salmón este año.

10. Estado de Conservación del salmón

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 el momento de redactar este informe NASCO aún no lo ha aprobado, por lo que se considera que el Plan para este segundo periodo se encuentra temporalmente en vigor.

10.1. 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.

A su vez, los límites de conservación están definidos por una serie de indicadores que describen la situación de la población y que tampoco se han modificado con respecto a los establecidos en el Plan de Gestión correspondiente al primer periodo.

10.2. Indicadores de la situación actual

La situación actual de la población viene definida por el valor que se obtiene para cada uno de los indicadores señalados en el Plan de Gestión del Salmón Atlántico en Navarra. De acuerdo con los resultados presentados en los apartados anteriores de este informe, los indicadores obtenidos para el año 2020 se resumen en la **Tabla 10.1**.

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 al haber transcurrido un tiempo demasiado corto desde entonces 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 (341 individuos) es inferior al del año de referencia del primer plan (periodo 2012-2018), aunque puede considerarse dentro de unos límites habituales. 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. De momento, en los tres años transcurridos en este nuevo periodo se ha superado esa cifra.

Lo mismo sucede con el número de huevos que pueden haberse producido en la cuenca (Escape Reproductor). Las hembras que han llegado al momento de la reproducción en 2020 han supuesto un potencial estimado de 814.670 huevos, un número menor que el de referencia en 2012 (1.266.308 huevos) pero superior al de 2017 (491.843 huevos).

En lo que respecta a la Estructura de Edades, la población de salmones en el año 2020 ha presentado una estructura muy equilibrada (46% MSW) y similar a la observada en el año de referencia 2012 (55%), mientras que la de 2017 presentaba una estructura con predominio de los añales (70% de la población).

La Relación de Sexos de la población reproductora que remontó el Bidasoa en 2020 se encuentra en 1,2 machos por cada hembra adulta, habiendo oscilado en los últimos años entre los 0,8 machos por hembra del año 2012 hasta los 2 machos/hembra registrados en 2019. Este valor se encuentra cercano a los valores de referencia de 2012 (1H:0,8M) y 2017 (1H:1,3M).

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 31,4% en el año 2020, alejado del mínimo de 2012 (16%) y superior al valor de referencia de 2017 (24,5%).

La longitud de cauce que ha utilizado el salmón en el año 2020 de forma natural ha sido el 81% de la longitud potencialmente accesible en el cauce principal del Bidasoa y el 7% 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 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.

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

10.3. 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 2020 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 siendo una población en la que es posible llevar a cabo un aprovechamiento sostenible de forma ordenada, pero 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 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.

Pamplona, a 16 de junio de 2020

Indicador	Estado inicial (año 2012)	Estado inicial (año 2017)	Limite crítico de conservación	Límite de conservación favorable	Estado en 2020
Tamaño población remontante	447	302	150 (provisional)	700 (provisional)	341
Estructura de edades	44,6% 1SW 55,4% MSW	70,5% 1SW 29,5% MSW	Desconocido	Desconocido	54% 1SW 46% MSW
Relación de sexos	1 HH :0,8 MM	1 HH :0,75 MM	Desconocido	Desconocido	1 HH :1,2 MM
Escape reproductor (Nº huevos)	1.266.308	491.843	Desconocido	Desconocido	814.670
Escape de esguines	Desconocido	Desconocido	Desconocido	Desconocido	Desconocido
Velocidad de remonte	5,7% pre-estiaje 94,3% post-estiaje	16,6% pre-estiaje 83,4% post-estiaje	Desconocido	Desconocido	31,4% pre-estiaje 68,6% post-estiaje
Longitud de cauce utilizada	56,2 km (C.P.) 19,2 km (C.S.)	54,3 km (C.P.) 8,8 km (C.S.)	Desconocido	Desconocido	51,8 km (C.P.) 13,4 km (C.S.)
Variabilidad genética	Heterocigosis: 0,88 Nº de alelos: 22,3 Riqueza alélica: 10,4	Desconocido	Desconocido	Desconocido	Heterocigosis: 0,82 Nº de alelos: 18,2 Riqueza alélica: 8,6
Estado sanitario (análisis víricas)	Negativo	Negativo	Positivo	Negativo	Desconocido

Tabla 10.1. Indicadores del Estado de Conservación del Salmón en la cuenca del Bidasoa en el año 2020.