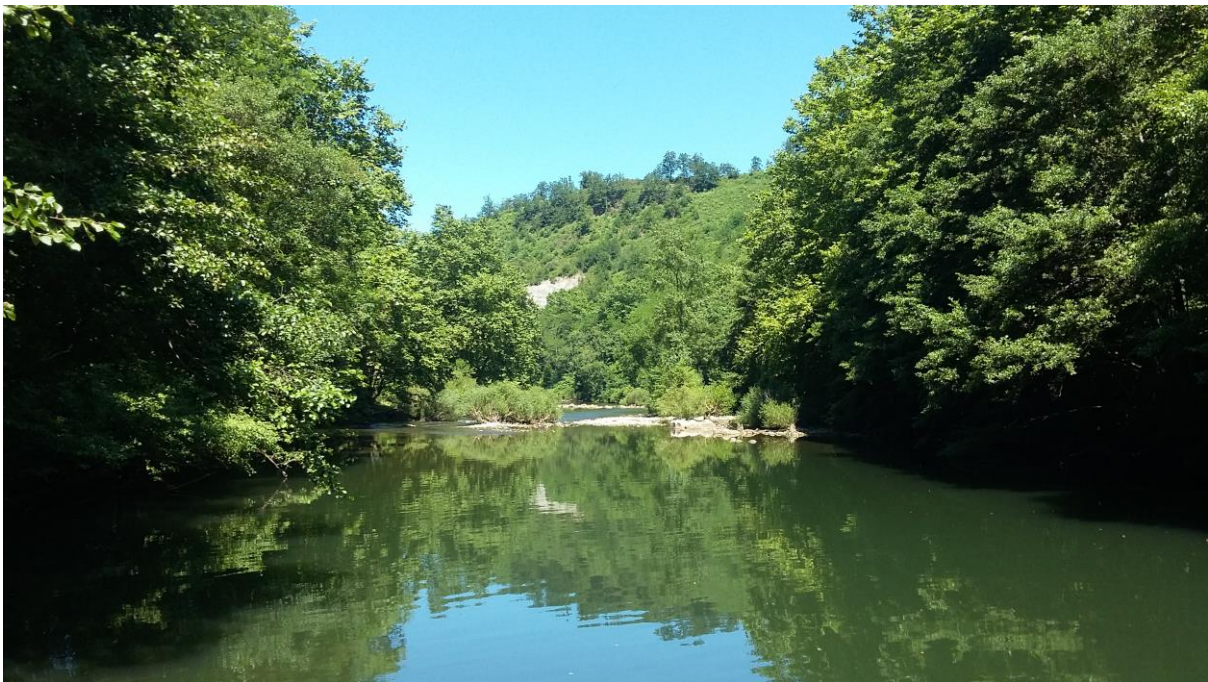


Seguimiento del Salmón Atlántico en el Río Bidasoa en 2019

–Mayo de 2020–



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 2019

A efectos bibliográficos debe citarse como:

Elsó, J. (2020). Seguimiento del Salmón Atlántico en el Río Bidasoa en 2019. 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

Tabla de Contenidos

1. Resumen.....	7
2. Introducción y Objetivos	11
3. Campaña de Pesca del Salmón en el río Bidasoa	13
3.1. Capturas de salmón.....	13
3.2. Permisos de pesca	16
3.3. Programa “Apadrina un salmón el Bidasoa”.....	17
4. Estima y Características de la Población Reproductora.....	31
4.1. Salmones Controlados y Estima de la Población.....	31
4.2. Épocas y Ritmo del Remonte.....	31
4.3. Estructura de Edades y Reparto de Sexos	33
4.4. Biometría	33
4.5. Estado sanitario	35
4.6. Recuperación de Marcas	36
4.7. Incidencia de la Pesca y Tasas de Explotación	37
4.8. Potencial de Reproducción y Escape.....	37
5. Seguimiento de la Población de Juveniles	53
5.1. Pesca eléctrica.....	53
5.2. Rescate de esguines.....	54
5.3. Seguimiento de la migración de esguines.....	55
6. Control de la Reproducción Natural de los Salmones	59
7. Refuerzo Artificial de la Población.....	61
7.1. Reproductores	61
7.2. Desoves y Cultivo <i>Mugaire–19</i>	61
7.3. Recuperación de Zancadas	61
7.4. Biometría	62
7.5. Mercado.....	62
7.6. Distribución de las Repoblaciones	63

7.7. Inicio del Cultivo <i>Mugaire</i> -20.....	63
8. Actuaciones de mejora	71
8.1. Actuaciones de permeabilización de obstáculos.....	71
8.2. Radioseguimiento de salmones	71
9. Estado de Conservación del salmón.....	75
9.1. Límites de conservación	75
9.2. Indicadores de la situación actual	76
9.3. Estado de Conservación.....	77

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 2019. 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 2019, parecen confirmar que la población de salmón del Bidasoa se mantiene en niveles superiores a los de las décadas anteriores, entorno a los 400-450 salmones anuales. La población reproductora que ha remontado el Bidasoa a lo largo del año 2019 ha sido como mínimo de 441 salmones. De estos, 47 (11%) fueron capturados por los pescadores durante la temporada de pesca, otros 384 (87%) han sido controlados a su paso por la estación de captura, cinco fueron encontrados muertos aguas abajo de la estación de seguimiento y otros cinco salmones fueron avistados apostados en los frezaderos, también aguas abajo de la estación.

La temporada de pesca ha sido muy irregular, definida por los constantes cierres y reaperturas. En el calendario aprobado antes del inicio de la temporada ya estaba previsto el cierre durante la primera quincena de junio, al que se unió otra semana más al alcanzarse el TAC de Multiinviernos, también previsto en la Orden Foral de Vedas. Pero además, las altas temperaturas del agua provocaron que la pesca se tuviera que cerrar en otras dos ocasiones (finales de junio y de julio), lo que ha provocado que la duración de la temporada, que estaba prevista en 78 días hábiles de pesca, se quedara recortada hasta los 59 días.

Este año por primera vez se ha puesto en marcha 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 47 salmones que se capturaron cinco fueron donados vivos (el 11% de las capturas), cuatro hembras y un macho, todos ellos de dos inviernos de mar. En el invierno de 2019-20 los salmones donados han producido 30.000 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, y se han capturado más individuos añales (25) que multiinviernos (17 extraídos muertos y otros 5 donados).

El sistema de permisos habilitado el año pasado 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 (303 pescadores, de los que tan solo 11 eran mujeres), el número total de permisos que se solicitaron en la temporada (4.155 permisos), la ocupación media por día (55 permisos/día) o el origen de los pescadores (el 72% eran navarros y tan solo el 13% eran ribereños).

Desde que a principios de los años 90 el Gobierno de Navarra empezara a llevar a cabo el control de los salmones que remontan el río Bidasoa, se ha podido comprobar una disminución en su longitud y peso. Así, 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. En los salmones de 2SW esta reducción del tamaño es menos significativa, pero se ha constatado que también son más pequeños (3%) y menos pesados (2%) que hace 25 años.

El 77% de los salmones que han remontado el Bidasoa durante esta temporada eran añales, el 22% eran salmones de 2SW y 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♀:3,6♂) mientras que entre los multi-inviernos son las hembras las que dominan en una proporción (1♀:0,2♂). El 53% de los salmones de retorno estaban marcados, por lo que tienen su origen en individuos repoblados por el Gobierno de Navarra. Este ha sido el primer año en el que los salmones repoblados son más numerosos que los salmones de origen salvaje.

El grueso de la migración del salmón se ha producido entre mediados de octubre y finales de noviembre. El potencial de reproducción disponible en el río Bidasoa tras la freza se ha estimado este año en 563.889 huevos. Al igual que ocurriera desde el derribo de las presas de Endarlatsa, Bezerro y Bera, durante la migración de 2019 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 20,5 alevines capturados por cada 5 minutos de pesca efectiva y la densidad media anual de alevines está en torno a 10,04 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 163.000 huevos que se desovaron en la piscifactoría de Mugaire, produjeron 94.182 alevines que fueron repoblados como alevines en junio (el 68%) y como pintos en otoño (el 32% restante).

El trabajo de radioseguimiento llevado a cabo con 24 salmones que remontaban el Bidasoa ha desvelado que este año la mortandad natural durante el estiaje podría haber rondado el 42% 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, etc. Además, este año se ha podido comprobar que bajo unas condiciones muy determinadas de caudal, los salmones son capaces de remontar la presa de la piscifactoría de Oharriz, un obstáculo que hasta ahora se creía insalvable. Sin embargo, es necesario señalar que esas condiciones se produjeron tan solo durante unos pocos días, permitiendo el remonte a tan solo tres de los salmones marcados. Estos tres salmones (todos ellos machos) fueron capaces de seguir remontando el río Baztán aguas arriba de Elizondo, llegando incluso hasta el puente de Berro, límite superior del cauce principal accesible.

Durante este año se ha continuado con los trabajos de mejora del hábitat para la especie, mejorando la continuidad fluvial mediante el derribo de tres presas que se encontraban fuera de uso y suponían un obstáculo para la migración del salmón. Las presas eliminadas han sido las dos presas de la Central de Oronoz (una en el río Baztán y la otra en la regata Artesiaga) y la presa del Molino de Elgorriaga (en el río Ezkurra). Como resultado de estos derribos, la especie ha vuelto a colonizar tramos altos en los que no estaba presente desde hace décadas, como la regata Aranea (aguas debajo de Amaiur) o el río Ezkurra en Zubieta.

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 2019 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 el 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 campo 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 2019 la temporada de pesca del salmón atlántico en el río Bidasoa se inició el 14 de abril y se cerró el día 31 de julio sin llegar a capturarse los 60 ejemplares autorizados (TAC) para la temporada (**Tabla 3.1**). Tal y como contemplaban el calendario de pesca incluido en la Orden Foral que regula la pesca este año 2019, la temporada estuvo cerrada entre los días 27 de mayo y el 13 de junio (ambos incluidos). Al igual que en las temporadas anteriores, 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 20 salmones. A partir del día siguiente a la captura el salmón multi-invierno número 16 (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 14 de junio (el mismo día en que se abrió la pesca tras la parada estipulada en calendario), por lo que la pesca también se mantuvo cerrada entre el 15 y el 21 de junio. Además, con el fin de proteger al Salmón atlántico y al resto de especies en condiciones hidráulicas adversas, la normativa de pesca para este año 2019 prohibía temporalmente la pesca en el Tramo Salmonero cuando la temperatura del agua fuera superior a 19°C en la estación de calidad de agua de Bidasoa en Bera/Lesaka, o se produjeran otras condiciones hidrológicas adversas que supusieran un riesgo para la integridad de las especies. Así, debido a las dos intensas olas de calor que azotaron la península Ibérica en junio y julio de 2019, la temperatura del agua llegó incluso a alcanzar los 25°C

(

Figura 3.1) durante la temporada, por lo que fue necesario prohibir la pesca en dos ocasiones: entre el 29 de junio el 6 de julio y del 24 al 29 de julio (todos incluidos). Por lo tanto, debido a estas condiciones adversas la temporada de pesca se vió reducida de los 78 días inicialmente previstos a los 59 días en los que finalmente la pesca estuvo autorizada.

En la temporada 2019 se capturaron un total de 47 salmones, 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 a los tres días de la apertura de la temporada (el 17 de abril) y se pescó a cucharilla en el pozo conocido como *Túneles*; se trataba de una hembra con un peso de 6.460 gramos y una talla de 830 milímetros.

El peso fresco total de los salmones pescados este año en el tramo navarro del río Bidasoa ha sido de 156 kilogramos, también por encima del registro medio desde 1.980 que se sitúa en 147 kilogramos. La talla y peso medios han sido de 667 mm (525–930) y 3.317 g (1.300-7.680), respectivamente, inferiores a las de las capturas del año 2018 pero superiores a las de las temporadas 2017 y 2016. Estas tallas y pesos son valores inferiores a los del promedio del periodo 1.980-2019 (723mm y 3,9kg), continuando con una tendencia a la baja observada en las últimas temporadas (**Figura 3.2**), en la que tan solo se observó la excepción de la temporada 2018. El ejemplar más grande capturado esta temporada ha sido una hembra de 2 inviernos de mar que midió 930 mm y pesó 7.680 g, pescado en el pozo de

Fundiciones a quisquilla y que fue donado vivo al Gobierno de Navarra por el pescador para su traslado a la piscifactoría, dentro del marco del programa “*Apadrina un Salmón*”, que se detalla más adelante. El salmón más pequeño pescado en 2019 ha sido un macho añal de 520 mm y 1.300 gramos de peso. En la **Tabla 3.2** se resumen las características biométricas de las capturas de 2019, agrupadas por clases de edad de mar y sexo. El estado de forma de los peces, medido como coeficiente de condición, es normal (promedio $K = 1,024$; en un rango entre 0,848 y 1,270) 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 4% de los salmones se han pescado en el mes de abril, el 17% en mayo, el 30% en el mes de junio y el 49% restante en julio hasta que se cerró la temporada (**Figura 3.3**), pero es importante tener en cuenta que el número de días hábiles de pesca fue muy diferente en cada mes (14 días en abril, 23 en mayo, 7 en junio y 15 en julio). Así, la CPUE (Capturas por Unidad de Esfuerzo) tiene en cuenta el número de salmones capturados por día de pesca hábil y es un indicador más preciso de la eficiencia de la pesca. La CPUE fue muy superior en los meses de junio (se capturaron 2,0 salmones cada día hábil de pesca) y julio (1,5 salmones cada día) que en abril (0,14 salmones/día) o mayo (0,35 salmones/día). La CPUE de la temporada fue de 0,8 salmones/día, un valor superior al promedio (0,63 salmones/día) observado en el periodo 2000-2019 (**Figura 3.4**). El ritmo de capturas este año ha sido inferior al del año pasado y superior al de 2017, aunque ha permanecido por debajo del ritmo medio observado en la serie histórica registrada en el Bidasoa (**Figura 3.5**), debido principalmente a los cierres explicados anteriormente. Las capturas se encontraron bastante repartidas en las primeras semanas hasta que se produjo el primer cierre de la pesca a mediados de mayo. Pero el mismo día en que se volvió a autorizar la pesca (14 de junio, semana 24) se capturaron 8 ejemplares, alcanzándose el TAC-MSW, por lo que se volvió a cerrar. A partir de ahí, hubo otro cierre y tras la nueva apertura las capturas volvieron a ser elevadas en las semanas 28 y 29 (entre el 10 y el 20 de julio), cuando se capturaron 8 y 9 salmones respectivamente. Por lo tanto, entre las semanas 24, 28 y 29 se produjeron más de la mitad (53%) de las capturas de toda la temporada.

Aunque la muestra es pequeña ($n=47$) 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 abril (788 mm y 5.855 g), mayo (770 mm y 5.088 g) y junio (704 mm y 3.864 g) no son significativas. Sin embargo, los salmones capturados en julio son significativamente más pequeños (599 mm y 2.147 g) que los anteriores (**Tabla 3.3**). En lo que respecta al Factor de Condición, los salmones pescados en abril (1,200) y en mayo (1,111) estaban en mejor condición que los capturados en junio (1,044) y estos a su vez mejor que los de julio (0,967), siendo estas diferencias significativas ($p<0,05$).

Este año las capturas han estado equilibradas entre los salmones multiinvierno (47% de las capturas) y los añales (53%) (**Figura 3.6**). A pesar de que el año 2018 se habían vuelto a capturar más salmones MSW que añales, mostrando una clara captura selectiva de los ejemplares multiinviernos, esta temporada parece haberse recupe-

rado el equilibrio que se consiguiera en los años 2016 y 2017, (Figura 3.7). Por lo tanto, este año la pesca no ha incidido de forma selectiva y negativamente sobre los salmones multiinvierno en lo que se refiere a su representatividad en la población total, lo que parece indicar que las medidas de gestión implementadas para la protección de salmones multiinvierno podrían estar dando resultado. Se han pescado 22 individuos de 2 inviernos y ninguno de 3 inviernos, mientras que los añales han sido 25 (Figura 3.8). La mayoría de los individuos multiinvierno fueron pescados durante los meses de mayo y junio, mientras que los salmones añales han sido capturados entre junio y sobre todo julio (Figura 3.9). Los 47 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 23% del total de los salmones MSW remontados (n=94).

Una muestra biológica de los 47 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 23 machos y 23 hembras entre las capturas (la muestra genética de uno de los salmones pescados no pudo ser analizada), con una proporción idéntica de machos y hembras. Esta proporción rompe 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 abril hasta junio y en julio se reduce significativamente, al tiempo que los machos muestran la tendencia contraria, no habiéndose capturado ninguno en abril y aumentando su porcentaje en las capturas conforme pasan los meses hasta alcanzar el máximo en julio (Figura 3.10). En cuanto a la edad marina predominante en uno y otro sexo, el 83% de las hembras son salmones multiinvierno, mientras que este año el 13% de los machos eran salmones multiinvierno.

El 45% de los salmones pescados (n=21) eran portadores de algún tipo de marca que certifica su origen de repoblación (Figura 3.11). De ellos, 15 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 6 salmones eran portadores de una micro-marca nasal (CWT) y fueron repoblados como pintos de otoño. Los restantes 26 salmones pescados eran de origen salvaje.

En la temporada 2019 la pesca ha estado muy repartida entre el colectivo de pescadores del Bidasoa. Han sido 32 los pescadores que han conseguido capturar al menos un salmón este año y tan solo tres pescadores consiguieron capturar hasta un máximo de 3. El cebo más efectivo ha sido la quisquilla, con un 51,1% de las capturas, seguido de la ninfa (19,1%) y la mosca (17,0%) (Figura 3.12). En cuanto a los pozos salmoneros, las capturas de este año han estado repartidas entre 13 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, el escenario que más capturas han concentrado ha sido *Montoia* (9 salmones, el 19% de las capturas), seguido de *Nazas* (8 salmones, 17% de las capturas) y *Fundiciones* (6 salmones, 13% de las capturas) (Figura 3.13).

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, 303 pescadores han solicitado permisos para pescar salmón, sumando un total de 4.155 permisos. De estos, el 9% (358 permisos) tuvieron que ser cancelados durante el cierre de la temporada de pesca (15-21 de junio) por alcanzarse el TAC-MSW y el 14% (570 permisos) fueron cancelados durante los dos cierres (del 29 de junio al 6 de julio y del 24 al 29 de julio) por las altas temperaturas del agua, por lo que al final de temporada los permisos en días hábiles que se expidieron para la pesca del salmón fueron 3.227. Esto supone que por término medio cada pescador ha solicitado 11 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 60% de los pescadores (180 pescadores) han solicitado 5 permisos o menos, el 16% (47 pescadores) ha solicitado entre 6 y 10 permisos y el 18% (56 pescadores) entre 11 y 50 permisos. Tan solo el 7% (20 pescadores) ha llegado a solicitar hasta 59 permisos (es decir, todos los días hábiles de pesca) a lo largo de la temporada (**Figura 3.14**). La mayoría de los pescadores (87%) solicitaron 1 permiso cada vez, el 10,4% solicitaron dos permisos y tan solo el 2,6% solicitaron entre tres y cinco permisos (**Figura 3.15**). El 98,8% de los permisos fueron solicitados para practicar la modalidad de “Pesca Extractiva”, pero hubo 40 solicitudes de permisos en la modalidad de “Captura y Suelta”.

Tan solo el primer día de pesca se han llegado a repartir los 100 permisos disponibles, pero hubo otros días en los que se registraron picos significativos en las solicitudes, coincidiendo con los días posteriores a cada uno de los cierres, especialmente los días 14 de junio (tras el cierre previsto en calendario), con 94 permisos solicitados, y el 22 de junio (tras el cierre por el TC-MSW) con 92 permisos (**Figura 3.16**). La ocupación media ha sido de 55 permisos por cada día hábil para la pesca. Durante el mes de junio se registró la máxima ocupación media diaria (68 permisos/día), probablemente debido a que en este mes tan solo estuvo la pesca abierta durante siete días y los pescadores los aprovecharon al máximo. En abril también se registró una alta afluencia de pescadores (59 permisos/día), mientras que en mayo y julio (50 y 52 permisos/día respectivamente) la ocupación fue la mínima de la temporada (**Figura 3.17**). Durante toda la temporada la ocupación fue mayor durante los fines de semana y días festivos (63 permisos/día) que en los días laborables (49 permisos/día).

En lo que respecta al origen, el 72% de los pescadores (217 pescadores) que solicitaron permiso para pescar salmón tienen su residencia en Navarra, mientras que los restantes 86 pescadores proceden de otras 13 regiones, siendo las más importantes Gipuzkoa (31 pescadores), La Rioja (15 pescadores) y Francia (15) y en menor medida Bizkaia (9), Burgos (7), Asturias (5) y Cantabria (4) (**Figura 3.18**). Tan solo el 13% 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 (60%) aunque un buen número de permisos fueron solicitados a través de llamada al 012 (40%).

Finalmente, el análisis de los datos procedentes de los permisos de pesca desvela que el 96,4% de los permisos solicitados eran para pescadores y tan solo el 3,6% fueron solicitados por pescadoras. De los 271 pescadores que solicitaron permisos, tan solo 11 (el 4,1%) eran mujeres.

3.3. Programa “Apadrina un salmón el Bidasoa”

Este año 2019 el Gobierno de Navarra y las sociedades de pescadores de salmón, han empezado a implementar un programa denominado “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. Antes de su puesta en marcha, el Departamento de Medio Ambiente organizó una jornada de formación específica el 9 de marzo en el Palacio del P.N. del Señorío de Bertiz, donde se dio a conocer otra experiencia similar, concretamente el “Proyecto Arca” que se lleva a cabo en Asturias, de la mano de un representante de la Asociación de Pescadores Las Mestas del Narcea, quien explicó a la veintena de pescadores que acudieron a la jornada el proyecto y las prácticas necesarias para llevar a cabo una captura que permita al salmón sobrevivir tras su pesca.

Durante la temporada 2018, el Departamento de Medio Ambiente ha puesto 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 47 salmones que se capturaron cinco fueron donados vivos (el 11% de las capturas), un sexto murió al llegar a la piscifactoría y hubo además 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 cinco salmones donados habían sido capturados en los parajes de Montoia o Fundiciones, usando para ello la quisquilla como cebo en tres de los casos y la ninfa en los otros dos (**Figura 3.19**). Todos eran salmones multiinvierno, un macho y cuatro

hembras, nacidos en el año 2016. Cuatro eran de origen salvaje mientras que una de las hembras había sido repoblada.

A partir de la encuesta llevada a cabo a los pescadores donantes, se ha podido saber que el tiempo que transcurrió desde que el salmón picó y fue finalmente cobrado con la sacadera rondó los 10 minutos, no siendo el tiempo de lucha en ninguno de los cinco casos superior a los 15 minutos. 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 30 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 su recuperación.

Las encuestas también han desvelado que tres de los pescadores donaban el primer salmón que capturaban esta temporada y para los otros dos pescadores la donación era su segunda captura. 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 cinco 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. Todos los salmones donados han sobrevivido en la piscifactoría hasta la época del desove, produciendo un total de 30.029 huevos en los desoves que los piscicultores llevaron a cabo a lo largo del mes de enero de 2020 en la piscifactoría de Mugaire. Los alevines producidos, junto al resto de alevines que han dado origen al cultivo *Mugaire-20* (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, el macho ha muerto por causas naturales y las cuatro hembras se recuperan satisfactoriamente. Se les ha enseñado a comer y se espera que se puedan recuperar para poder utilizarlas nuevamente como reproductoras zancadas el año que viene.

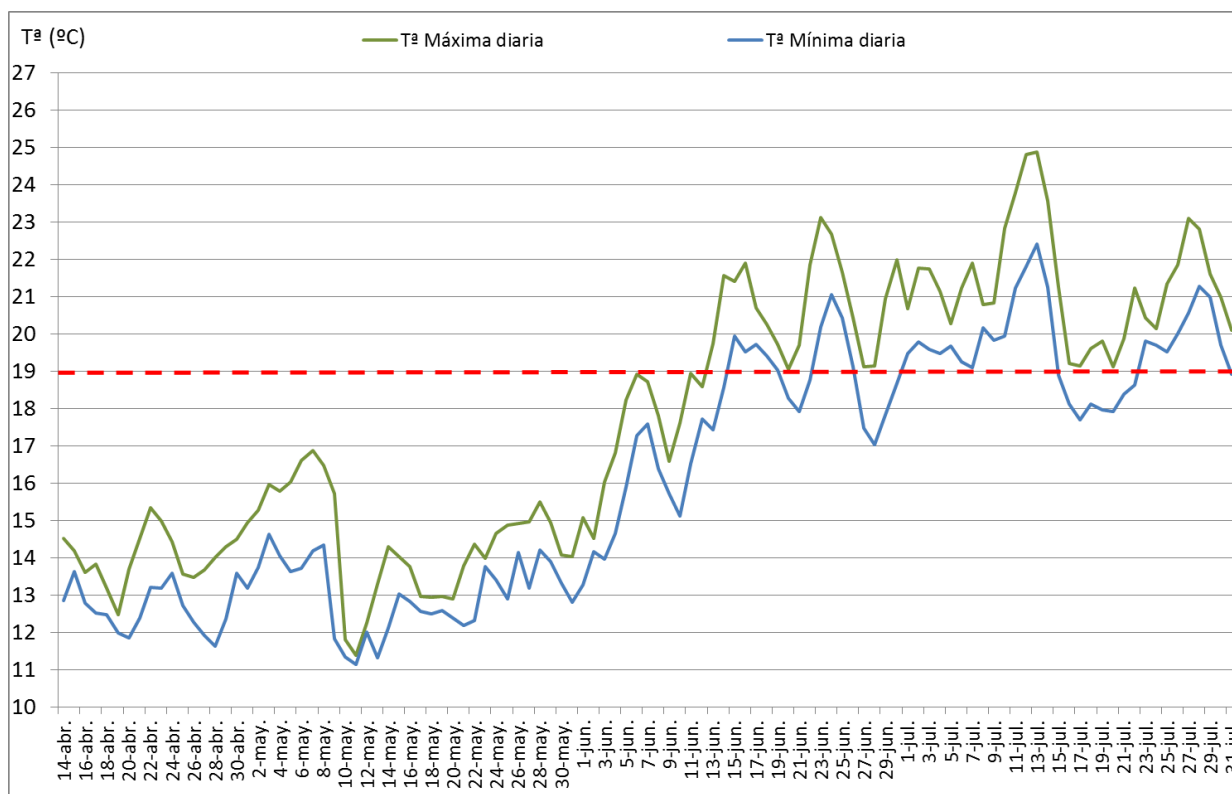


Figura 3.1. Evolución de la temperatura máxima y mínima diaria del agua en 2019 en la estación de calidad del río Bidasoa en Bera/Lesaka.

Fecha Captura	Pozo	Cebo	LF	Peso	Sexo	Edad	Año Nacimiento	Marca
17-abr-19	TÚNELES	CUCHARILLA	830	6.460	H	1/2	2016	AD
28-abr-19	MONTOIA	NINFA	745	5.250	H	1/2	2016	
1-may-19	MUGA	CUCHARILLA	770	4.700	M	1/2	2016	AD
8-may-19	FUNDICIONES	MOSCA	760	4.700	H	1/2	2016	AD
12-may-19	CESTO	NINFA	730	4.400	H	1/2	2016	AD
15-may-19	CESTO	MOSCA	770	5.240	M	1/2	2016	AD
15-may-19	NAZAS	NINFA	755	4.970	H	1/2	2016	CWT
22-may-19	MONTOIA	CUCHARILLA	820	6.200	H	1/2	2016	CWT
24-may-19	NAZAS	MOSCA	805	5.650	H	1/2	2016	CWT
26-may-19	MONTOIA	NINFA	750	4.840	H	1/2	2016	
14-jun-19	MONTOIA	QUISQUILLA	705	3.280	H	?/2	-	
14-jun-19	FUNDICIONES	QUISQUILLA	930	7.680	H	1/2	2016	
14-jun-19	ACACIAS	CUCHARILLA	745	4.500	H	1/2	2016	CWT
14-jun-19	MONTOIA	QUISQUILLA	765	5.340	H	1/2	2016	AD
14-jun-19	IRUN-ENDARA	QUISQUILLA	575	2.150	H	1/1	2017	
14-jun-19	MONTOIA	QUISQUILLA+LOMBRIZ	725	4.330	H	1/2	2016	CWT
14-jun-19	MONTOIA	QUISQUILLA	610	2.150	M	1/1	2017	
14-jun-19	KAIA	QUISQUILLA	730	3.850	H	1/2	2016	
22-jun-19	CESTA	MOSCA	720	4.000	H	2/2	2015	
22-jun-19	MONTOIA	QUISQUILLA	670	2.900	H	1/2	2016	
22-jun-19	SAN MARTIN	QUISQUILLA	570	1.850	M	1/1	2017	
23-jun-19	CESTA	MOSCA	555	1.800	M	1/1	2017	
23-jun-19	FUNDICIONES	NINFA	828	6.240	M	1/2	2016	
24-jun-19	FUNDICIONES	QUISQUILLA	725	4.020	H	1/2	2016	CWT
7-jul-19	PEÑA NEGRA	QUISQUILLA	525	1.300	M	1/1	2017	
10-jul-19	MONTOIA	QUISQUILLA	625	2.350	M	1/1	2017	
11-jul-19	NAZAS	QUISQUILLA	770	4.450	H	1+/2	2016	
12-jul-19	NAZAS	NINFA	542	1.400		1/1	2017	
13-jul-19	PEÑA NEGRA	QUISQUILLA	540	1.505	M	1/1	2017	
13-jul-19	PEÑA NEGRA	QUISQUILLA	590	2.200	M	1/1	2017	
14-jul-19	CESTO	QUISQUILLA	560	1.650	M	1/1	2017	AD
14-jul-19	TURBINA	NINFA	600	2.200	M	1/1	2017	
14-jul-19	PEÑA NEGRA	QUISQUILLA	570	1.950	M	1/1	2017	
15-jul-19	VILLANUEVA	NINFA	575	1.840	H	1/1	2017	AD
17-jul-19	KAIA	QUISQUILLA	600	2.200	M	1/1	2017	
17-jul-19	NAZAS	QUISQUILLA	580	1.850	M	1/1	2017	AD
17-jul-19	FUNDICIONES	QUISQUILLA	750	4.300	H	1/2	2016	AD
17-jul-19	FUNDICIONES	QUISQUILLA	670	2.550	H	1/1	2017	
18-jul-19	NAZAS	QUISQUILLA	575	1.950	H	1/1	2017	
18-jul-19	TUNELES	MOSCA	615	2.350	M	1/1	2017	AD
18-jul-19	TUNELES	MOSCA	530	1.400	M	1/1	2017	
20-jul-19	TUNELES	QUISQUILLA	615	2.100	M	1/1	2017	AD
22-jul-19	TURBINAS	NINFA	600	1.870	M	1/1	2017	AD
31-jul-19	NAZAS	QUISQUILLA+LOMBRIZ	585	2.200	M	1/1	2017	
31-jul-19	VILLANUEVA	QUISQUILLA	600	2.050	M	1/1	2017	AD
31-jul-19	NAZAS	QUISQUILLA	585	1.770	M	?/1	-	
31-jul-19	AKAZIA	MOSCA	580	1.950	M	?/?	-	AD

Tabla 3.1. Resultados de la temporada 2019 de pesca del salmón en el río Bidasoa. Marcas: AD=Marca en la aleta adiposa (replado en primavera) y CWT=Micromarca nasal (replado en otoño).

EM	Sexo	n	LF		Peso		K	
			x min	SD max	x min	SD max	x min	SD max
1	Hembras	4	599	47,50	2.123	312,56	0,993	0,118
			575	670	1.840	2.550	0,848	1,131
	Machos	20	582	28,48	1.935	301,94	0,976	0,065
			525	625	1.300	2.350	0,866	1,099
Indet	1	542		1.400		0,879		
Total	25	583	32,20	1.943	319,53	0,975	0,0741	
		525	670	1.300	2550	0,848	1,131	
2	Hembras	19	759	56,37	4.796	1.134,84	1,079	0,089
			670	930	2.900	7.680	0,936	1,270
	Machos	3	789	33,49	5.393	781,37	1,092	0,059
			770	828	4.700	6.240	1,029	1,148
Total	22	764	54,23	4.877	1.098,22	1,080	0,085	
		670	930	2.900	7.680	0,936	1,270	
Total	Hembras	23	732	82,39	4.331	1.463,01	1,064	0,097
			575	930	1.840	7.680	0,848	1,270
	Machos	23	609	76,89	2.386	1.246,05	0,991	0,074
			525	828	1.300	6.240	0,866	1,148
Indet	1	542		1.400		0,879		
Total	47	667	100,93	3.317	1.671,40	1,024	0,095	
		525	930	1.300	7.680	0,848	1,270	

Tabla 3.2. Características biométricas de los salmones pescados en la temporada 2019 en el río Bidasoa, agrupados según su edad de mar y sexo.

		Abril (n=2)	Mayo (n=8)	Junio (n=14)	Julio (n=23)
Longitud Furcal (mm)	x (SD)	788 (60)	770 (29)	704 (104)	599 (60)
	(min-max)	745-830	730-820	555-930	525-770
Peso (g)	x (SD)	5.855 (856)	5.088 (589)	3.864 (1.721)	2.147 (775)
	(min-max)	5.520-6.460	4.400-6.200	1.800-7.680	1.300-4.450
K	x (SD)	1,200 (0,099)	1,111 (0,045)	1,044 (0,081)	0,967 (0,067)
	(min-max)	1,130-1,270	1,029-1,155	0,936-1,193	0,848-1,099

Tabla 3.3. Talla, peso y coeficiente de forma medios de los salmones pescados cada mes de la temporada 2019 en el río Bidasoa.

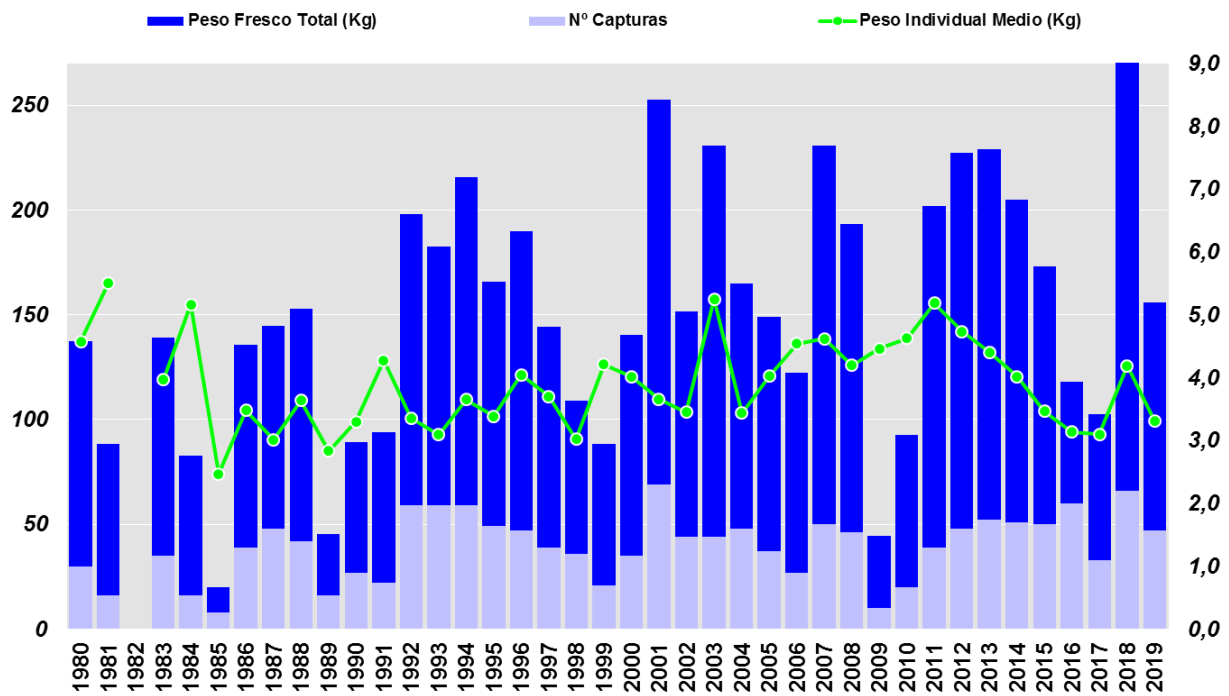


Figura 3.2. Resultados históricos de la pesca de salmón en el río Bidasoa en el período 1980–2019.

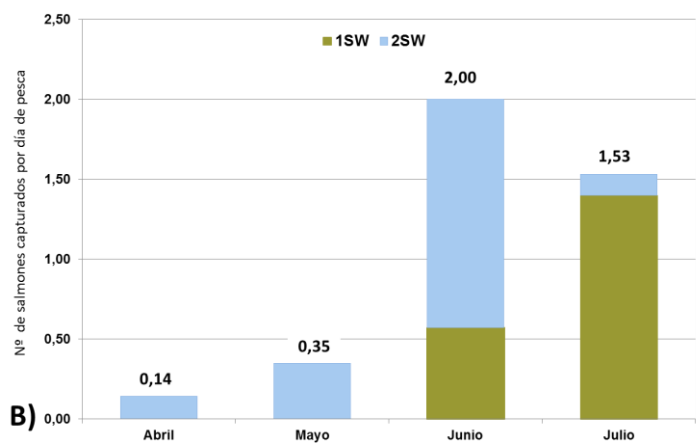
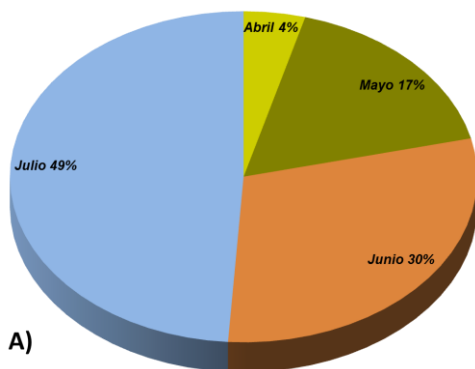


Figura 3.3.A) Reparto mensual de las capturas de salmón en la temporada de pesca 2019 en el río Bidasoa y B) CPUE (Capturas por Unidad de Esfuerzo) expresado como número de salmónes capturados por día hábil en cada mes.

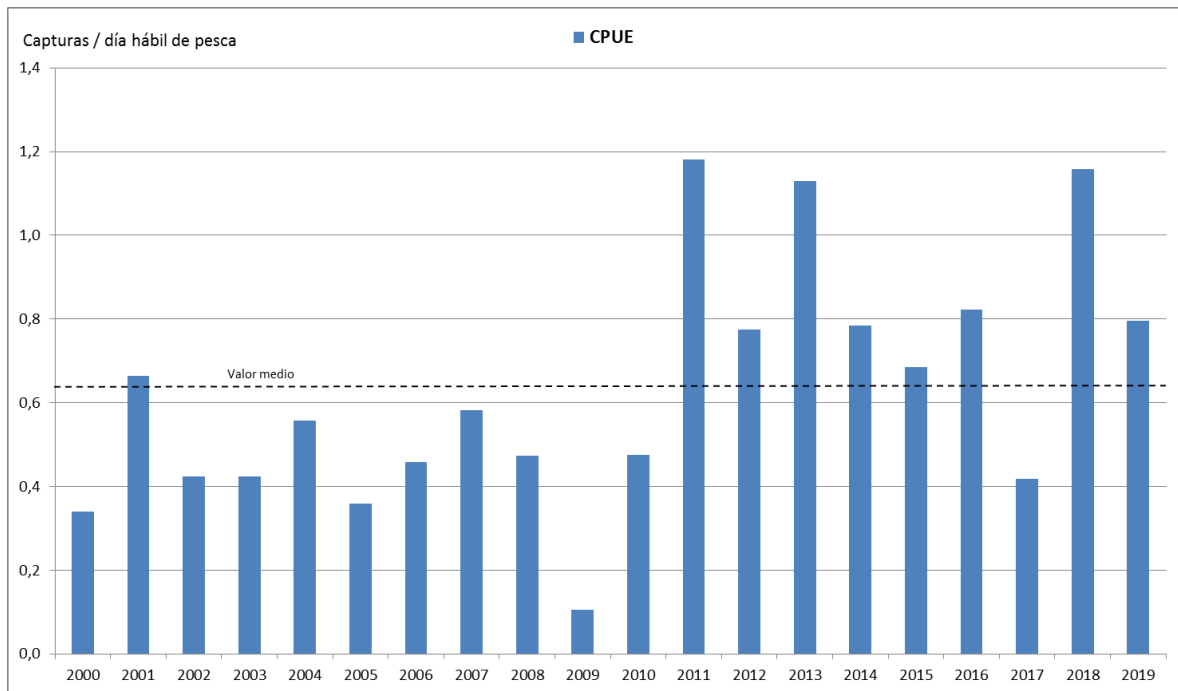


Figura 3.4. Evolución de las Capturas por Unidad de Esfuerzo (CPUE) expresadas como el número de salmones capturados durante cada día hábil para la pesca que tuvo la temporada, en el período 2000–2019.

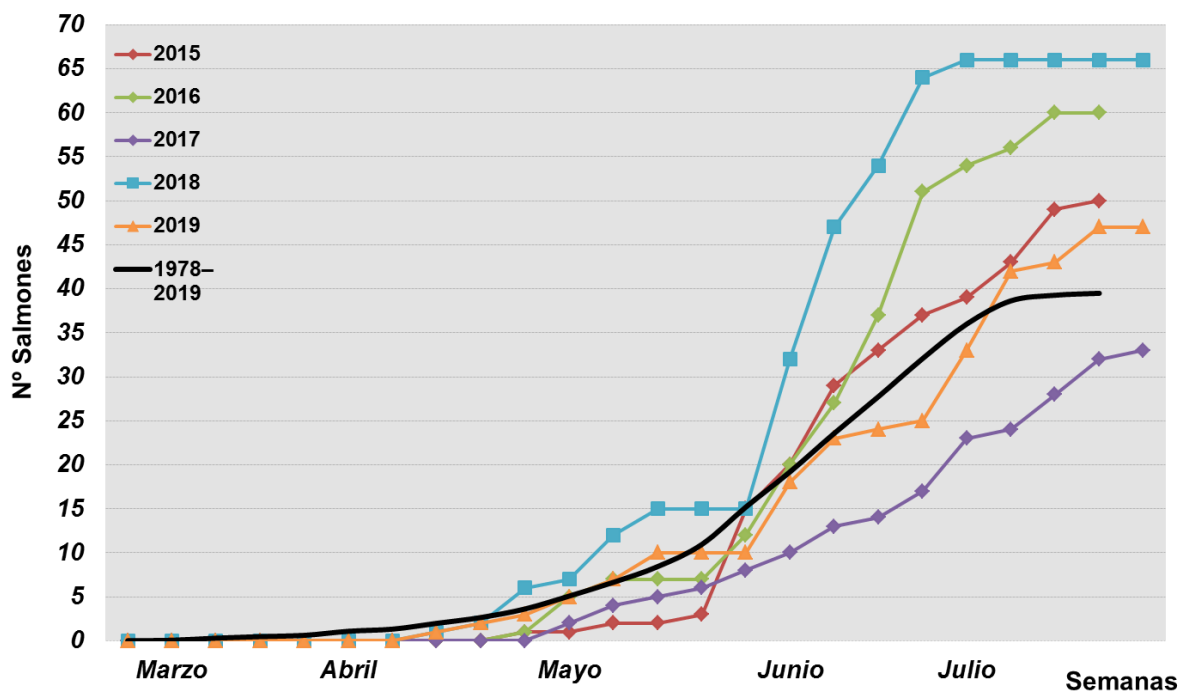


Figura 3.5. Capturas de salmón acumuladas por semanas en la temporada de pesca 2019 en el río Bidasoa, frente a las temporadas anteriores y el promedio histórico del período 1978–2019.

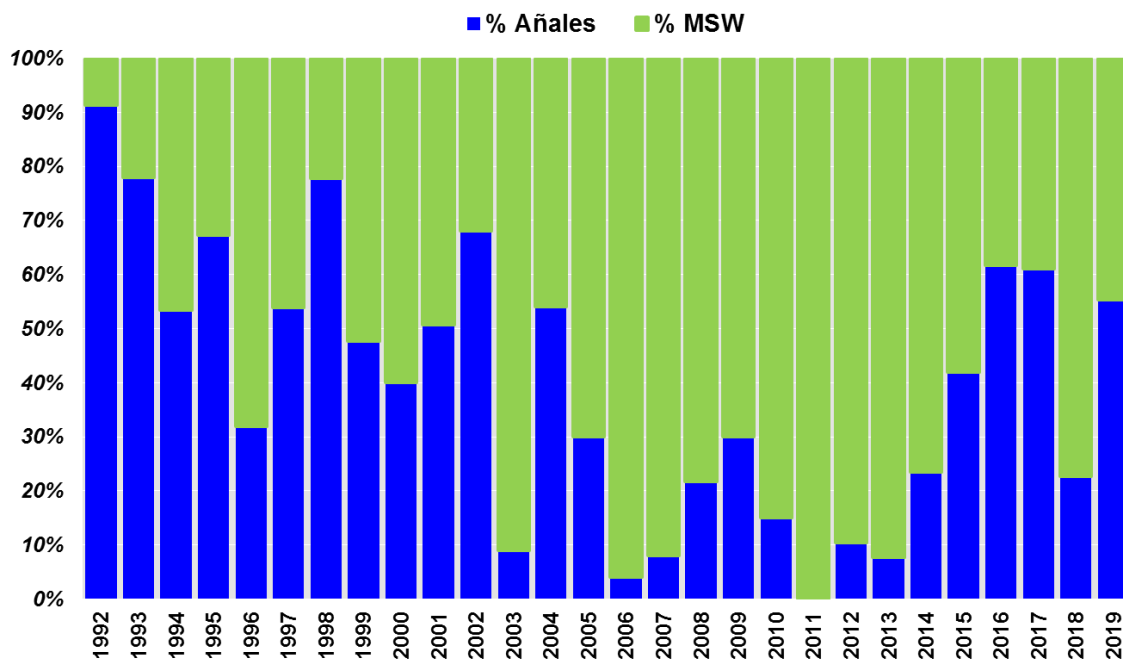


Figura 3.6. Evolución de la proporción de salmones añales y multiviernos (MSW) en la pesquería en el río Bidasoa.

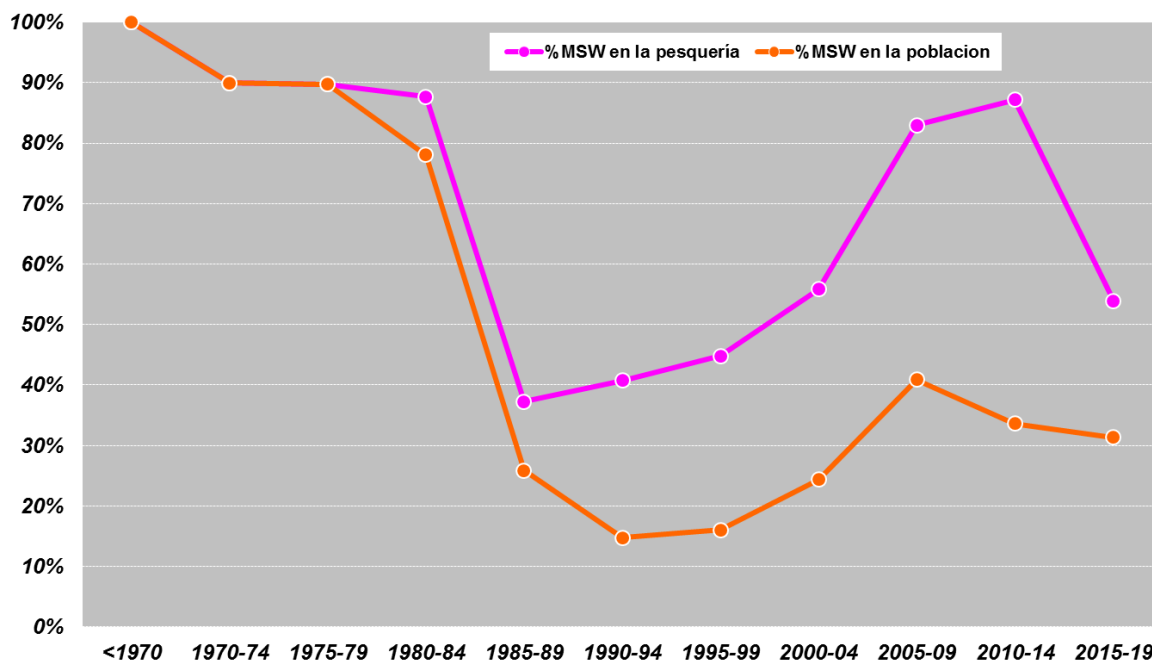


Figura 3.7. Proporción de salmones multiviernos (MSW) en la pesquería y en la población, por quinquenios en el río Bidasoa.

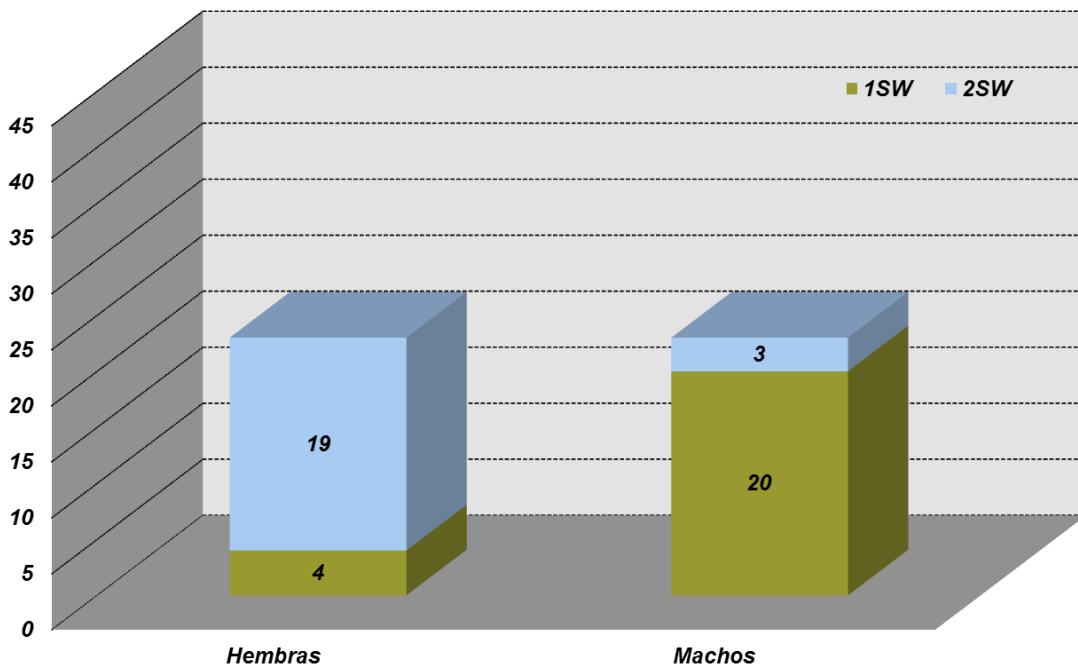


Figura 3.8. Reparto por sexo y edad de mar de los salmones capturados en la temporada de pesca 2019 en el río Bidasoa.

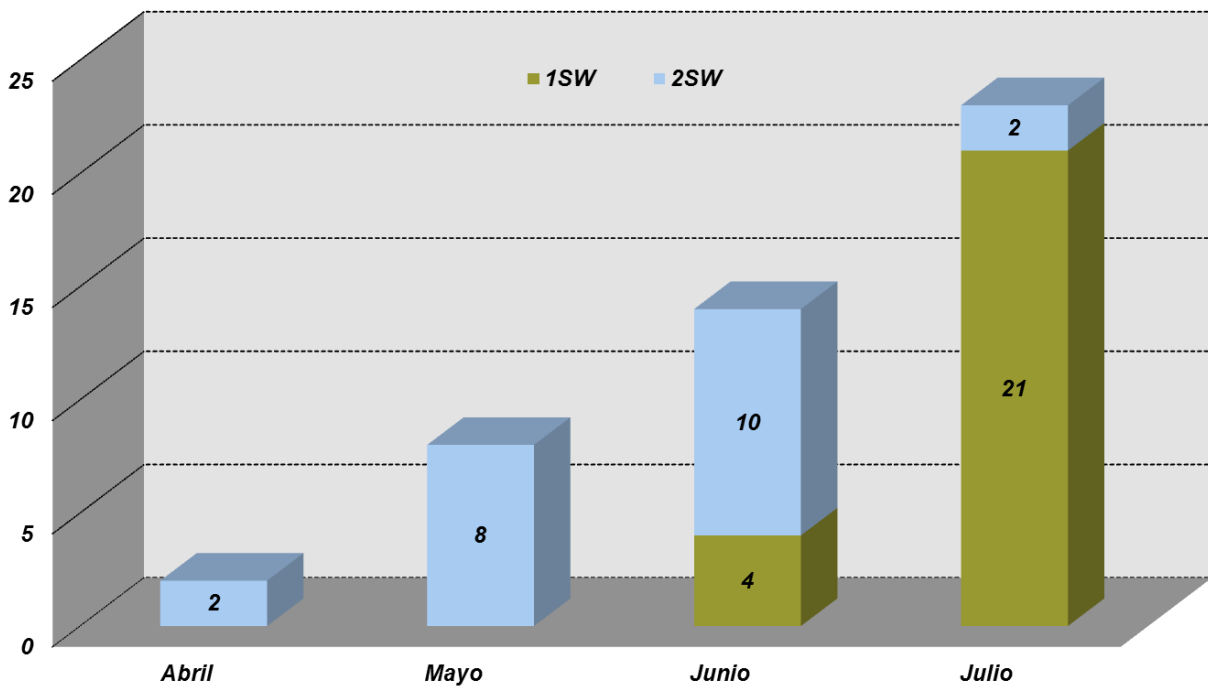


Figura 3.9. Reparto mensual por edad de mar de las capturas de salmón en la temporada de pesca 2019 en el río Bidasoa.

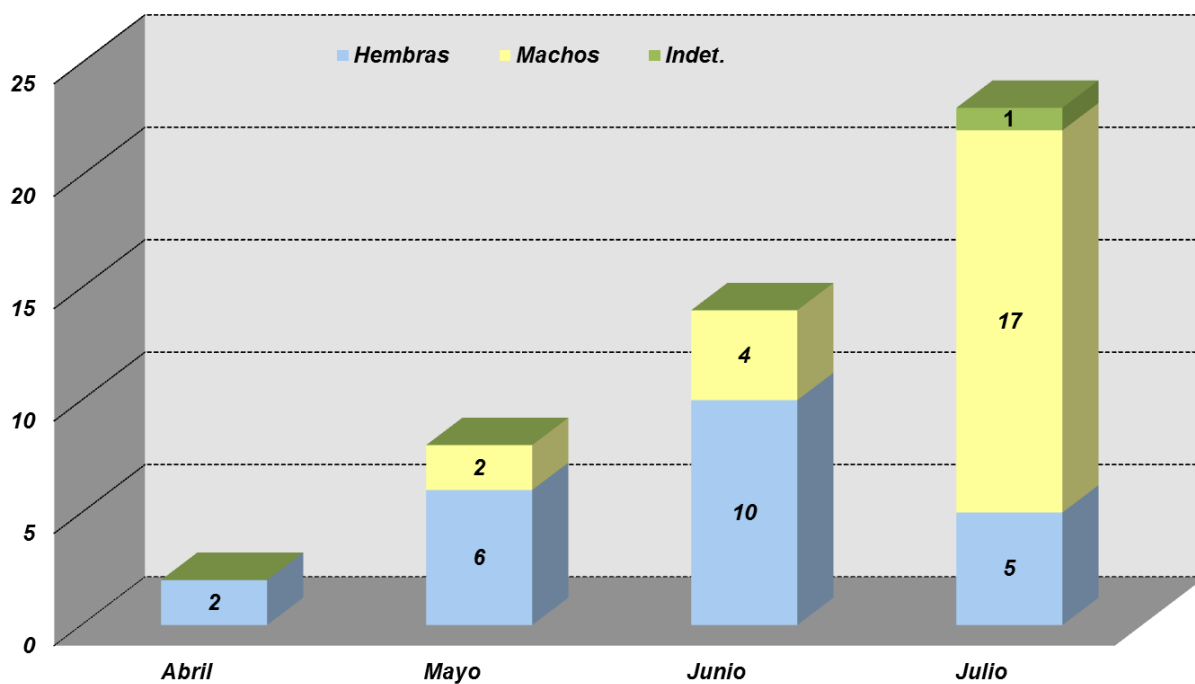


Figura 3.10. Reparto mensual por sexos de las capturas de salmón en la temporada de pesca 2019 en el río Bidasoa.

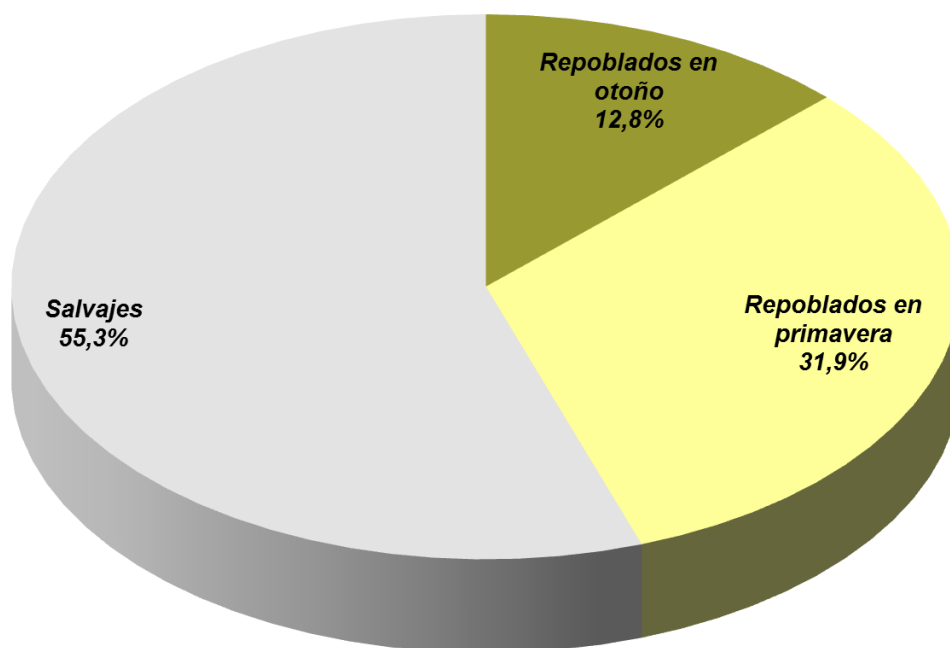


Figura 3.11. Origen de los salmones capturados durante la temporada de pesca 2019 en el río Bidasoa.

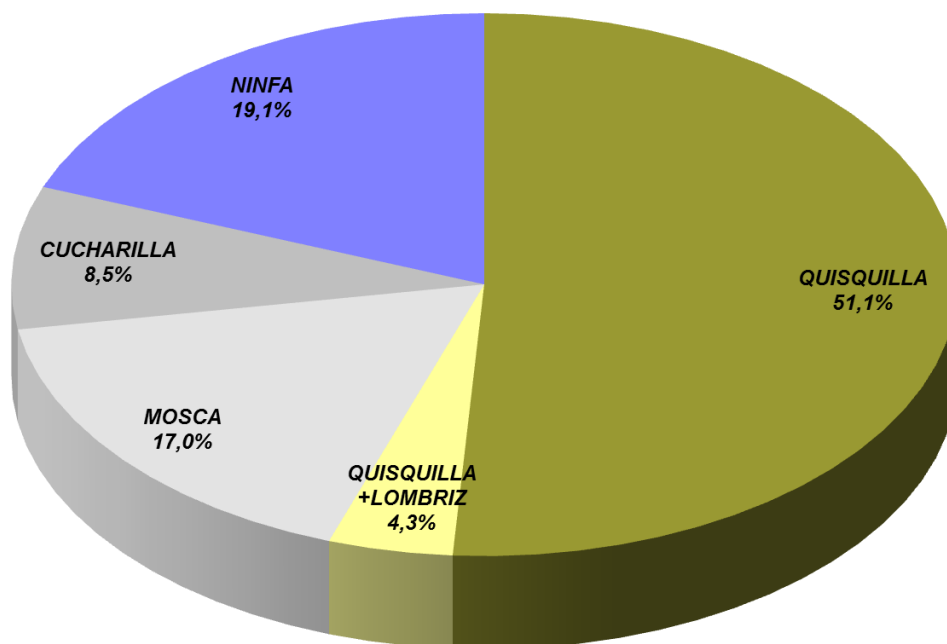


Figura 3.12. Reparto por cebos empleados en las capturas de salmón en la temporada de pesca 2019 en el río Bidasoa.

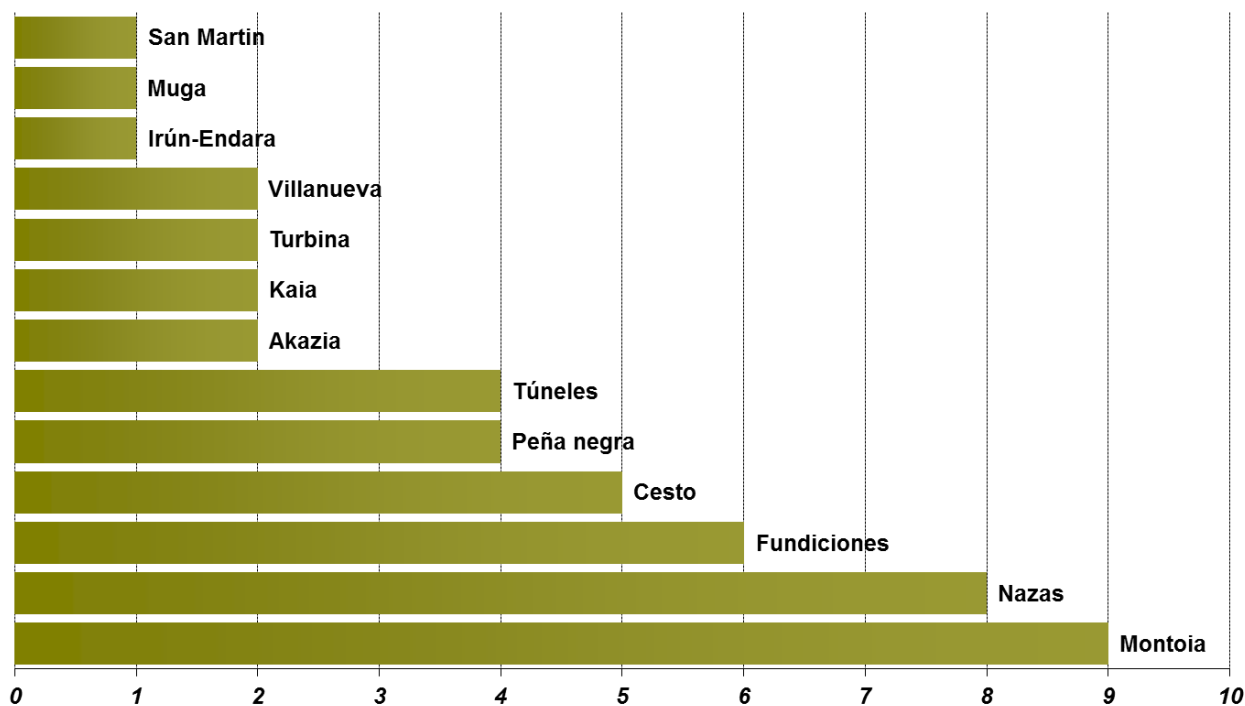


Figura 3.13. Reparto por pozos de las capturas de salmón en la temporada de pesca 2019 en el río Bidasoa.

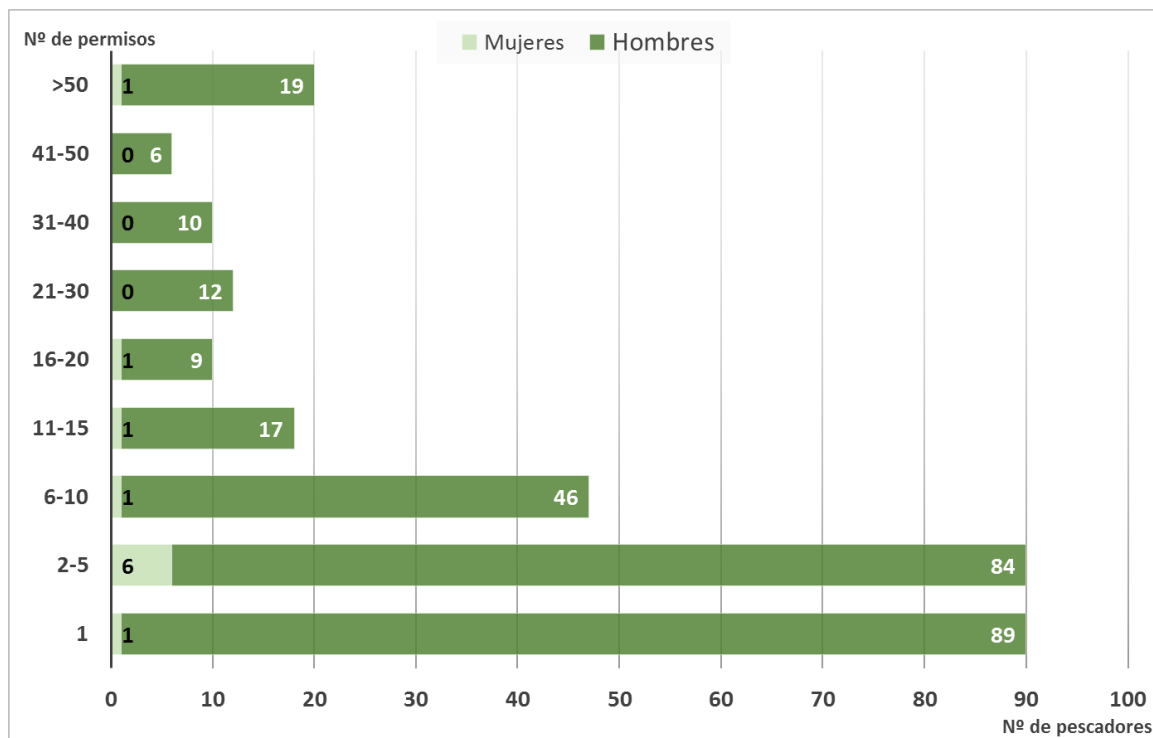


Figura 3.14. Número de permisos de pesca de salmón solicitados por cada pescador en la temporada 2019 en el río Bidasoa.

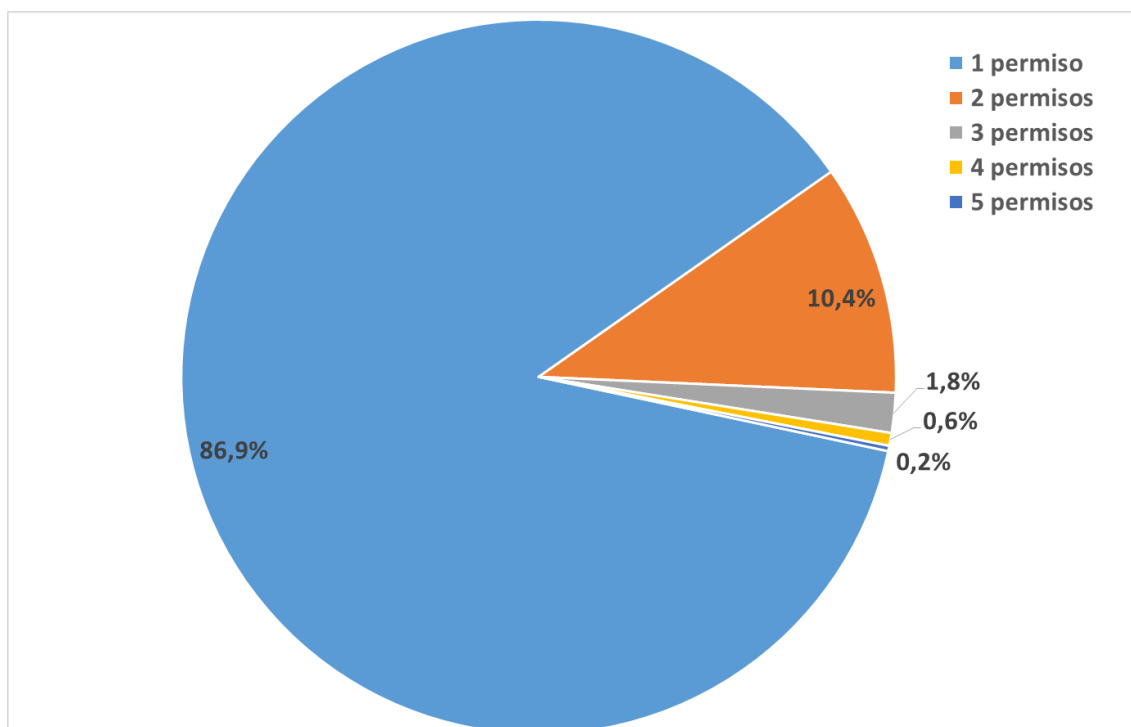


Figura 3.15. Número de permisos solicitados en cada ocasión.

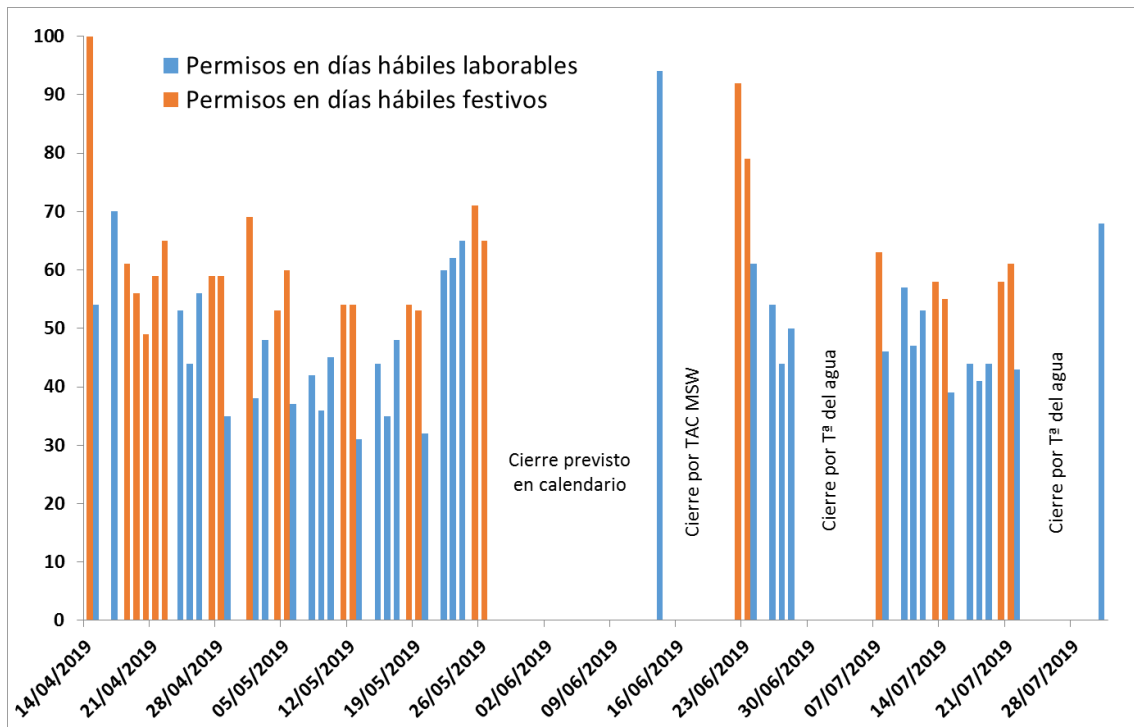


Figura 3.16. Reparto temporal de los permisos de pesca durante la temporada. Las barras rojas indican los fines de semana y festivos, mientras que las azules son los días laborables.

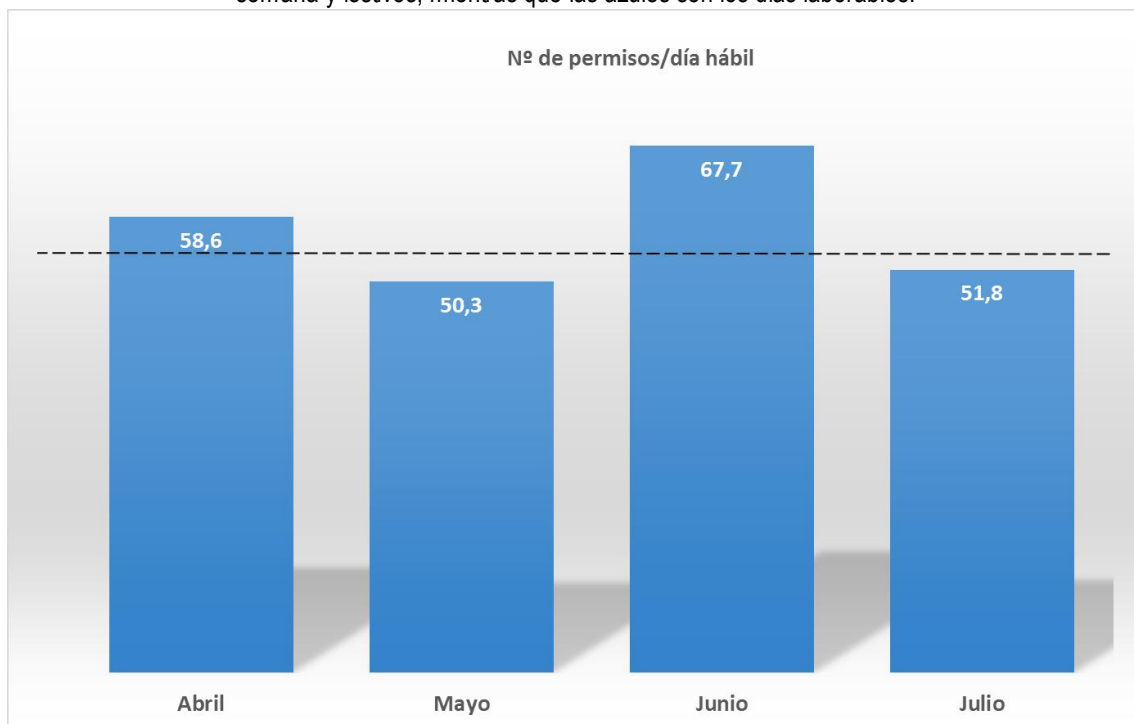


Figura 3.17. Número medio de permisos solicitados por cada día hábil de pesca en los cuatro meses de la temporada 2019. La línea punteada indica el valor promedio en la temporada.

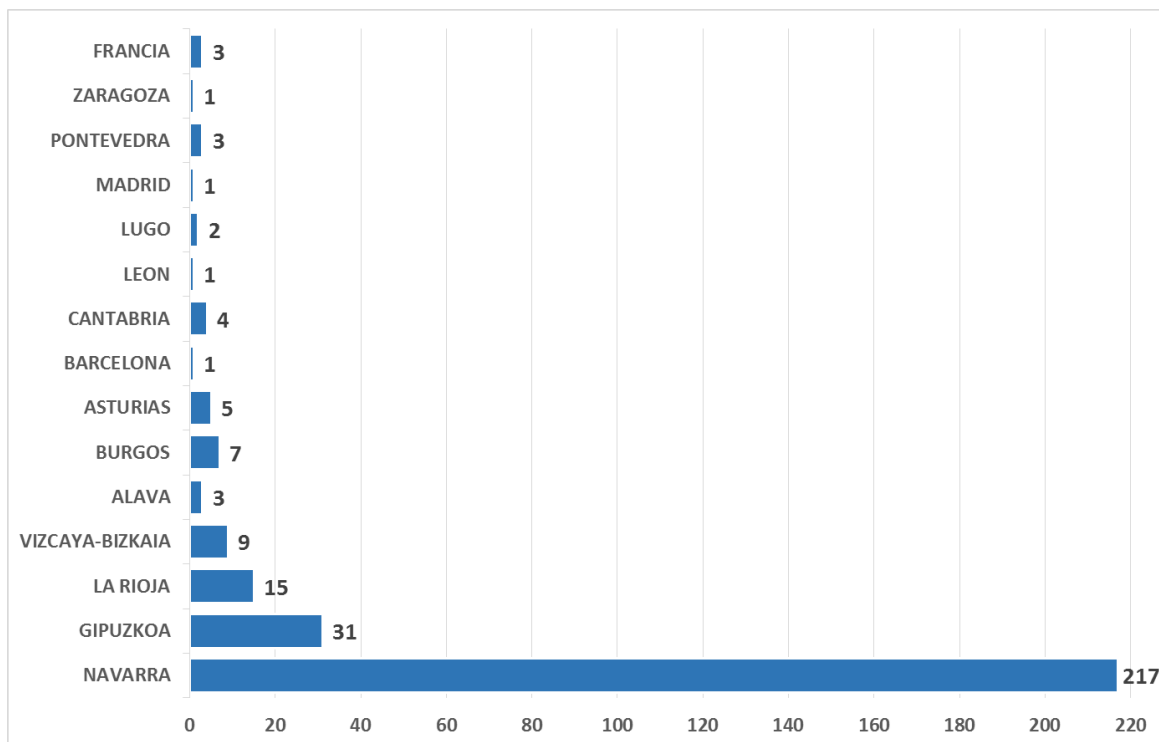


Figura 3.18. Número de pescadores que solicitaron permiso para la pesca de salmón en el río Bidasoa en la temporada 2019 según su lugar de residencia.

Fecha	L (mm)	P (g)	Lugar/Pozo	Cebo	Sexo	Edad	Cohorte	Origen	Desove	Nº huevos
26-5-19	750	4.840	Montoia	Ninfa	Hembra	1/2	2016	Salvaje	24/01/2020	6.704
14-6-19	705	3.280	Montoia	Quisquilla	Hembra	?/2	-	Salvaje	31/01/2020	4.641
14-6-19	930	7.680	Fundiciones	Quisquilla	Hembra	1/2	2016	Salvaje	24/01/2020	8.903
14-6-19	765	5.340	Montoia	Quisquilla	Hembra	1/2	2016	Repoblación primavera	10/01/2020	9.781
23-6-19	828	6.240	Fundiciones	Ninfa	Macho	1/2	2016	Salvaje	Varios	-

Figura 3.19. Salmones donados por los pescadores al programa “Apadrina un salmón del Bidasoa” en 2019.

4. Estima y Características de la Población Reproductora

4.1. Salmones Controlados y Estima de la Población

Durante el año 2019 se han podido controlar 436 salmones reproductores que han remontado el río Bidasoa. Por lo tanto, este año al igual que ha pasado en nueve de los diez últimos diez años (con la única excepción de 2017), la población ha superado los 400 salmones. Las ocasiones de control son cuatro a lo largo del año: de todos los salmones registrados este año, 47 (11%) fueron capturados por los pescadores durante la temporada de pesca, otros 384 (87%) han sido controlados a su paso por la Estación de Seguimiento de Salmónidos del Gobierno de Navarra en la presa de Fundiciones y cinco 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 han contabilizado otros cinco salmones apostados en los frezaderos del cauce principal.

A la vista de estos datos se puede estimar que la población reproductora que ha remontado el Bidasoa a lo largo del año 2019 ha sido como mínimo de 441 salmones, valor que se encuentra cercano a la media observada (492) 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 2019 se ha caracterizado por una primavera con lluvias escasas, concentradas en las dos últimas semanas de mayo, y temperaturas similares a las de otros años. El verano en cambio, ha sido húmedo y caluroso, con un episodio extraordinario de tormentas el día 8 de julio que mantuvo el caudal del Bidasoa elevado hasta finales de mes, y dos olas de calor consecutivas en los meses de junio y julio que provocaron importantes aumentos de la temperatura del agua. En otoño las temperaturas se mantuvieron en el rango habitual, pero la estación fue seca hasta el mes de noviembre en el que las lluvias fueron abundantes. El invierno fue más cálido y a partir de enero las lluvias volvieron a escasear (**¡Error!** La autreferencia al marcador no es válida.).

La escasez de lluvias entre finales de enero y abril, ha provocado que este año muchos salmones zancados se encontraran aún en el río sin haber llegado al mar al iniciarse la temporada de pesca. La semana previa al comienzo de la temporada, se procedió al vaciado de los canales de las centrales con el objetivo de liberar los zancados que estuvieran atrapados, pero a pesar de ello fueron varios los zancados vistos en el Tramo Salmonero y uno incluso llegó a ser capturado por un pescador.

Este año los primeros salmones llegaron a la Estación de Seguimiento de Bera/Lesaka en su migración ascendente a mediados de abril (semana 16), el mismo día que los dos primeros salmones fueron pescados el día 18 de abril en *Túneles*. Las lluvias de las dos últimas semanas de mayo propiciaron que los caudales del río Bidasoa fueran altos hasta mediados del mes de junio, por lo que el movimiento primaveral de salmones fue importante, prolongándose durante la primera mitad del verano hasta la semana 32 (principios de agosto). La falta de lluvia (y por lo tanto, de caudales) durante los meses de agosto y septiembre provocó el parón estival en la migración. Hasta el 35% (154) de los salmones que remontaron el Bidasoa en 2019, lo hicieron antes del fin del estiaje. La migración se volvió a activar alrededor de la semana 42 (mediados de octubre) alcanzando el momento álgido de la migración en las semanas 43 y 44 (segunda quincena de octubre), coincidiendo con las precipitaciones que provocaron el aumento del caudal. Durante la segunda semana de diciembre (semana 50) terminó el movimiento y el paso de salmones por la estación de captura y los reproductores comenzaron a asentarse en las zonas de freza (**¡Error!** La autreferencia al marcador no es válida.). Fue durante esta fase de movimiento otoñal (octubre-diciembre) cuando se registró el grueso del movimiento ascendente (65%) de salmones por la Estación de Seguimiento de Bera/Lesaka.

Durante el periodo primavera-verano, el 32% de los salmones que se movieron en el río eran multiviernos. A partir de esta fecha se incrementó la diferencia y la presencia de los añales supuso el 82% de todos los movimientos controlados (**Figura 4.5**).

4.3. Estructura de Edades y Reparto de Sexos

Se han recogido y preparado muestras de escamas de los 429 salmones controlados en la Estación de Seguimiento y la pesca, de las que el 89% (n=384) han podido ser leídas correctamente. En una muestra no se pudo leer la edad de mar y en las 46 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 2019 pertenecen a 2 clases de edad mar (**Figura 4.6**): el 78% de los salmones cuya edad de mar pudo ser determinada han resultado ser individuos añales (1SW), frente a un 22% 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♀:3,6♂) mientras que entre los multi-inviernos son las hembras las que dominan en una proporción (1♀:0,2♂). 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 se mantiene por tanto la tendencia observada en los últimos años a favor del lento incremento de la proporción de salmones multinviernos en el tiempo (**Figura 4.7**).

Para un total de 51 de los salmones remontantes no pudo ser leída la edad potámica, ya que las escamas se encontraban reabsorbidas. Entre los 385 salmones cuya edad de río se pudo leer, el 97% de la población remontante en 2019 había esguinado con 1 año de vida en el río, mientras que el 3% 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 2015 (1%), 2016 (20%) y 2017 (67%) han sido los años de nacimiento de las diferentes cohortes que han compuesto la población de reproductores que ha remontado el río Bidasoa en 2018. Un 12% 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 2019. 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).

La talla media de los añales durante el año 2019 ha sido de 602 mm y su peso 1.856 g, mientras que los salmones de 2 inviernos promedian 762 mm de longitud y 4.472 g de peso. Las hembras añales han resultado ser algo menores (596 mm) que los machos de la misma edad (605 mm) aunque de mayor peso (1.943 las hembras frente a 1.834 los machos), aunque estas diferencias no han sido estadísticamente significativas (Figura 4.14).

Entre los salmones multinviernos (MSW), la longitud media de los machos (777 mm) y hembras (758 mm) no es significativamente diferente. Lo mismo sucede con el peso de las hembras (4.442 g) y los machos (4.583 g).

Para el conjunto de la población remontante la longitud furcal media en 2019 ha sido de 638 milímetros y su peso individual medio de 2.425 gramos, siendo las hembras significativamente mayores en longitud y peso (678 mm y 3.210 g de media) que los machos (618 mm y 2.034 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 (0,963) que el de los machos (0,834). Cuando los grupos de edad se analizan por separado, estas diferencias se mantienen significativas, ya que las hembras añales están en mejor condición (0,914) que los machos (0,825) y las hembras multiinvierno (1,011) que los machos del mismo grupo de edad (0,972).

El gráfico de la Figura 4.15 muestra los valores del índice K de los individuos de 2019 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 ($r^2= 0,541$) a la ecuación $K= -0,0016\text{día}+1,292$ 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 ($K= -0,001\text{día}+1,22$; $r^2= 0,332$) mantienen un estado general de forma ligeramente mejor que el de los machos ($K= -0,0015\text{día}+1,289$; $r^2= 0,637$).

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 Bezerra 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 80,6% de los salmones no presentaba ningún síntoma de afectación (RVS-0), el 14,6% de los salmones presentaban afectación de grado RVS-1 (daños leves), el 4,4% de grado RVS-2 (daños moderados) y el 0,5% de grado RVS-3 (daños graves). Estos resultados indican un grado de afectación similar al del año 2018 y superior al de años anteriores (**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 54% de los salmones de retorno estaban marcados, por lo que tienen su origen en individuos repoblados. El 41% proceden de alevines repoblados en primavera ya que su única marca era la ablación de la aleta adiposa, y el 13% restante también ha presentado micromarcas nasales CWT, por lo que tienen su origen en los pintos repoblados en otoño (**Figura 4.17**). El 46% de los salmones controlados en 2019 son de origen salvaje y proceden de la reproducción natural en el río, por lo que la proporción de salmones salvajes este año ha sido por primera vez desde que en 1996 se empezara a repoblar el río Bidasoa con salmones marcados por ablación de la aleta adiposa y micromarcas nasales CWT, inferior a la de salmones repoblados,

quedando este año la proporción de salmones salvajes muy por debajo de los límites promediados durante el periodo 2000-2019 (**Figura 4.18** y **Figura 4.19**).

Este año se han registrado en el río Bidasoa 55 salmones micromarcados con CWT (**Figura 4.20**), de los cuales 12 permanecen vivos en la piscifactoría de Mugaire. Se han podido recuperar y leer las micromarcas de los 43 salmones restantes, siendo 40 los salmones cuyo origen era el propio río Bidasoa y los otros tres procedían de ríos de Cantabria. Los tres salmones de Cantabria eran añales, dos machos y un tercero cuyo sexo no se pudo determinar, ya que se encontró muerto tras el desove en la regata Zia en un avanzado estado de descomposición. Dos de estos salmones habían sido repoblados por la Consejería de Medio Ambiente de Cantabria en el mes de noviembre de 2017 en los ríos Pas y Nansa y el tercero en enero de 2018 en el río Besaya. Los tres pertenecían por lo tanto a la cohorte de 2017.

Además, este año se han tenido noticias de dos salmones erráticos que habían sido marcados con CWT en el río Bidasoa y fueron capturados en el río Urumea. Se trataba de dos machos añales de las cohortes de 2016 y 2017, ya que uno de ellos había esguinado tras dos inviernos en el río.

4.7. Incidencia de la Pesca y Tasas de Explotación

El Total Autorizado de Capturas (TAC) para el año 2019 en el río Bidasoa ha sido de 60 ejemplares, cifra que no llegó a alcanzarse antes del 31 de julio, por lo que la temporada se cerró con 47 capturas. De estos 47 ejemplares, 23 eran hembras de las que cuatro fueron apadrinadas y trasladadas vivas a la piscifactoría. Se estima que las 19 hembras que murieron en la pesca podrían haber producido un total de 146.170 huevos, lo que supone que la tasa de explotación global de la pesca sobre la población reproductora remontante haya sido este año del 17,2% (**Figura 4.21**), la más baja desde el año 2016 y una de las más bajas de toda la serie histórica, por debajo de la media (23,4%) del periodo 1995-2019.

Este año las tasas de explotación de las hembras añales vuelve a ser muy inferior (7,2%) a la de las multiinvierno (20,4%). 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 tanto el año pasado como en 2017 se volvió a producir un desfase en el que los salmones multiinvierno se vieron desfavorecidos.

4.8. Potencial de Reproducción y Escape

En el año 2019 han remontado el Bidasoa un total de 144 hembras de salmón, 71 añales y 73 multiinviernos. Dos de estas hembras (una añal y otra multiinvierno) fueron encontradas muertas, por lo que no se tiene en cuenta en el cálculo del potencial reproductor. De acuerdo con la fecundidad relativa media estimada para

cada clase de edad marina, el potencial de reproducción esperado ascendería a 853.650 huevos puestos, de los que 222.485 corresponderían a las hembras añales y 631.165 huevos serían aportados por las multiinviernos.

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 19 hembras (sin contar las cuatro donadas), de las que 15 eran multiinviernos; ello equivale a la detracción del río de un potencial de reproducción equivalente a 146.170 huevos, el 17,1% del total (**Figura 4.22**). El impacto de la pesca es muy diferente según la edad de mar, incidiendo principalmente sobre el potencial reproductor de los multiinviernos (21%) mientras que en los añales la pesca ha incidido tan solo en el 6,5% 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 22 hembras, de las que 4 habían sido donadas por los pescadores. De estas 22 hembras, 8 eran añales y 14 multi-invierno (todas de 2SW), con un potencial de reproducción estimado en 143.591 huevos, que supone el 17% del potencial total de la población en 2019. Desglosado por clases de edad representan el 12% (26.535 huevos) del potencial reproductor de todas las añales y el 19% (117.056 huevos) del potencial de todas las hembras multiinvierno.

El escape – número de reproductores que quedan disponibles para reproducirse en el río – estimado para el período reproductor de 2019 es de 101 hembras: 55 añales y 46 multi-invierno, que pueden haber producido un total de 563.889 huevos, el 66% del potencial reproductor inicial. Por clases de edad, se estima que han quedado en el río el 82% del potencial reproductor de las añales (181.435 huevos) y el 61% (382.454 huevos) de las hembras multiinvierno.

Este año el escape es inferior al del año pasado y similar al observado en 2013, considerado un nivel bajo. La producción de huevos de este año es la mitad de la 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 2019, el escape disponible en el río ha promediado los 558.579 (101.417–1.338.753) huevos suponiendo el 61,7% (47–80%) del total.

EM	Sexo	ER	n	LF (mm)		Peso (g)		K	
				x	SD	x	SD	x	SD
				min	max	min	max	min	max
1	Hembras	1	61	596	26,50	1.940	313,74	0,914	0,091
				538	675	1.260	3.160	0,721	1,131
		2	3	589	37,63	1.933	323,32	0,940	0,042
				550	625	1.640	2.280	0,902	0,986
		Indet.	7	601	36,07	1.974	402,65	0,904	0,109
				550	650	1.340	2.460	0,731	1,042
		Total	71	596	27,53	1.943	318,38	0,914	0,091
				538	675	1.260	3.160	0,721	1,131
	Machos	1	230	604	34,46	1.839	359,56	0,826	0,099
				480	695	1.040	3.010	0,452	1,139
		2	6	607	12,96	1.960	218,72	0,879	0,122
				590	620	1.580	2.160	0,743	1,052
		Indet.	25	604	16,26	1.759	181,17	0,796	0,055
				585	640	1.460	2.200	0,700	0,884
	Total	261	605	32,77	1.834	344,59	0,825	0,097	
			480	695	1.040	3.010	0,452	1,139	
	Indet.	1	1	542		1.400		0,879	
	Total		333	602	32,00	1.856	342,04	0,844	0,102
				480	695	1.040	3.160	0,452	1,139
2	Hembras	1	60	759	40,19	4.507	899,52	1,021	0,120
				670	930	2.600	7.680	0,697	1,401
		2	3	738	16,07	3.820	311,77	0,953	0,126
				720	750	3.460	4.000	0,820	1,072
		Indet.	10	755	31,95	4.240	842,54	0,974	0,115
				700	795	2.920	5.700	0,762	1,134
		Total	73	758	38,44	4.442	883,05	1,011	0,120
				670	930	2.600	7.680	0,697	1,401
	Machos	1	19	777	60,61	4.628	1.013,95	0,982	0,149
				690	920	2.640	6.660	0,749	1,216
		2	1	780		3.720		0,784	
	Total	20	777	59,00	4.583	1.007,59	0,972	0,152	
			690	920	2.640	6.660	0,749	1,216	
	Total		93	762	44,02	4.472	907,37	1,003	0,127
				670	930	2.600	7.680	0,697	1,401

EM	Sexo	ER	n	LF (mm)		Peso (g)		K	
				x	SD	x	SD	x	SD
				min	max	min	max	min	max
Indet	Machos	1	1	670		2.340		0,778	
	Indet.		4	664	53,46	2.280	574	0,765	0,032
				590	717	1.580	2.980	0,738	0,808
	Total		5	665	46,38	2.292	497,51	0,768	0,028
590				717	1.580	2.980	0,738	0,808	
Total	Hembras		144	678	87,94	3.210	1.419,29	0,963	0,117
				538	930	1.260	7.680	0,697	1,401
	Machos		286	618	56,81	2.034	820,58	0,834	0,108
				480	920	1.040	6.660	0,452	1,216
Indet.		1	542		1.400		0,879		
Total			431	638	74,47	2.425	1.194,40	0,877	0,126
				480	930	1.040	7.680	0,452	1,401

Tabla 4.1. Características biométricas de la población de salmón que ha remontado el río Bidasoa en 2019, agrupada por clases de edad y sexo.

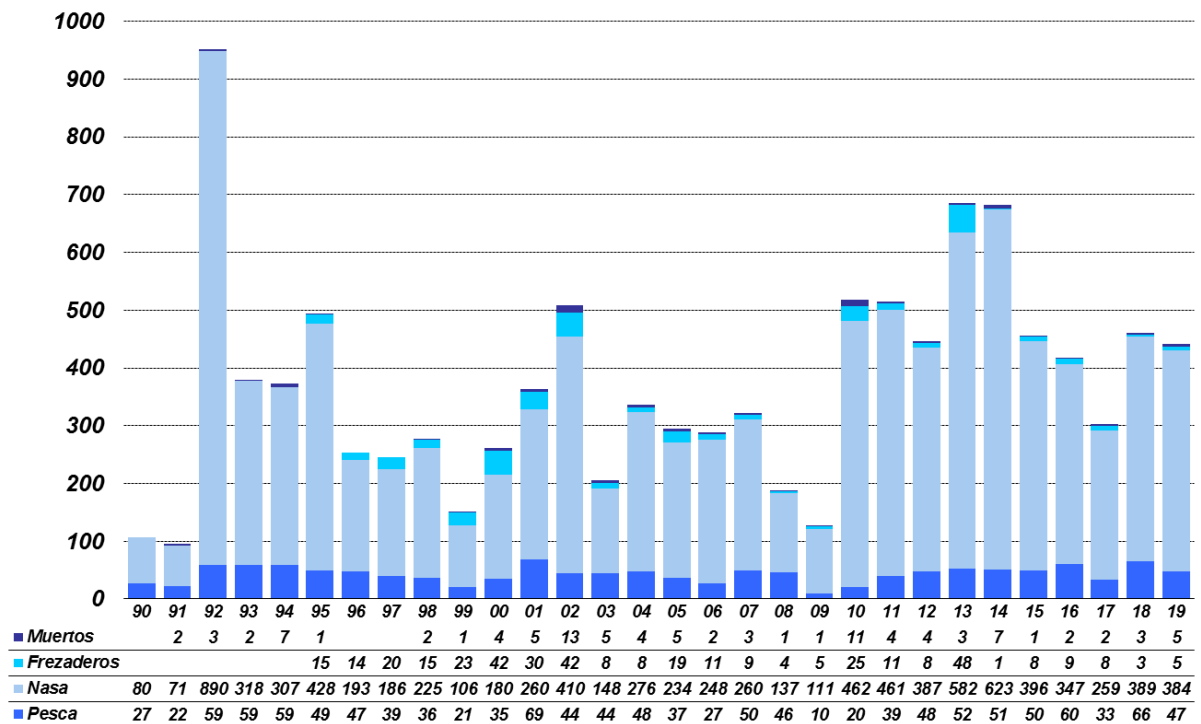


Figura 4.1. Evolución del número de salmones controlados anualmente en la cuenca del río Bidasoa (1990—2019).

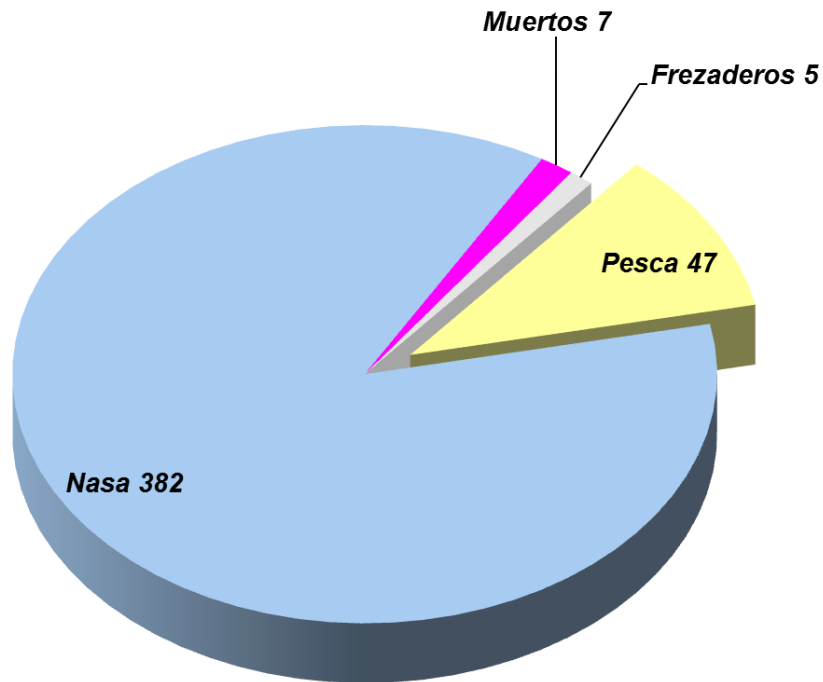
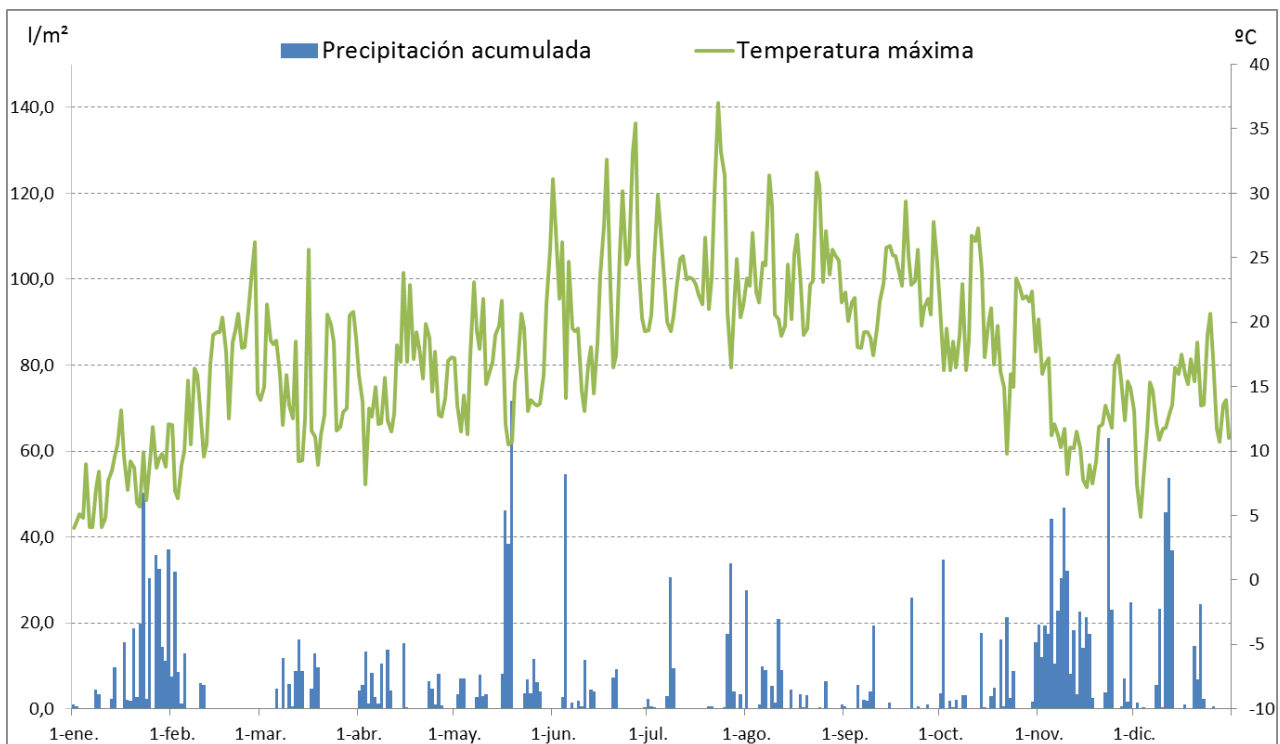
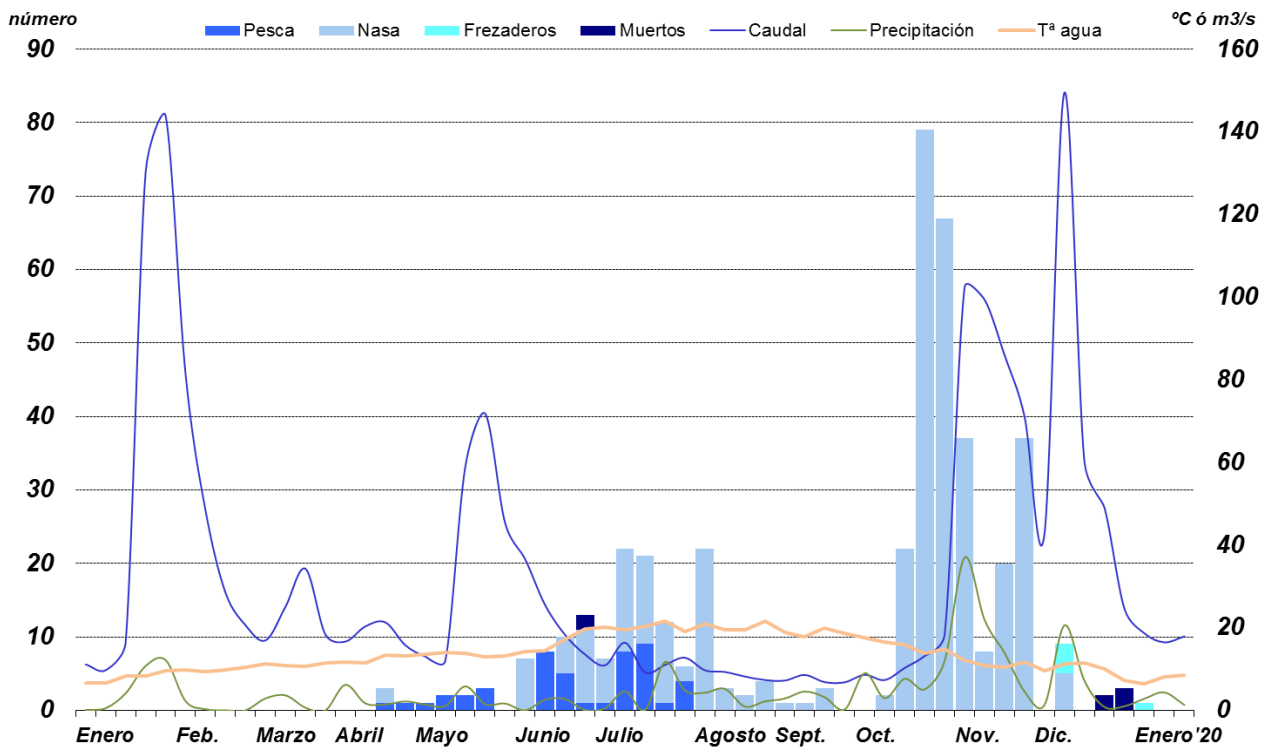


Figura 4.2. Ocasiones de control y número de salmones controlados en 2019 en el río Bidasoa.



¡Error! La autoreferencia al marcador no es válida.. Temperatura máxima del aire (°C) y precipitación acumulada (l/m²) durante el año 2019 en la estación automática del Gobierno de Navarra en Bera (Larrategaña).



¡Error! La autoreferencia al marcador no es válida.. 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.

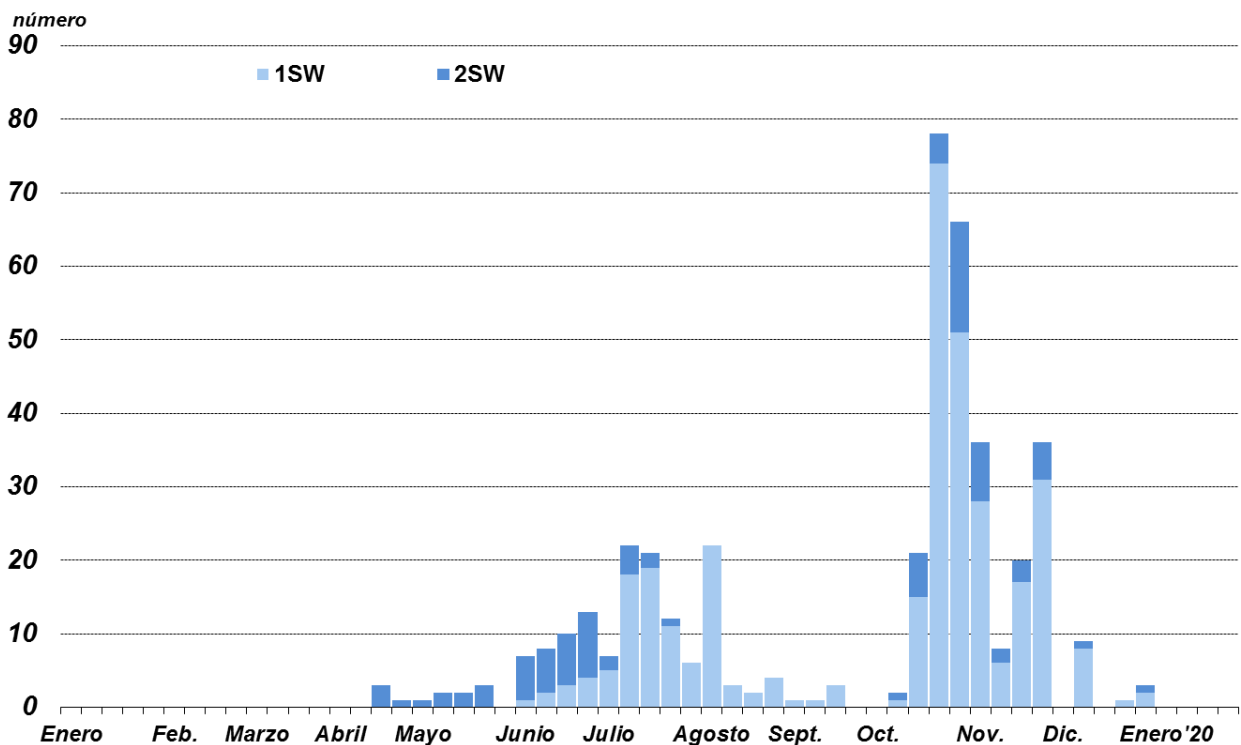


Figura 4.5. Edad de mar de los salmones controlados semanalmente en el río Bidasoa en 2019.

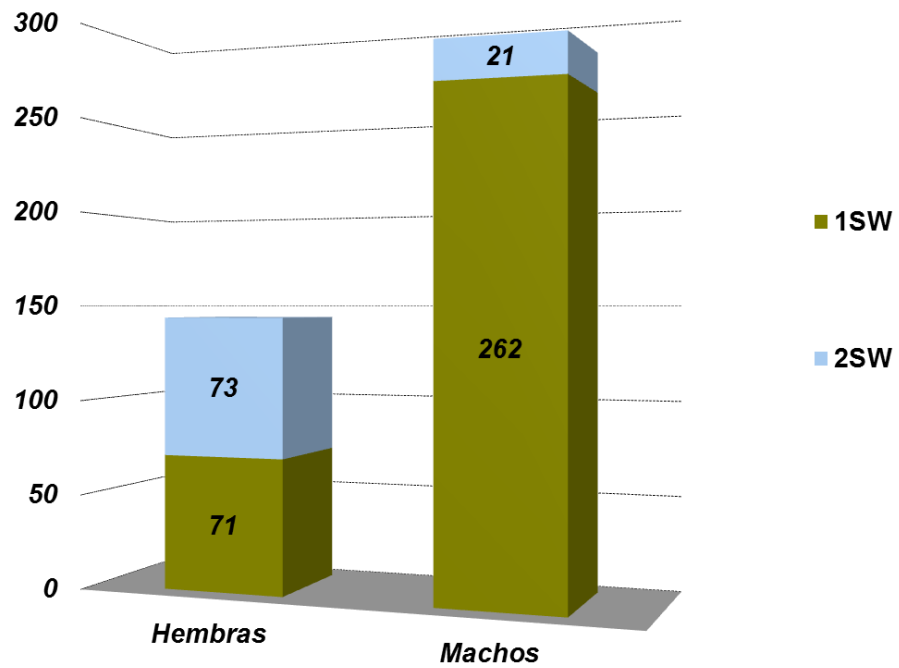


Figura 4.6. Edad de mar según el sexo de los salmones controlados en 2019 en el río Bidasoa.

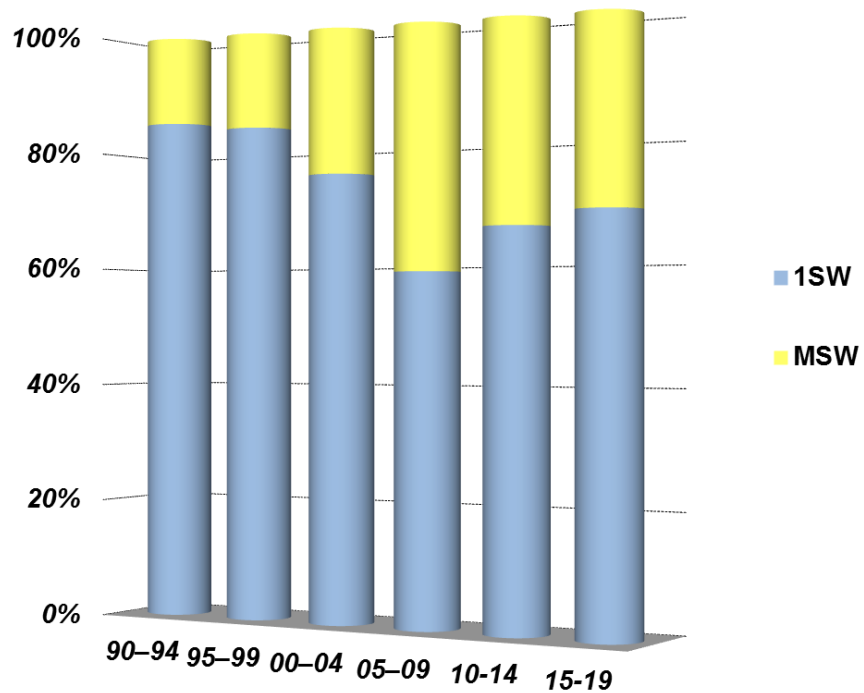


Figura 4.7. Evolución por quinquenios de la proporción entre salmones añales y multiviernos en el río Bidasoa.

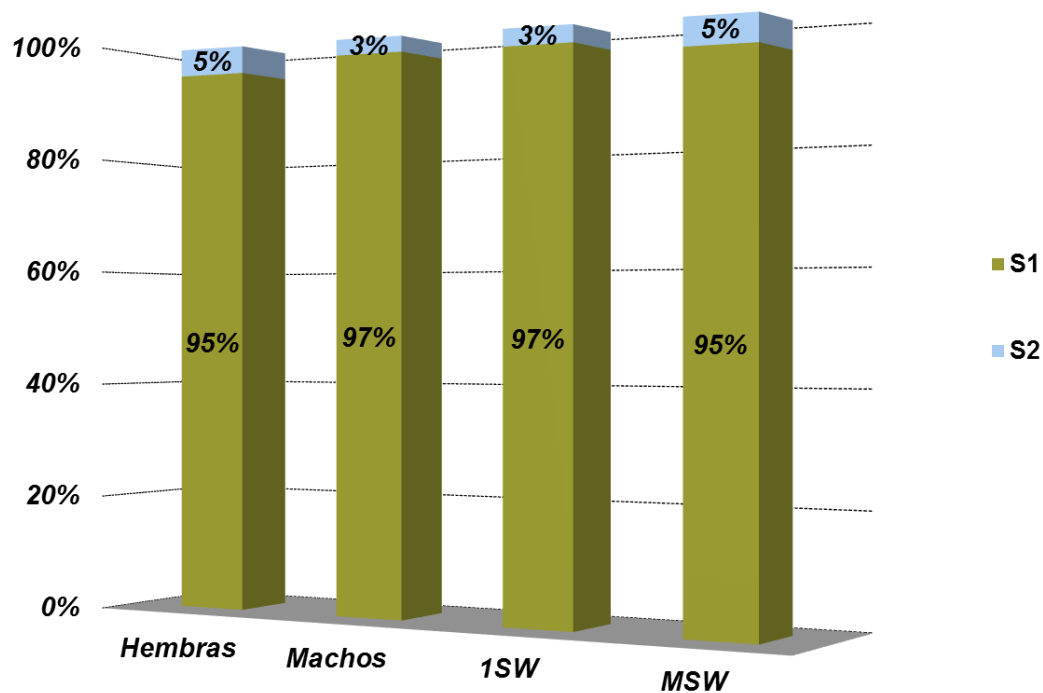


Figura 4.8. Edad potámica según el sexo y la edad de mar de los salmones controlados en 2019 en el río Bidasoa.

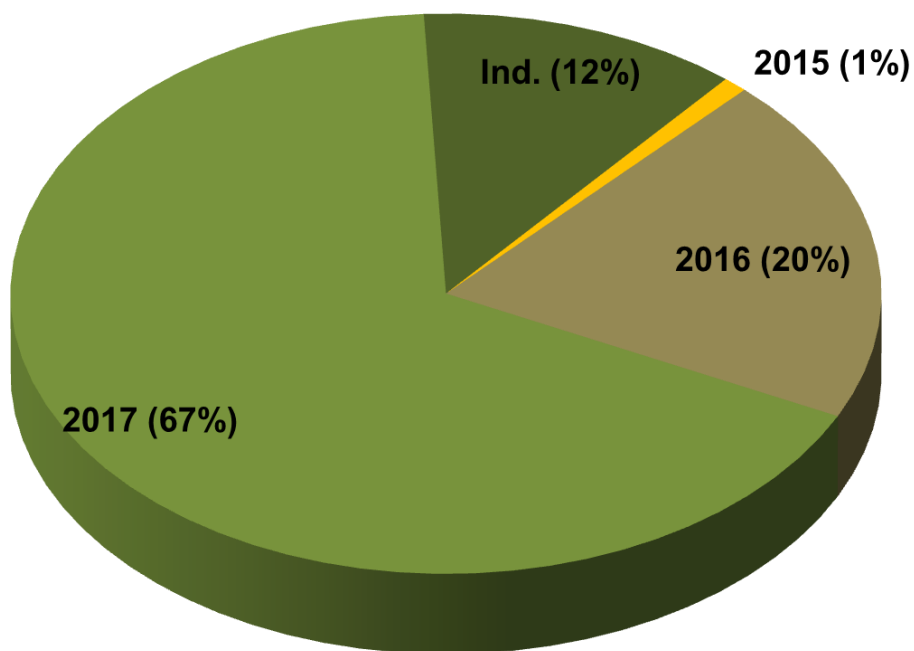


Figura 4.9. Año de nacimiento de los salmones controlados en 2019 en el río Bidasoa.

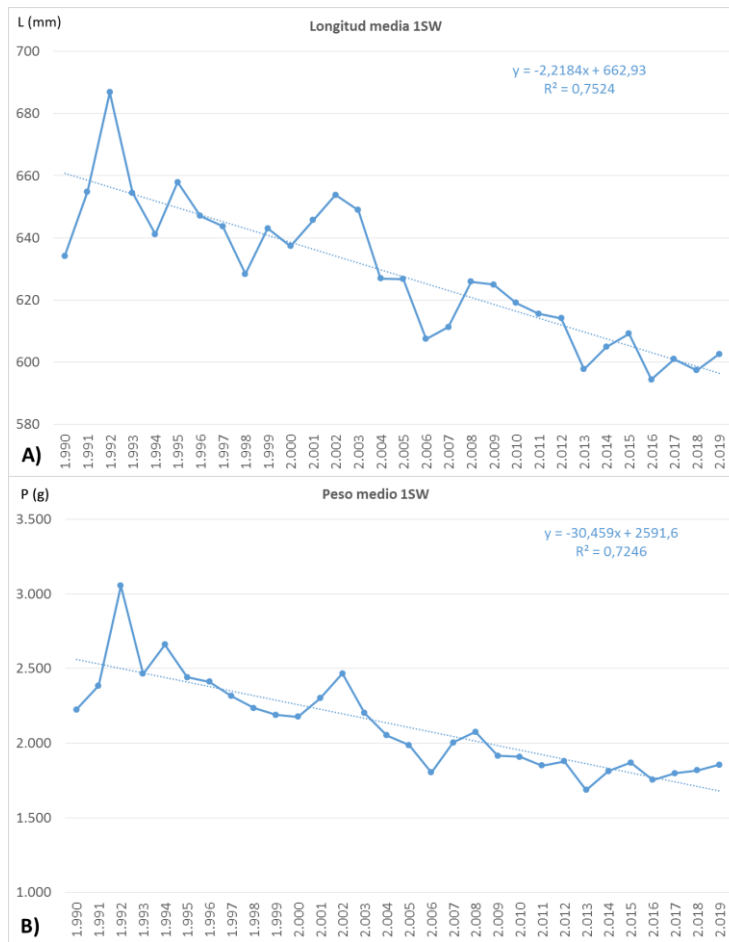


Figura 4.10. Evolución de la longitud (A) y peso (B) de los añales que han remontado el Bidasoa en el periodo 1.990-2.019

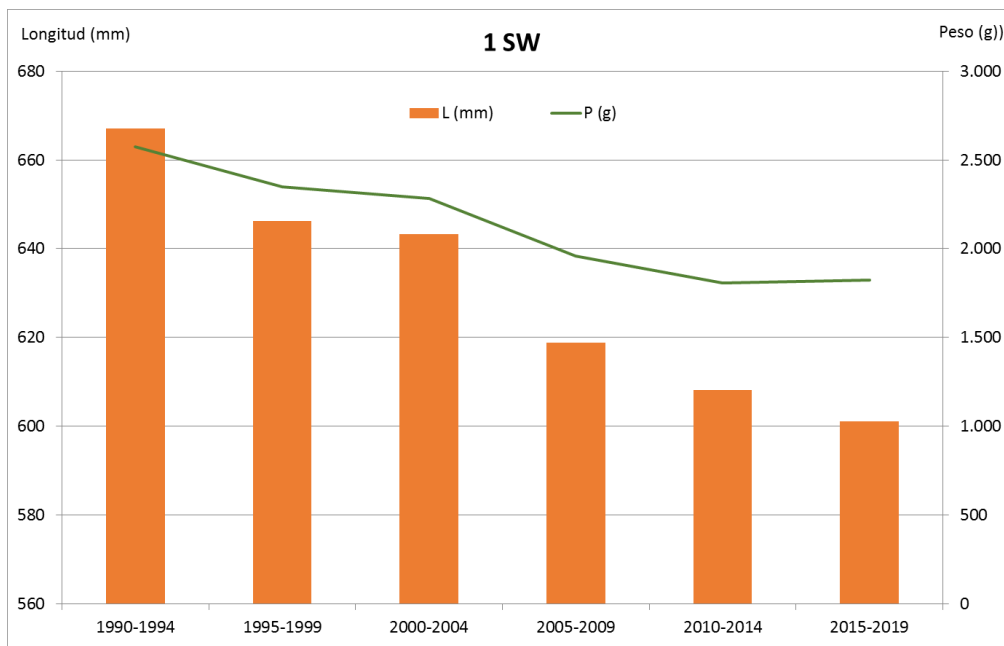


Figura 4.11. Evolución de la longitud y peso de los salmones añales que han remontado el río Bidasoa en por quinquenios en el periodo 1.990-2.019

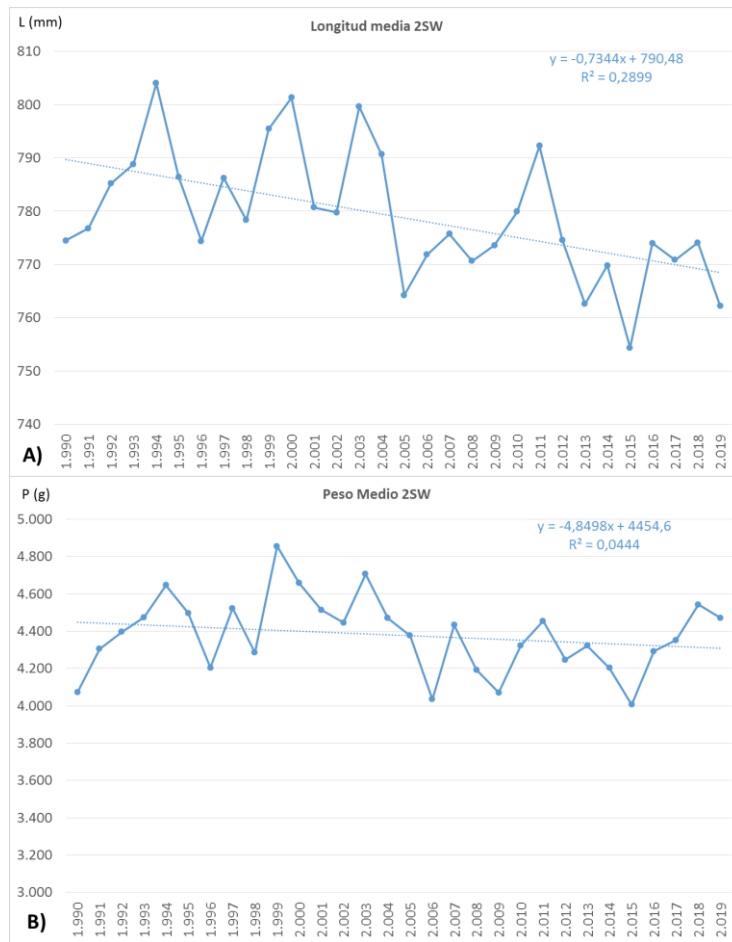


Figura 4.12. Evolución de la longitud (A) y peso (B) de los 2SW que han remontado el Bidasoa en el periodo 1.990-2.019

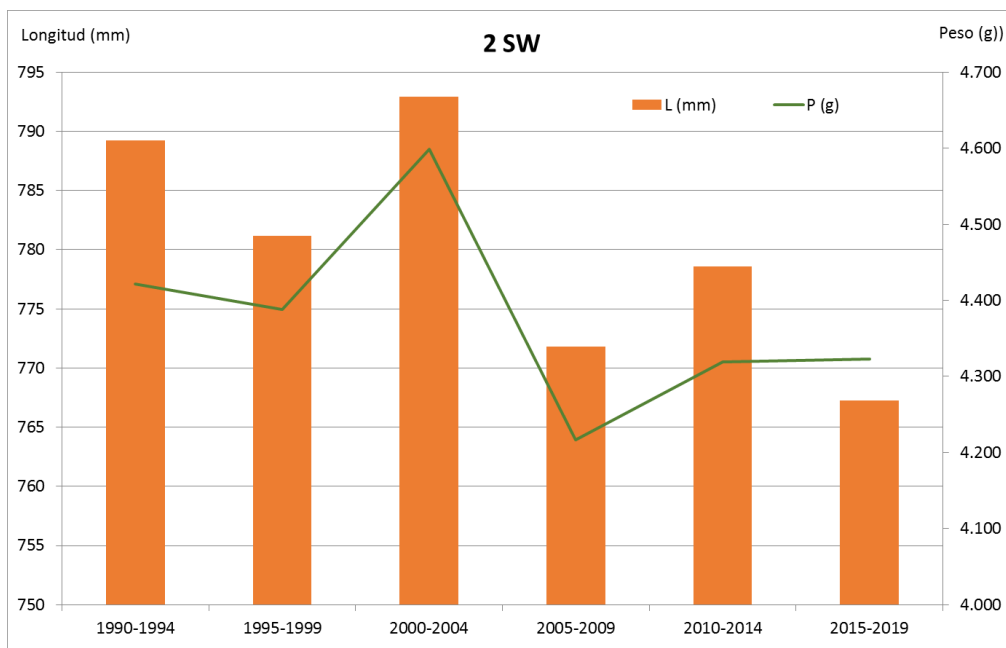


Figura 4.13. Evolución de la longitud y peso de los salmones 2SW por quinquenios en el periodo 1.990-2.019

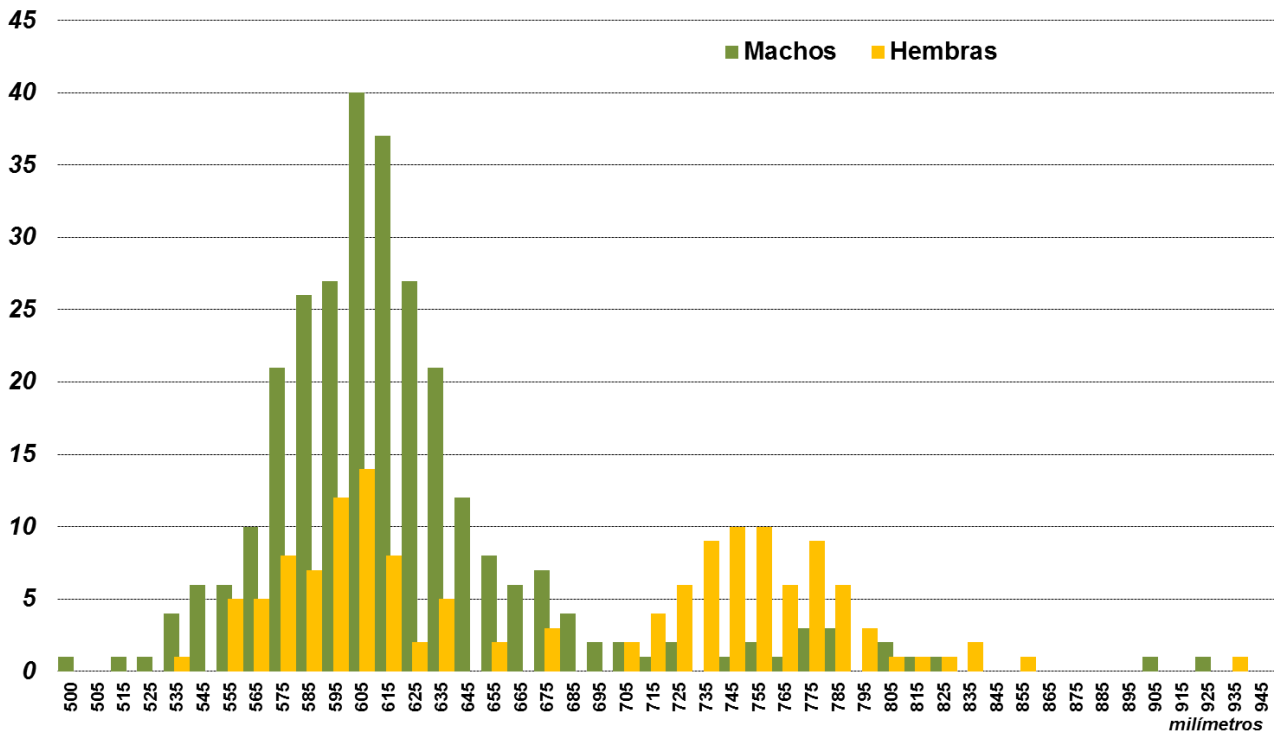


Figura 4.14. Frecuencia de tallas de los salmones machos y hembras controlados en 2019 en el río Bidasoa.

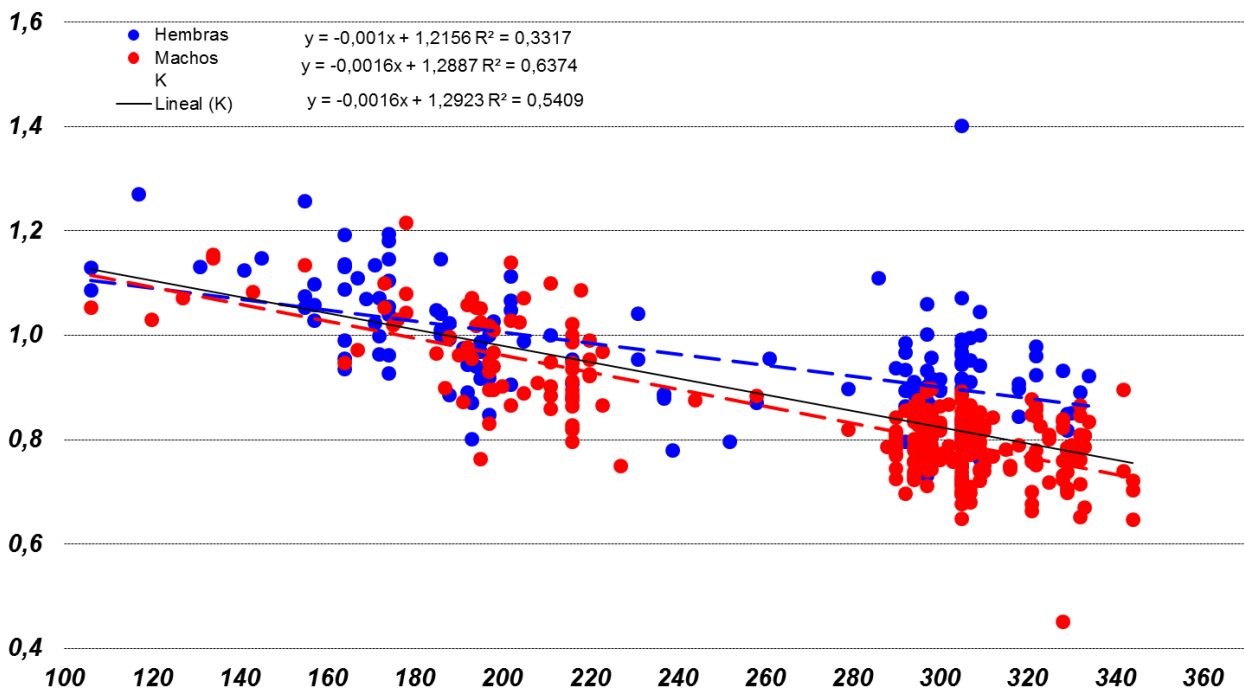


Figura 4.15. Estado de forma de los salmones del año 2019 el día que fueron controlados en el río Bidasoa.

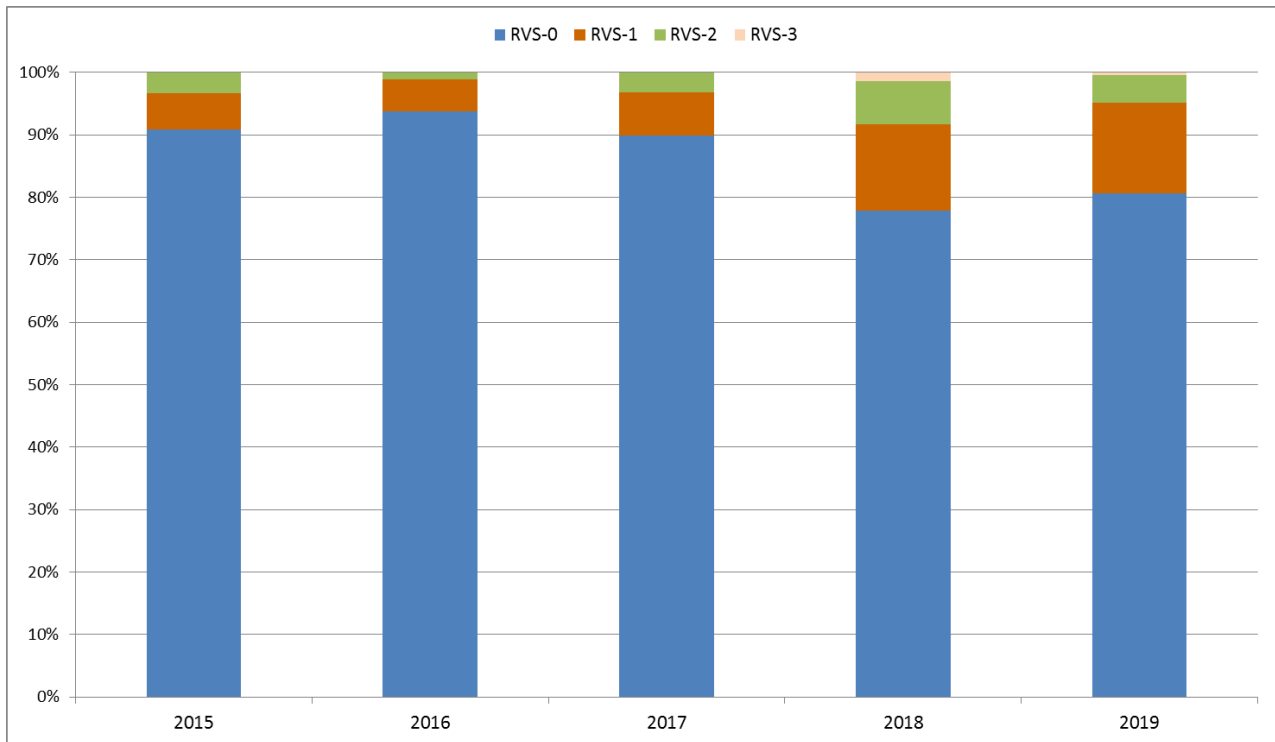


Figura 4.16. Evolución del Síndrome del Año Enrojecido (RVS), indicador del nivel de infestación por larvas del parásito *Anisakis simplex*, en los salmones del Bidasoa. Los grados van desde RVS-0 (normal) hasta RVS-3 (daños graves).

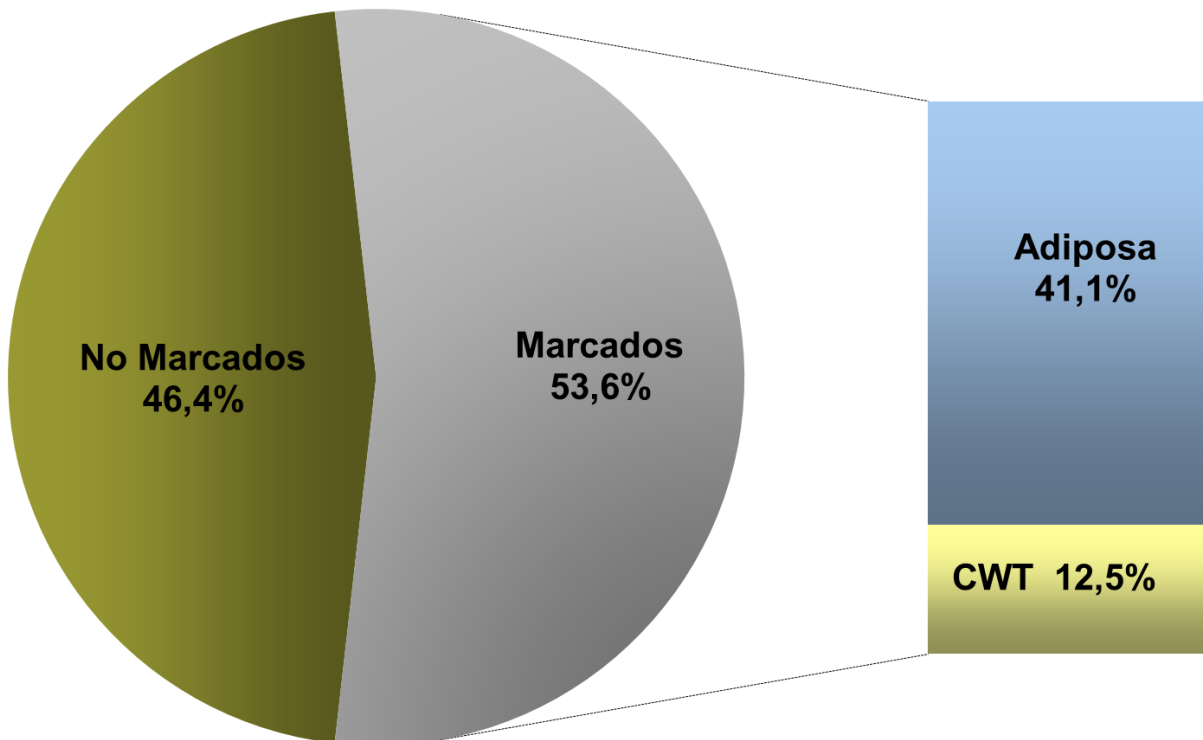


Figura 4.17. Frecuencia y tipo de marcas recuperadas en el río Bidasoa en 2019.

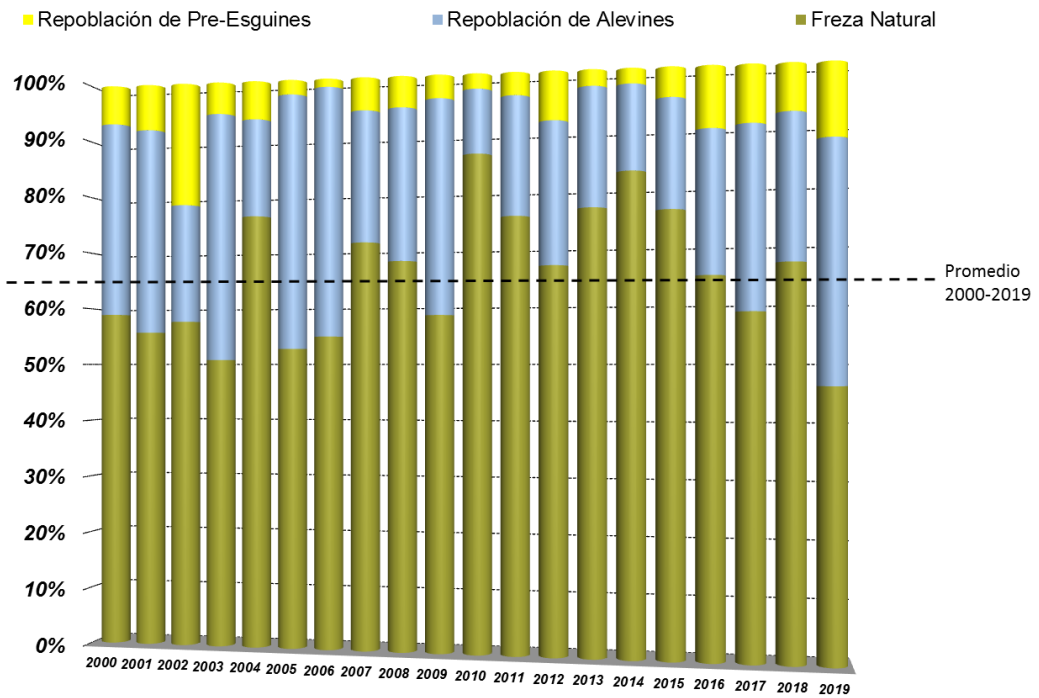


Figura 4.18. Evolución del porcentaje de los salmones que han remontado el río Bidasoa, según su origen.

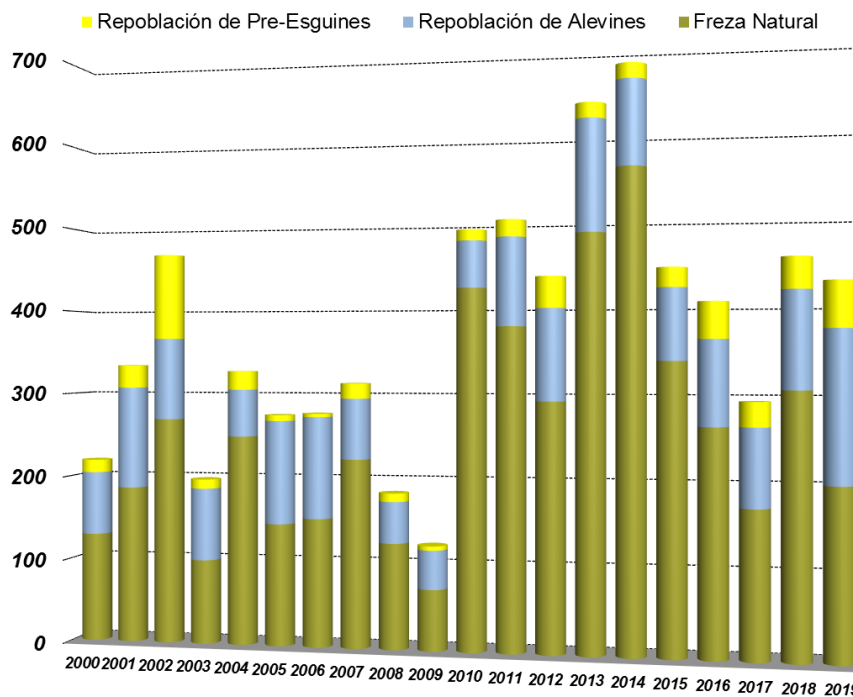


Figura 4.19. Evolución del número de salmones que han remontado el río Bidasoa, según su origen

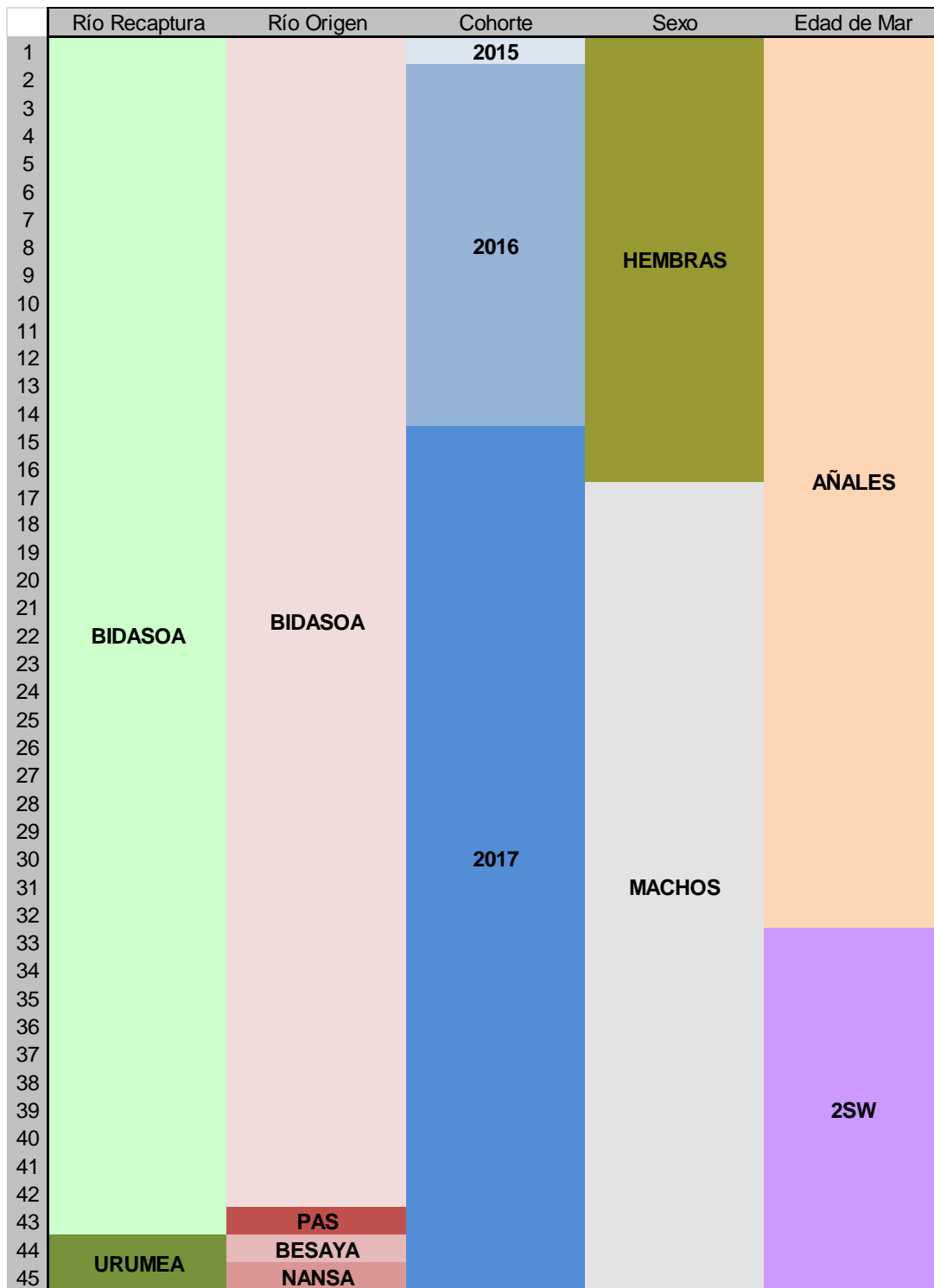


Figura 4.20. Origen y características de los salmones micromarcados capturados en 2019 en el Bidasoa.

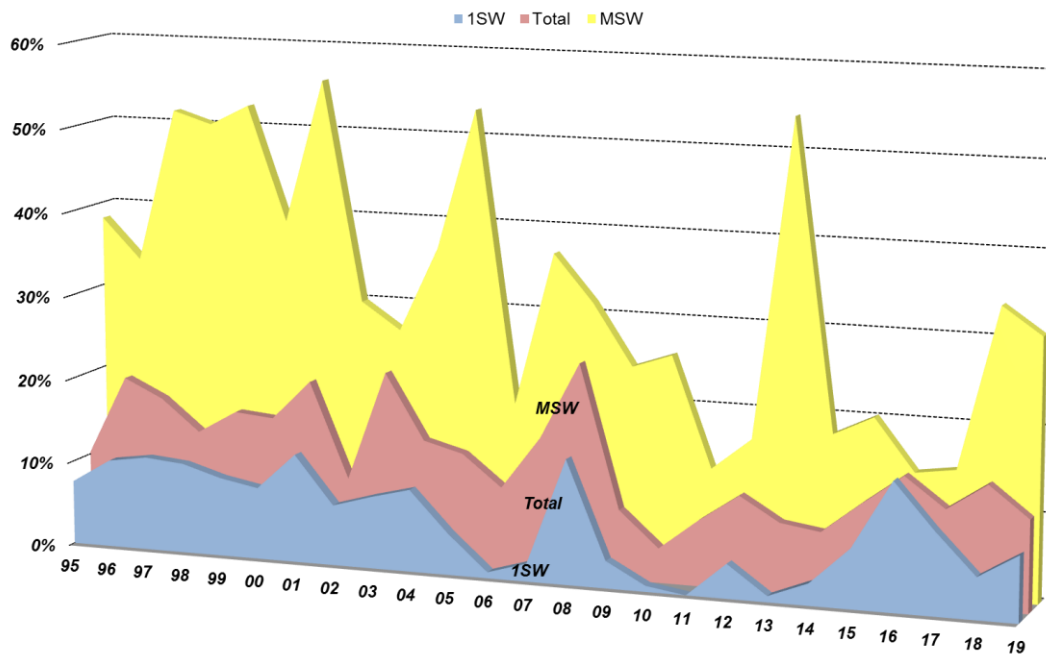


Figura 4.21. Evolución de las tasas de explotación de la pesca deportiva sobre la población salmonera del río Bidasoa.

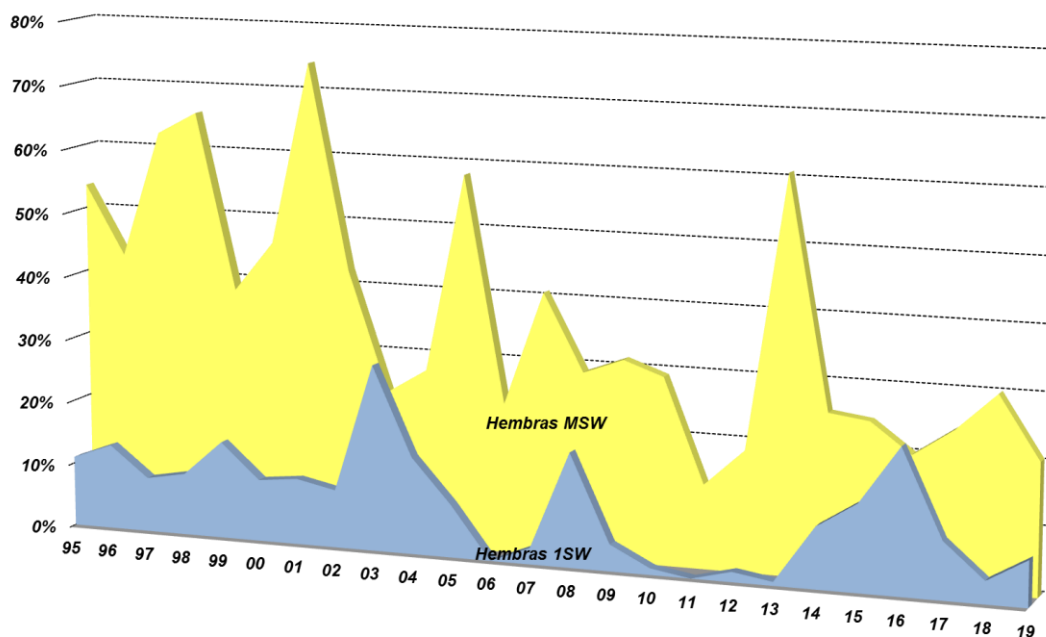


Figura 4.22. Evolución del potencial reproductor detraído por la pesca a la población salmonera del río Bidasoa.

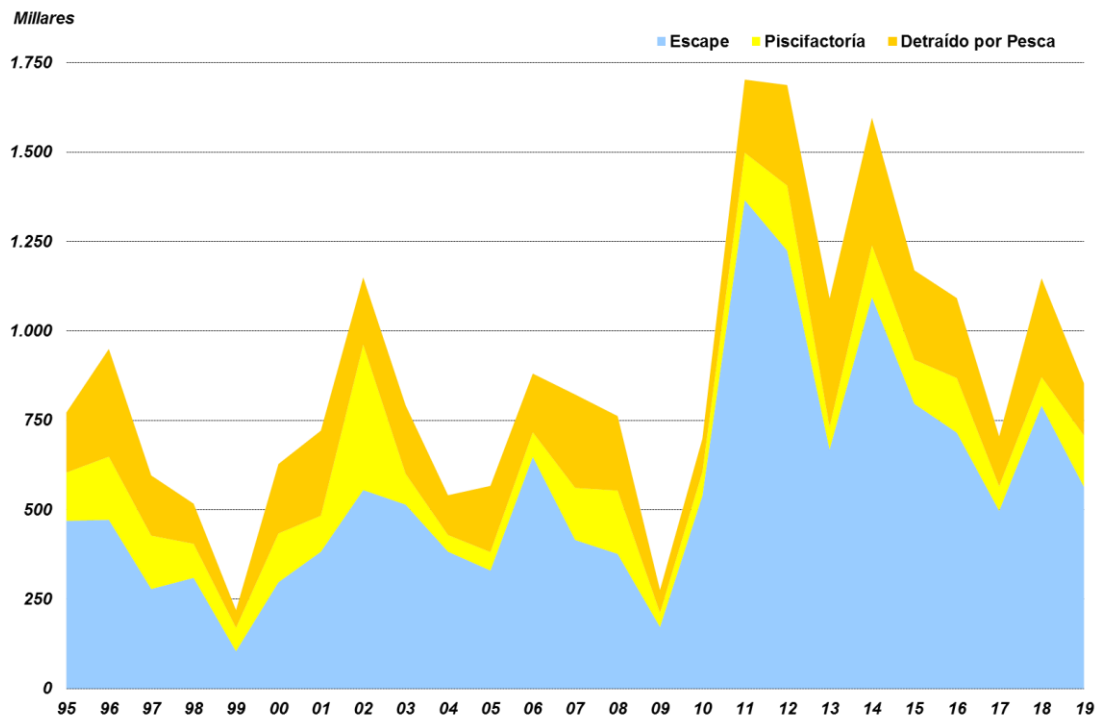


Figura 4.23. Potencial reproductor detraído anualmente al río y escape final disponible en el río Bidasoa.

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. A las 30 estaciones que se han muestreado habitualmente, desde el año 2016 se incluyó una nueva estación de control que sirve para hacer el seguimiento de la evolución de las poblaciones en el tramo donde se derribó la presa de Enderlatsa. En todos los tramos se realiza un muestreo semicuantitativo para calcular el Índice de abundancia (Ia) y en 10 de ellos también se ha hecho un inventario cuantitativo para estimar la densidad de población (Dp), 8 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 2019 los datos procedentes de los Índices de Abundancia de alevines en la cuenca del Bidasoa mejoran los resultados obtenidos en 2017 y 2018 y se acercan a los del año 2016, lo que permite cierto optimismo aunque sigue tratándose de un nivel medio y aún alejado de los índices deseables para conseguir la recuperación de la población. La media del Índice de abundancia para la cuenca ha sido de 20,5 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 19% 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 65% de las localidades. En la **Figura 5.1** se puede ver que en 2019 el reclutamiento de los alevines salvajes ha sido malo, incluyéndose en la categoría de “Débil” (8,1 alevines/5’), y que ha sido la supervivencia de los efectivos repoblados, con unos Índices de Abundancia “Muy Buenos” (51,0 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 (60,7 alevines/5’) que en los que se produjo reproducción salvaje (12,2 alevines/5’), y estos a su vez son algo superiores a los Índices de Abundancia de juveniles en las regatas, donde no se repuebla (5,2 alevines/5’) **Figura 5.2**.

Los inventarios de población han permitido estimar que la densidad media anual de alevines en la cuenca en 2019 está en torno a $Dp = 10,04$ individuos por 100 metros cuadrados, el valor más alto desde 2013 aunque todavía inferior a los alcanzados en el periodo 2008-2013 (**Figura 5.3**). La densidad de alevines de origen salvaje (6,23 alevines/100m²) es inferior a la que proviene de individuos repoblados (15,92 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 111 estaciones. Después de una transformación logarítmica de los datos, la relación entre ambas variables se ajusta satisfactoriamente mediante una regresión lineal (**Figura 5.4**):

$$\log(Dp)+1 = 0,8837 \cdot \log(Ia+1) + 0,1096 \quad (r^2 = 0,7388)$$

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 (**Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). 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 – 2019 ha sido de 17,35 alevines/100m² (rango: 6,46 – 33,63 alevines/100m²). En el 62% de los inventarios realizados la densidad de 0+ ha estado por debajo de los 20,0 alevines/100m² y sólo en un 12% 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 5.5**), se obtiene una relación lineal que se ajusta a la ecuación:

$$N^{\circ} \text{ Retornados} = 20,511 \cdot \text{Densidad (0+)} + 120,41 \quad (r^2 = 0,468)$$

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 (osmorregulación, morfología, cambio de color, 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

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 – 1^o 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

muchos de ellos quedan atrapados en los canales de las centrales hidroeléctricas sin poder encontrar la salida.

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 y 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 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.

5.3. Seguimiento de la migración de esguines

A pesar de los datos de alevinaje obtenidos en los muestreos de pesca eléctrica, se desconoce la supervivencia de esos alevines durante el primer invierno de río y durante la posterior migración descendente, haciendo imposible el cálculo final de la producción de esguines que migran al mar desde la cuenca del Bidasoa. Por ello, el Gobierno de Navarra adquirió en el año 2008 un capturadero de esguines (trampa RST) y fue instalado en la presa de Endarlatsa donde se hicieron unas primeras campañas de muestreos. Tras la demolición de esta presa en el ámbito del proyecto LIFE IREKIBAI, durante la primavera de 2017 el capturadero de esguines se trasladó al canal de derivación de la presa de Irún-Endara (también conocida como Las Nazas) y durante las campañas de migración de esguines de los años 2017 y 2018, se ha intentado poner en marcha. Sin embargo, problemas causados por elementos flotantes que atascaban o rompían el capturadero impidieron obtener los datos esperados, por lo que el Departamento de Medio Ambiente continúa buscando una posible forma de obtener los datos del número de esguines que migran hacia el mar. Para la primavera de 2020 está previsto el uso de un contador de peces en el canal de la central de Nazas que permita calcular el número de esguines que migran al mar.

Categoría	la (0+/5')	Dp (0+/100m ²)
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 (la) y Densidades de 0+ estimadas (Dp) y categorización de las abundancias.

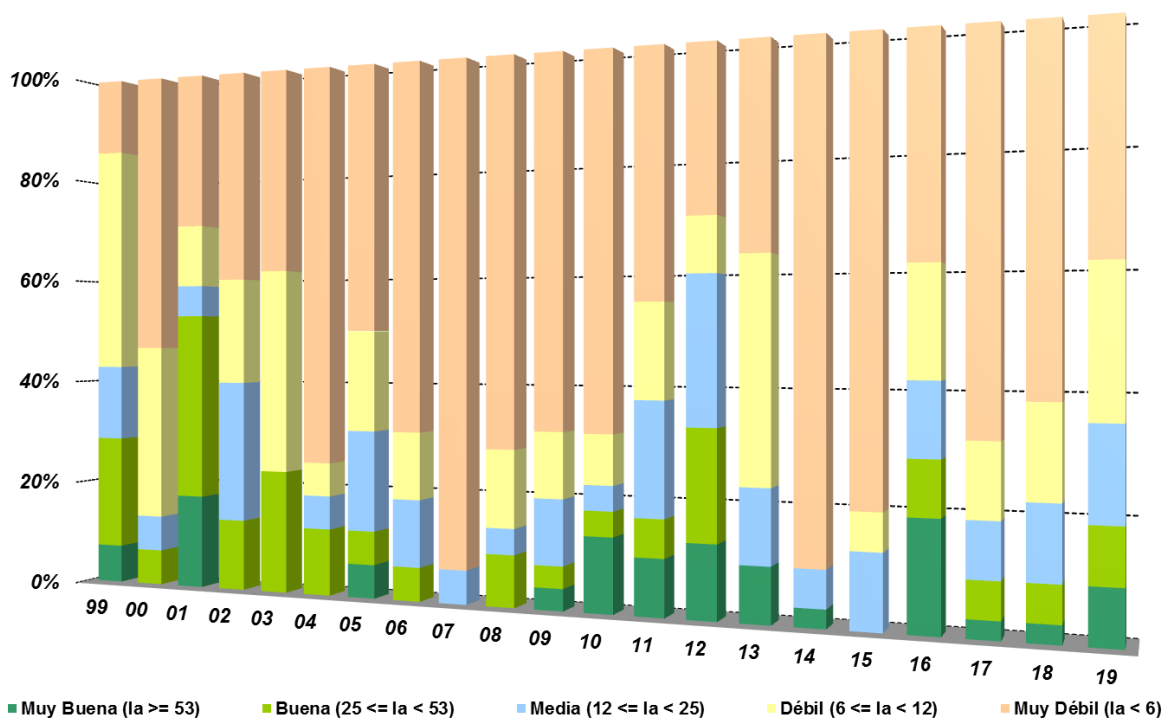


Figura 5.1. Evolución de las clases de abundancia de juveniles 0+ de salmón en la cuenca del Bidasoa (1999–2019).

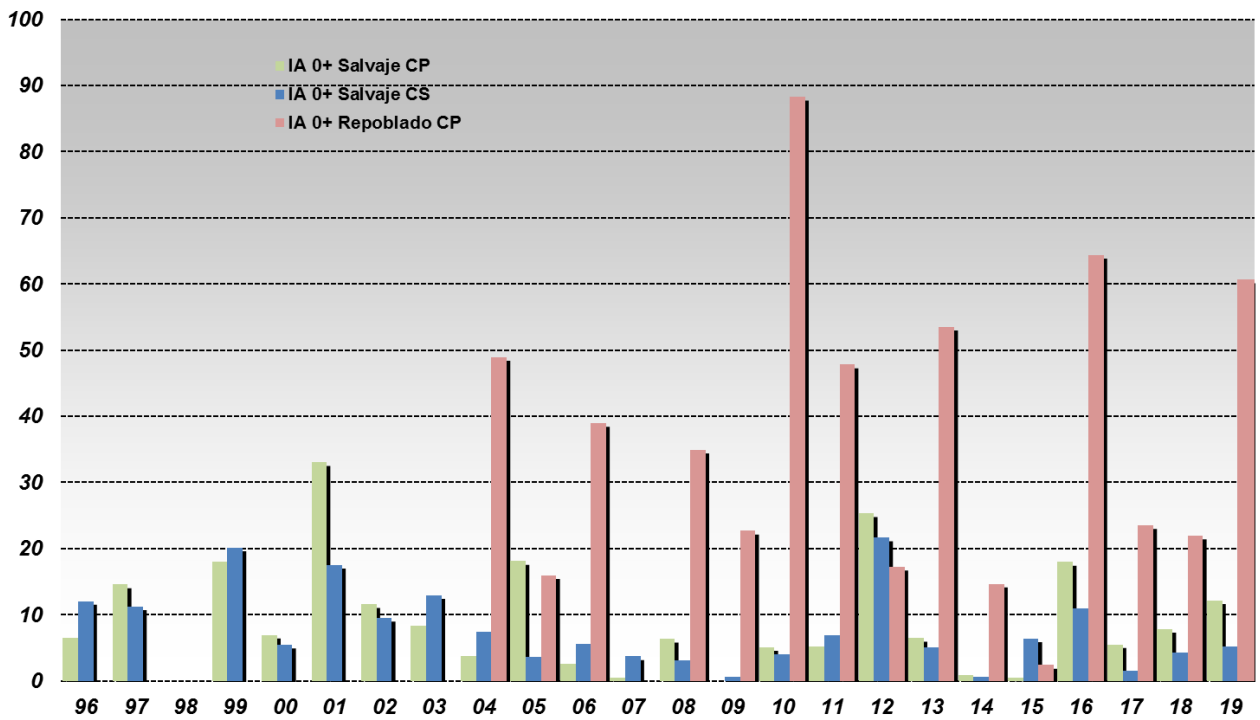


Figura 5.2. Evolución de los Índices de Abundancia de alevines salvajes y repoblados en el cauce principal (CP) y los cauces secundarios (CS) en el periodo 1.996-2.019.

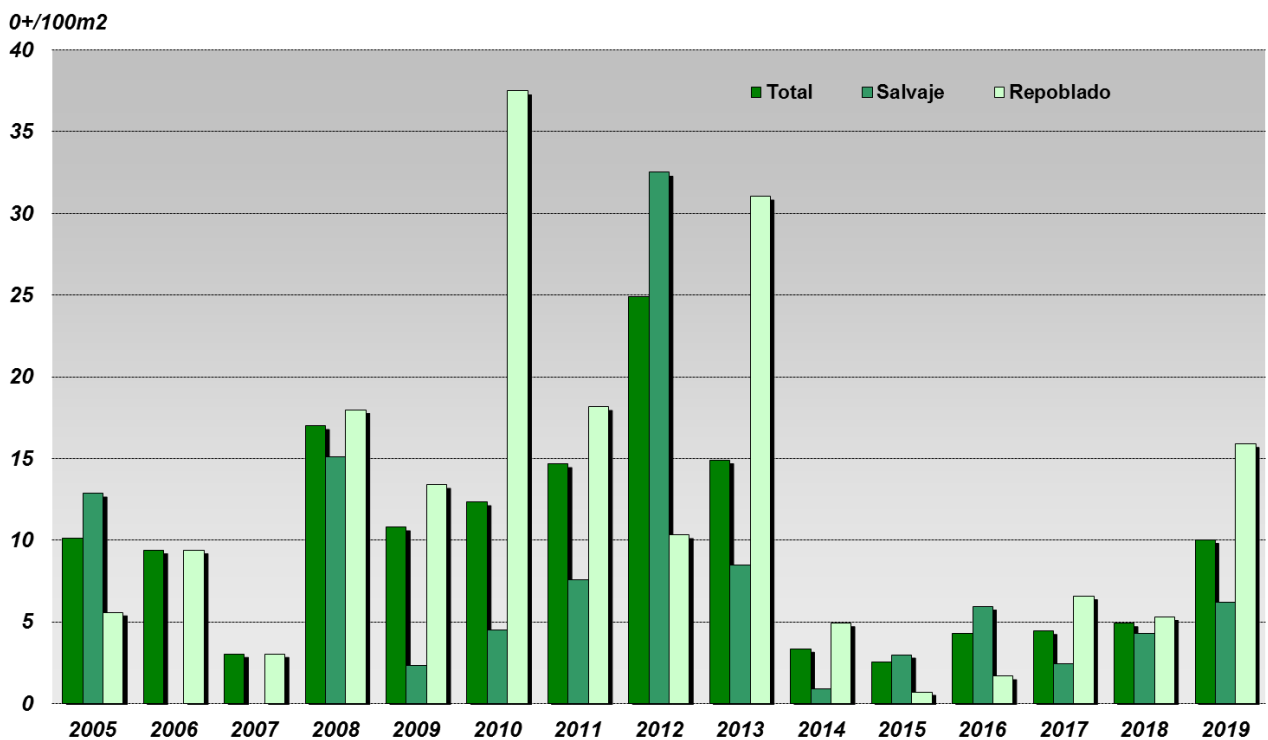


Figura 5.3. Densidad media anual de juveniles 0+ de salmón en la cuenca del Bidasoa (2005–2019).

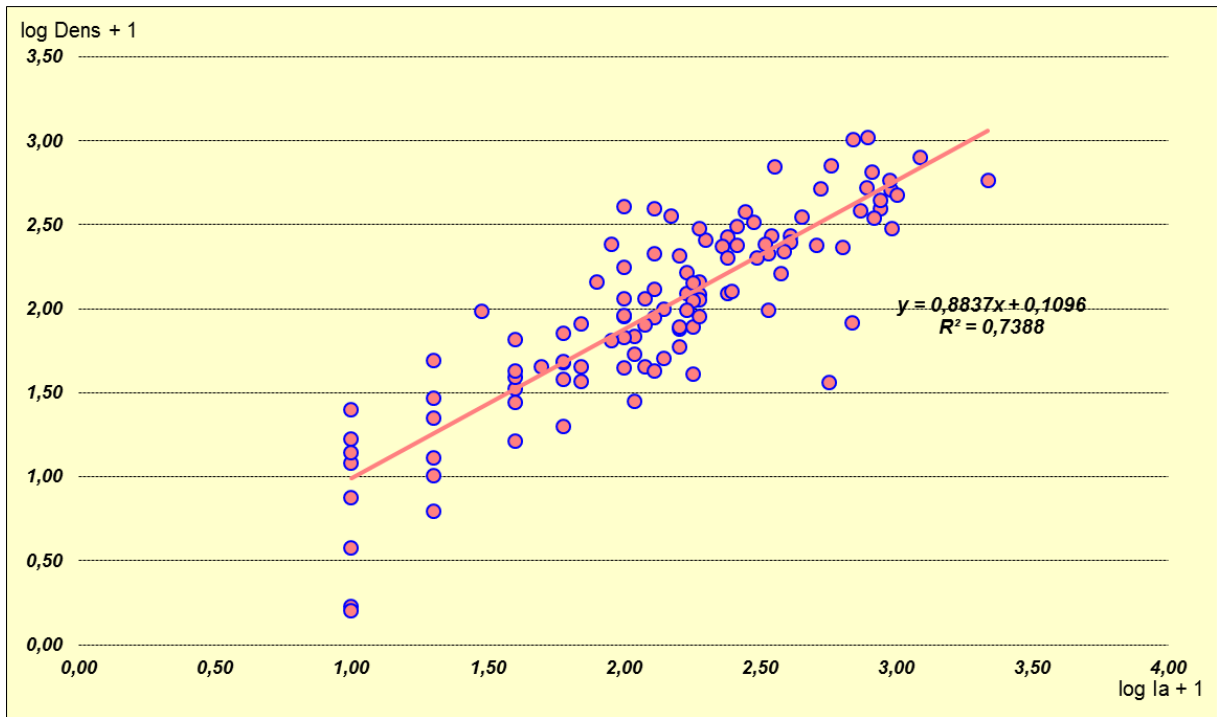


Figura 5.4. Relación entre los Índices de abundancia y las densidades de 0+ estimadas en el Bidasoa (2008-2019).

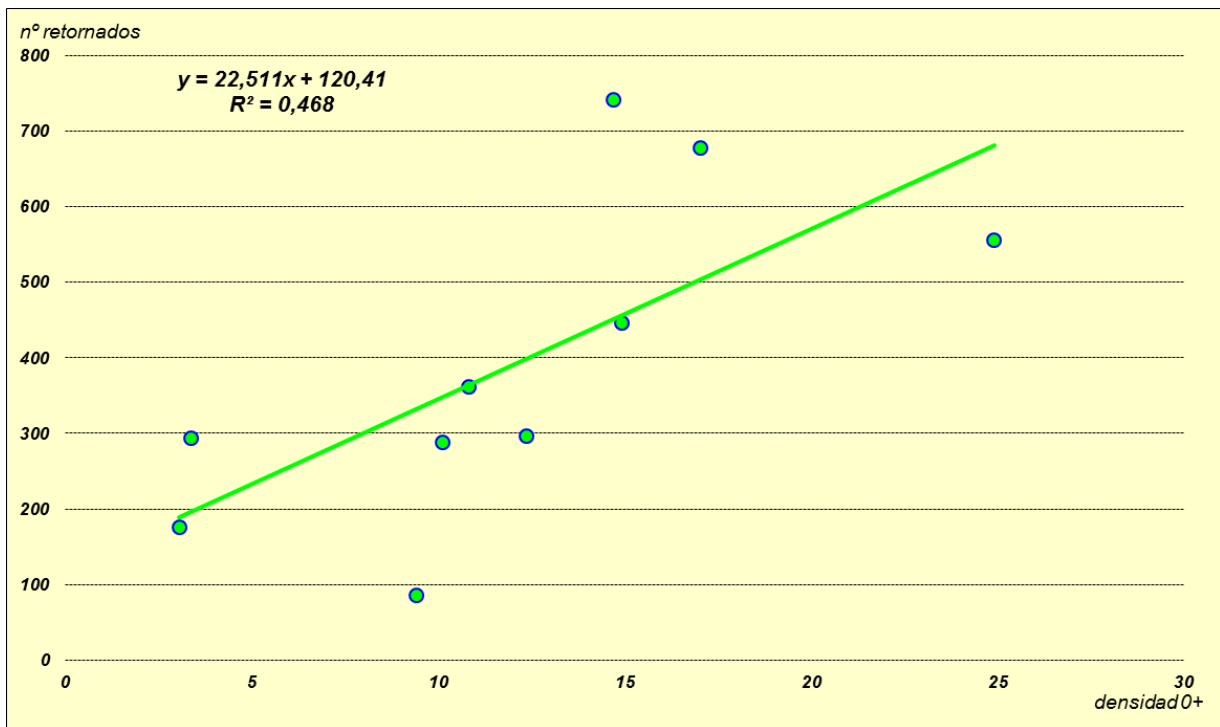


Figura 5.5. Relación entre la densidad media anual de juveniles 0+ y el número de salmones de esa misma cohorte que han retornado finalmente al Bidasoa (2005-2014).

6. Control de la Reproducción Natural de los Salmones

A partir de la segunda quincena de noviembre de 2019 y hasta mediados del mes de enero de 2020 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 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**).

Este invierno se ha observado que el salmón ha utilizado 5 frezaderos distintos (**Figura 6.2**), todos ellos situados en los principales afluentes del tramo bajo del río Bidasoa: Endara, Zalain, Zia y Onin.

Con respecto a la Estación de Seguimiento de Bera-Lesaka, 4 de las camas de freza observadas (80% del total) 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 han contado un total de 5 salmones localizados aguas abajo de la Estación de Seguimiento y que por lo tanto no habían sido fichados en los controles habituales de pesca o paso por la trampa. Estos frezaderos situados en la parte baja de la cuenca son los que albergan las peores condiciones para la reproducción, aunque tratándose de regatas las condiciones son mejores que en los frezaderos del cauce principal.

Durante los muestreos de frezaderos se anotó también la presencia de salmones muertos. Así, entre el 29 de diciembre y el 3 de enero se localizaron 9 salmones muertos, de los que 5 se encontraban aguas abajo de la Estación de Seguimiento.

Avistamiento de camas de freza en el Bidasoa

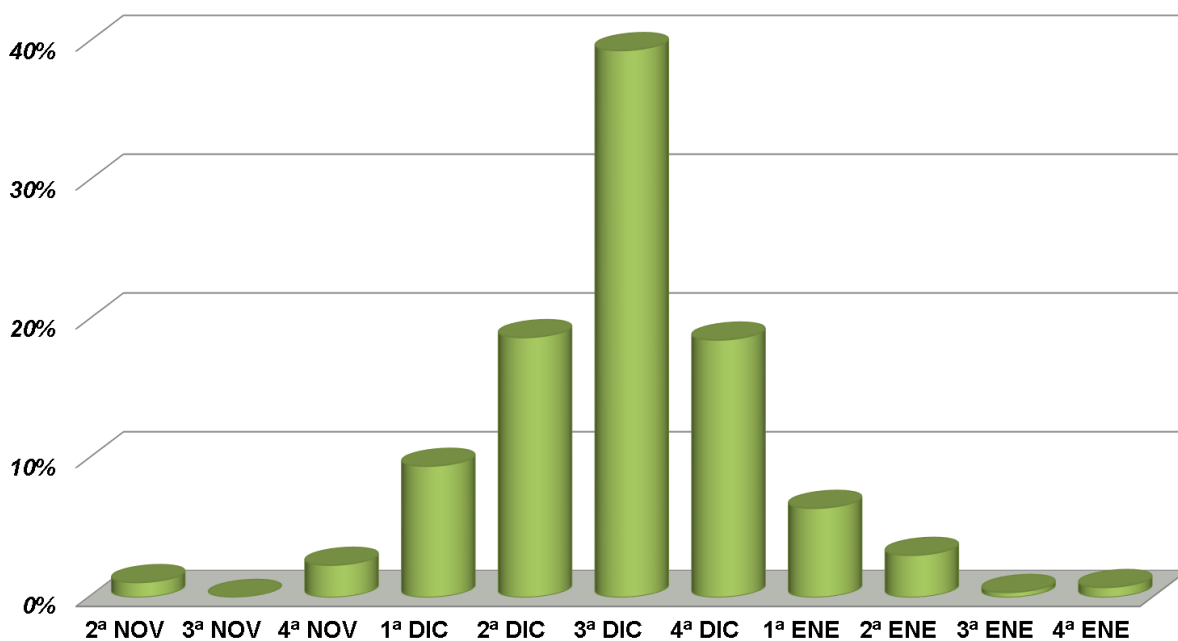


Figura 6.1. Fechas e intensidad de la actividad reproductora del salmón en el río Bidasoa (1998–2019).

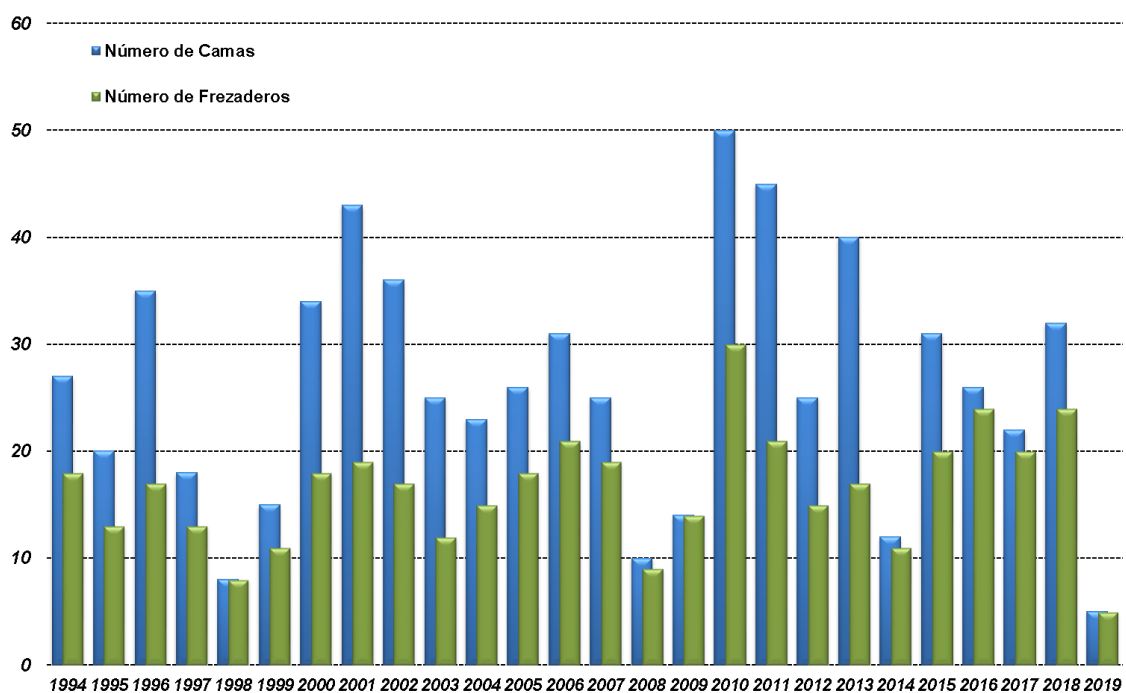


Figura 6.2. Número de camas de freza de salmón avistadas anualmente en el río Bidasoa (1994–2019).

7. Refuerzo Artificial de la Población

7.1. Reproductores

Durante la temporada de migración en 2018 se seleccionaron 13 hembras y 21 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 2018. En ambos sexos estaban representados ejemplares añales y multinviernos. Entre las hembras había 9 individuos de 2 inviernos de mar y otras 4 añales; entre los machos se contaban 7 salmones de 2 inviernos de mar y 14 añales. En este año se contaba con 8 hembras recuperadas del año anterior (zancadas), que habían sobrevivido en la piscifactoría al periodo estival. Con la excepción de una hembra zancada y otra añal que no llegaron a alcanzar la madurez, todas las demás fueron desovadas y cruzadas con 17 machos en 19 desoves entre el 13 de diciembre de 2018 y el 12 de febrero de 2019, y han constituido el inicio del cultivo de salmón *Mugaire-19*.

7.2. Desoves y Cultivo *Mugaire-19*

Los 19 desoves de este año han producido un total de 163.000 huevos, de los que la mayor parte (45,6%) proceden de hembras zancadas o de hembras de 2SW (40%) (**Figura 7.1**). La fecundidad absoluta media de las hembras de 2SW ha sido de 8.276 huevos por hembra, 2.768 en las hembras añales y en las zancadas ha sido de 11.459 huevos. La fecundidad relativa ha sido de 1.974 huevos por kilogramo de peso fresco en las hembras 2SW, 1.579 huevos/kg en las añales y 1.782 huevos/kg en las zancadas.

La supervivencia del cultivo durante la incubación ha sido del 83,6%. Todos los desoves han llegado a buen término en esta fase y del total de huevos producidos han nacido 136.241 alevines, entre el 4 de febrero y el 1 de abril. Al final del periodo de alevinaje, en junio de 2019, y tras hacer el de recuento y marcado, la supervivencia del cultivo ha sido del 67,6% respecto al número de alevines nacidos, y del 56,5% 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 94.182 alevines (**Figura 7.3**).

7.3. Recuperación de Zancadas

Tras el desove del año 2017-18 se intentaron recuperar 12 hembras (una de 3SW, cuatro de 2SW, dos de 1SW y cinco zancadas) con el objeto de poder ser utilizadas nuevamente como reproductoras en el cultivo del año siguiente. De estas, ocho sobrevivieron hasta el comienzo del periodo reproductor (una de 3SW, tres de 2SW, una de 1SW y tres zancadas, una que había sobrevivido desde el año anterior 2015 y dos desde 2016), aunque una de ellas no llegó a madurar. Las restantes siete

hembras produjeron en el cultivo de este año un total de 80.213 huevos que pudieron incorporarse al cultivo *Mugaire-19* junto al resto de huevos producidos por las hembras capturadas este año.

En lo que respecta a los machos, los seis que sobrevivieron tras los desoves (cuatro de 2SW y dos de 1SW) fueron liberados en el río Bidasoa aguas abajo de la presa de Nazas, último obstáculo en su descenso hacia el mar, con el objetivo de que puedan recuperarse como zancados de forma natural.

Además, 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.

7.4. Biometría

El 68% de los alevines producidos en 2019 se han destinado a la repoblación como alevines de primavera y el 32% restante se han repoblado como pintos en otoño. En la **Tabla 7.1** se resumen las características biométricas de los 64.380 alevines de primavera repoblados en junio/julio y de los 29.802 pintos de otoño repoblados en octubre.

La biometría de los alevines de primavera se realizó este año en dos fases, la primera entre el 26 junio y el 1 de julio y la segunda el 26 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 1,4% de los alevines a repoblar en primavera (n= 870). La distribución de las tallas es unimodal, con una longitud furcal media de 62 milímetros, para un peso individual medio de 2,2 gramos (en junio) y 2,6 (en julio) (**Figura 7.4** y **Figura 7.5**).

En otoño, la biometría de los pintos se realizó los días 6 y 13 de noviembre. Se midieron y pesaron un total de 1.020 individuos, el 3,4% del total del cultivo. La distribución de tallas también en este caso es unimodal (**Figura 7.6**), aunque pareciera apreciarse una tendencia a la bimodalidad con una moda en torno a los 90 mm y otra entorno a los 125 mm.

7.5. Marcado

Al mismo tiempo que se hizo la biometría de otoño, se ha procedido al marcado individual de los 29.802 pintos de otoño del cultivo *Mugaire-19* 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 3,1% (n= 960) de los individuos marcados detectándose un total de 30 fallos, que equivalen a un 3,1% de pérdida de marcas.

7.6. Distribución de las Repoblaciones

Los alevines producidos se han destinado a la repoblación como alevines de primavera (68%) o como pintos de otoño (32%). 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 2019, 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 y Ezpelura. Los alevines de primavera se repoblaron a lo largo del mes de julio y agosto, mientras que los pintos de otoño se han repoblado a lo largo del mes de noviembre, tras el aumento de caudal producido por las primeras lluvias de otoño.

7.7. Inicio del Cultivo *Mugaire–20*

Siguiendo el protocolo establecido para este año, se han seleccionado 16 hembras y 30 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 y un macho, todos ellos de 2SW. Ocho de las hembras zancadas que sobrevivieron de años anteriores (una de 2015 y las demás de 2018) fueron utilizadas nuevamente como reproductoras en el cultivo de este año. A medida que han alcanzado la madurez, entre el 28 de noviembre y el 9 de marzo de 2020, se han desovado 19 de las hembras capturadas este año y seis de las hembras zancadas (una hembra salvaje y dos zancadas no han llegado a madurar). En estos desoves se han utilizado un total de 23 machos, 2 de ellos de origen salvaje y los demás nacidos en la piscifactoría de Mugaire. Los 191.511 huevos producidos constituyen el inicio del cultivo de salmón *Mugaire–20*.

De las 20 hembras capturadas este año, trece han sobrevivido y permanecen estabuladas en la piscifactoría de Mugaire (incluidas las cuatro apadrinadas), mientras que la que no maduró fue sacrificada y las otras seis han muerto tras el desove. De igual manera, dos de las ocho zancadas han sobrevivido y las demás han muerto. Se va a intentar recuperar estas 15 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.

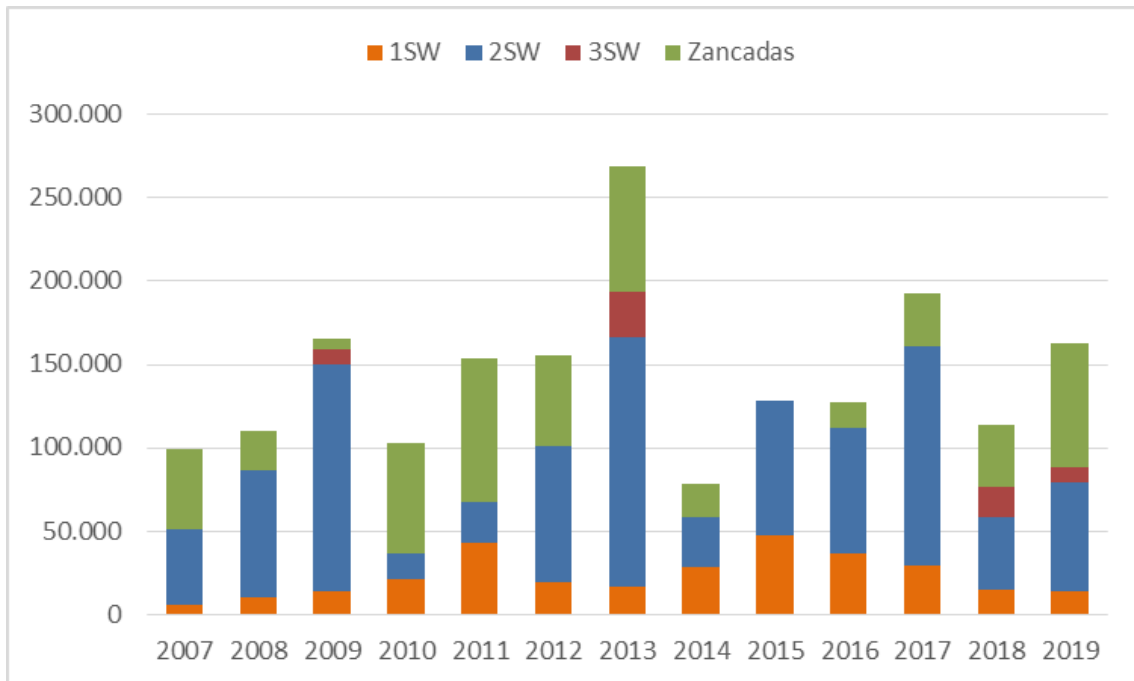


Figura 7.1. Número de huevos producidos por las hembras de cada clase de edad en la piscifactoría de Mugaire durante el periodo 2007-2019.

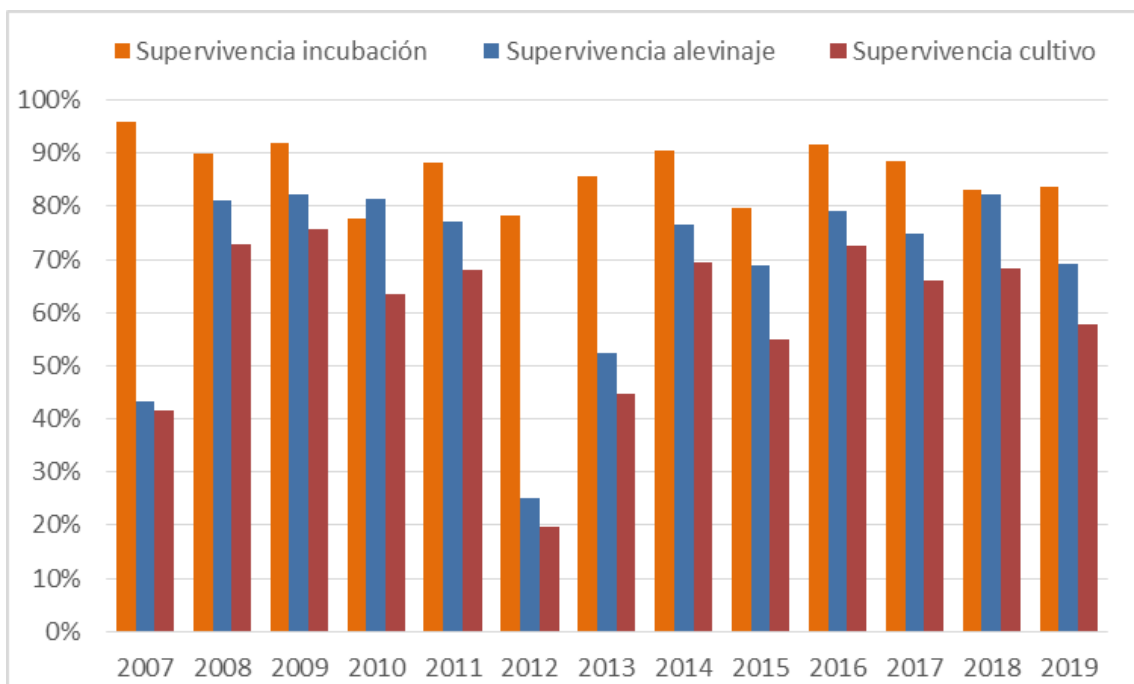


Figura 7.2. Supervivencia de cada etapa del cultivo en la piscifactoría de Mugaire durante el periodo 2007-2019.

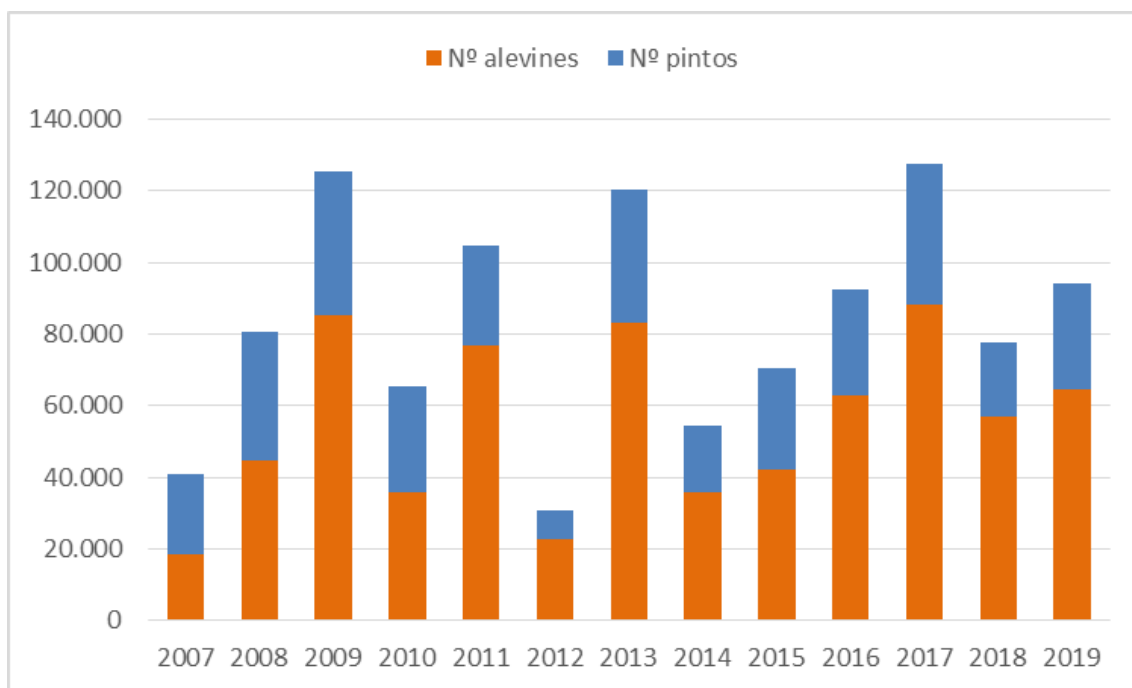


Figura 7.3. Número de alevines y pintos repoblados durante el periodo 2007-2019.

		LF (cm)	Peso (g)	K
		x (SD)	x (SD)	x (SD)
	n	(min-max)	(min-max)	(min-max)
Alevines primavera (Junio)	390	6,0 (0,7) 4,1 – 8,1	2,2 (0,8) 0,5 – 5,5	0,981 (0,110) 0,683 – 1,646
Alevines primavera (Julio)	480	6,2 (0,6) 4,5 – 8,0	2,6 (0,8) 1,0 – 5,8	1,062 (0,102) 0,609 – 1,920
Pintos de Otoño (Noviembre)	1020	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 2019.

Hembra		Macho	Código DCWT	Cantidad
1SW	x	1SW	23/50/26 sq	874
2SW	x	1SW	23/50/29 sq	1.451
			23/50/42 sq	2.797
			23/50/43 sq	2.624
2SW	x	2SW	23/50/33 sq	2.745
			23/50/19 sq	1.586
Z-1SW	x	1SW	23/50/36 sq	4.210
Z-2SW	x	1SW	23/50/45 sq	2.725
			23/50/44 sq	2.359
Z-2SW	x	2SW	23/50/41 sq	3.200
Z-3SW	x	2SW	23/50/37 sq	5.231

Tabla 7.2. Estrategia de marcado con DCWT de los pintos de otoño de salmón repoblados en el río Bidasoa en 2019.

Río	Tramo	Km	Código	Alevines	Pintos
Bidasoa	Puente de Erratzu a puente de Bergara	5,6	2720	10.323	4.431
Bidasoa	Puente de Bergara a Presa de Arraioz	8,5	2730	10.721	4.950
Bidasoa	Presa de Arraioz a Puente de Oronoz	4,1	2730	8.158	3.411
Bidasoa	Puente de Oronoz a Presa de Santesteban	7,4	2740	10.135	4.146
Bidasoa	Presa de Santesteban a Presa de Murgues	13,4	2750	7.132	2.624
Beartzun	Puente de Berro a confluencia con Bidasoa	1,5	2728	4.509	1.754
Artesiaga	Puente de Irurita (NA-2540) a confluencia con Bidasoa	2,3	2790	4.169	1.917
Aiansoro	Confluencia Suspiro-Aiansoro a confluencia con Bidasoa	1,9	2803	4.047	2.359
Ezkurra	Puente de Zubieta a confluencia con Bidasoa	8,4	2880	2.564	2.412
Ezpelura	Confluencia Amezitia-Anizpe a confluencia con Ezkurra	3,8	2830	2.623	1.798
Total de Alevines Repoblados en 2019:				64.380	29.802

Tabla 7.3. Número de alevines de primavera y pintos de otoño repoblados en 2019 en la cuenca del río Bidasoa.

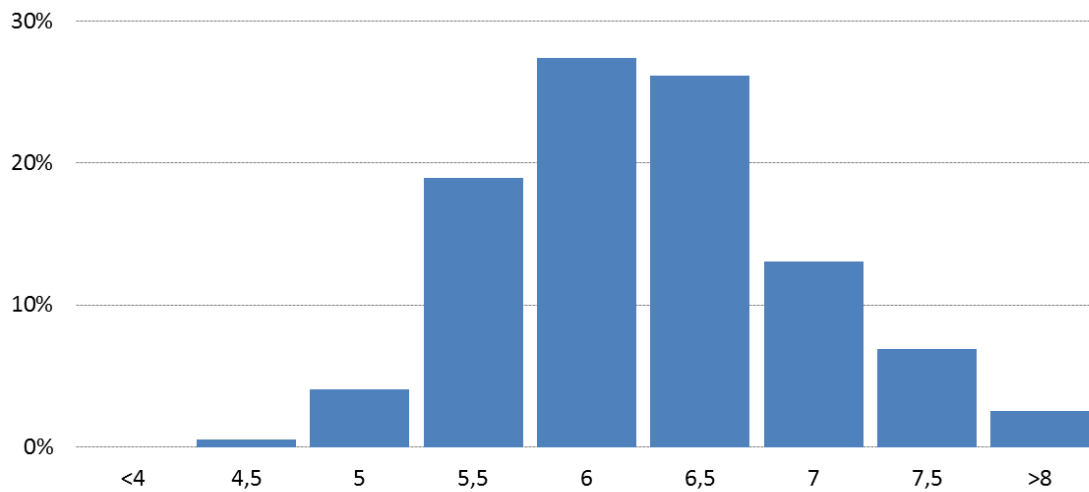


Figura 7.4. Frecuencia de tallas (LF, cm) de los alevines de primavera del cultivo *Mugaire-19* repoblados en el río Bidasoa en junio-julio.

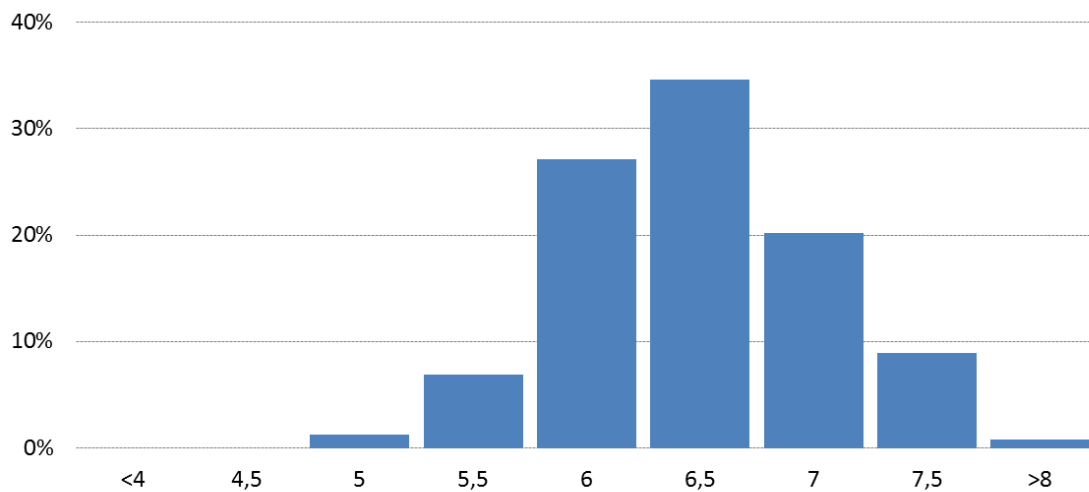


Figura 7.5. Frecuencia de tallas (LF, cm) de los alevines de primavera del cultivo *Mugaire-19* repoblados en el río Bidasoa en julio.

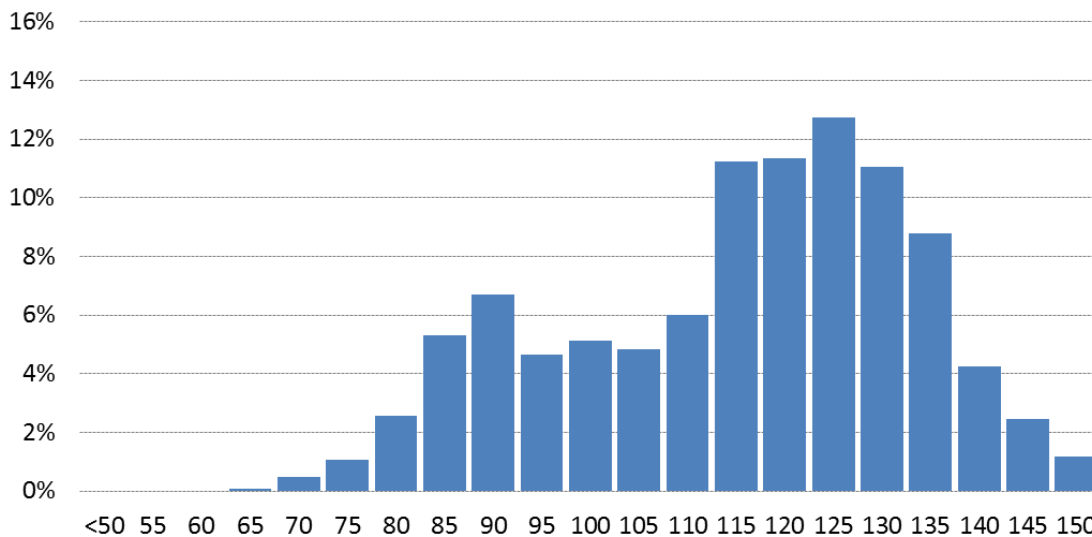


Figura 7.6. Frecuencia de tallas (LF, mm) de los pintos de otoño del cultivo *Mugaire-19* repoblados en el río Bidasoa en noviembre.

8. Actuaciones de mejora

En aplicación de lo dispuesto en el Plan de Gestión del Salmón Atlántico en Navarra y en el Plan de Gestión de la Zona de Especial Conservación “Río Bidasoa”, el Gobierno de Navarra ha llevado a cabo durante el año 2019 algunas de las actuaciones previstas para mejorar el estado de conservación del salmón en la cuenca del Bidasoa, cumpliendo así con los acuerdos suscritos con NASCO (North Atlantic Salmon Conservation Organization).

El hecho de que el salmón sea una Especie de Interés Comunitario y el Bidasoa una Zona de Especial Conservación incluida en la Red Natura 2000, ha posibilitado que algunas de estas actuaciones hayan podido ser co-financiadas a través de los fondos LIFE, el instrumento financiero de la Unión Europea que apoya proyectos medioambientales y de conservación de la naturaleza en toda la Unión Europea. El proyecto LIFE – IREKIBAI, está facilitando al Gobierno de Navarra continuar con la labor de permeabilización de obstáculos que desde hace años se lleva desarrollando en la cuenca del Bidasoa aportando esta co-financiación y durante 2019 ha permitido que se continúe con el trabajo de radioseguimiento de salmones que se inició en el año 2018.

8.1. Actuaciones de permeabilización de obstáculos

Tal y como ha sido señalado por NASCO, la eliminación de los elementos que interrumpen las migraciones de los salmones es una de las principales acciones de mejora del hábitat que las administraciones deben llevar a cabo para la recuperación de las poblaciones de esta especie en toda su área de distribución. Siguiendo estas indicaciones, durante el año 2019 se han eliminado en el Bidasoa tres presas situadas en la parte alta de la cuenca: la presa del Molino de Elgorriaga, situada en la regata Ezkurra, y las dos presas de la Central de Oronoz, una situada en el cauce principal del Bidasoa (Presa de la Central de Oronoz) y otra en la regata Artesiaga (Presa del túnel de la Central de Oronoz).

8.2. Radioseguimiento de salmones

Al igual que se hiciera en el año 2018, este año también se ha llevado a cabo el seguimiento individualizado de salmones desde la Estación de Seguimiento de Salmónidos de Bera/Lesaka, lo que ha permitido mejorar el conocimiento acerca de los movimientos, hábitos, problemas y necesidades de la especie en el final de su migración reproductiva, una vez entran al río Bidasoa. 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 permitirá 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 24 salmones representativos de la población natural del Bidasoa, por lo que se marcaron salmones de primavera y otoño, machos y hembras, añales y multiinviernos (**Tabla 8.1.**). 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 (7 de junio de 2019) y continuó hasta que se recuperó el último de los emisores implantados (17 de febrero de 2020).

Todos los detalles de este trabajo se podrán conocer una vez el análisis haya concluido y sean publicados en su informe correspondiente, pero a modo de resumen se puede adelantar que:

- (1) Tan solo el 11% de los salmones marcados (1 salmón) volvieron a bajar la presa de Fundiciones de Bera: se trataba de una hembra de 2SW de primavera que murió tres semanas después de su paso por la Estación de seguimiento.
- (2) El 42% de los salmones de primavera (5 salmones de 9) murieron antes de que terminara el estiaje. Fueron cuatro hembras (3 de 2SW y una añal) y un macho (2SW). Tras el estiaje, tan solo murió un macho que representa el 8% de los salmones marcados en otoño.
- (3) Durante el estiaje, los salmones no se movieron permaneciendo quietos en pozos a la espera del aumento de caudales.
- (4) Las presas del cauce principal supusieron obstáculos importantes en la migración de los salmones, reteniéndolos su migración en ocasiones durante algunos días, aunque todas ellas fueron remontadas por al menos un salmón.

- (5) El 67% (16 salmones) llegó vivo al momento de la freza y probablemente llegaron a frezar, mientras que el 25% (6 salmones) murieron antes de la época de freza. En dos casos (un macho de 1SW y una hembra de 2SW) no se pudo determinar el momento de su muerte. Los que murieron eran el 31% del total de las hembras marcadas y el 18% de todos los machos marcados.
- (6) Los salmones que no llegaron vivos a la freza representan el 7% de los años marcados (1 salmón) y el 44% de los multiinviernos (5 salmones).
- (7) Bajo unas condiciones muy determinadas de caudal, los salmones son capaces de remontar la presa de la piscifactoría de Oharriz, un obstáculo que hasta ahora se creía insalvable. Sin embargo, esas condiciones se produjeron tan solo durante unos pocos días, permitiendo el remonte tan solo a tres de los salmones marcados.
- (8) El lugar más alto de la cuenca en el que fue localizado un salmón fue en el río Baztán, a la altura del puente de Berro y en la regata Amaiur, aunque no se tiene constancia de que ninguno de los dos frezara allí. Los dos eran machos de 1SW.
- (9) El puente de Berro, situado sobre un salto natural, es el límite superior accesible de forma natural para el salmón en el cauce principal, por lo que este año la especie ha ocupado el 100% de la longitud potencialmente accesible del cauce principal. Entre los cauces secundarios, la especie ha ocupado este año al menos el 22% de la longitud potencialmente accesible de forma natural.
- (10) Los salmones radiomarcados entraron en las regatas Tximista, Latsa, Ezpelura, Amezi, Zeberi, Aiantso, Artesiaga y Amaiur.
- (11) El punto más alto en el que podría haber frezado uno de los salmones radiomarcados fue en la regata Amaiur. Aunque no pudo comprobarse la presencia de un nido de freza debido a las condiciones hidráulicas adversas, su presencia durante varios días en el mismo lugar parece indicar que haber frezado.
- (12) Ninguno de los salmones marcados sobrevivió a la freza y consiguió llegar vivo hasta el mar. El salmón que más cerca estuvo de lograrlo murió en Endarlatsa (un macho añal).
- (13) En su descenso aguas abajo tras la freza, muchos de los zancados quedaron atrapados en los canales de las centrales hidroeléctricas. Al menos tres de los salmones (el 12% de los salmones marcados) murieron en canales (dos en la de San Tiburzio y uno en la de Igantzi) en su descenso hacia el mar. También se observaron muchos zancados muertos (aunque no eran marcados) en el canal de la central de Nazas.

	MM 1SW	MM 2SW	HH 1SW	HH 2SW	Total
Primavera	5	1	2	4	12
Otoño	4	1	4	3	12
Total	9	2	6	7	24

Tabla 8.1. Número de salmones marcados con radiotransmisores en el río Bidasoa en 2019, según época del año, sexo y edad.

9. Estado de Conservación del salmón

A finales del año 2018 se ha llevado 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.

9.1. Límites de conservación

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

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

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.

9.2. 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 2019 se resumen en la **Tabla 9.1**.

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 (441 individuos) es muy similar al del año de referencia del primer plan (periodo 2012-2018), por lo que 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 dos años transcurridos en este nuevo periodo se registró el máximo en 2018 (461) y el mínimo este año (441).

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 2019 han supuesto un potencial estimado de 563.899 huevos, un número menor que el de referencia en 2012 (1.266.308 huevos) pero superior al de referencia de 2017 (491.843 huevos).

En lo que respecta a la Estructura de Edades, la población de salmones en el año 2019 ha presentado una estructura con un claro desvío hacia los salmones añales (77,0% de la población), muy parecida a la observada en el año de referencia 2017 (70,5%), mientras que la de 2012 presentaba una estructura más equilibrada y con predominio de los multiinviernos (44,7% de la población). Sin embargo, cuando se analizan los datos de los últimos años, puede apreciarse que el porcentaje de multiinviernos de este año es similar al de otros años de este periodo (entre 29,5% en 2013 y 38,8% en 2016) con la excepción del año 2013 (14,1%).

La Relación de Sexos de la población reproductora que remontó el Bidasoa en 2019 se encuentra en 2 machos por cada hembra adulta, habiendo oscilado en los últimos años entre los 0,8 machos por hembra del año 2012 el máximo registrado este año. Este valor se encuentra alejado de 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 34,9% en el año 2019, alejado del mínimo de 2012 (16%) y superior al valor de referencia de 2017 (24,5%).

Finalmente, la longitud de cauce que ha utilizado el salmón en el año 2019 de forma natural ha sido el 100% de la longitud potencialmente accesible en el cauce principal del Bidasoa y el 22% 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.

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

9.3. Estado de Conservación

A la vista de los resultados obtenidos, y siguiendo los criterios establecidos en el Plan de Gestión del Salmón Atlántico en Navarra, se puede concluir que la población de salmón en el río Bidasoa en el año 2019 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, en 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 recuperación de la especie y su hábitat.

Pamplona, a 20 de Mayo de 2020

Indicador	Estado inicial (año 2012)	Estado inicial (año 2017)	Límite crítico de conservación	Límite de conservación favorable	Estado en 2019
Tamaño población remontante	447	302	150 (provisional)	700 (provisional)	441
Estructura de edades	44,6% 1SW 55,4% MSW	70,5% 1SW 29,5% MSW	Desconocido	Desconocido	78,0% 1SW 22,0% MSW
Relación de sexos	1 HH :0,8 MM	1 HH :0,75 MM	Desconocido	Desconocido	1 HH :2 MM
Escape reproductor (Nº huevos)	1.266.308	491.843	Desconocido	Desconocido	563.889
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	34,9% pre-estiaje 65,1% 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	64,2 km (C.P.) 30,6 km (C.S.)
Variabilidad genética	Heterocigosis: 0,87 Nº de alelos: 20,7 Riqueza alélica: 13,7	Desconocido	Desconocido	Desconocido	Desconocido
Estado sanitario (análisis víricas)	Negativo	Negativo	Positivo	Negativo	Desconocido

Tabla 9.1. Indicadores del Estado de Conservación del Salmón en la cuenca del Bidasoa en el año 2019.