

# Seguimiento del sarrio en Aragón, 1995-2022



Alicia GARCÍA-SERRANO y Juan HERRERO

# Índice

<b>Índice</b> .....	<b>2</b>
<b>Resumen</b> .....	<b>3</b>
<b>1. Introducción</b> .....	<b>3</b>
1.1. Presentación-----	3
1.2. Antecedentes y justificación-----	4
1.3. Objetivos generales-----	4
<b>2. Área de estudio</b> .....	<b>5</b>
<b>3. Métodos</b> .....	<b>6</b>
3.1. Cuento simultáneo supraforestal -----	6
3.2. La estima poblacional forestal en Monte Perdido: muestreo de distancias ( <i>Distance Sampling</i> )-----	7
3.3. Seguimiento de la mortalidad-----	8
<b>4. Resultados</b> .....	<b>9</b>
4.1. Seguimiento de las poblaciones de sarrío en su área de distribución-----	9
4.1.1. Resultados por macizo _____	9
Ezcaurri/Ezkaurre _____	10
Larra-Peña Forca _____	13
Bixaurín _____	16
Anayet _____	19
Biñamala _____	22
Monte Perdido _____	25
Liena _____	28
Punta Suelsa _____	31
Posets _____	34
Maladeta _____	37
Sobrepuerto y Canciás _____	40
Sueiro _____	42
Sierra Ferrera _____	44
Cotiella _____	47
Turbón _____	50
Serra de Sis _____	53
Guara y resto del Prepirineo _____	55
4.1.2. Síntesis _____	56
4.1.3. Seguimiento de la mortalidad _____	61
4.2. Gestión del sarrío desde 1995-2022-----	63
<b>Bibliografía</b> .....	<b>75</b>
<b>Agradecimiento</b> .....	<b>76</b>
<b>Anejo 1. Ficha conteo sarrío</b> .....	<b>77</b>
<b>Anejo 2. Ficha mortalidad</b> .....	<b>78</b>

## Resumen

Se ha llevado a cabo el conteo de sarrío *Rupicapra p. pyrenaica* en el Pirineo aragonés durante 2022. No ha habido brote epidémico de *Pestivirus*, salvo algún caso aislado.

Durante este año, se han realizado conteos totales en los 16 macizos pirenaicos aragoneses objeto de seguimiento: Ezkaurre, Larra-Peña Forca, Bixaurín, Anayet, Biñamala, Monte Perdido, Liena, Punta Suelsa, Posets, Maladeta, Sobrepuerto, Sueiro, Sierra Ferrera, Cotiella, Turbón y Serra de Sis. En total se han realizado 203 recorridos diferentes. Por primera vez se ha llevado a cabo un seguimiento detallado de la subpoblación de Arro, al sur de Sierra Ferrera.

En su conjunto, la población parece mantenerse en números similares a los de 2021, estimándose un mínimo de 11 600 sarríos, con algunos incrementos en los macizos occidentales o ligeros decrecimientos en los más orientales, aunque estos últimos pueden ser debidos a oscilaciones en los resultados del muestreo y no al efecto de epizootias.

Considerando el periodo comprendido entre 2000 y 2022, la tasa media de crecimiento anual ha sido de -1,1 %. La densidad del conjunto de macizos se ha mantenido alrededor de una media de 6,1 sarríos km<sup>-2</sup>. Hubo una fuerte disminución entre 2007 y 2009 debido a la queratoconjuntivitis infecciosa y de nuevo entre 2011 y 2015 como consecuencia del pestivirus. En los macizos de más de 100 sarríos, la productividad (cabritos/hembras) se mantiene oscilando entre 56 y 78 %, el año con menor productividad fue el 2013, y la razón de sexos (machos/hembras) oscila entre 0,37 y 0,93.

## 1. Introducción

### 1.1. Presentación

En Aragón, durante 2022, se ha llevado a cabo el seguimiento del sarrío *Rupicapra p. pyrenaica* en su área de distribución, los macizos montañosos del Pirineo aragonés y navarro: Ezcaurri, Larra-Peña Forca, Bixaurín, Anayet, Biñamala, Monte Perdido, Liena, Punta Suelsa, Posets, Maladeta, Sobrepuerto, Sueiro, Cotiella, Sierra Ferrera, Turbón y Serra de Sis.

El seguimiento coordinado del sarrío comenzó escalonadamente a partir de 1995 y se fue consolidando hasta el año 2000, fecha en la que todas sus subpoblaciones fueron objeto de seguimiento. Además, a partir de 1997 los animales cazados son objeto de seguimiento sanitario y biométrico con lo que se configura una información anual sobre la que ir tomando decisiones de gestión con base técnica y científica.

Con este informe anual de 2022 ofrecemos información actualizada de la totalidad del seguimiento de sarrío, con el fin de hacerla asequible a los gestores e interesados en este tipo de datos.

Los años 2006 a 2008 se caracterizaron por la existencia de un brote de queratoconjuntivitis infecciosa (QCI) que afectó al sarrío y que motivó el cierre de la caza en los macizos en los que se produjo hasta finalizar el mismo (Arnal *et al.* 2013 a).

La pestivirus del sarrío fue detectada en el macizo de Maladeta durante el verano de 2011. Durante 2012 se extendió hacia el oeste (Posets y Punta Suelsa), al este y al sur (Turbón). En 2013 se detectó en Liena (Arnal *et al.* 2013 b), en 2014 en Monte Perdido y en 2015 se localizó en el macizo de Biñamala. Desde entonces la epizootia no ha progresado hacia el oeste, pero han aparecido casos puntuales en los macizos afectados.

## 1.2. Antecedentes y justificación

En 1995 se comenzó a desarrollar un plan de trabajos destinado a conocer la población de sarrío que habita en el Pirineo aragonés. Durante 1995, 1997, 1998 y 1999 se llevaron a cabo estimas poblacionales de las Reservas de Caza de Los Valles (RCLV), Los Circos (RCLC), Benasque (RCB) y Viñamala (RCV) y los macizos de Cotiella, Sierra Ferrera, Turbón, Sueiro y Sobrepuerto, en total unas 120 000 ha. Así se completó la primera estima poblacional de toda la población pirenaica aragonesa de sarrío que se ciñó finalmente no sólo al ámbito de las RC sino también a los cotos colindantes. A partir de 2000 se consolidó el seguimiento de la especie habiéndose conseguido que la totalidad de los macizos montañosos donde existe población permanente fuera objeto de seguimiento desde entonces. La única excepción la constituyen la Serra de Sis, área marginal de escasa población y reciente colonización, que se incorporara al seguimiento coordinado a partir de 2019.

Los trabajos de campo, necesarios para obtener la información precisa para la elaboración de los planes de seguimiento y aprovechamientos cinegéticos, se realizan en su mayor parte por los Agentes de Protección de la Naturaleza (APN), guardas de Sarga y personal laboral de la DGA, y también por voluntarios, cazadores y por los miembros de esta asistencia técnica.

## 1.3. Objetivos generales

1. Análisis y tratamiento de las fichas de campo obtenidas en el seguimiento de campo del sarrío de todos los macizos montañosos donde esta especie se distribuye en el Pirineo aragonés.
2. Análisis de la gestión realizada sobre el sarrío en el periodo 1995-2022.
3. Tratamiento estadístico de los datos, con particular relevancia en la estima de la abundancia de las poblaciones.
4. Elaboración de cartografía temática de apoyo a los seguimientos y de presentación de resultados.
5. Elaboración del informe anual de seguimiento del sarrío en las Reservas de Caza del Pirineo aragonés.

### **Addenda al trabajo**

Seguimiento de la subpoblación de Arro, en el Coto de Banastón. *Realizado.*



## 2. Área de estudio

El área de estudio se enmarca en el Pirineo aragonés, con dos unidades geográficas bien diferenciadas: el Alto Pirineo y el Prepirineo (Figuras 2.1 y 2.2). Para una mayor descripción ver García-Serrano *et al.* (2020).

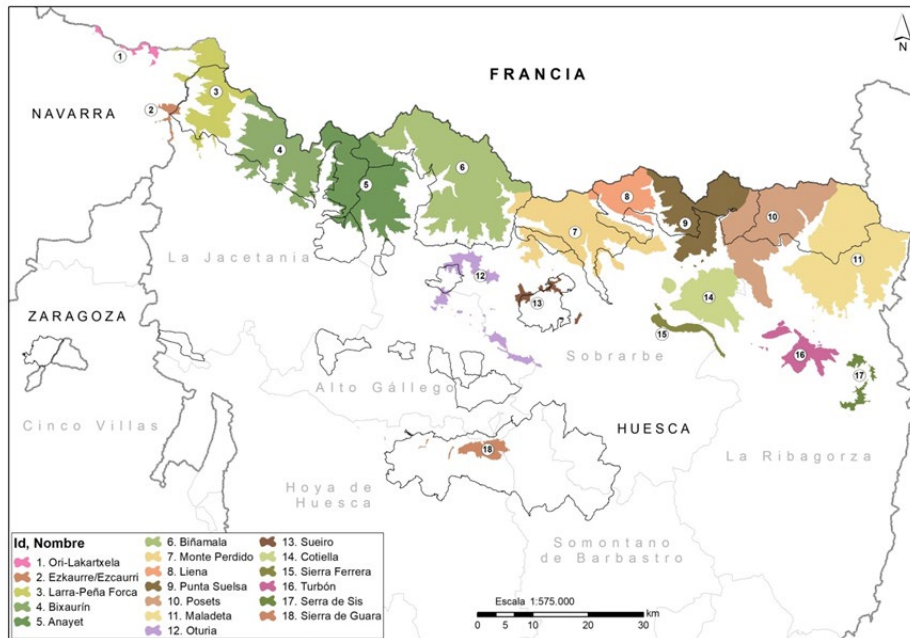


Figura 2.1. Macizos del Pirineo aragonés y navarro. Perfiladas las RC, Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido (PNOMP), Parque Natural de la Sierra y Cañones de Guara (PNG) y los cotos sociales (CS) prepirenaicos.

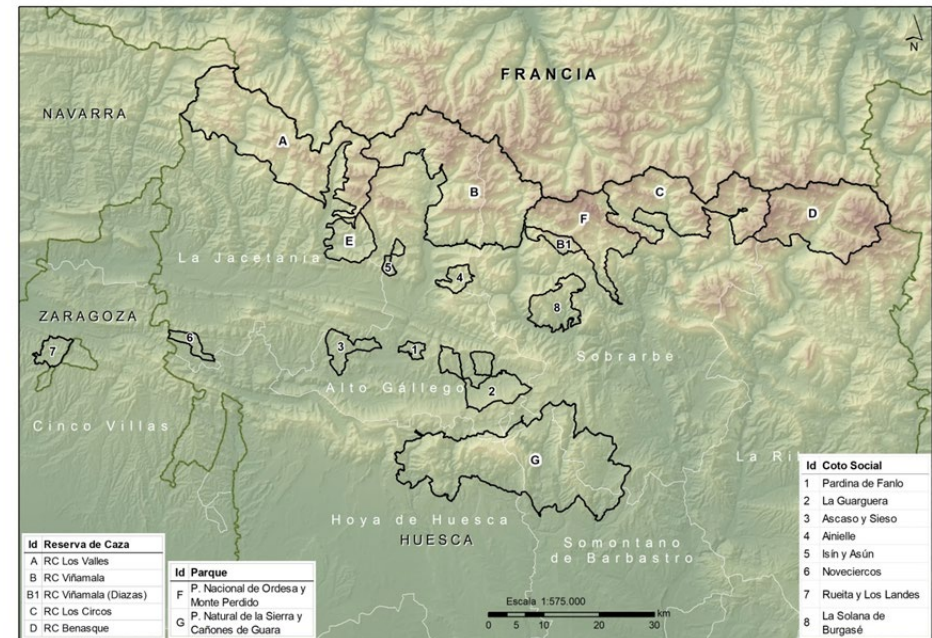


Figura 2.2. Distribución de las RC, PNOMP, PNG y CS en el Pirineo aragonés.

## 3. Métodos

### 3.1. Conteo simultáneo supraforestal

El conteo simultáneo o *pointage flash* (Berducou *et al.* 1982) es el método habitual utilizado. En este tipo de ambientes se utiliza dada su sencillez, economía e información de indudable valor (Pañella *et al.* 2010). Su fundamento consiste en contar los animales existentes en sectores que representan unidades geográficas más o menos naturales, de forma simultánea, descartando las repeticiones, en un tiempo lo más corto posible y asumiendo que lo censado representa un número mínimo de animales presentes relativamente cercano al número total real. Hay que considerar, no obstante, que se puede producir una cierta subestima (Houssin *et al.* 1994, Corlatti *et al.* 2015) que no siempre ocurre (Herrero *et al.* 2011).

Los conteos se realizan normalmente a finales de junio y principios de julio, con el fin de contar las hembras, cabritos y jóvenes del año anterior -segallos-, y en noviembre, época de celo en la que los machos son más conspicuos. En la ficha de campo se consideran 6 categorías mutuamente excluyentes de edad y sexo: (1) machos adultos (machos de dos años o más); (2) hembras adultas (hembras de dos años o más); (3) segallos (de entre uno y dos años cumplidos); (4) cabritos (crías del año); (5) adultos (adultos de los que no ha sido posible conocer el sexo) y (6) indeterminados (sarríos de los que no se ha podido saber su edad ni sexo). A partir de esto, se estima la estructura poblacional basada en cuatro clases de sexo y edad: machos adultos, hembras adultas, segallos y cabritos. El número de sarríos de la categoría (5) “adultos” se reparte en las categorías (1) “machos” y (2) “hembras”, utilizando el porcentaje observado de esas dos categorías en su estación correspondiente, y el número de sarríos adscritos a la categoría (6) “indeterminados” se reparte en las 4 categorías primeras, aplicando el porcentaje observado de dichas categorías.

De la estructura poblacional se derivan una serie de parámetros demográficos como son la productividad (número de cabritos dividido por el de hembras adultas en primavera) y la relación de sexos (número de machos adultos dividido por el número de hembras adultas en otoño). Durante estos años de conteo continuado, hemos podido observar en muy pocas ocasiones hembras menores de dos años cumplidos seguidas de cabritos. Estos dos parámetros se calculan en los macizos con un número de, al menos, 50 sarríos.

La densidad poblacional se calcula dividiendo el número total de animales estimado entre el área que ocupan a lo largo del año, es decir, la superficie por encima de los 1600 m.

En el conteo de primavera, el número de ejemplares avistados es normalmente mayor que en el realizado en otoño. Sin embargo, dicho conteo puede suponer una subestima importante del número de ejemplares totales de la población ya que los machos son más difíciles de ver en esta época pues, en gran medida, están acantonados en el bosque o se encuentran formando grupos de menor tamaño. Por ello, para estimar el tamaño de la población, se considera la proporción de sexos otoñal para inferir el número de machos de la población.

El conteo se realiza tomando como unidad natural de gestión el macizo montañoso, concretamente la superficie del terreno situada a una altitud superior a 1600 m, suponiendo esta cota como el límite inferior de distribución de la especie en el Pirineo aragonés, en toda su área de distribución en Aragón (Figura 2.1). Esta elección responde a la experiencia acumulada en los avistamientos de sarrío que indica que a partir de los 1600 m es donde se encuentran las poblaciones de sarrío la mayor parte del año. Cada macizo es considerado una subpoblación desde el punto de vista demográfico ya que no existe aislamiento entre los diferentes macizos. El macizo con menor conectividad con el resto es el Turbón.

Para la realización del conteo simultáneo de sarríos se diseñaron una serie de itinerarios, en función de un estudio de cuencas visuales, en cada macizo que garantizaran un máximo de visibilidad y que cubrieran todo el territorio. Además del diseño de estos recorridos, se tuvo especial cuidado en la organización del conteo, de tal forma que éste se realizara con la mayor simultaneidad posible y que evitara posibles repeticiones en el conteo por desplazamientos de los sarríos.

Para ello se dividieron, cuando fue necesario, los macizos en sectores que se prospectaron durante una jornada. Los recorridos fueron realizados por equipos de dos censadores. Cada pareja debía integrar al menos un buen conocedor de la especie y un buen conocedor del terreno. Contaron con prismáticos, telescopio y emisora, encontrándose en contacto coordinado con el resto de los equipos. Al localizar un grupo de sarríos, éste era cartografiado en cartografía *ad hoc* a escala 1:25 000 indicando tanto su posición exacta como la dirección que seguían en caso de que estuvieran en movimiento. Sus datos de estructura de sexos y edades fueron consignados en una ficha de Conteo (Anejo 1) en la que además se reflejaban datos sobre la meteorología, el medio, otros animales, etc. Todo ello fue realizado por la Guardería del Gobierno de Aragón, del Gobierno Foral de Navarra, voluntarios y de Ega Consultores en Vida Silvestre SLPV. Los datos obtenidos fueron depurados eliminando las posibles repeticiones en el conteo. A partir de 2021, se utiliza una aplicación de móvil específica.

Originariamente, el conteo total de cada macizo se realizaba anualmente en los macizos de menor tamaño (Ezcaurri/Ezkaurre, Larra y Linzola, Liena, Sueiro y Turbón) y cada cinco años en los mayores (Peña Forca, Bixaurín, Anayet, Biñamala, Monte Perdido, Punta Suelsa, Cotiella, Oturia, Posets y Maladeta), con algunas repeticiones intermedias ocasionales en estos últimos. En este segundo caso, entre cada conteo total, se llevaba a cabo una monitorización a partir de unos recorridos representativos del conteo, que se repetían anualmente. En ellos se realizaba un seguimiento de los principales parámetros demográficos de la población con la misma metodología que la seguida en el conteo. Los criterios de selección de estos recorridos eran dos: ser representativos de los ambientes y zonas del macizo y que el porcentaje de ejemplares vistos fuera representativo con respecto al porcentaje de animales vistos en el conteo que suponen, en general más del 50 % de los avistamientos. De esta manera se obtenía una imagen representativa del número de animales, sus parámetros demográficos y su tendencia reduciendo el esfuerzo y simplificando notablemente el seguimiento. En las gráficas de tendencia, los resultados de conteo se expresan con puntos grises y los de monitorización con puntos negros.

Al final del periodo de monitorización, antes del nuevo conteo, se replanteaban los recorridos del conteo y monitorización para el siguiente periodo quinquenal. Esto consistía en: añadir algún recorrido nuevo, dividir o juntar recorridos, cambiar el sentido de la prospección, alargar recorridos o suprimirlos. De esta forma la experiencia adquirida en el periodo quinquenal permitía ir mejorando la prospección.

Desde 2008, todos los macizos han pasado a tener conteos totales todos los años. El macizo de Larra y Linzola ha sido fusionado con el de Peña Forca a partir de 2006 al no existir discontinuidad en la población de sarríos en sus límites, pasando a denominarse Larra-Peña Forca.

En primavera y otoño se llevan a cabo reuniones de coordinación con los APN y titulares de los cotos. El formato es variable: 2 (Jaca y Boltaña); 4 (Jaca, Sabiñánigo, Boltaña y Benasque) reuniones en primavera y otoño; solo en primavera o reuniones puntuales en Huesca para los guardas de las RC. En éstas se informa de los resultados de los seguimientos en su conjunto y se discute sobre las mejoras del proceso. Desde 2018, estas reuniones de coordinación han dejado de llevarse a cabo.

### 3.2. La estima poblacional forestal en Monte Perdido: muestreo de distancias (*Distance Sampling*)

Actualmente, existen métodos de estima de la densidad que se están desarrollando con éxito en medios forestales e irregulares. Entre ellos destacan los métodos de distancias a lo largo de itinerarios o transecciones lineales, ya que son fácilmente aplicables, no requieren grandes equipamientos y además no requieren el conteo de toda la población para obtener una estima de la densidad (Buckland *et al.* 2001). Al contrario que el conteo simultáneo, no supone un gran número de censadores por lo que abarata considerablemente los costes. Aunque esta metodología se ha aplicado en algunas ocasiones en los sarríos (García-González *et al.* 1992, Garin y Herrero 1997), su eficacia se ha evaluado raramente en términos de la calidad de los resultados y esfuerzo necesario para obtenerlos (Herrero *et al.* 2011, Corlatti *et al.* 2015). También los métodos de captura-recaptura (Pollock 1995) se han sugerido como alternativa, aunque el considerable esfuerzo de muestreo necesario para estimar la densidad de forma precisa impide su utilización práctica a la hora de estimar poblaciones de gamuzas (Houssin *et al.* 1994).

El muestreo de distancias es un conjunto de metodologías para estimar la densidad o la abundancia de poblaciones animales. Uno de los métodos es el de los itinerarios lineales. Se denomina así porque consiste en medir la distancia perpendicular a la que se observa un animal respecto a la línea del rumbo de un itinerario

prefijado. Los distintos valores de las distancias registradas dan lugar a una distribución de frecuencias a la que se le ajusta una función matemática, llamada función de detectabilidad, que estima la probabilidad de observar animales a una distancia determinada. Se elige la función que mejor se ajuste combinando los siguientes criterios: menor valor del criterio de información de Akaike (AIC), nivel de significación ( $p$ ) de  $\chi^2$  no significativo, menor coeficiente de variación (CV) y menor número de parámetros utilizados para el ajuste. Con esta función, los grupos de animales observados y el área muestreada se calcula el estimador de la densidad (Buckland *et al.* 2001). Este muestreo se basa en cuatro supuestos: i) todos los individuos que están justo sobre el itinerario son detectados, ii) las distancias son medidas correctamente, iii) las observaciones son independientes y iv) los animales no cambian de posición respecto al itinerario debido a la presencia del observador, es decir, es sensible a los movimientos de huida de los animales provocados por el observador. Aunque este tipo de movimiento es frecuente en los grandes mamíferos como el sarrío, su incidencia en los resultados finales es probablemente mínima, ya que dentro del bosque los movimientos de respuesta a la presencia humana se reducen debido a la escasa visibilidad que afecta también al propio animal, siempre y cuando se asuma la pericia del observador para minimizar los ruidos u otras molestias durante el itinerario.

El estimador de la densidad es el siguiente:

$$D = \frac{f(0)E(s)n}{2L}$$



Donde  $n$  es el número de grupos observado,  $E(s)$  el tamaño medio de los grupos,  $L$  la distancia total recorrida y  $f(0)$  el valor de la función de detectabilidad para la distancia 0.

### 3.3. Seguimiento de la mortalidad

En 2006 se puso en marcha un seguimiento de la mortalidad de meso y macromamíferos (ungulados, carnívoros y grandes roedores) en las RC pirenaicas y el PNOIMP, basado en la cumplimentación bimestral de una ficha, en la que se registran los animales encontrados muertos y sus características, por parte del personal de campo de estos territorios (Anejo 2).

## 4. Resultados

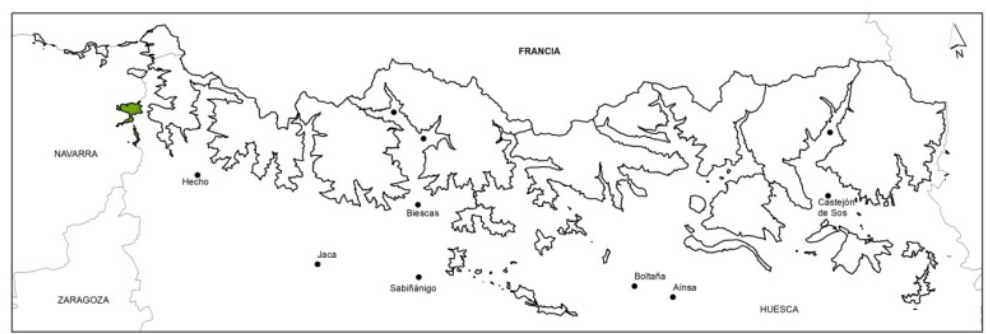
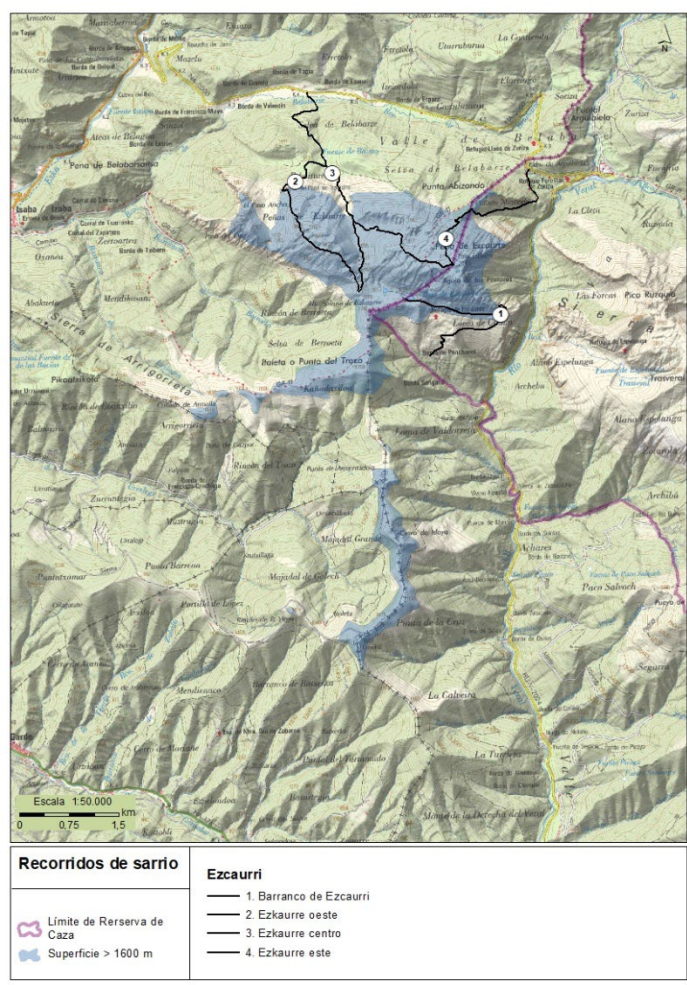
### 4.1. Seguimiento de las poblaciones de sarrío en su área de distribución

#### 4.1.1. Resultados por macizo

Macizo compartido entre Aragón y Navarra. El 31.5 % del macizo se encuentra en Aragón. La superficie del macizo, por encima de 1600 m, es de 745 ha. En esta área se han definido 4 recorridos cuya localización aparece en la Figura E1 y su descripción en la Tabla E1. En Aragón se localiza **1 recorrido**.



**Ezcaurri/Ezkaurre**



ID	Nombre	Longitud (m)	Territorio	Comarca
1	Barranco Ezcaurri, Aragón	3440	RCLV	La Jacetania
2	Ezkaurre oeste, Navarra	4700	Coto	Pirineo
3	Ezkaurre centro, Navarra	3743	Coto	Pirineo
4	Ezkaurre este, Navarra	4729	Coto	Pirineo
Total		16612	RCLV y cotos	

Tabla E1. Descripción de los recorridos en el macizo de Ezcaurri/Ezkaurre.

Figura E1. Localización de los recorridos en el macizo de Ezcaurri en Navarra y Aragón. La línea de cruces separa Aragón y Navarra y la línea morada delimita la RCLV.

## Resultados 2022

Los conteos se llevaron a cabo, en coordinación con Navarra, el 10 de junio y el 26 de octubre de 2022. Los cálculos de la estima poblacional, así como la estructura de la población presente en el macizo durante 2022 y resultados aparecen en las tablas siguientes:

Ezcaurri/Ezkaurre 2022		Conteo primavera	+ adultos	+ indet.	Conteo otoño	+ adultos	+ indet.	Nº sarríos (máx. prim/oto)	Estruc.
Estructura	Machos	27	27	28	46	46	48	<b>48</b>	26 %
	Hembras	60	60	62	52	52	54	<b>62</b>	34 %
	Segallos	19	19	20	33	33	34*	<b>34</b>	19 %
	Cabritos	35	35	36	18	18	19	<b>36</b>	21 %
	Adultos	0	-	-	0	-	-	-	-
	Indeterminados	5	5	-	6	6	-	-	-
Total		146	146	146	155	155	155	<b>180</b>	100 %

Número mínimo	<b>180 sarríos</b>
Densidad	<b>24 sarríos km<sup>-2</sup></b>
Razón de sexos en otoño	<b>0.88 machos/hembra</b>
Productividad en primavera	<b>0.58 cabritos/hembra</b>



## Evolución 1995-2022

El número mínimo de sarríos estimado cada año, desde el inicio de los conteos en el macizo en 1995, se representa en la Figura E2. La tendencia es positiva desde 1995, siendo la **tasa de crecimiento medio anual de 3.9%** (IC95%: entre 3.4 y 4.4;  $p < 0,001$ ;  $n = 28$ ). El número de sarríos observados en otoño ha sido escaso en los primeros años y a partir de 2006 muy variable por lo que la sex-ratio tiene grandes oscilaciones (Figura E3). Desde el año 2000, la productividad se mantiene estable alrededor de una media de 0.76 (DT=0.13;  $n = 23$ ) (Figura E4).

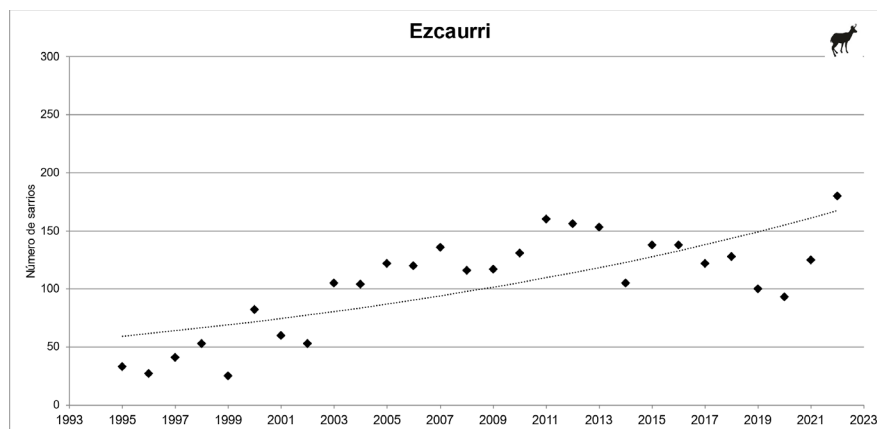


Figura E2. Evolución del número de sarríos estimados entre 1995 y 2022 en el macizo de Ezcaurri.

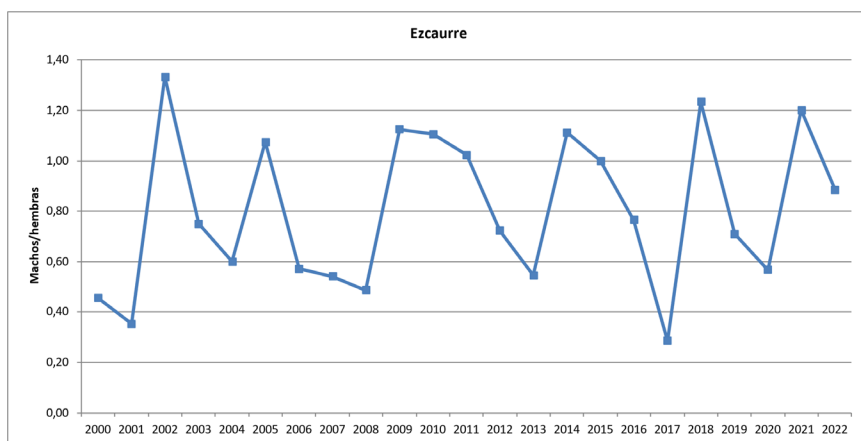


Figura E3. Evolución de la sex-ratio desde el año 2000 en el macizo de Ezcaurri.

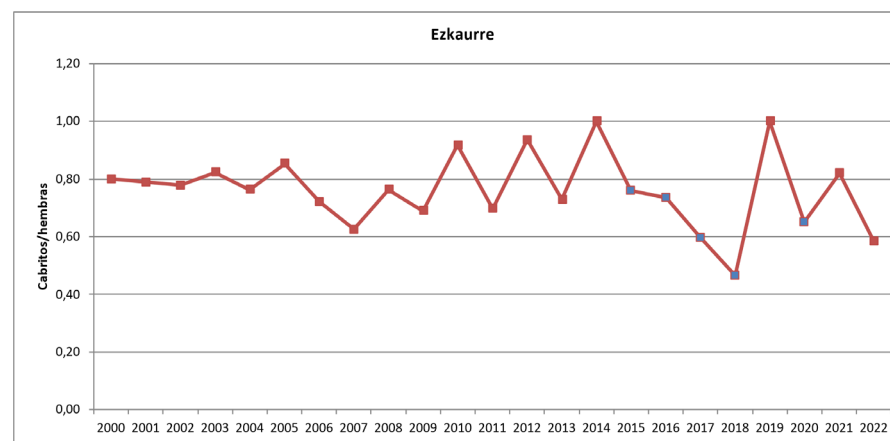


Figura E4. Evolución de la productividad desde el año 2000 en el macizo de Ezcaurri. Los marcadores azules indican que la productividad se ha calculado con los datos de otoño.

## Larra-Peña Forca

Macizo compartido entre Aragón y Navarra. El 74 % del territorio se encuentra en Aragón. La superficie del macizo, por encima de 1600 m, es de 10 587.62 ha. En esta área se han definido 19 recorridos, de los que **13 recorridos** están localizados en Aragón (Figura LPF1 y Tabla LPF1).

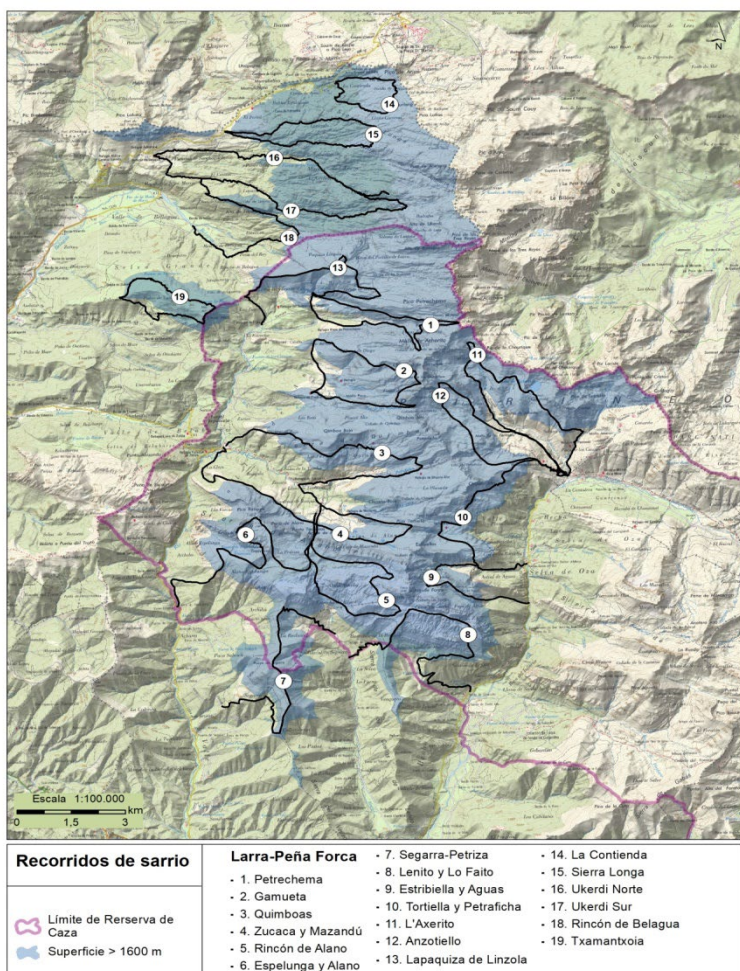
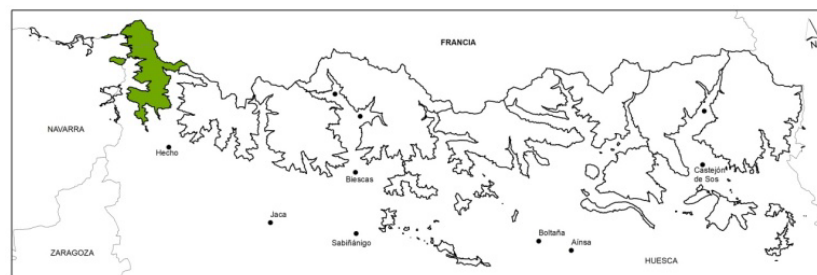


Figura LPF1. Localización de los recorridos del macizo de Larra-Peña Forca en Aragón y Navarra. La línea morada delimita la RCLV.



ID	Nombre y ubicación	Longitud (m)	Territorio	Comarca
1	Petrechema, Aragón	12 860	RCLV	La Jacetania
2	Gamueta, Aragón	12 165	RCLV	La Jacetania
3	Quimboas, Aragón	10 271	RCLV	La Jacetania
4	Zucaca y Mazandú, Aragón	6121	RCLV	La Jacetania
5	Rincón de Alano, Aragón	8529	RCLV	La Jacetania
6	Espelunga y Alano, Aragón	10 694	RCLV	La Jacetania
7	Segarra-Petriza, Aragón	6828	RCLV y cotos	La Jacetania
8	Lenito y Lo Faito, Aragón	10 436	RCLV	La Jacetania
9	Estribiella y Aguas, Aragón	6591	RCLV	La Jacetania
10	Tortiella y Petraficha, Aragón	9020	RCLV	La Jacetania
11	L'Aixerito, Aragón	12 134	RCLV	La Jacetania
12	Anzotiello, Aragón	10 575	RCLV	La Jacetania
13	Linzola, Aragón	7124	RCLV	La Jacetania
14	La Contienda, Navarra	6747	RNLB	Pirineo
15	Sierra Longa, Navarra	9369	RNLB	Pirineo
16	Ukerdi Norte, Navarra	8315	RNLB	Pirineo
17	Ukerdi Sur, Navarra	16 906	RNLB	Pirineo
18	Rincón de Belagoa, Navarra	10193	RNLB y coto	Pirineo
19	Txamantxoia, Navarra	6539	Coto	Pirineo
<b>Total</b>		<b>181 417</b>		

Tabla LPF1. Descripción de los recorridos localizados en el macizo de Larra-Peña Forca.

**Resultados 2022**

Los conteos se han llevado a cabo los días 5, 6, 7 y 8 de junio y 24, 25 y 26 de octubre de 2022. Los cálculos de la estima poblacional, así como la estructura de la población presente en el macizo durante 2022 y resultados aparecen en las tablas siguientes:

Larra-Peña Forca 2022		Primavera			Otoño			Estima	
		Conteo	+ adult	+ indet.	Conteo	+ adult	+ indet.	Nº sarríos	Estructura
Estructura	Machos	382	382	393	271	274	282	<b>393</b>	26 %
	Hembras	475	475	488	518	523	539	<b>539</b>	35 %
	Segallos	224	224	230	146	146	150	<b>230</b>	15 %
	Cabritos	348	348	358	298	298	307	<b>358</b>	24 %
	Adultos	0			8				
	Indeterminados	40	40		37	37			
<b>Total</b>		<b>1469</b>	<b>1469</b>	<b>1469</b>	<b>1278</b>	<b>1278</b>	<b>1278</b>	<b>1520</b>	<b>100 %</b>

Número mínimo	<b>1520 sarríos</b>
Densidad	<b>14 sarríos km<sup>-2</sup></b>
Razón de sexos en otoño	<b>0.73 machos/hembra</b>
Productividad en primavera	<b>0.73 cabritos/hembra</b>

### Evolución 2000-2022

El número mínimo de sarríos estimado cada año desde el inicio de los conteos en el macizo (2000) se representa en la Figura LPF2. La tendencia es positiva desde ese año, siendo la tasa de crecimiento medio anual de 1.4 % (IC95 %: entre 1.2 y 1.6;  $p < 0.001$ ;  $n = 23$ ). Desde el año 2000, la sex-ratio presenta una media de 0.75 (DT=0.16;  $n = 23$ ; Figura LPF3) y la productividad se mantiene alrededor de 0.69 (DT=0.07;  $n = 23$ ; Figura LPF4).

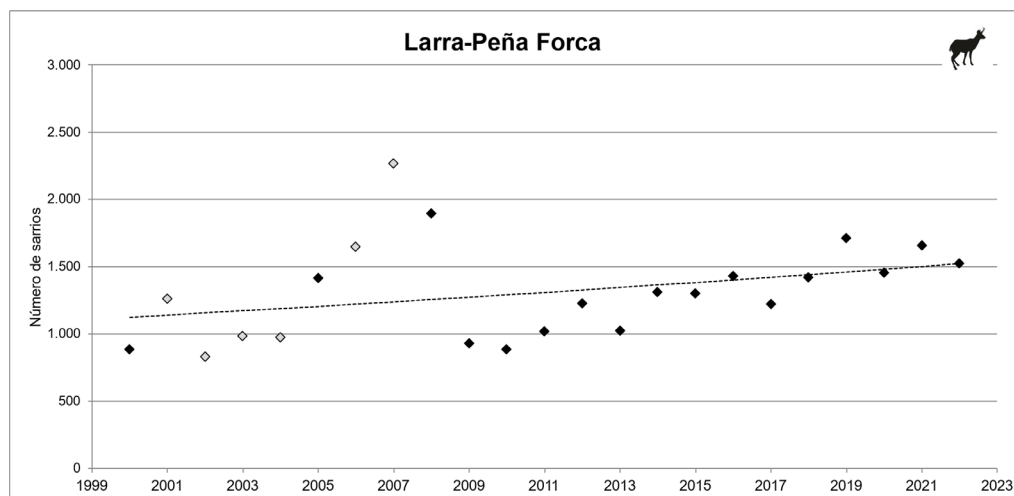


Figura LPF2. Evolución del número de sarríos estimados entre el año 2000 y el 2022 ( $n = 23$ ). En negro, conteos totales y en gris, extrapolación a partir de recorridos seleccionados.

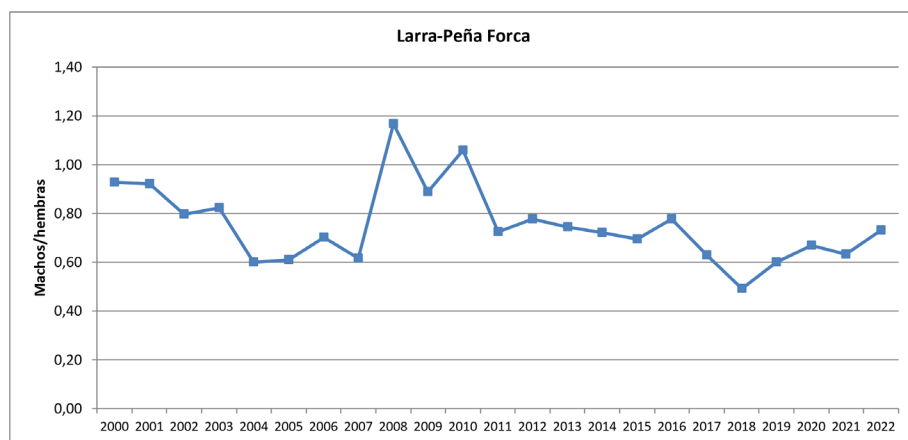


Figura LPF3. Evolución de la sex-ratio desde el año 2000.

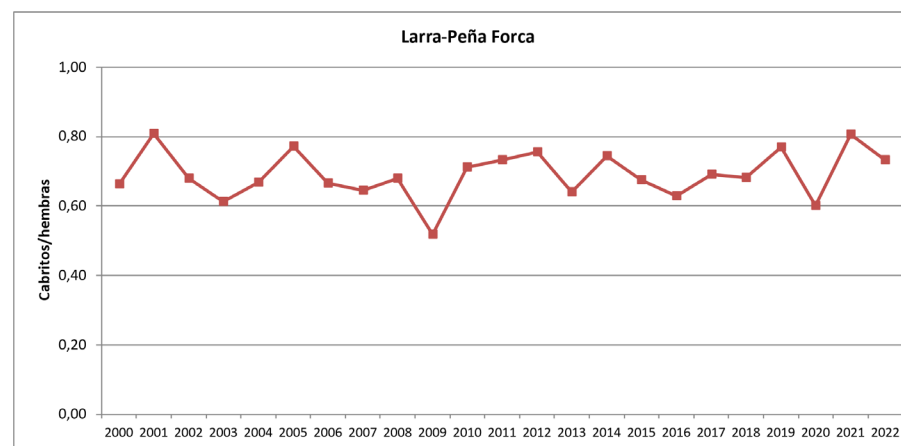
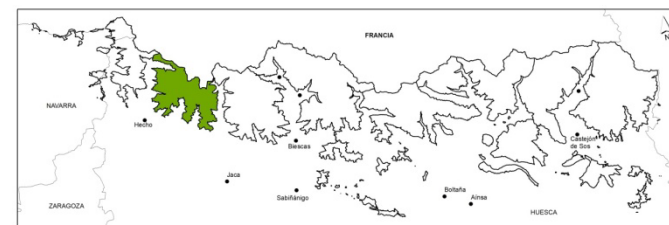
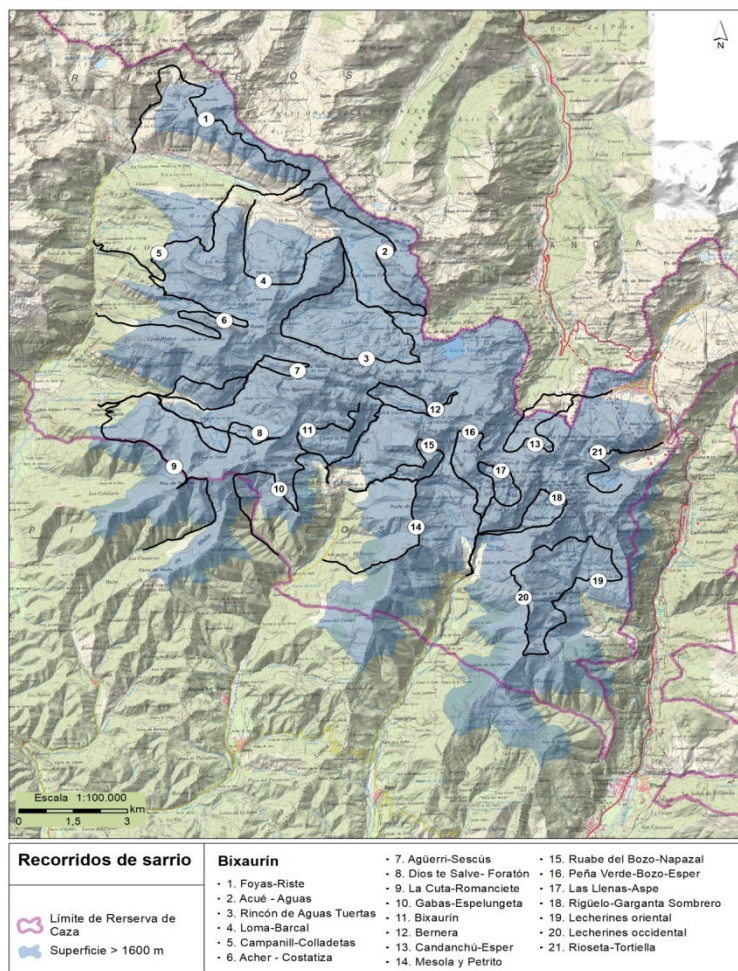


Figura LPF4. Evolución de la productividad desde el año 2000.



## Bixaurín

La superficie del macizo por encima de 1600 m es de 14 621.19 ha. En esta área se han definido 21 recorridos, cuya descripción aparece en la Tabla B1, y su localización se representa en la Figura B1. En 2021 se reunieron dos, Dios te Salve-Foratón y La Cuta-Romanciete en uno solo, La Cuta. En 2022 se han realizado **20 recorridos**.



ID	Nombre	Longitud (m)	Territorio	Comarca	
1	Foyas-Riste	12 455	RCLV	La Jacetania	
2	Acué-Agua Tuerta	9605	RCLV	La Jacetania	
3	Rincón Agua Tuerta	13 206	RCLV	La Jacetania	
4	Loma-Barcal	5882	RCLV	La Jacetania	
5	Campanill-Coladetas	4392	RCLV	La Jacetania	
6	Acher-Costatiza	11 172	RCLV	La Jacetania	
7	Agüerri-Secús	9722	RCLV	La Jacetania	
8 y 9	Dios te salve- Foratón La Cuta - Romanciete	La Cuta	14 544	RCLV y coto	La Jacetania
10	Gabas- Espelungueta	9031	RCLV y coto	La Jacetania	
11	Bixaurín	7762	RCLV	La Jacetania	
12	Bernera	5275	RCLV	La Jacetania	
13	Candanchú-Esper	4834	RCLV	La Jacetania	
14	Mesola y Petrito	5065	RCLV	La Jacetania	
15	Ruabe del Bozo -Napazal	6452	RCLV	La Jacetania	
16	Peña Verde-Bozo-Esper	5775	RCLV	La Jacetania	
17	Las Llenas-Aspe	8031	RCLV	La Jacetania	
18	Rigüero- Garganta Sombrero	8272	RCLV	La Jacetania	
19	Lecherines Oriental	7674	RCLV	La Jacetania	
20	Lecherines Occidental	5176	RCLV	La Jacetania	
21	Rioseta - Tortiellas	5963	RCLV	La Jacetania	
		<b>Total</b>	<b>160 288</b>		

Tabla B1. Descripción de los recorridos de sarrio del macizo de Bixaurín.

Figura B1. Localización de los recorridos de sarrio del macizo de Bixaurín.

**Resultados 2022**

Los conteos se han llevado a cabo los días 9, 10, 13 y 14 de junio y el 26,27, 28 y 31 de octubre de 2022. Los cálculos de la estima poblacional, así como la estructura de la población presente en el macizo durante 2022 y resultados aparecen en las tablas siguientes:

	<b>Bixaurín 2022</b>	<b>Conteo primavera</b>	<b>+ adultos</b>	<b>+ indet.</b>	<b>Conteo otoño</b>	<b>+ adultos</b>	<b>+ indet.</b>	<b>Estima Nº mín</b>	<b>% Clases</b>
Estructura	Machos	463	463	471	356	360	361	<b>471</b>	21 %
	Hembras	801	801	816	647	654	656	<b>816</b>	36 %
	Segallos	361	361	368	198	198	198	<b>368</b>	17 %
	Cabritos	577	577	587	329	329	330	<b>587</b>	26 %
	Adultos	0			11				
	Indeterminados	40	40		4	4			
	<b>Total</b>	<b>2242</b>	<b>2242</b>	<b>2242</b>	<b>1545</b>	<b>1545</b>	<b>1545</b>	<b>2242</b>	<b>100 %</b>

Número mínimo **2242 sarríos**

Densidad **15 sarríos km<sup>-2</sup>**

Razón de sexos en otoño **0.55 machos/hembra**

Productividad en primavera **0.72 cabritos/hembra**

## Evolución 2000-2022

El número mínimo de sarríos estimado cada año, desde el inicio de los conteos en el macizo (2000), se representa en la Figura B2. La tendencia es ligeramente negativa desde ese año, con una tasa de crecimiento medio anual del -0,21 % (IC95%: entre -0,35 y -0,07; n=23). Desde el año 2000, la sex-ratio se mantiene alrededor de una media de 0,62 (DT=0,08; n=23; Figura B3) y la productividad alrededor de 0,68 (DT=0,04; n=23) (Figura B4).

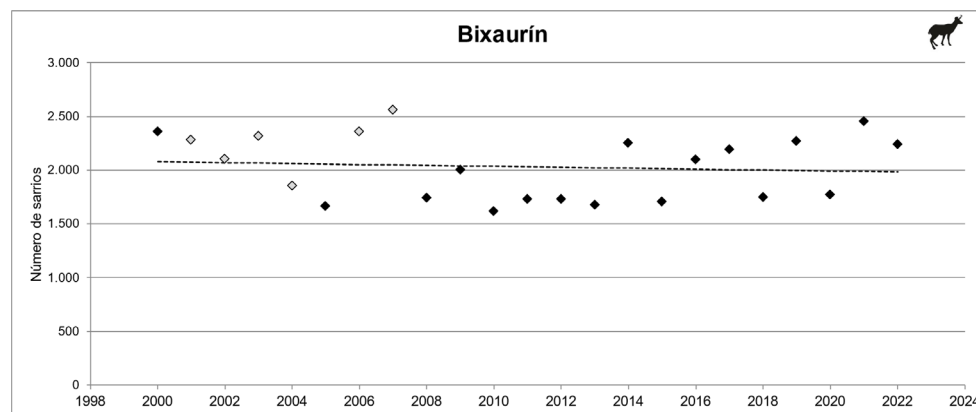


Figura B2. Evolución del número de sarríos estimados desde 2000 a 2022. En negro, datos procedentes de conteos totales y en gris extrapolación a partir de recorridos seleccionados.

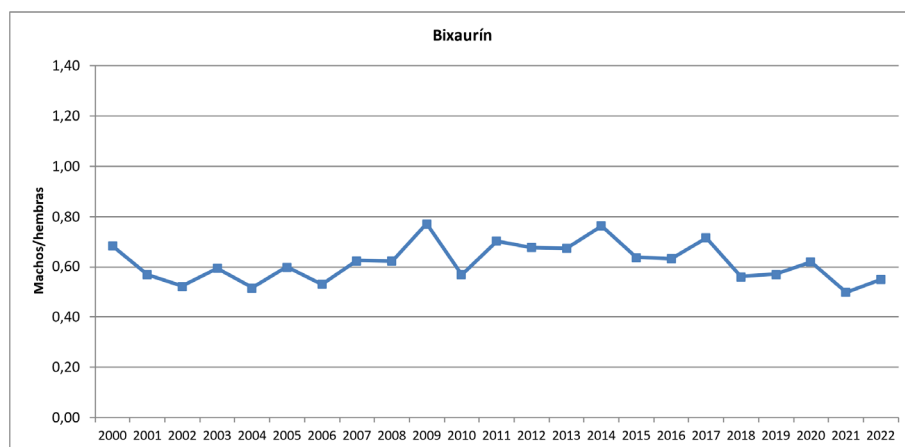


Figura B3 Evolución de la sex-ratio en el macizo desde el año 2000.

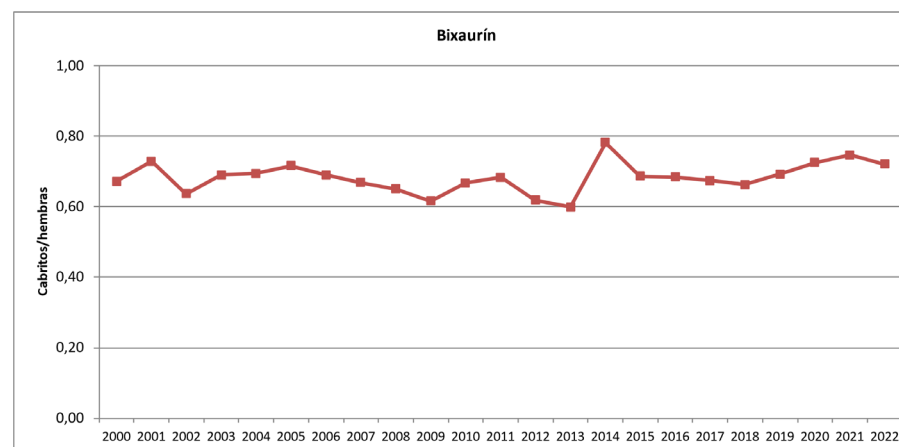


Figura B4. Evolución de la productividad desde el año 2000 en el macizo.



## Anayet

La superficie del macizo por encima de 1600 m es de 21 011.97 ha. En esta área se han definido 19 recorridos cuya descripción aparece en la Tabla A1 y su localización se representa en la Figura A1. En 2021 se unieron cuatro recorridos en dos por lo que en 2022 se han realizado un total de **17 recorridos**.

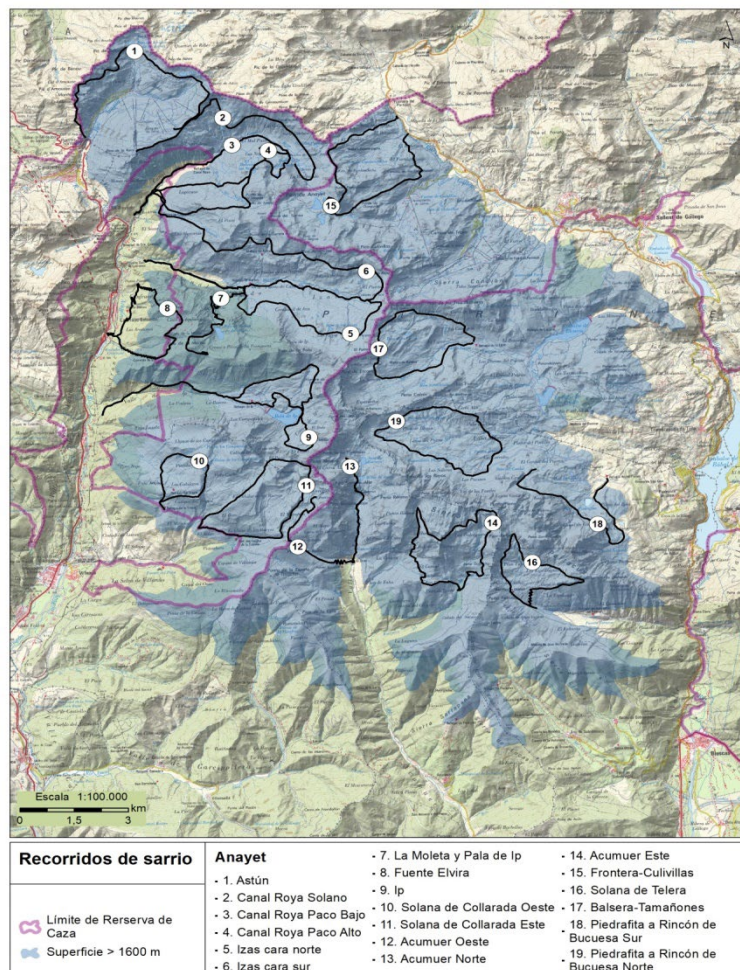
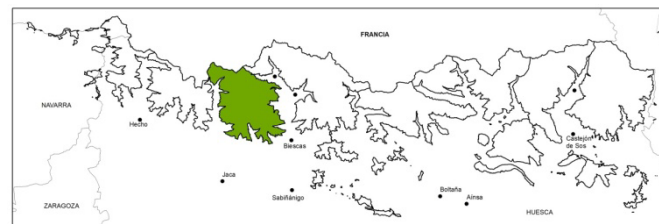


Figura A1. Localización de los recorridos de sarrío del macizo de Anayet. En rojo, límites de las RC.



ID	Nombre	Longitud (m)	Territorio	Comarca
1	Astún	8060	RCLV	La Jacetania
2	Canal Roya solano	1049	RCLV	La Jacetania
3 y 4	Canal Roya paco bajo Canal Roya paco alto	12 181	RCLV	La Jacetania
5	Izas cara norte	13 599	RCLV	La Jacetania
6	Izas cara sur	12 098	RCLV	La Jacetania
7	La Moleta y Pala de Ip	8725	RCLV	La Jacetania
8	Fuente Elvira	6964	RCLV	La Jacetania
9	Ip	10 912	RCLV	La Jacetania
10	Solana de Collarada Oeste	6793	Coto	La Jacetania
11	Solana de Collarada Este	9757	Coto	La Jacetania
12	Acumuer O	3570	Coto	Alto Gállego
13	Acumuer N	3641	Coto	Alto Gállego
14	Acumuer E	7466	Coto	Alto Gállego
15	Frontera-Culivillas	4960	RCV	Alto Gállego
16	Solana de Telera	7792	Coto	Alto Gállego
17	Balsera- Tamañones	6.02	Coto	Alto Gállego
18 y 19	Piedrafita a Rincón de Bucuesa Sur Piedrafita a Rincón de Bucuesa Norte	8431	Coto	Alto Gállego
Total		131 551		

Tabla A1. Descripción de los recorridos localizados en el macizo de Anayet.

## Resultados 2022

Los conteos se han llevado a cabo los días 15, 16 y 17 de junio y 24 y 25 de octubre de 2022. Los cálculos de la estima poblacional, así como la estructura de la población presente en el macizo durante 2022 y resultados aparecen en las tablas siguientes:

	Anayet 2022	Conteo primavera	+ adultos	+ indet.	Conteo otoño	+ adultos	+ indet.	Nº estimado SR <sub>nov</sub> :0,64	% Clases
Estructura	Machos	181	181	182	103	103	103	<b>222</b>	24%
	Hembras	348	348	349	162	162	162	<b>349</b>	38%
	Segallos	110	110	110	39	39	39	<b>110</b>	12%
	Cabritos	239	239	240	87	87	87	<b>240</b>	26%
	Adultos	0			0				
	Indeterminados	3	3		0				
	<b>Total</b>	<b>881</b>	<b>881</b>	<b>881</b>	<b>391</b>	<b>391</b>	<b>391</b>	<b>921</b>	<b>100%</b>

Número mínimo **921 sarríos**

Densidad **4.4 sarríos km<sup>-2</sup>**

Razón de sexos en otoño **0.64 machos/hembra**

Productividad en primavera **0.69 cabritos/hembra**

## Evolución 1998-2022

El número mínimo de sarríos estimado cada año desde 1998 se representa en la Figura A2 manteniéndose la tendencia estable ( $p=0.52$ ;  $n=25$ ). Desde ese año, la razón de sexos presenta una media de 0.63 (DT=0,1;  $n=25$ ; Figura A3). La productividad se mantiene oscilando alrededor de una media de 0.68 (DT=0,07;  $n=25$ ; Figura A4).

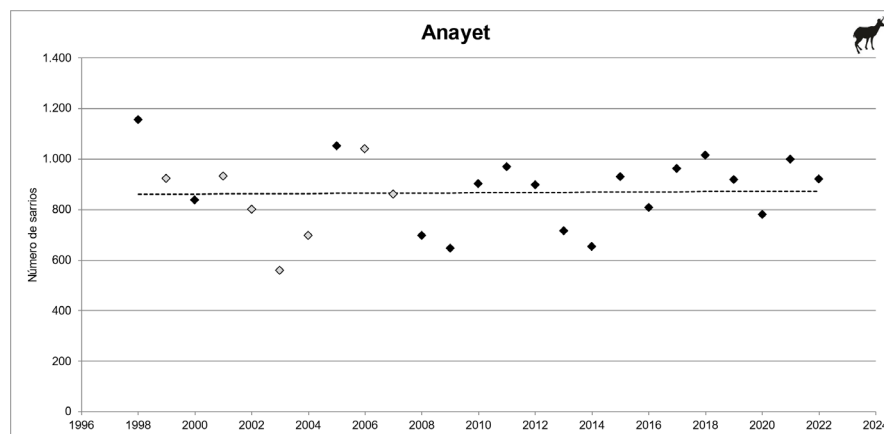


Figura A2. Evolución del número mínimo de sarríos estimados desde 1998 en el macizo de Anayet. En negro, conteos totales y en gris, extrapolación a partir de recorridos seleccionados.

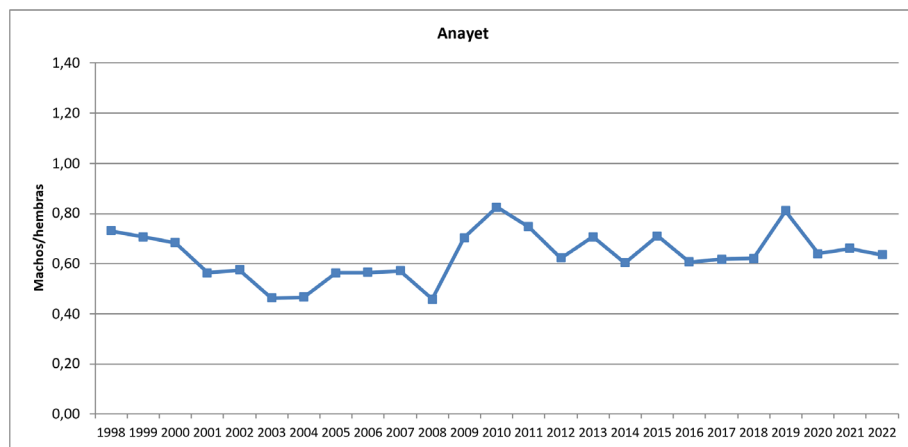


Figura A3. Evolución de la sex-ratio en el macizo de Anayet desde el 1998.

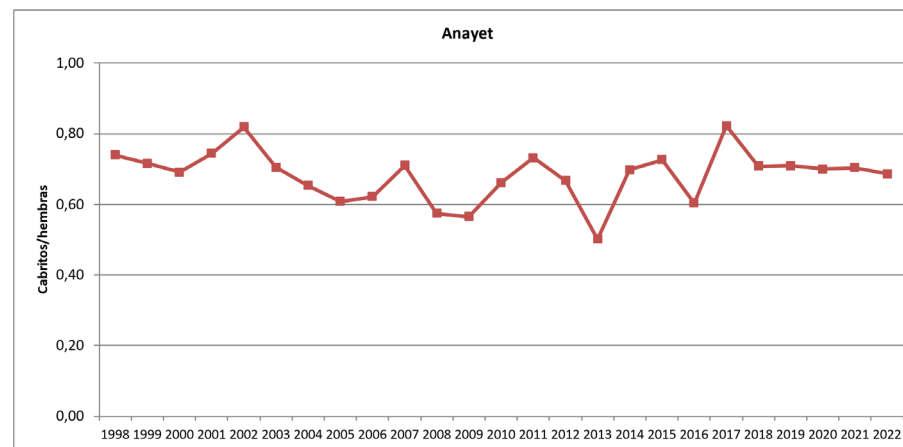
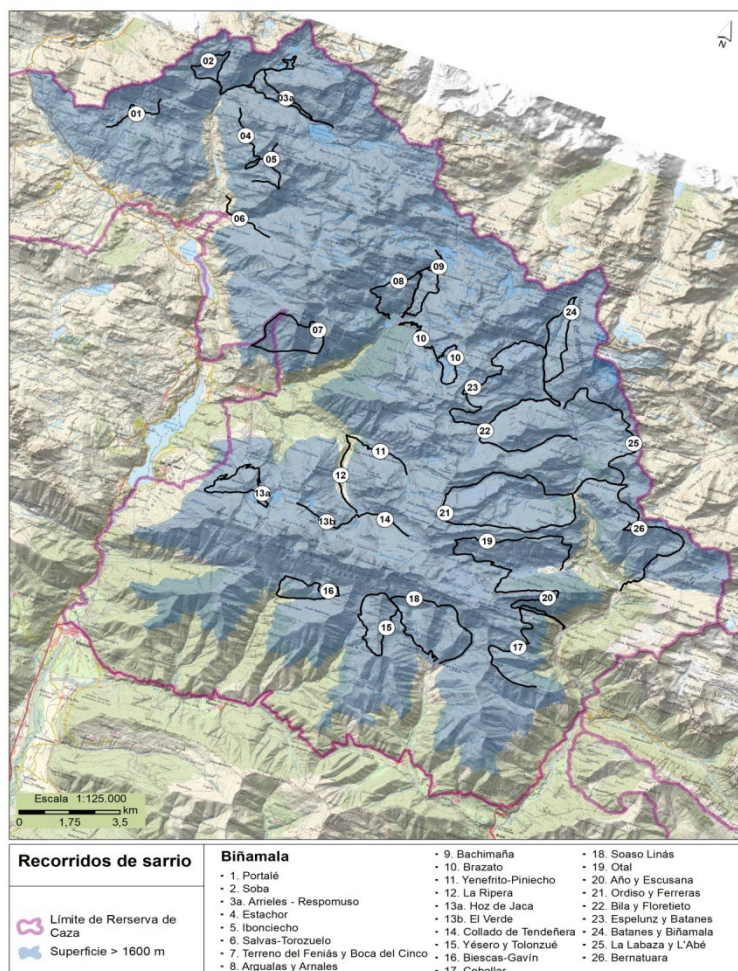


Figura A4. Evolución de la productividad en el macizo de Anayet desde el 1998.

## Biñamala

La superficie del macizo por encima de 1600 m es de 29.640,55 ha. En esta área se definieron 26 recorridos, cuya descripción aparece en la Tabla Bi1 y su localización en la Figura Bi1. En 2021 se eliminaron tres (Año y Escusana, Salvas-Torozuelo y Brazato) y se dividió Arrieles-Respomuso en dos, por lo que en 2022 se han realizado **24 recorridos**.



ID	Nombre recorrido	Longitud (m)	Territorio	Comarca
1	Portalé	4611	RCV	Alto Gállego
2	Soba	1197	RCV	Alto Gállego
3a	Arrieles	4625	RCV	Alto Gállego
3b	Respomuso			
4	Estachor	3174	RCV	Alto Gállego
5	Ibonciecho-Pondiellos	3874	RCV	Alto Gállego
6	Salvas-Torozuelo	Eliminado	RCV	Alto Gállego
7	Terreno del Feniás y Boca del Cinco	7037	RCV	Alto Gállego
8	Argualas y Arnales	6340	RCV	Alto Gállego
9	Bachimaña (antes Pesico)	8536	RCV	Alto Gállego
10	Brazato	Eliminado	RCV	Alto Gállego
11	Yenefrito-Piniecho	4925	RCV	Alto Gállego
12	La Ripera-El Verde	6220	RCV	Alto Gállego
13	Hoz de Jaca-Sabocos	5508	RCV	Alto Gállego
14	Collado Tendeñera	1620	RCV	Alto Gállego
15	Gavín-Yésero (antes Yésero y Tolonzué)	6784	RCV	Alto Gállego
16	Biescas-Gavín	2660	RCV	Alto Gállego
17	Cebollar	10 221	RCV	Sobrarbe
18	Soaso Linás	9313	RCV	Sobrarbe
19	Otal	8719	RCV	Sobrarbe
20	Turbón-Arañonero (antes Año y Escusana)	Eliminado	RCV	Sobrarbe
21	Ordiso y Ferreras	12 091	RCV	Sobrarbe
22	Bila y Floretieto	7462	RCV	Sobrarbe
23	Espelunz y Batanes	7032	RCV	Sobrarbe
24	Batanes y Biñamala	9287	RCV	Sobrarbe
25	La Labaza y L'Abé	7327	RCV	Sobrarbe
26	Bernatuara	9709	RCV	Sobrarbe
<b>Total</b>		<b>161 780</b>		

Tabla Bi1. Descripción de los recorridos en el macizo de Biñamala.

Figura Bi1. Localización de los recorridos de sarrío en el macizo de Biñamala. En rojo, límites RC.



**Resultados 2022**

Los conteos se han llevado a cabo los días 20, 21, 22, 23, 24, 25 y 30 de junio y el 25, 26, 27 y 28 de octubre de 2022. Los cálculos de la estima y estructura poblacional y resultados aparecen en las tablas siguientes:

<b>Biñamala 2022</b>		Conteo	+ adultos	+ indet.	Conteo Otoño	+ adultos	+ indet.	<b>Nº mínimo obs.</b>	<b>% Clases</b>
Estructura	Machos	425	425	425	200	201	201	<b>425</b>	19%
	Hembras	882	882	882	520	522	523	<b>882</b>	39%
	Segallos	267	267	267	119	119	119	<b>267</b>	12%
	Cabritos	677	677	677	316	316	317	<b>677</b>	30%
	Adultos	0			3				
	Indeterminados	0	0		2	2			
<b>Total</b>		<b>2251</b>	<b>2251</b>	<b>2251</b>	<b>1160</b>	<b>1160</b>	<b>1160</b>	<b>2251</b>	<b>100%</b>

Número mínimo	<b>2251 sarrios</b>
Densidad	<b>7.6 sarrios km<sup>-2</sup></b>
Razón de sexos en otoño	<b>0.48 machos/hembra</b>
Productividad en primavera	<b>0.77 cabritos/hembra</b>

## Evolución 1998-2022

El número mínimo de sarríos estimado cada año desde el inicio de los conteos en este macizo (1998) se representa en la Figura Bi2. La tendencia se mantiene estable ( $p=0.39$ ;  $n=25$  p). El año 2022 representa el máximo histórico (los 2302 del año 2000 fueron resultado de una extrapolación). La sex-ratio oscila alrededor de una media de 0.62 (DT=0,1;  $n=25$ ; Figura Bi3) y la productividad alrededor de una media de 0.7 (DT=0,07;  $n=25$ ; Figura Bi4).

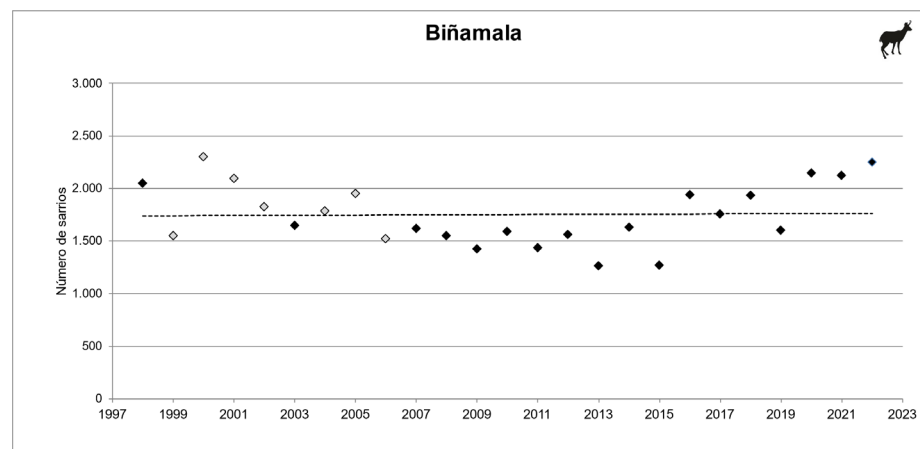


Figura Bi2. Evolución del número mínimo de sarríos estimados desde 1998 a 2022 en el macizo de Biñamala. En negro, conteos totales y en gris, extrapolación a partir de recorridos seleccionados.

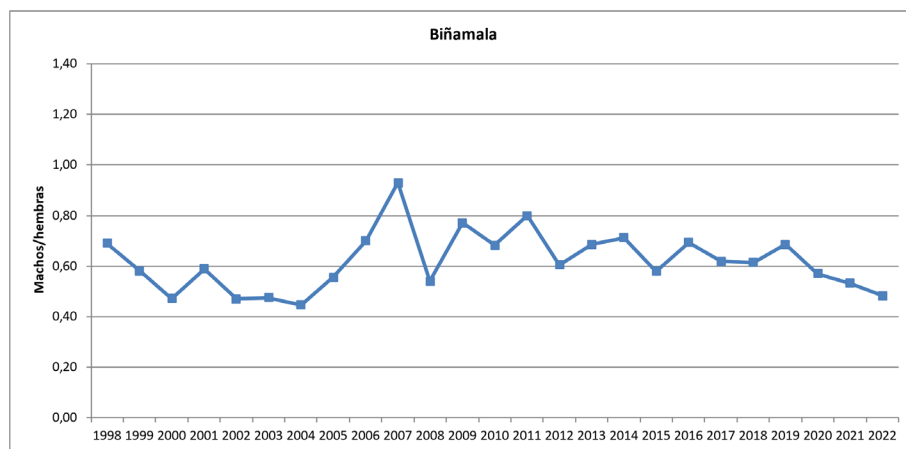


Figura Bi3. Evolución de la sex-ratio en el macizo de Biñamala desde el 1998.

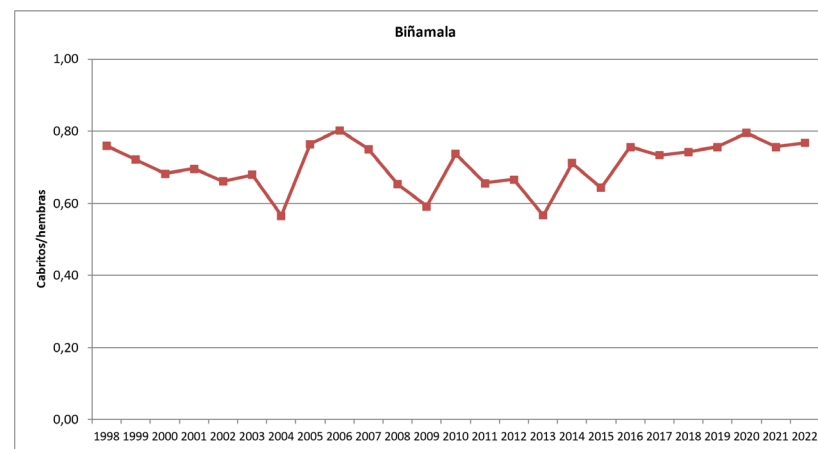
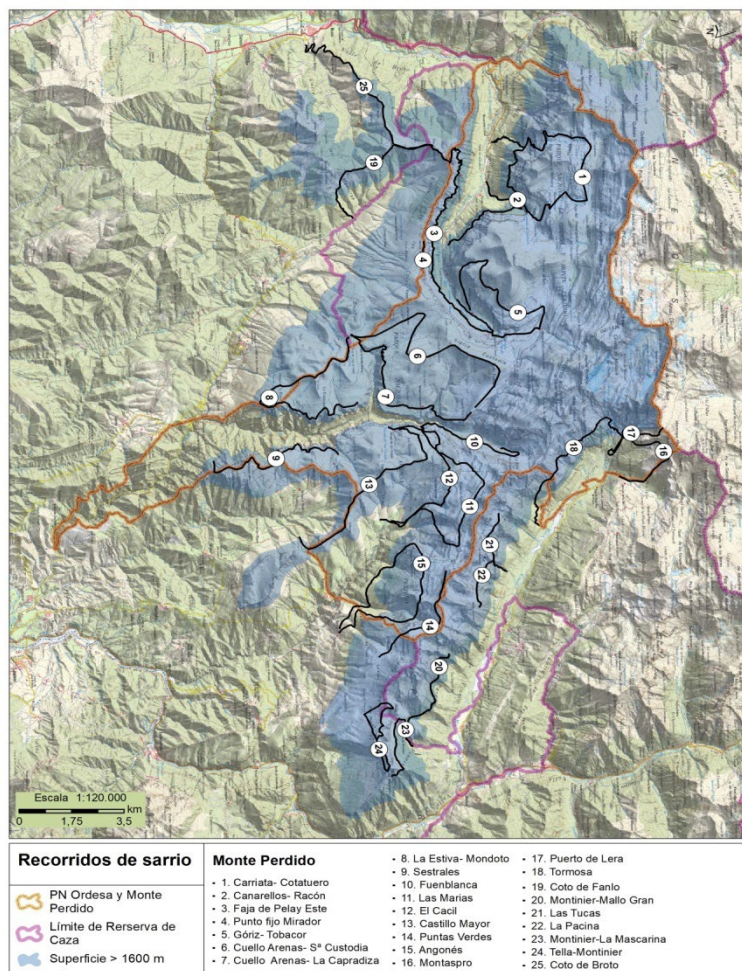


Figura Bi4. Evolución de la productividad en el macizo de Biñamala desde el 1998.

## Monte Perdido

La superficie del macizo por encima de 1600 m es de 20 472,06 ha. En esta área se han definido 26 recorridos cuya descripción aparece en la Tabla MP1 y su localización se representa en la Figura MP1. En 2021 se unieron dos recorridos en uno, La Pacina y Las Tucas y se hace desde la ladera de enfrente como puntos fijos, por lo que en 2022 se han realizado **25 recorridos**.



ID	Nombre	Longitud (m)	Territorio	Comarca
1	Carriata a Cotatuero	13 369	PNOMP	Sobrarbe
2	Canarellos a Racón	6902	PNOMP	Sobrarbe
3	Faja de Pelay Este	9905	PNOMP	Sobrarbe
4	Punto Fijo Bacarizuala (antes punto fijo Mirador)	-	PNOMP	Sobrarbe
5	Góriz-Tobacor	12 922	PNOMP	Sobrarbe
6	Cuello Arenas a Sierra Custodia	10 166	PNOMP	Sobrarbe
7	Cuello Arenas a La Capradiza	7272	PNOMP	Sobrarbe
8	La Estiva - Mondoto	11 387	PNOMP	Sobrarbe
9	Sestrales	10 158	PNOMP	Sobrarbe
10	Fuenblanca	4895	PNOMP	Sobrarbe
11	Las Marías	6770	PNOMP	Sobrarbe
12	El Calcil	6090	PNOMP	Sobrarbe
13	Castillo Mayor	11 000	PNOMP	Sobrarbe
14	Puntas Verdes	4633	PNOMP	Sobrarbe
15	Tobacor Este (antes Angonés)	12 018	PNOMP	Sobrarbe
16	Montaspro	5022	PNOMP	Sobrarbe
17	Puerto de la Lera	3041	PNOMP	Sobrarbe
18	Tormosa	7341	PNOMP	Sobrarbe
19	Coto de Fanlo	7143	Coto	Sobrarbe
20	Montinier-Mallo Gran	2621	RCLC	Sobrarbe
21 y 22	Las Tucas	3652	RCLC	Sobrarbe
	La Pacina			
	La Pacina-Las Tucas			
23	Montinier-La Mascarina	3317	RCLC y coto	Sobrarbe
24	Bachaco a Montaña Tella (antes Tella a Montinier)	6.327	RCLC y coto	Sobrarbe
25	Coto de Broto	8157	Coto	Sobrarbe
26	Ermita de Santa Ana a Carquera	11 127	RCV	Sobrarbe
	<b>Total</b>	<b>185 235</b>		

Figura MP1. Localización de los recorridos supraforestales de sarrio en el macizo de Monte Perdido. La línea rosa es el límite de las RC y la línea marrón el PNOMP.

Tabla MP1. Descripción de los recorridos en el macizo de Monte Perdido.



**Resultados 2022**

**Conteos supraforestales** Los conteos supraforestales se han llevado a cabo los días 18 de mayo y 3, 10, 13, 14, 16, 18, 20, 23 de junio y 21, 24, 25, 26 y 27 de octubre de 2022. Los cálculos de la estima poblacional supraforestal, así como la estructura de la población presente en el macizo y resultados aparecen en las tablas siguientes:

Monte Perdido 2022		Conteo Junio	+ Adultos	+ indet.	Conteo Nov.	+ Adultos	+ indet.	Máx prim/oto	% Clases
Estructura	Machos	86	102	121	144	159	179	<b>179</b>	21%
	Hembras	211	250	298	295	326	366	<b>366</b>	44%
	Segallos	100	100	123	114	114	130	<b>130</b>	15%
	Cabritos	136	136	167	146	146	166	<b>166</b>	20%
	Adultos	55			46				
	Indeter.	121	121		96	96			
<b>Total</b>		<b>709</b>	<b>709</b>	<b>709</b>	<b>841</b>	<b>841</b>	<b>841</b>	<b>841</b>	<b>100%</b>

Número supraforestal **841 sarrios**  
 Densidad supraforestal **4.1 sarrios km<sup>-2</sup>**  
 Razón de sexos en otoño **0.49 machos/hembra**  
 Productividad en primavera **0.64 cabritos/hembra**  
 Número estimado en bosque: **216 sarrios**

Número estimado total: **1057 sarrios**

### Evolución 1998-2022

El número mínimo de sarrios estimado cada año desde el inicio de los censos (1998) se representa en la Figura MP2. La tendencia es negativa desde ese año, con una tasa de crecimiento medio anual del -1.7 (IC 95%: -1,9 a -1; n=25). La sex-ratio ha estado oscilando alrededor de una media de 0.64 machos/hembras (DT=0.14; n=25; Figura MP3) y la productividad alrededor de 0.62 cabritos/hembra (DT=0.09; n=25; Figura MP4).

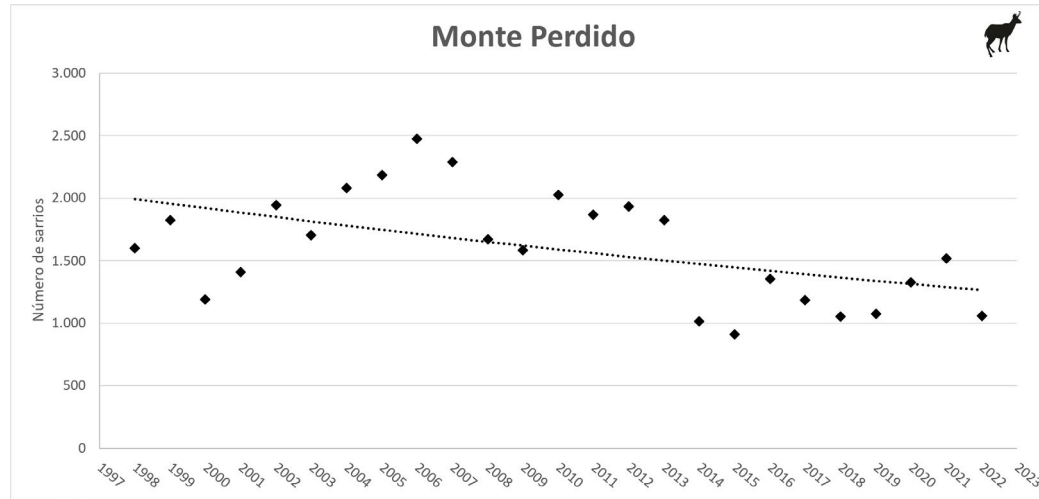


Figura MP2. Evolución del número de sarrios estimados desde 1998 a 2022 en el macizo de Monte Perdido. En negro, conteos totales; en gris, extrapolación a partir de recorridos seleccionados.

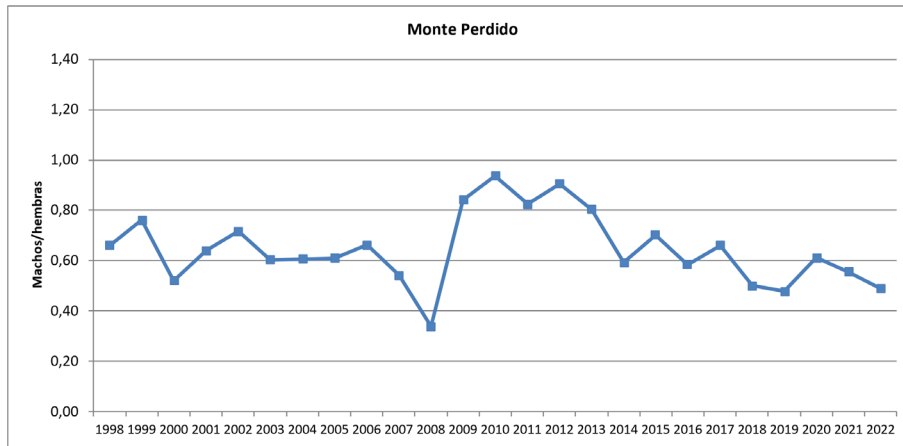


Figura MP3. Evolución de la sex-ratio en el macizo de Monte Perdido desde el año 1998.

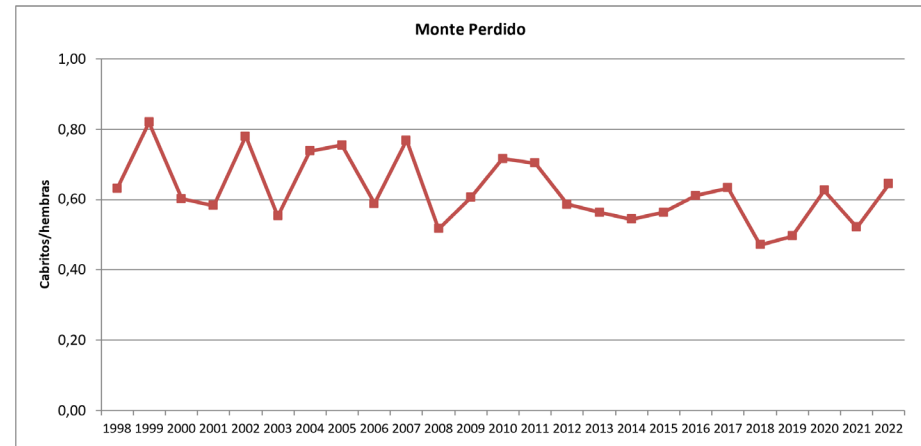
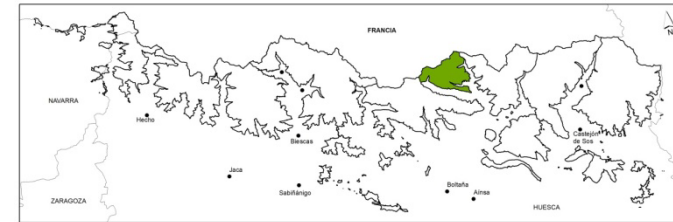
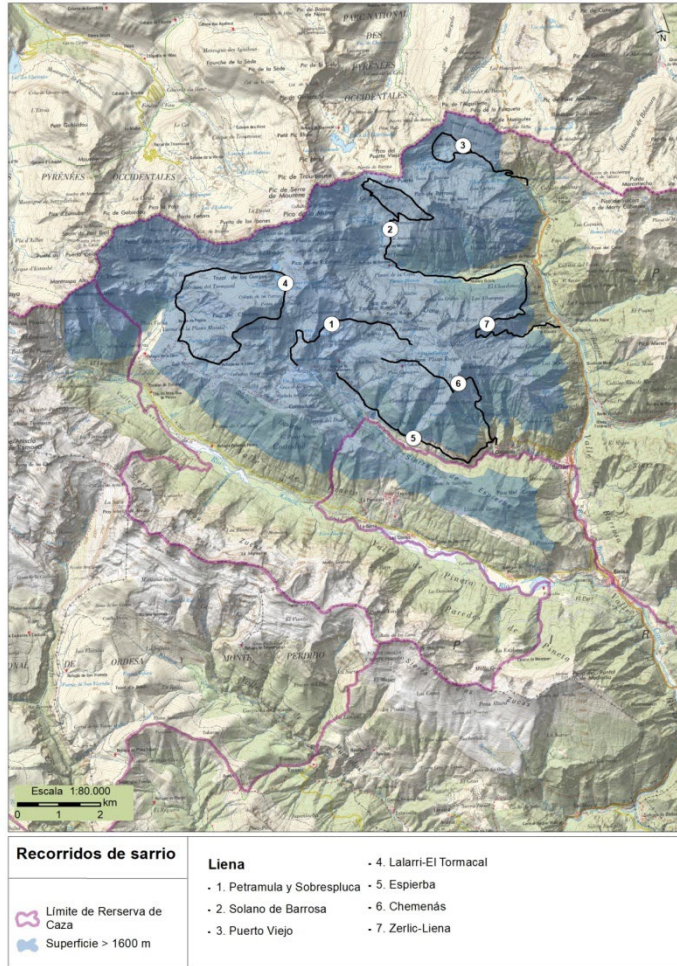


Figura MP4. Evolución de la productividad en el macizo de Monte Perdido desde el año 1998.

## Liena

La superficie del macizo por encima de 1600 m es de 6607.23 ha. En esta área se han definido **8 recorridos** (uno se ha dividido en 2) cuya descripción aparece en la Tabla L1 y su localización en la Figura L1.



ID	Nombre	Longitud (m)	Territorio	Comarca	
1	Petramula y Sobrespluca	4530	RCLC	Sobrarbe	
2	Solano de Barrosa	4357	RCLC	Sobrarbe	
3	Puerto Viejo	2893	RCLC	Sobrarbe	
4.a	Lalari - El Tormacal	La Estiva- El Tormacal	1165	RCLC	Sobrarbe
4.b		La Estiva- Las Coronetas	2986	RCLC	Sobrarbe
5	Espierba	5403	RCLC	Sobrarbe	
6	Chemenás	4514	RCLC	Sobrarbe	
7	Zerlic-Liena	1643	RCLC	Sobrarbe	
	<b>Total</b>	<b>27 491</b>	<b>RCLC</b>	<b>Sobrarbe</b>	

Tabla L1. Descripción de los recorridos en el macizo de Liena.

Figura L1. Localización de los recorridos del macizo de Liena.

**Resultados 2022**

Los conteos se han llevado a cabo el 20, 21 y 22 de junio y el 24, 25 y 26 de octubre de 2022. Los cálculos de la estima y estructura poblacional y resultados aparecen en las tablas siguientes:

	Liena 2022	Conteo primavera	+ Adultos	+ indet.	Conteo otoño	+ Adultos	+ indet.	Maximos	% Clases
Estructura	Machos	50	50	50	79	79	80	<b>80</b>	17%
	Hembras	154	154	154	178	178	180	<b>180</b>	38%
	Segallos	102	102	102	95	95	96	<b>102</b>	22%
	Cabritos	105	105	105	106	106	108	<b>108</b>	23%
	Adultos	0			0				
	Indeterminados	0	0		6	6			
<b>Total</b>		<b>411</b>	<b>411</b>	<b>411</b>	<b>464</b>	<b>464</b>	<b>464</b>	<b>470</b>	<b>100%</b>

Número estimado	<b>470 sarríos</b>
Densidad	<b>7.1 sarríos km<sup>-2</sup></b>
Razón de sexos en otoño	<b>0.44 machos/hembra</b>
Productividad en primavera	<b>0.68 cabritos/hembra</b>

### Evolución 1999-2022

El número mínimo de sarríos estimado cada año se representa en la Figura L2. La tendencia es negativa desde 1999, con una tasa de crecimiento medio anual del -2.1 % (IC95%: entre -2.4 y -1.9; n=24). La sex-ratio presenta una media de 0.55 (DT=0,09; n=24; Figura L3) y la productividad se mantiene alrededor de una media de 0.7 (DT=0.15; n=24; Figura L4). En 2013, año en el que el macizo se vió muy afectado por el pestivirus, la productividad presentó valores muy bajos.

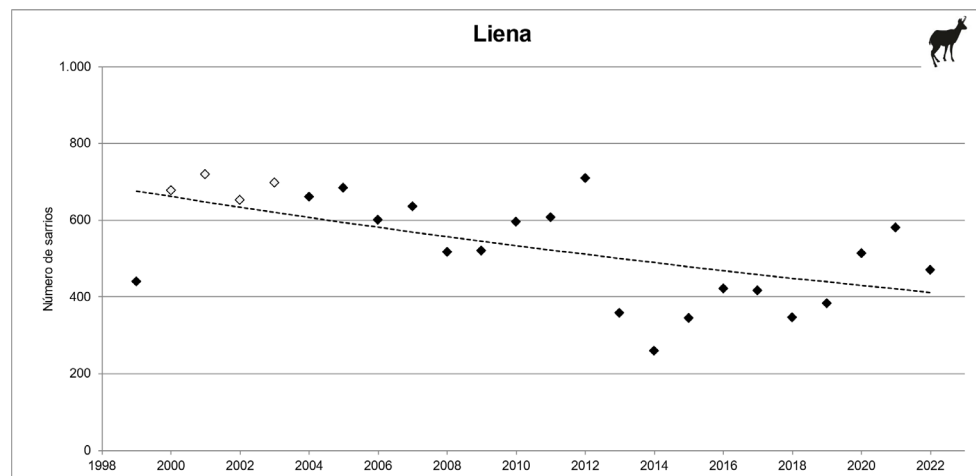


Figura L2. Evolución del número de sarríos estimados desde 1999 a 2022 en el macizo de Liena. En negro, conteos totales y en gris, extrapolación a partir de recorridos seleccionados.

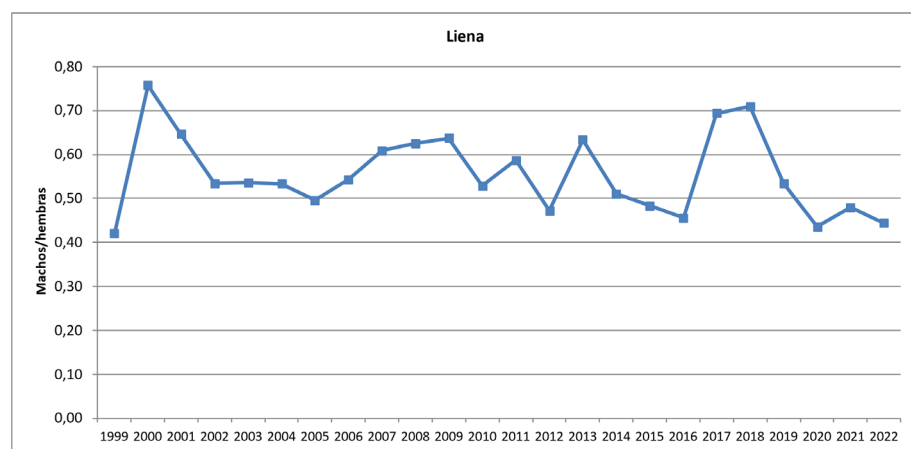


Figura L3. Evolución de la sex-ratio en el macizo de Liena desde el año 1999.

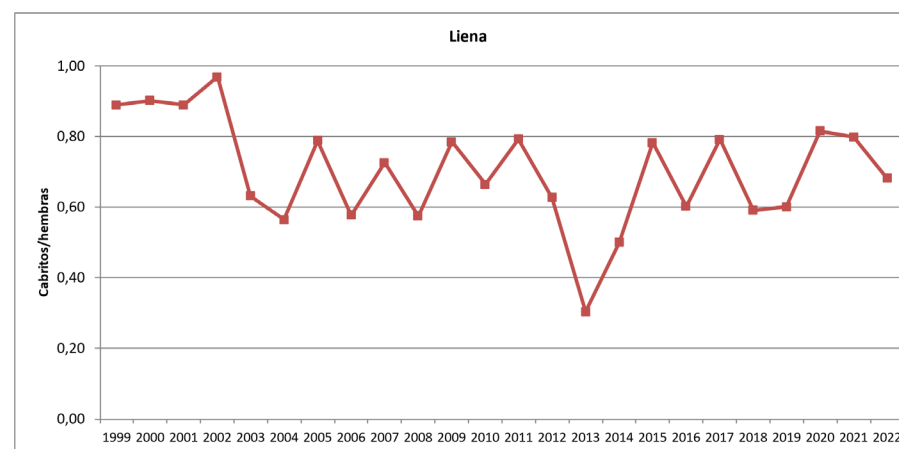
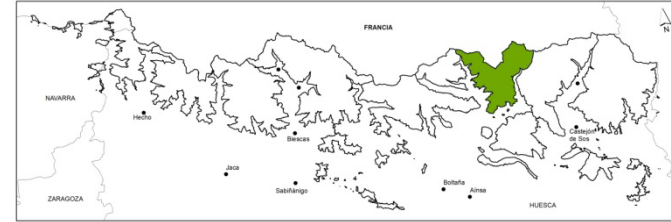
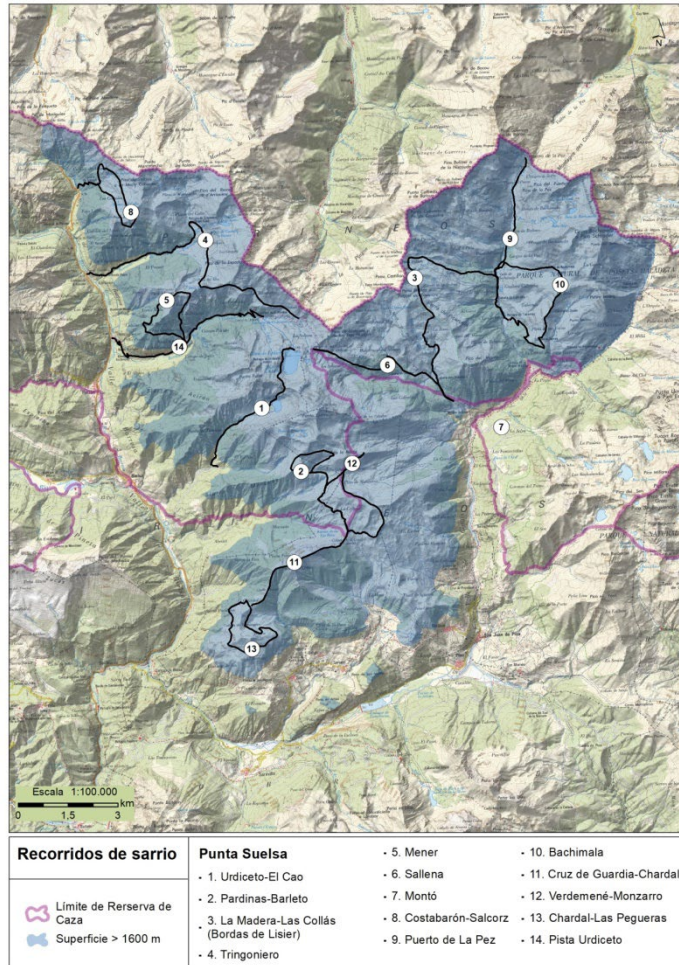


Figura L4. Evolución de la productividad en el macizo de Liena desde el año 1999.

## Punta Suelsa

La superficie del macizo por encima de 1600 m es de 13 950.2 ha. En esta área se han definido **14 recorridos** cuya descripción aparece en la Tabla PS1 y su localización se representa en la Figura PS1.



ID	Nombre	Longitud (m)	Territorio	Comarca
1	Urdiceto - El Cao	5303	RCLC	Sobrarbe
2	Pardinás - Barleto	6260	RCLC	Sobrarbe
3	La Madera - Las Collás (Bordas de Lisier)	9183	RCLC	Sobrarbe
4	Tringoniero	9285	RCLC	Sobrarbe
5	Mener	3836	RCLC	Sobrarbe
6	La Sallena	5415	RCLC	Sobrarbe
7	Montó punto fijo	-	RCLC	Sobrarbe
8	Costabarón-Salcorz	8225	RCLC	Sobrarbe
9	Puerto de la Pez	5197	RCLC	Sobrarbe
10	Los Orieles (antes Bachimala)	3460	RCLC	Sobrarbe
11	Cruz de Guardia-Chardal	4210	Coto	Sobrarbe
12	Pardinás- Verdemener	4205	RCLC	Sobrarbe
13	Chardal - Las Pegueras	5818	Coto	Sobrarbe
14	Pista de Urdiceto	6895	RCLC	Sobrarbe
<b>Total</b>		<b>77 292</b>	<b>RCLC y Cotos</b>	<b>Sobrarbe</b>

Tabla PS1. Descripción de los recorridos localizados en el macizo de Punta Suelsa.

Figura PS1. Localización de los recorridos de sarrío del macizo de Punta Suelsa.



**Resultados 2022**

Los conteos se han llevado a cabo el 13, 14, 15 y 16 de junio y 19 y 28 de octubre y 2 de noviembre de 2022. Los cálculos de la estima poblacional, así como la estructura de la población presente en el macizo y resultados aparecen en las tablas siguientes:

Punta Suelsa 2022		Conteo prim	+ Adultos	+ indet.	Conteo otoño	+ Adultos	+ indet.	Nº máx.	% Clases
Estructura	Machos	133	146	146	58	58	60	<b>146</b>	25%
	Hembras	178	195	196	118	118	122	<b>196</b>	33%
	Segallos	117	117	117	69	69	71	<b>117</b>	20%
	Cabritos	127	127	128	81	81	84	<b>128</b>	22%
	Adultos	30			0				
	Indet.	2	2		11	11			
<b>Total</b>		<b>587</b>	<b>587</b>	<b>587</b>	<b>337</b>	<b>337</b>	<b>337</b>	<b>587</b>	<b>100%</b>

Número estimado	<b>587 sarrios</b>
Densidad	<b>4.2 sarrios km<sup>-2</sup></b>
Razón de sexos en otoño	<b>0.75 machos/hembra</b>
Productividad en primavera	<b>0.69 cabritos/hembra</b>



## Evolución 1999-2022

El número mínimo de sarríos estimado cada año desde 1999 se representa en la Figura PS2. La tendencia fue positiva hasta 2011, disminuyendo desde ese año afectado por el pestivirus. En conjunto, la tendencia es negativa desde entonces, con una tasa de decrecimiento medio anual del -0.9% (IC95%: entre -1.1 y -0.8; n=24). La razón de sexos se mantiene oscilando alrededor de una media de 0.69 machos/hembra (DT=0.13; n=24; Figura PS3) y la productividad alrededor de una media de 0.72 (DT=0.1; n=24; Figura PS4).

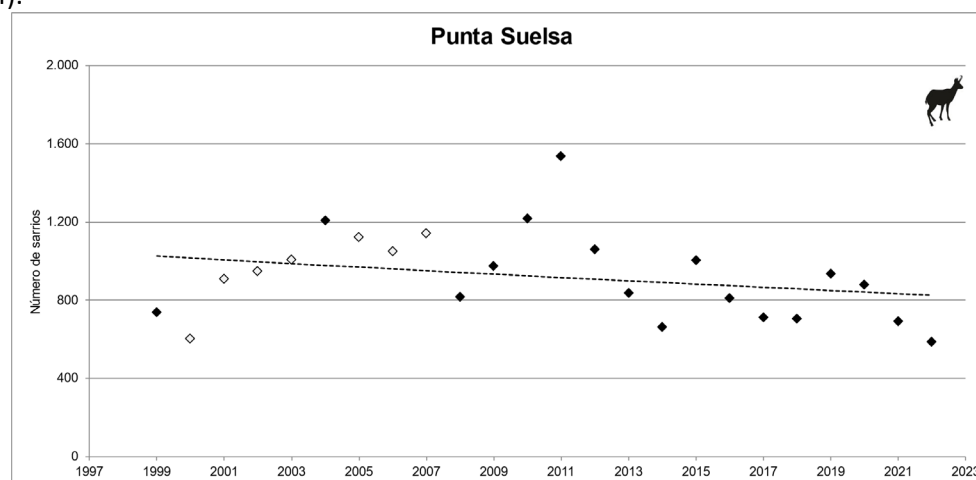


Figura PS2. Evolución del número de sarríos estimados desde 1999 a 2022 en el macizo de Punta Suelsa. En negro, conteos totales y en gris, extrapolación a partir de recorridos seleccionados.

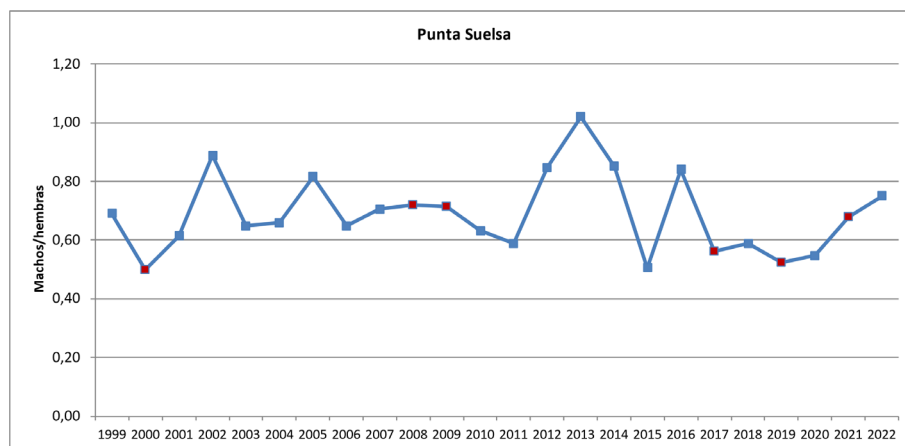


Figura PS3. Evolución de la sex-ratio en el macizo de Punta Suelsa desde el año 1999. En rojo, calculada con los datos de primavera.

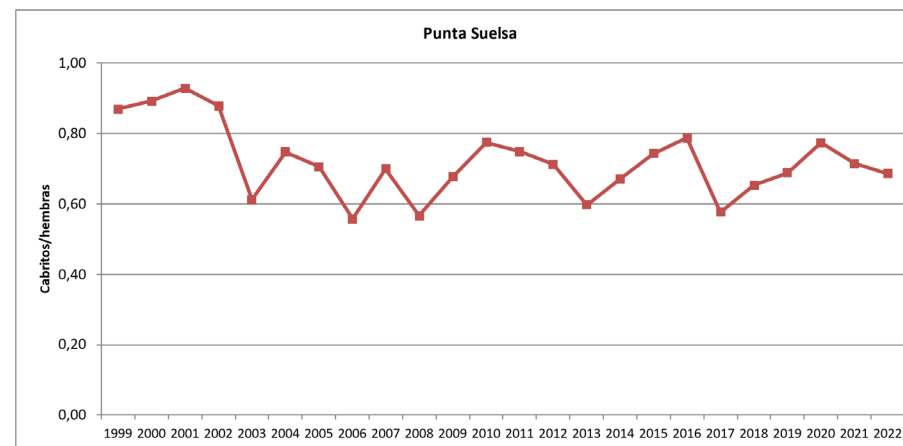
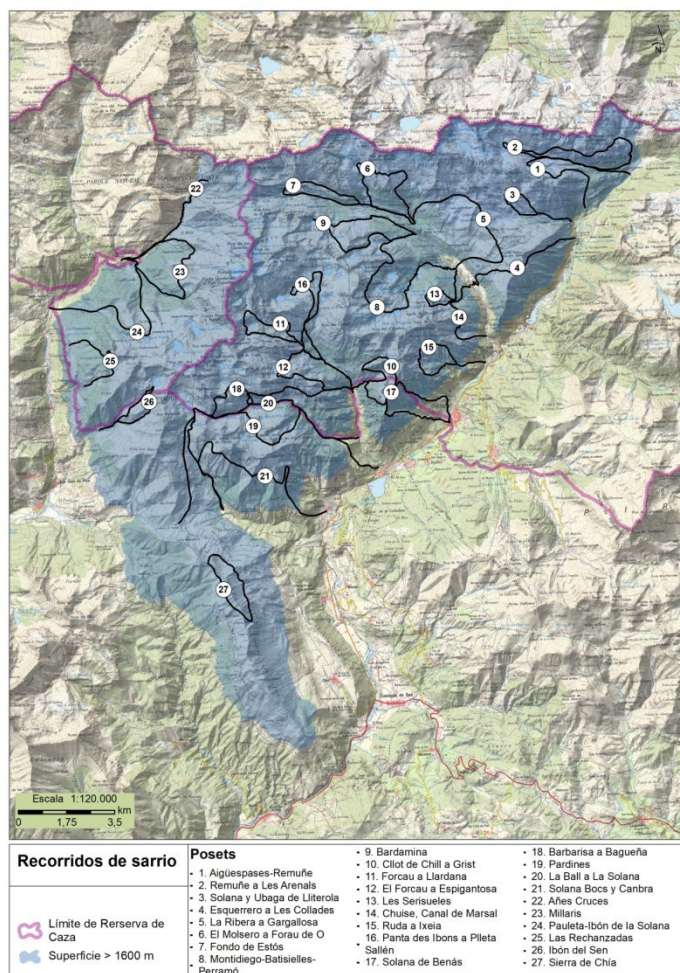


Figura PS4. Evolución de la productividad en el macizo de Punta Suelsa.

## Posets

La superficie del macizo por encima de 1600 m es de 21 198.71 ha. En esta área se definieron 27 recorridos cuya descripción aparece en la Tabla P1 y su localización en la Figura P1. En 2021, el recorrido de Aigüespases-Ibons de Remuñe se ha unido al de Remuñe a Les Arenals y Esquerrero a Les Collades se ha eliminado. En 2022 se han considerado **25 recorridos**.



ID	Nombre	Longitud (m)	Territorio	Comarca
1 y 2	Aigüespases-Ibons de Remuñe	7720	RCB	Ribagorza
	Remuñe a Les Arenals	11 179	RCB	Ribagorza
3	Solana y ubaga de Lliterola	5903	RCB	Ribagorza
4	Esquerrero a Les Collades	Eliminado	RCB	Ribagorza
5	La Ribera a Gargalosa	7221	RCB	Ribagorza
6	El Molsero a Forau de O	7983	RCB	Ribagorza
7	Fondo de Estós	10 727	RCB	Ribagorza
8	Montidiego, Batisielles, Perramó	9497	RCB	Ribagorza
9	Bardamina	9046	RCB	Ribagorza
10	Clot de Chill a Grist	7860	RCB y C	Ribagorza
11	Forcau a Llardana	8749	RCB	Ribagorza
12	Forcau a Espigantosa	7297	RCB	Ribagorza
13	Les Serisueles	5060	RCB	Ribagorza
14	Chuisse, Canal de Marsal	4187	RCB	Ribagorza
15	Ruda a Ixeia	6583	RCB	Ribagorza
16	Panta d'es Ibóns a Pileta Sallén	9343	RCB	Ribagorza
17	Solana de Benás	7080	RCB y C	Ribagorza
18	Barbarisa a Bagueña	16 254	RCB y C	Ribagorza
19	Pardines	13 857	RCB y C	Ribagorza
20	La Ball a La Solana, La Sarra y Espigantosa	9350	RCB	Ribagorza
21	Solana Bocs y Canbra	8567	C	Ribagorza
22	Añes Cruces	9648	RCLC	Sobrarbe
23	Millaris	8461	RCB	Sobrarbe
24	Pauleta a Ibón de la Solana	7654	RCLC	Sobrarbe
25	Las Rechanzadas	4036	RCB	Sobrarbe
26	Ibón del Sen	5239	RCLC y C	Sobrarbe
27	Sierra de Chía	6223	C	Ribagorza
<b>Total</b>		<b>219 849</b>		

Figura P1. Localización de los recorridos en el macizo de Posets. Línea roja, límite de RC.

Tabla P1. Descripción de los recorridos localizados en el macizo de Posets. C: coto.

**Resultados 2022**

Los conteos se han llevado a cabo los días 28, 29, 30 de junio y 5 y 7 de julio y 3, 4 y 8 de noviembre de 2022. Los cálculos de la estima poblacional, así como la estructura de la población presente en el macizo durante 2022 y resultados aparecen en las tablas siguientes:

Posets 2022		Conteo prim	+ Adul	+ indet.	Conteo otoño	+ Adult	+ indet.	Nº estimado SR <sub>nov</sub> :0,93	% Clases
Estructura	Machos	202	211	217	54	54	56	<b>224</b>	30%
	Hembras	224	235	241	58	59	61	<b>241</b>	32%
	Segallos	127	127	131	31	31	32	<b>131</b>	17%
	Cabritos	156	156	160	34	34	35	<b>160</b>	21%
	Adultos	20			1				
	Indeter.	20	20		6	6			
<b>Total</b>		<b>749</b>	<b>749</b>	<b>749</b>	<b>184</b>	<b>184</b>	<b>184</b>	<b>756</b>	<b>100%</b>

Número estimado	<b>756 sarrios</b>
Densidad	<b>3.6 sarrios km<sup>-2</sup></b>
Razón de sexos en otoño	<b>0.93 machos/hembra</b>
Productividad en primavera	<b>0.70 cabritos/hembra</b>

### Evolución 1997-2022

El número mínimo de sarríos estimado cada año desde el inicio de los conteos (1997) se representa en la Figura P2. La tendencia es negativa desde ese año con una tasa de decrecimiento medio anual del -3.8% (IC95%: entre -4 y -3.7; n=26). La sex-ratio oscila alrededor de una media de 0.71 (DT=0.18; n=26; Figura P3) y la productividad alrededor de una media de 0.73 (DT=0,05; n=26; Figura P4).

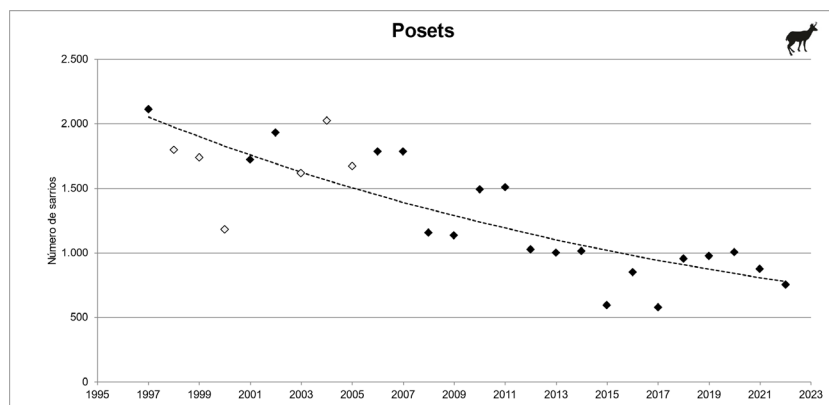


Figura P2. Evolución del número de sarríos estimados desde 1997 a 2022 en el macizo de Posets. En negro, conteos totales y en gris, extrapolación a partir de recorridos seleccionados.

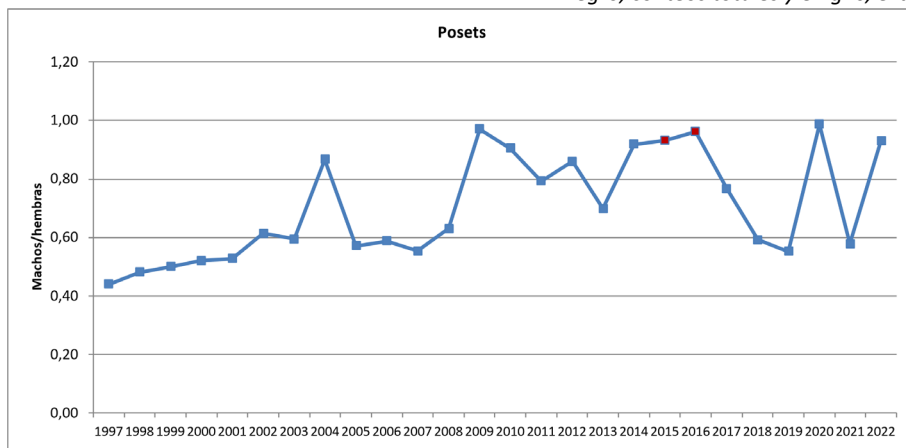


Figura P3. Evolución de la sex-ratio en el macizo de Posets desde el año 1997. En rojo, calculada con datos de primavera.

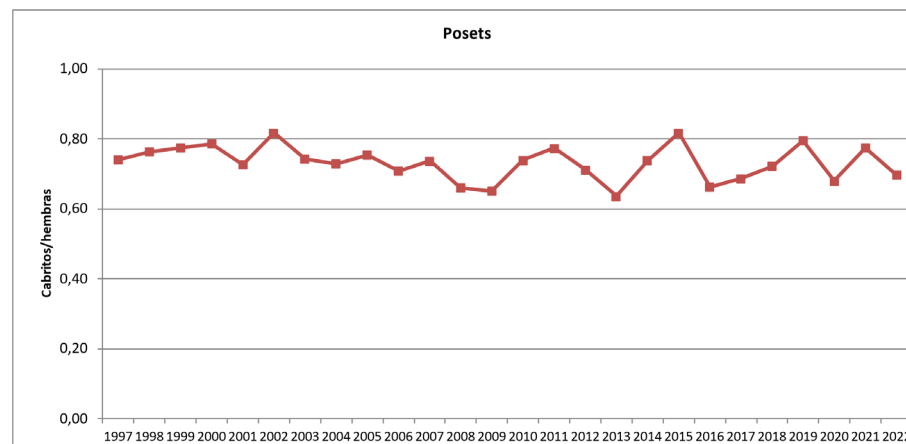
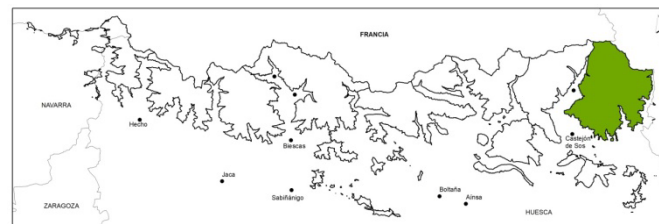
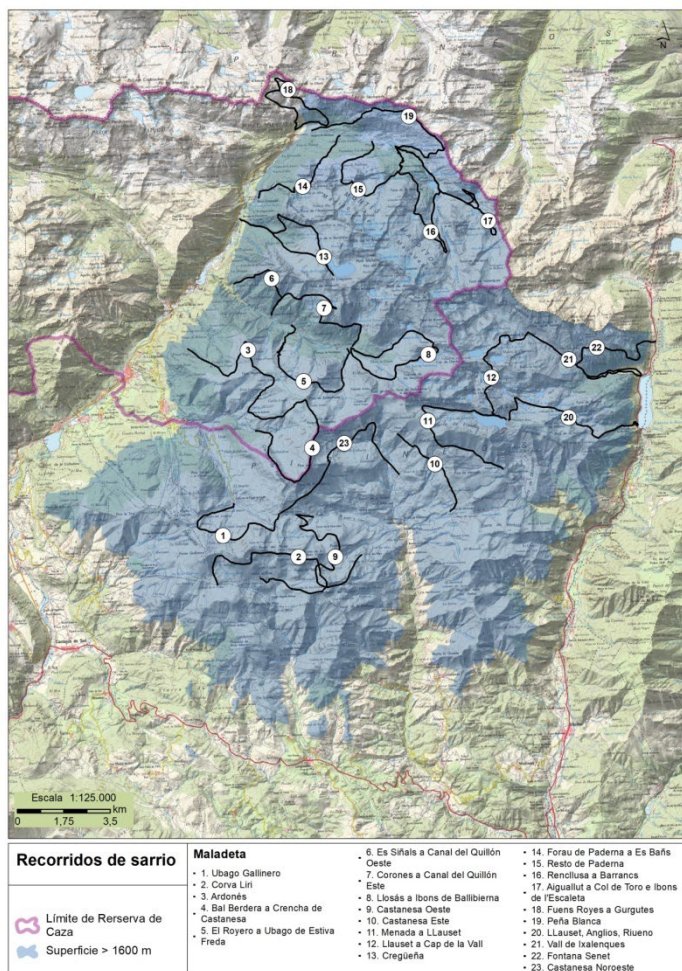


Figura P4. Evolución de la productividad en el macizo de Posets desde el año 1997.



## Maladeta

La superficie del macizo por encima de 1600 m es de 28 964.10 ha. En esta área se definieron 23 recorridos cuya descripción aparece en la Tabla M1 y su localización se representa en la Figura M1. En 2021 se unieron los recorridos 6 y 7 en uno. En 2022 se han considerado **22 recorridos**.



ID	Nombre	Longitud (m)	Territorio	Comarca
1	Ubago Gallinero	6122	Coto	Ribagorza
2	Corva Liri	6739	Coto	Ribagorza
3	Ardonés	6546	RCB	Ribagorza
4	Ball Berdera a Crencha de Castanesa	9068	RCB	Ribagorza
5	El Royero a Ubago de Estiva Freda	6825	RCB	Ribagorza
6 y 7	Es Siñals a Canal d'el Quillón oeste	8736	RCB	Ribagorza
	Coronas a Canal d'El Quillón este			
8	Llosas-Ibons de Ballibierna	8765	RCB	Ribagorza
9	Castanesa oeste	8608	Coto	Ribagorza
10	Castanesa este	4165	Coto	Ribagorza
11	Menada a Llauset	3792	Coto	Ribagorza
12	Llauset a Cap de La Val	10 001	Coto	Ribagorza
13	Cregüeña	5603	RCB	Ribagorza
14	Forau de Paderna a Es Bañs	4896	RCB	Ribagorza
15	Resto de Paderna	7920	RCB	Ribagorza
16	Rencllusa a Barrancs	10 901	RCB	Ribagorza
17	Aigüallut a Col de Toro e Ibons de l'Escalata	6 674	RCB	Ribagorza
18	Fuens Royes a Gurgutes	5900	RCB	Ribagorza
19	Peña Blanca-Portillón-Collada de Bargas	7605	RCB	Ribagorza
20	Llauset, Anglios, Riueno	7839	Coto	Ribagorza
21	Vall de Ixalenques	7706	Coto	Ribagorza
22	Fontana a Senet	7305	Coto	Ribagorza
23	Castanesa Noroeste	7680	Coto	Ribagorza
	<b>Total</b>	<b>159 396</b>		

Figura M1. Localización de los recorridos en el macizo de Maladeta. La línea rosa es el límite de la RC de Benasque.

Tabla M1. Descripción de los recorridos localizados en el macizo de Maladeta.

**Resultados 2022**

Los conteos se han llevado a cabo los días 21, 22, 23, 24, 26 y 28 de junio y los días 26, 27, y 28 de octubre de 2022. Los cálculos de la estima poblacional, así como la estructura de la población presente en el macizo durante 2022 y resultados aparecen en las tablas siguientes:

Maladeta 2022		Conteo prim	+ Adult	+ indet.	Conteo oto	+ Adult	+ indet.	Nº estimado RS <sub>nov</sub> = 0,78	% Clases
Estructura	Machos	111	112	116	88	88	88	<b>138</b>	27%
	Hembras	170	171	178	113	113	114	<b>178</b>	34%
	Segallos	67	67	69	43	43	43	<b>69</b>	13%
	Cabritos	133	133	138	79	79	79	<b>138</b>	26%
	Adultos	2			0				
	Indet.	18	18		1	1			
<b>Total</b>		<b>501</b>	<b>501</b>	<b>501</b>	<b>324</b>	<b>324</b>	<b>324</b>	<b>523</b>	<b>100%</b>

Número estimado	<b>523 sarríos</b>
Densidad	<b>1.8 sarríos km<sup>-2</sup></b>
Razón de sexos en otoño	<b>0.78 machos/hembra</b>
Productividad en primavera	<b>0.78 cabritos/hembra</b>

**Evolución 1997-2022**



El número mínimo de sarríos estimado cada año desde el inicio de los censos (1997) se representa en la Figura M2. La tendencia es negativa desde ese año, con una tasa de crecimiento medio anual del -4.6% (IC95%: entre -4.7 y -4.4; n=26). La sex-ratio oscila alrededor de una media de 0.62 (DT=0,15; n=26; Figura M3) y la productividad alrededor de una media de 0.69 (DT=0,07; n=26; Figura M4).

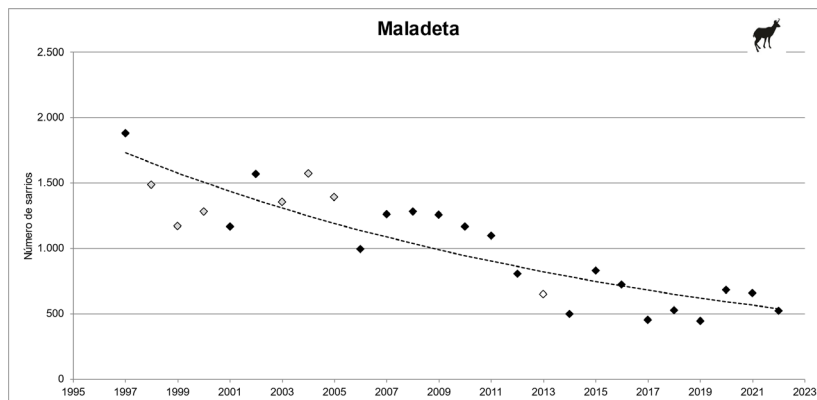


Figura M2. Evolución del número de sarríos estimados desde 1997 a 2022 en el macizo de Maladeta. En negro, conteos totales y en gris extrapolación a partir de recorridos seleccionados.

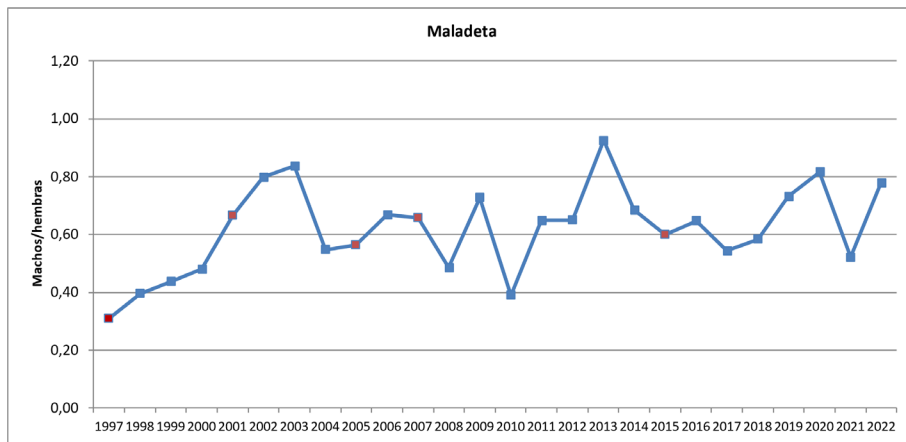


Figura M3. Evolución de la sex-ratio en el macizo de Maladeta desde el año 1997. En rojo, calculada con datos de primavera.

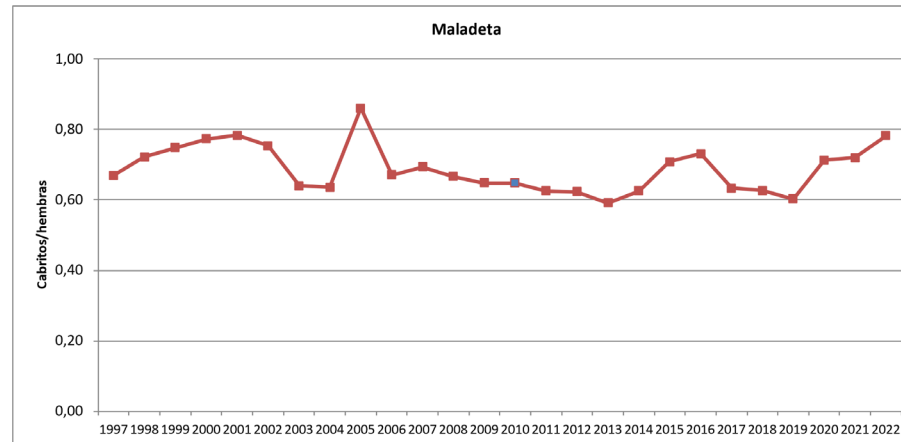
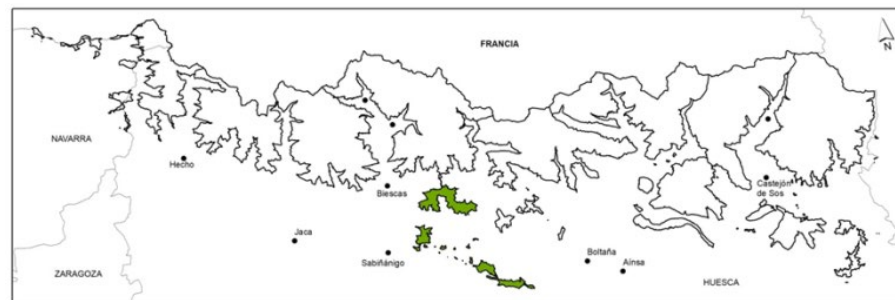
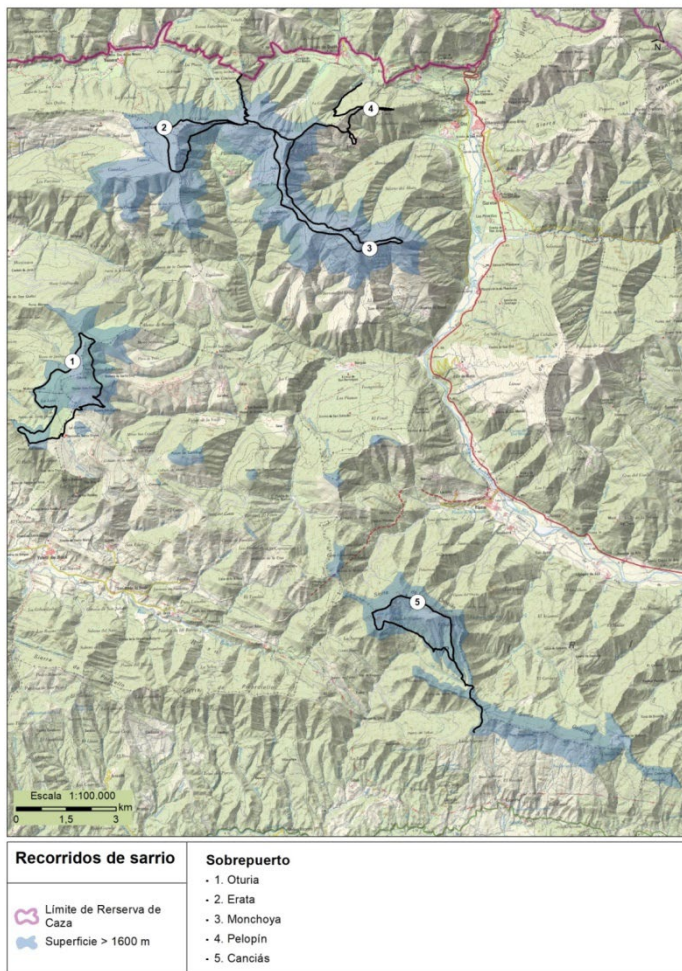


Figura M4. Evolución de la productividad en el macizo de Maladeta desde el año 1997. En azul, calculada con datos de otoño.

## Sobrepuerto y Canciás

La superficie del macizo por encima de 1600 m es de 4289.1 ha. En esta área se han definido 5 recorridos y dos puntos fijos, cuya descripción aparece en la Tabla SP1 y su localización se representa en la Figura SP1.



ID	Nombre	Longitud (m)	Territorio	Comarca
1	Oturia	11 056	Coto	Alto Gállego
2	Erata	4967	Coto	Alto Gállego
3	Manchoya	9184	Coto	Sobrarbe
4	Pilupín	3600	Coto	Sobrarbe
5	Canciás	10 075	Coto	Alto Gállego
	Punto fijo Berroy	-	Coto	Sobrarbe
	Punto fijo Gabarre	-	Coto	Sobrarbe
	<b>Total</b>	<b>38 882</b>		

Tabla SP1. Descripción de los recorridos y puntos fijos localizados en el macizo de Sobrepuerto.

Figura SP1. Localización de los recorridos en el macizo de Sobrepuerto. La línea rosa es el límite de la RC de Viñamala.

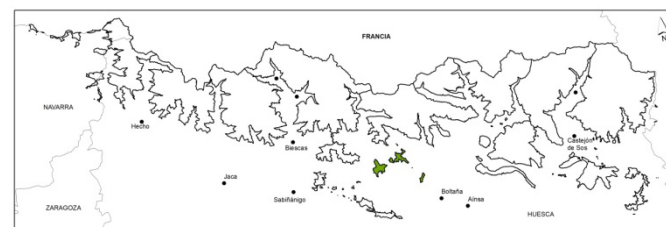
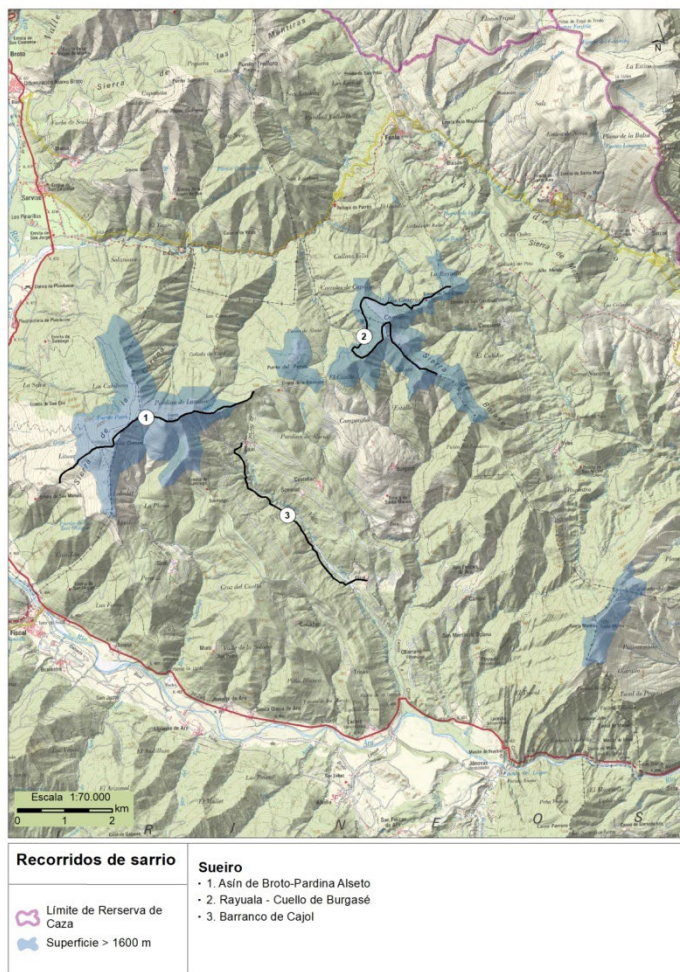
### Resultados 2022

Los conteos de primavera se han llevado a cabo en dos operaciones: la primera, el 18 de abril y el 17 y 18 de mayo y la segunda, el 6 y 7 de junio de 2022 y los conteos de otoño los días 29 de noviembre y 23 de diciembre. Los resultados aparecen en la tabla siguiente:

Número estimado	<b>5 sarríos</b>
Densidad	<b>0.1 sarríos km<sup>-2</sup></b>

## Sueiro

La superficie del macizo por encima de 1600 m es de 1294.64 ha. En esta área se han definido **3 recorridos** cuya descripción aparece en la Tabla S1 y su localización se representa en la Figura S1.



ID	Nombre	Longitud (m)	Territorio	Comarca
1	Asín de Broto-Pardina de Alseto	5076	Coto	Sobrarbe
2	Rayuala-Cuello de Burgasé	6941	Coto	Sobrarbe
3	Barranco Cajol	4749	Coto	Sobrarbe
	Total	16 766	Cotos	Sobrarbe

Tabla S1. Descripción de los recorridos de sarrío del macizo de Sueiro.

Figura S1. Localización de los recorridos en el macizo de Sueiro.

## Resultados 2022

Los conteos se han llevado a cabo los días 26 de abril, 14 de junio y 18 de octubre de 2022. Los resultados aparecen en la tabla siguiente:

Número estimado	<b>42 sarríos</b>
Densidad	<b>3.2 sarríos km<sup>-2</sup></b>
Razón de sexos en otoño	<b>0.4 machos/hembra</b>
Productividad en primavera	<b>0.41 cabritos/hembra</b>

## Evolución 2000-2022

La tendencia de la población es positiva desde 2000, con una tasa de crecimiento medio anual del 2.6 % (IC95 %: entre 1 y 4; n=23; Figura S2).

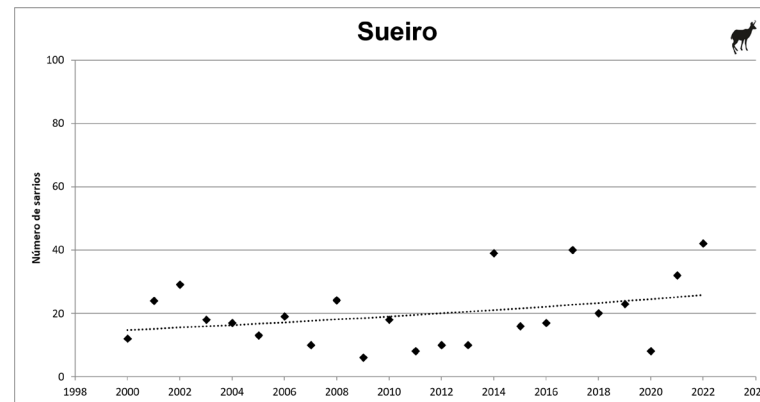
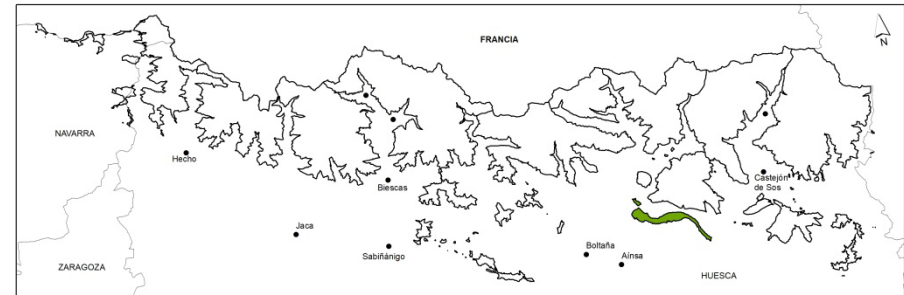


Figura S2. Evolución del número de sarríos estimados desde 2000 a 2022 en el macizo de Sueiro.



## Sierra Ferrera

La superficie del macizo por encima de 1600 m es de 1787.93 ha. En esta área se han definido **3 recorridos** cuya descripción aparece en la Tabla SF1 y su localización en la Figura SF1.



ID	Nombre	Longitud (m)	Territorio	Comarca
1	La Estiva	4450	Coto	Sobrarbe
2	San Beturián a Collada	6507	Coto	Sobrarbe
3	Sierra Ferrera Este	9422	Coto	Ribagorza
	Total	20 379		

Tabla SF1. Descripción de los recorridos localizados en el macizo de Sierra Ferrera.

Figura SF1. Localización de los recorridos en el macizo de Sierra Ferrera.

**Resultados 2022**

Los conteos se han llevado a cabo el 25, 26 y 27 de abril, el 31 de mayo y el 8 de noviembre de 2022. Los cálculos de la estima poblacional, así como la estructura de la población presente en el macizo durante 2022 y resultados aparecen en las tablas siguientes:

Sierra Ferrera 2022		Abril	Abril + indet	Mayo	Noviembre	N estimado**	% Clases
Estructura	Machos	32	42	17	19	42	27%
	Hembras	47	62	23	34	62	40%
	Segallos	33	33	16	11	33	21%
	Cabritos	0	0	5	19	35**	12%
	Adultos	0		0	1		
	Indet.	25*		2	6		
<b>Total</b>		<b>137</b>	<b>137</b>	<b>63</b>	<b>90</b>	<b>172</b>	<b>100%</b>

Número estimado	<b>172 sarríos</b>
Densidad	<b>9.6 sarríos km<sup>-2</sup></b>
Razón de sexos en otoño	<b>0.68 machos/hembra</b>
Productividad en primavera	<b>0.56 cabritos/hembra</b>

### Evolución 2005-2022

El número mínimo de sarríos estimado cada año desde el inicio de los conteos (desde 2005 ya que entre el 2000 y ese año solo se hizo un recorrido en el macizo) se representa en la Figura SF2. La tendencia es estable ( $p=0.76$ ;  $n=18$ ). La sex-ratio oscila desde 2005 alrededor de una media de 0.59 (DT=0,29;  $n=18$ ; Figura SF3) y la productividad alrededor de una media de 0,56 (DT=0,23;  $n=18$ ; Figura SF4).

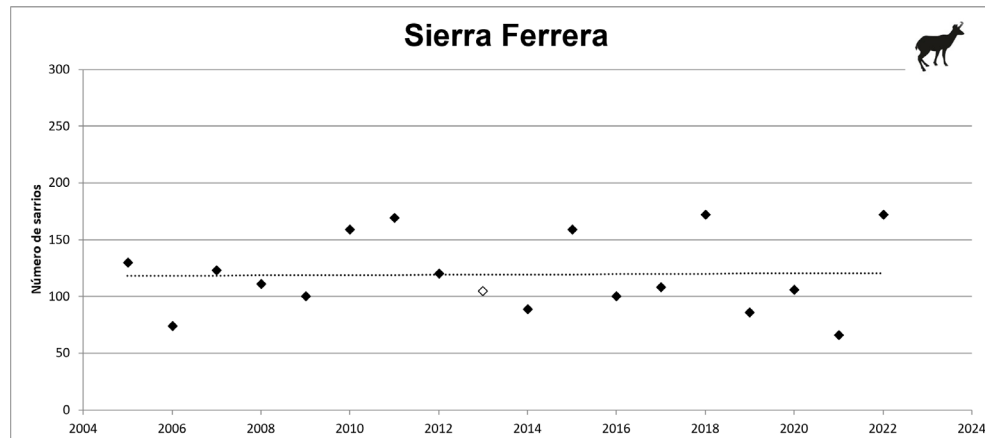


Figura SF2. Evolución del número de sarríos estimados desde 2005 a 2022 en el macizo de Sierra Ferrera.

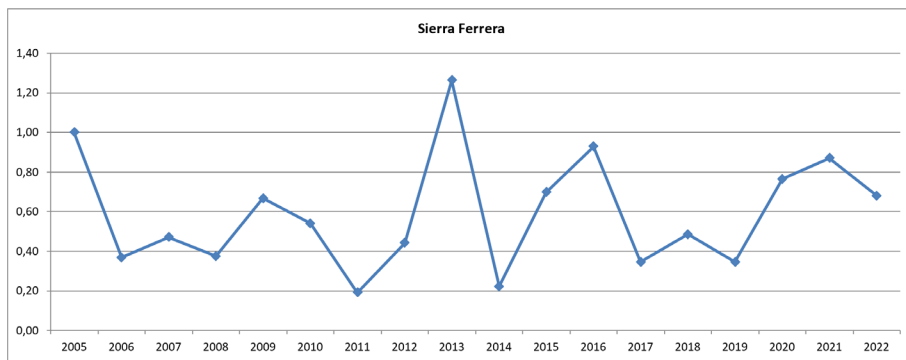


Figura SF3. Evolución de la sex-ratio en el macizo de Sierra Ferrera desde el año 2005.

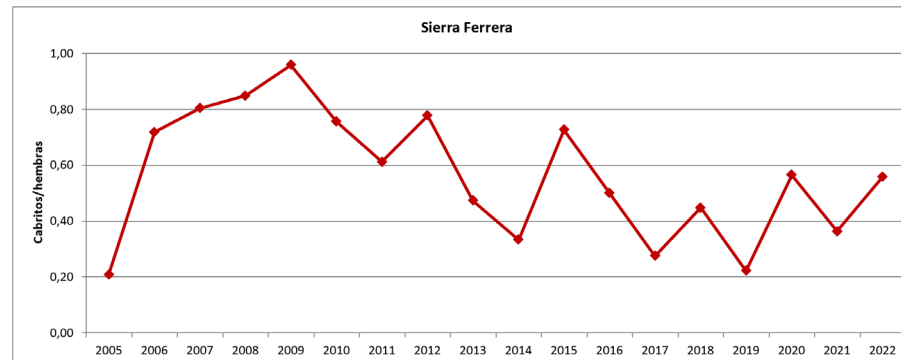
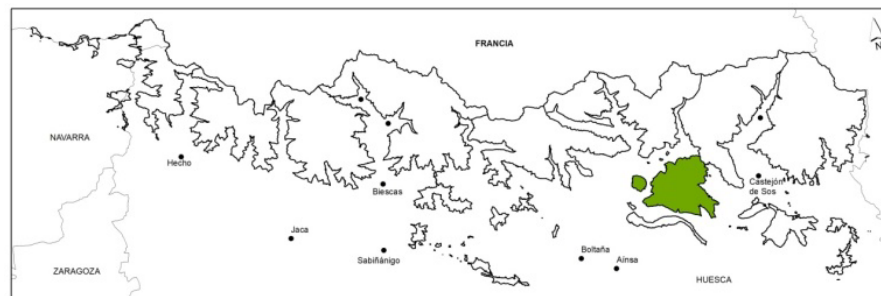
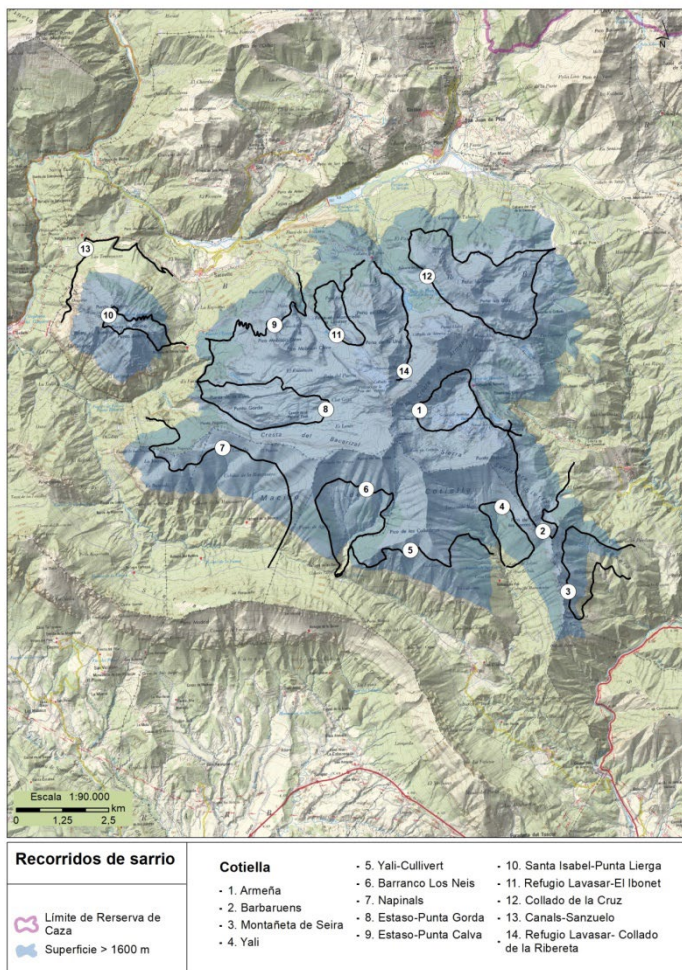


Figura SF4. Evolución de la productividad en el macizo de Sierra Ferrera desde el año 2005.

## Cotiella

La superficie del macizo por encima de 1600 m es de 9.569,97 ha. En esta área se han definido 14 recorridos cuya descripción aparece en la Tabla C1 y su localización se representa en la Figura C1. En 2021 a iniciativa del Sº Provincial de Huesca se eliminaron 3 (Refugio de Lavasar-Collado Ribereta, Yali y Montañeta de Seira) y se duplicó 1 (Collado de la Cruz), realizándose un total de **12 recorridos**.



ID	Nombre	Longitud (m)	Territorio	Comarca
1	Armeña	6.332	Coto	Ribagorza
2	Barbaruens	6.662	Coto	Ribagorza
3	Montañeta de Seira (eliminado)	Eliminado	Coto	Ribagorza
4	Yali (eliminado)	Eliminado	Coto	Ribagorza
5	Yali- Cullibert	6.662	Coto	Ribagorza
6	Barranco Los Neis	7.045	Coto	Ribagorza
7	Napinals	5.505	Coto	Sobrarbe
8	Estaso- Punta Gorda	11.351	Coto	Sobrarbe
9	Estaso- Punta Calva	6.324	Coto	Sobrarbe
10	Santa Isabel- Punta Liurga	6.606	Coto	Sobrarbe
11	Refugio Lavasar- El Ibonet	6.109	Coto	Sobrarbe
12a	Collado de la Cruz- Peña sur	8.234	Coto	Sobrarbe
12b	Collado de la Cruz- Peña norte	5.104	Coto	Sobrarbe
13	Canals- Sanzuelo	8.392	Coto	Sobrarbe
14	Refugio Lavasar- Collado Ribereta (eliminado)	Eliminado	Coto	Sobrarbe
	<b>Total</b>	<b>84.326</b>	<b>Coto</b>	

Tabla C1. Descripción de los recorridos localizados en el macizo de Cotiella.

Figura C1. Localización de los recorridos en el macizo de Cotiella.

**Resultados 2022**

Los conteos se han llevado a cabo los días 11 y 30 de mayo y 1 y 2 de junio y 17, 18 y 22 de octubre y 8 de noviembre de 2022. Los cálculos de la estima poblacional, así como la estructura de la población presente en el macizo durante 2022 y resultados aparecen en las tablas siguientes:

Cotiella 2022		Conteo prim	+ Adult	+ indet.	Conteo oto	+ Adult	+ indet.	Nº estimado SR <sub>nov</sub> =0,44	% Clases
Estructura	Machos	58	61	63	43	49	50	<b>73</b>	17 %
	Hembras	150	159	164	97	109	114	<b>164</b>	37 %
	Segallos	115	115	119	57	57	59	<b>119</b>	27 %
	Cabritos	80	80	83	58	58	61	<b>83</b>	19 %
	Adultos	12			18				
	Indeterminados	14	14		11	11			
<b>Total</b>		<b>429</b>	<b>429</b>	<b>429</b>	<b>284</b>	<b>284</b>	<b>284</b>	<b>439</b>	<b>100 %</b>

Número estimado	<b>439 sarrios</b>
Densidad	<b>4.6 sarrios km<sup>-2</sup></b>
Razón de sexos en otoño	<b>0.44 machos/hembra</b>
Productividad en primavera	<b>0.60 cabritos/hembra</b>



### Evolución 1999-2022

El número mínimo de sarríos estimado cada año desde el inicio de los conteos (1999) se representa en la Figura C2. Tasa media de crecimiento anual de 1.5 % entre 1999 y 2022 (IC95 %: entre 1.3 y 1.8; n=24). La sex-ratio oscila alrededor de una media de 0.63 (DT=0.17; n=24; Figura C3) y la productividad alrededor de una media de 0.65 (DT=0.15; N=24; Figura C4).

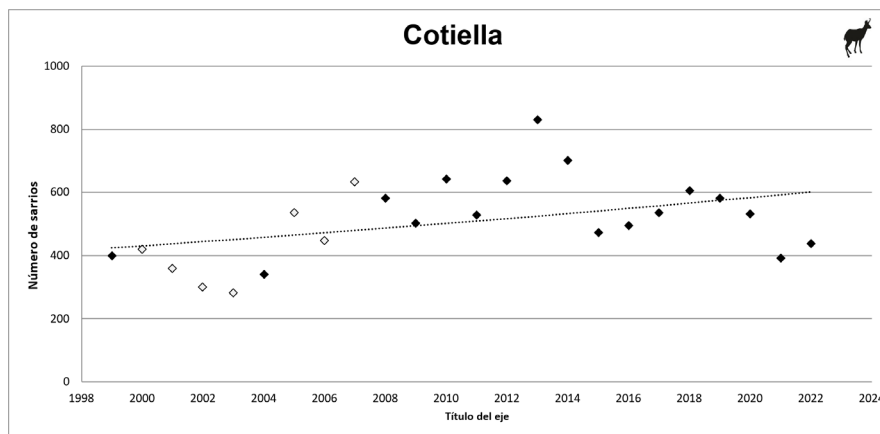


Figura C2. Evolución del número mínimo de sarríos estimados desde 1999 a 2022 en el macizo de Cotiella. En negro, conteos totales y en gris extrapolación a partir de recorridos seleccionados.

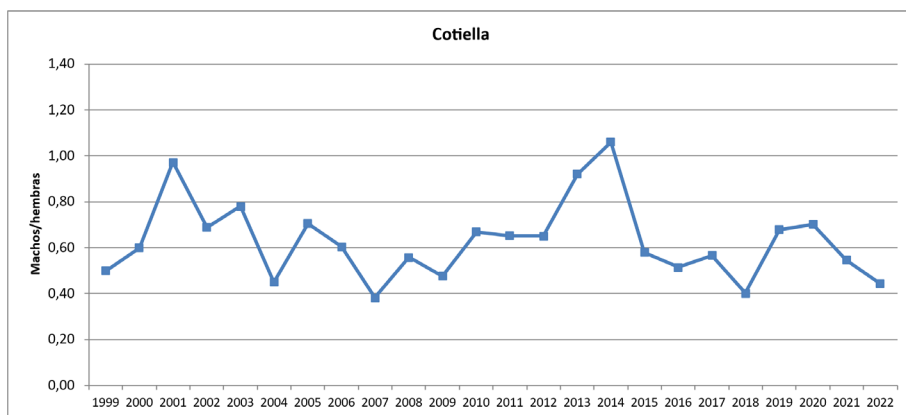


Figura C3. Evolución de la sex-ratio en el macizo de Cotiella desde el año 1999.

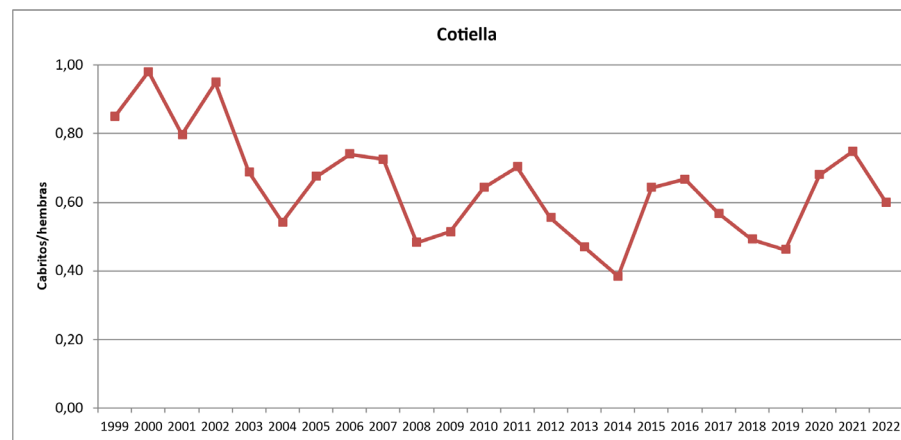
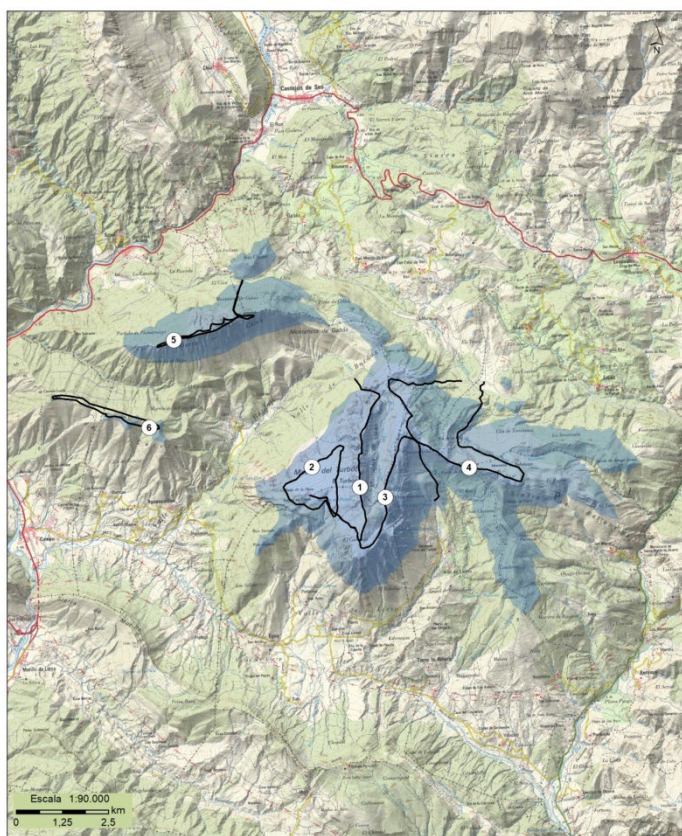


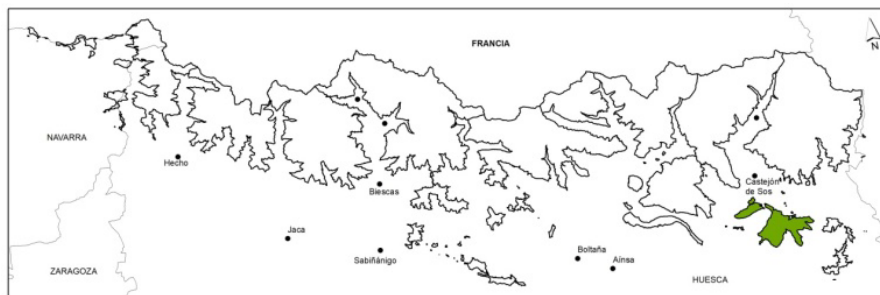
Figura C4. Evolución de la productividad en el macizo de Cotiella desde el año 1999.

## Turbón

La superficie del macizo por encima de 1600 m es de 4290.04 ha. En esta área se han definido 6 recorridos cuya descripción aparece en la Tabla T1 y su localización se representa en la Figura T1. En 2021 se duplicó el recorrido de San Feliú-Abella y desde ese año no se puede hacer Cervín por obras en la carretera. En total se hacen **6 recorridos**.



Recorridos de sarrío	
Superficie > 1600 m	<b>Turbón</b> - 1. Valle de Bardají - 2. Valle de Lierp - 3. Vilas del Turbón - 4. San Feliú-Abella - 5. Baciero - 6. Cervín



ID	Nombre	Longitud (m)	Territorio	Comarca
1	Valle de Bardají	7202	Coto	Ribagorza
2	Valle de Lierp	6152	Coto	Ribagorza
3	Vilas del Turbón	7877	Coto	Ribagorza
4.1	San Feliú-Abella-Las Amas-Canal San Adrian (antes parte de San Feliú – Abella)	11 589	Coto	Ribagorza
4.2	San Feliú-Abella-Montaña de Ballabriga (antes parte de San Feliú–Abella)			
5	Baciero	8063	Coto	Ribagorza
6	Cervín (desde 2021, sin acceso por obras en carretera)	6254	Coto	Ribagorza
<b>Total</b>		<b>47 137</b>		

Tabla T1. Descripción de los recorridos localizados en el macizo de Turbón.

Figura T1. Localización de los recorridos en el macizo de Turbón.

**Resultados 2022**

Se ha llevado a cabo el conteo el 8 y 9 de junio y el 19 de octubre de 2022. Los cálculos de la estima poblacional, así como la estructura de la población presente en el macizo durante 2022 y resultados aparecen en las tablas siguientes:

Turbón 2022		Conteo prim.	+ Adultos	+ indet.	Conteo otoño	+ Adultos	+ indet.	Nº estimado SR <sub>nov</sub> =0,37	% Clases
Estructura	Machos	52	52	53	45	47	49	<b>58</b>	14%
	Hembras	155	155	158	123	127	133	<b>158</b>	39%
	Segallos	99	99	101	35	35	37	<b>101</b>	25%
	Cabritos	75	75	76	84	84	88	<b>88</b>	22%
	Adultos	0			6				
	Indet.	7	7		14	14			
<b>Total</b>		<b>388</b>	<b>388</b>	<b>388</b>	<b>307</b>	<b>307</b>	<b>307</b>	<b>405</b>	<b>100%</b>

Número estimado	<b>405 sarrios</b>
Densidad	<b>9.4 sarrios km<sup>-2</sup></b>
Razón de sexos en otoño	<b>0.37 machos/hembra</b>
Productividad en primavera	<b>0.68 cabritos/hembra</b>

### Evolución 1999-2022

El número mínimo de sarríos estimado cada año desde el inicio de los censos (1999) se representa en la Figura T2. La tendencia es positiva desde ese año con una tasa de crecimiento medio anual del 3.7 % (IC95%: entre 3,4 y 4; n=24), aunque en 2018 sufrió un descenso del que se está recuperando. La sex-ratio oscila alrededor de una media de 0,53 (DT=0,17; n=24; Figura T3) y la productividad alrededor de una media de 0.72 (DT=0.08; n=24; Figura T4).

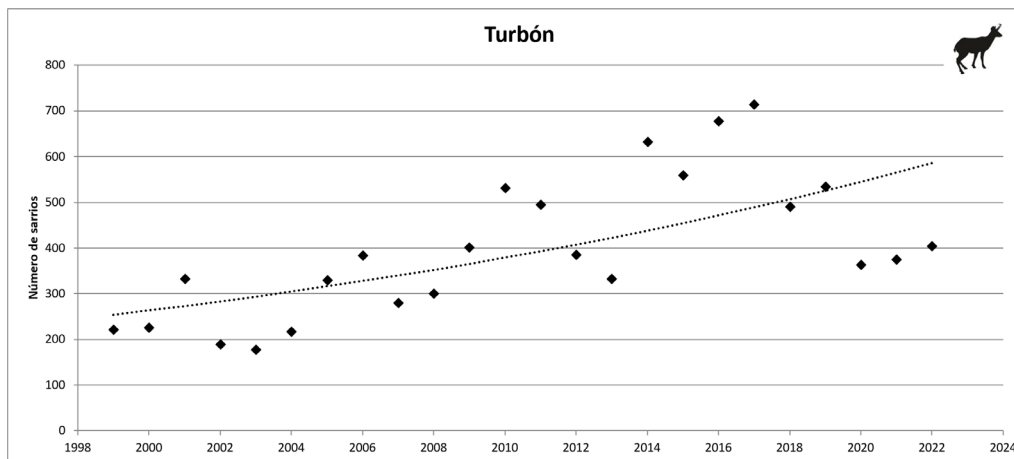


Figura T2. Evolución del número de sarríos estimados desde 1999 a 2022 en el macizo de Turbón.

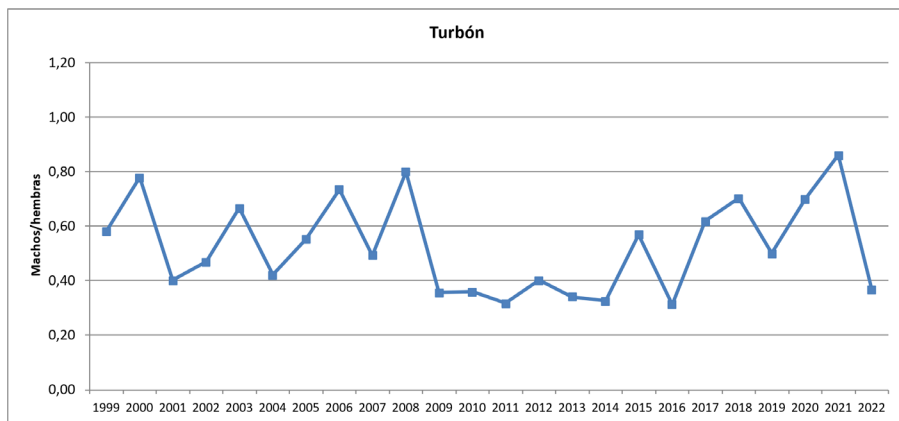


Figura T3. Evolución de la sex-ratio en el macizo de Turbón desde el año 1999.

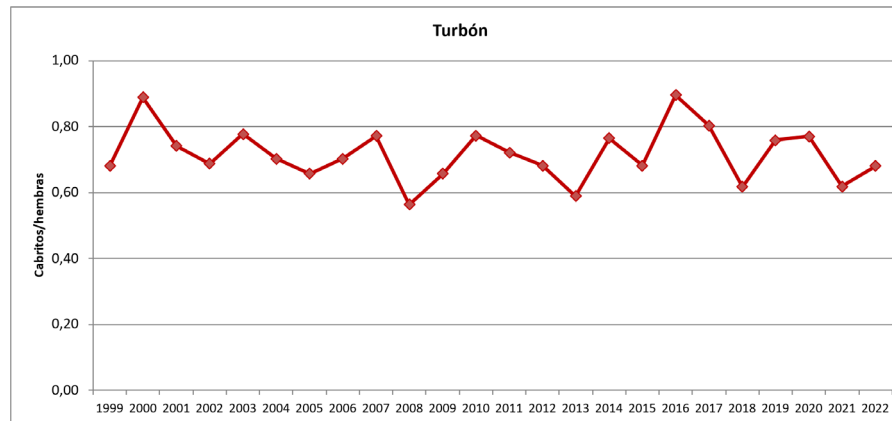


Figura T4. Evolución de la productividad en el macizo de Turbón desde el año 1999.

## Serra de Sis

La superficie del macizo por encima de 1600 m es de 1451,3 ha. En esta área se han definido **2 recorridos** y **tres puntos fijos**, cuya descripción aparece en la Tabla SS1 y su localización se representa en la Figura SS1.

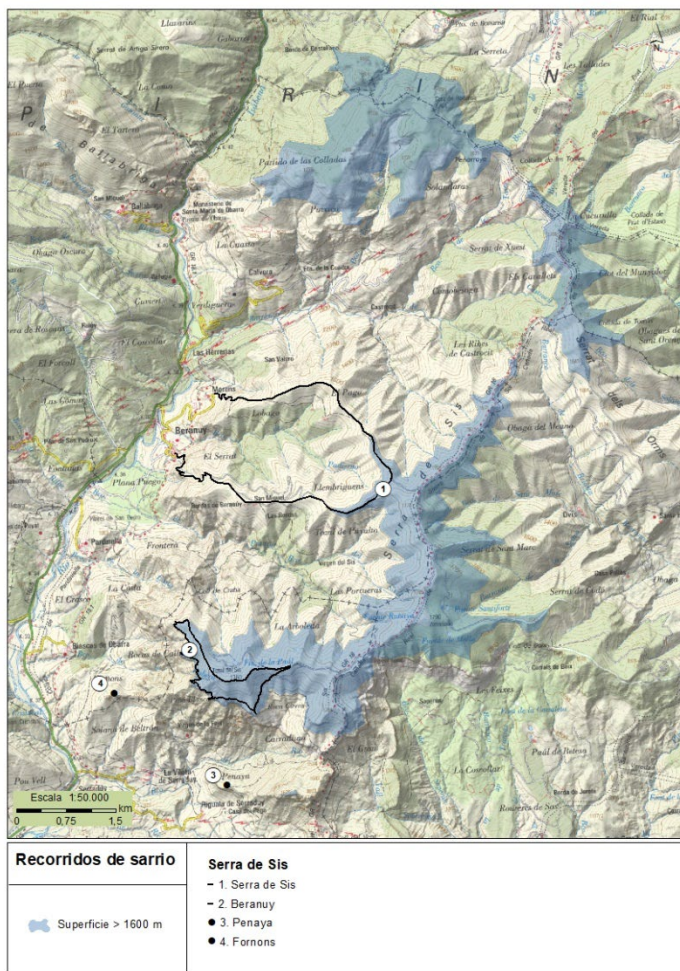
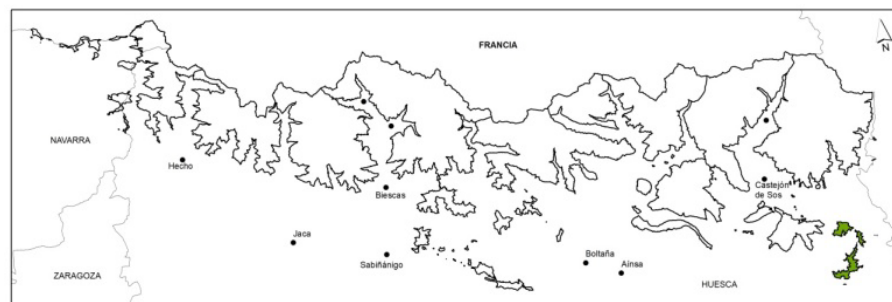


Figura SS1. Recorridos y puntos fijos en la Serra de Sis.



ID	Nombre	Longitud	Territorio	Comarca
1	Tozal de Sis, recorrido (antes Sierra de Sis)	6.562	Coto	Ribagorza
2	Beranuy, recorrido	8.470	Coto	Ribagorza
3	Penaya, pto fijo	-	Coto	Ribagorza
4	Fornons, pto fijo	-	Coto	Ribagorza
5	Tozal del Mediodía, pto fijo	-	Coto	Ribagorza
	Total	15.032	Cotos	Ribagorza

Tabla SS1. Descripción de los recorridos localizados en el macizo de Serra de Sis.



### Resultados 2022

Se han llevado a cabo los conteos de primavera los días 26, 27 y 28 de mayo y 9 y 11 de junio y el de otoño el 24 de octubre y el 4 de noviembre de 2022. Los resultados aparecen en la tabla siguiente:

Número estimado	<b>30 sarrios</b>
Densidad	<b>2.1 sarrios km<sup>-2</sup></b>
Razón de sexos en otoño	<b>1.5 machos/hembra</b>
Productividad en primavera	<b>0.88 cabritos/hembra</b>

### **Guara y resto del Prepirineo**

La superficie del macizo por encima de 1600 m es de 2.194,08 ha. Desde 2006, se han observado sarríos en 2007 y 2012, aunque ya existían testimonios anteriores. En 2015 se observaron dos segallos en Vadiello en julio y uno en agosto. Entre agosto de 2015 y mayo de 2016 se vieron tres sarríos, uno de ellos joven. Desde entonces no se han avistado sarríos en Guara.

En Los Mallos de Riglos se han observado sarríos en 2017 y 2018 (Figura 4.1).

En 2022 no se han visto sarríos en Guara.

El seguimiento en Arro ha obtenido los siguientes resultados. Atendiendo a testimonios de los cazadores del coto, existe una subpoblación de sarrío en Arro desde aproximadamente 2007. Los conteos coordinados de 2022 evidencian la existencia de al menos 18 ejemplares. Es por tanto una subpoblación de pequeño tamaño, en este momento la más pequeña en el Pirineo aragonés. Testimonios y conteos coordinados muestran que la población reside en la zona todo el año. No hay que descartar movimientos migratorios con Sierra Ferrera. Hay reproducción y la estructura poblacional es normal. Las características de gregarismo y uso del hábitat se corresponden con el de una población forestal de pequeño tamaño. El área utilizada es de unos 2 km<sup>2</sup>. La densidad es de unos 10 sarríos km<sup>-2</sup>.

### 4.1.2. Síntesis

En 2022 se ha estimado un mínimo de 11 600 sarríos en su área de distribución en el Pirineo aragonés (Figura 4.1), considerando los macizos compartidos con Navarra. Si se considera la superficie por encima de 1600 m como su hábitat prioritario, la densidad es 6.1 sarríos km<sup>-2</sup>. Los parámetros demográficos del 2022 por macizo aparecen en la Tabla 4.1.

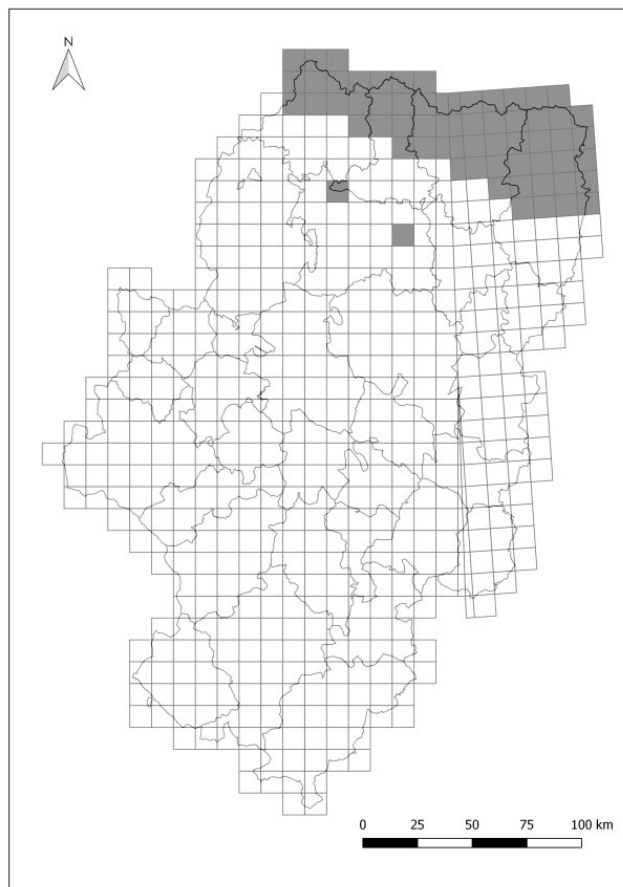


Figura 4.1. Distribución del sarrío en Aragón (quinquenio 2016-2020). Fuente: Hernández et al. 2021.

## Resultados 2022

		Ezcaurri*	Larra-Peña Forca*	Bixaurín	Anayet	Biñamala	Monte Perdido	Liena	Punta Suelsa	Posets	Maladeta	Sobre puerto	Sueiro	Sierra Ferrera	Cotiella	Turbón	Serra de Sis	Total 2022	
Número de sarríos estimado 2022	Machos	48	393	471	222	425	179	80	146	224	138	5	6	42	73	58	12	<b>2522</b>	
	Hembras	62	539	816	349	882	366	180	196	241	178	0	20	62	164	158	8	<b>4221</b>	
	Segallos	34	230	368	110	267	130	102	117	131	69	0	8	33	119	101	3	<b>1822</b>	
	Cabritos	36	358	587	240	677	166	108	128	160	138	0	8	35	83	88	7	<b>2819</b>	
	Forestales						216												<b>216</b>
	<b>Total</b>	<b>180</b>	<b>1520</b>	<b>2242</b>	<b>921</b>	<b>2251</b>	<b>1057</b>	<b>470</b>	<b>587</b>	<b>756</b>	<b>523</b>	<b>5</b>	<b>42</b>	<b>172</b>	<b>439</b>	<b>405</b>	<b>30</b>	<b>11 600</b>	
Densidad supraforestal (sarríos km <sup>-2</sup> )		24	14	15	4.4	7.6	4.1	7.1	4.2	3.6	1.8	0.1	3.2	9.6	4.6	9.4	2.1	<b>6,1</b>	
Razón de sexos (♂/♀ nov.)		0.88	0.73	0.55	0.64	0.48	0.49	0.44	0.75	0.93	0.78		0.40	0.68	0.44	0.37	1.5	<b>0,63<sup>1</sup></b>	
Productividad (cabritos/hembras jun.)		0.58	0.73	0.72	0.69	0.77	0.64	0.68	0.69	0.70	0.78		0.41	0.56	0.60	0.68	0.88	<b>0,68<sup>1</sup></b>	
% de segallos		19	15	17	12	12	15	22	20	17	13		19	21	27	25	10	<b>16</b>	
Año inicio seguimiento macizo		1995	2000	2000	1998	1998	1998	1999	1999	1998	1997	2019	2000	2005	1999	1999	2019	<b>2000</b>	
Tasa crecimiento anual desde el inicio del seguimiento (%)		3.9	1.4	-0,2	0	0	-1.7	-2,1	-0,9	-3.8	-4.6		2.6	0	1.5	3.7		<b>-1.07</b>	
Evolución últimos 6 años (2017-2022)		↑	↑	↑	=	↑	↑	↑	↓	↑	↑	↑	=	=	↓	↓	↑	↑	
Superficie (ha) del macizo por encima de 1600 m		745	10 588	14 621	21 012	29 641	20 472	6 607	13 950	21 199	28 964	4 289	1 295	1 788	9 570	4 290	1 451	<b>190 482</b>	
Nº de recorridos y puntos prim/oto 2022		4*	19/15*	20/11	17/9	24/15	23/24	8/8	14/8	20/9	17/10	5/5	3/2	3/3	11/11	6/4	5/5	<b>199/143</b>	

\*: Compartido con Navarra. <sup>1</sup>: Promedio macizos con más de 100 sarríos.

Tabla 4.1. Parámetros poblacionales del sarrío en los macizos con presencia de la especie en el Pirineo aragonés en 2022.

### Evolución 2000-2022

Para el conjunto de los años con seguimiento de todos los macizos, entre 2000 y 2022, la tasa anual ha sido de  $-1.07\%$  (IC 95 %: entre  $-1.12$  y  $-1.01$ ) (Figura 4.2 y Tabla 4.2). Entre 2000 y 2007 fue del  $3\%$  (IC 95 %: entre  $2.8$  y  $3.4$ ). Entre 2007 y 2009, debido a la QCI, hubo una disminución general, siendo la tasa media de crecimiento anual del  $-14\%$  (IC 95%: entre  $-15$  y  $-13$ ). Del 2009 al 2011 hubo una importante recuperación produciéndose una tasa media de crecimiento anual del  $6.3\%$  (IC 95%: entre  $5$  y  $7.6\%$ ), situando la estima poblacional a niveles similares a las del año 2001. En 2012, el pestivirus de los macizos más al este (Maladeta y Posets) hace descender de nuevo la población total un  $-7\%$ , lo que continúa en el 2013 con un  $-18\%$ . La tasa media de crecimiento anual entre 2011 y 2015 fue del  $-6.1\%$  (IC 95%: entre  $-6.7$  y  $-5.6$ ). Si consideramos el periodo 2015-2022, la tasa media de crecimiento anual ha sido del  $1.9\%$  (IC 95%: entre  $1.5$  y  $2.4$ ), es decir la población se va recuperando lentamente.

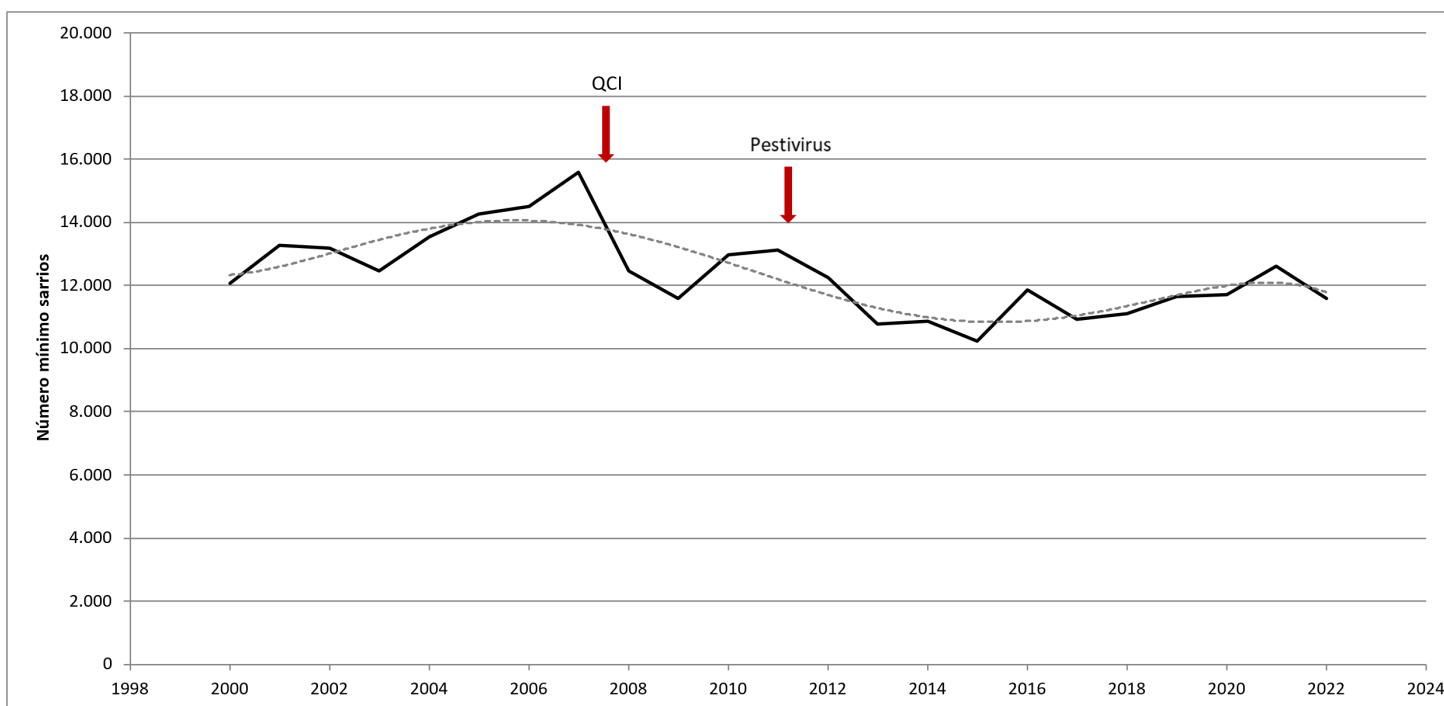


Figura 4.2. Evolución del número mínimo estimado de sarríos en el Pirineo aragonés entre 2000 y 2022 ( $n=23$ ).



	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Ezcaurri*	82	60	53	105	104	122	120	136	116	117	131	160	156	153	105	138	138	122	128	100	93	125	180
Larra-PeñaForca*	881	1.259	827	982	972	1.413	1.644	2.265	1.895	930	883	1.017	1.223	1.023	1.308	1.301	1.426	1.220	1.420	1.713	1.455	1.657	1520
Bixaurin	2.361	2.282	2.105	2.317	1.854	1.662	2.358	2.558	1.742	2.000	1.615	1.731	1.731	1.676	2.254	1.703	2.096	2.192	1.745	2.267	1.768	2.454	2.242
Anayet	837	931	801	558	698	1.053	1.040	861	696	647	903	969	897	716	653	930	807	963	1.015	919	781	999	921
Biñamala	2.302	2.094	1.825	1.649	1.782	1.950	1.520	1.618	1.547	1.421	1.589	1.433	1.560	1.265	1.629	1.269	1.942	1.754	1.931	1.604	2.147	2.122	2251
Monte Perdido	1.189	1.409	1.942	1.705	2.082	2.183	2.476	2.288	1.672	1.581	2.029	1.866	1.935	1.823	1.016	910	1.355	1.185	1.052	1.073	1.329	1.519	1057
Liena	678	719	652	698	660	684	600	636	517	520	595	607	709	358	260	345	421	424	347	383	513	580	470
Punta Suelsa	603	908	946	1.007	1.207	1.120	1.050	1.141	815	973	1.217	1.535	1.059	835	661	1.003	808	726	704	933	880	690	587
Posets	1.182	1.721	1.931	1.618	2.022	1.670	1.783	1.784	1.156	1.134	1.491	1.508	1.026	1.000	1.012	593	852	577	954	976	1.004	875	756
Maladeta	1.282	1.167	1.569	1.356	1.572	1.390	993	1.260	1.280	1.255	1.164	1.098	803	650**	497	830	722	451	526	442	681	655	523
Sobrepuerto																				6	13	16	5
Sueiro	12	24	29	18	17	13	19	10	24	6	18	8	10	10	39	16	17	40	20	23	8	32	42
Cotiella	419	359	300	280	340	534	447	632	582	503	642	529	637	831	701	473	495	544	606	581	533	393	439
Sierra Ferrera						130	74	123	111	100	159	169	120	105	89	159	100	110	172	86	106	66	172
Turbón	226	332	190	177	217	330	384	280	300	402	531	495	385	332	633	559	678	627	491	534	363	375	405
Serra de Sis																				14	19	36	30
Pirineo aragonés	12.054	13.265	13.170	12.470	13.527	14.254	14.508	15.592	12.453	11.589	12.967	13.125	12.251	10.777	10.857	10.229	11.857	10.935	11.111	11.654	11.693	12.594	11.600

Tabla 4.2. Número mínimo estimado de sarríos en los macizos del Pirineo aragonés entre 2000 y 2022 (n=23).

\*. Compartidos con Navarra. \*\*al no poder hacerse, se considera la media entre el año anterior y el posterior.

La densidad, entre los años 2000 y 2022, se ha mantenido entre 5.4 y 8.2 sarríos  $\text{km}^{-2}$  con una media de 6.5 (DT=0.7; n=23). Hubo una fuerte disminución entre 2007 y 2015 y un ligero repunte desde entonces (Figura 4.3). En ese periodo, la razón de sexos ha tomado valores entre el 0,53 y 0,74 machos/hembra, con una media de 0,64 (DT=0.06; n=23; Figura 4.4) y la productividad ha oscilado entre 0.57 y 0.76 cabritos/hembra alrededor de una media de 0,68 (DT=0.04; n=23; Figura 4.5).

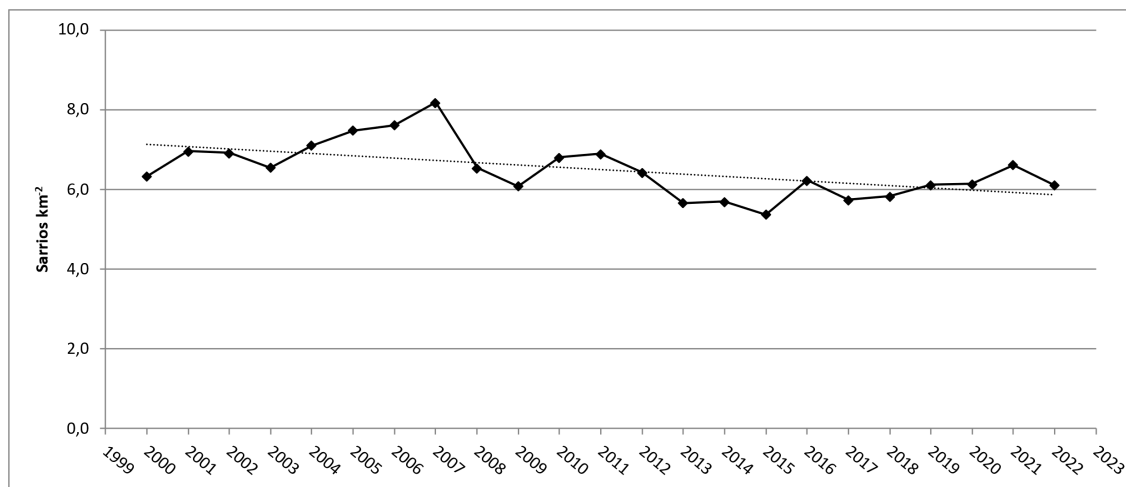


Figura 4.3. Evolución de la densidad del sarrío en el Pirineo aragonés entre 2000 y 2022 (n=23).

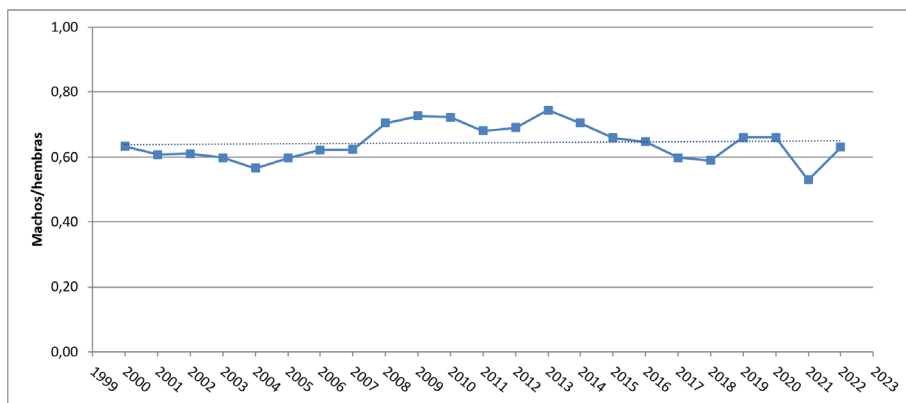


Figura 4.4. Razón de sexos de los sarríos entre 2000 y 2022 (n=23).

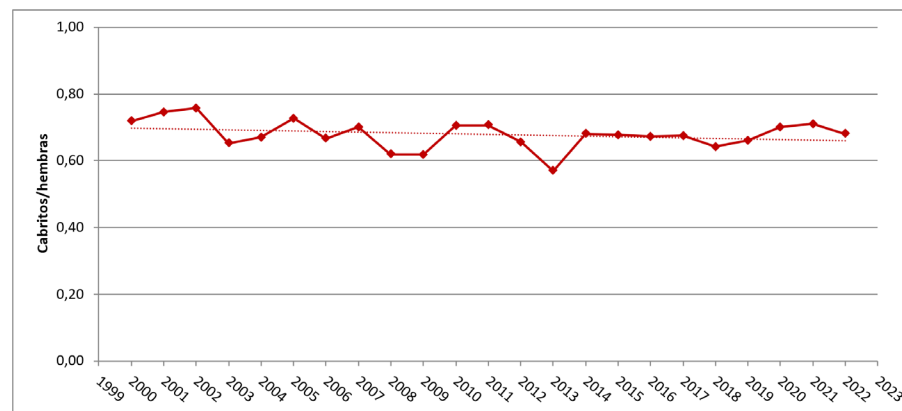


Figura 4.5. Productividad del sarrío en el Pirineo aragonés entre 2000 y 2022 (n=23).

### 4.1.3. Seguimiento de la mortalidad

La QCI afectó a Peña Forca, Bixaurín, Anayet, Biñamala, Monte Perdido, Liena, Punta Suelsa, Posets, Maladeta y Cotiella, y con un elevado número de animales encontrados muertos (recogidos o no) en Peña Forca, Bixaurín, Anayet, Biñamala y Posets. Desde el punto de vista demográfico los macizos más afectados han sido: Peña Forca y Posets. El pestivirus ha afectado demográficamente a Maladeta, Posets, Turbón, Punta Suelsa, Liena, Monte Perdido y Biñamala.

Los sarríos encontrados muertos en las RC y PNOMP, desde enero de 2006 a diciembre de 2021, aparecen en la Figura 4.6. Se observa como 2006, 2009 y 2010 han sido años sin mortalidad anormal, mientras que 2007 y 2008 han sido afectados por la QCI y 2011, 2012 y 2013 por el Pestivirus. A partir de 2014, a pesar de que este brote seguía activo en algunos macizos, los hallazgos de sarríos muertos han sido escasos, al igual que el del resto de ungulados (Figura 4.6 y Tabla 4.3).

En 2022 no se han obtenido datos del seguimiento de la mortalidad. Los datos del PNOMP son exiguos y no se expresan en una figura.

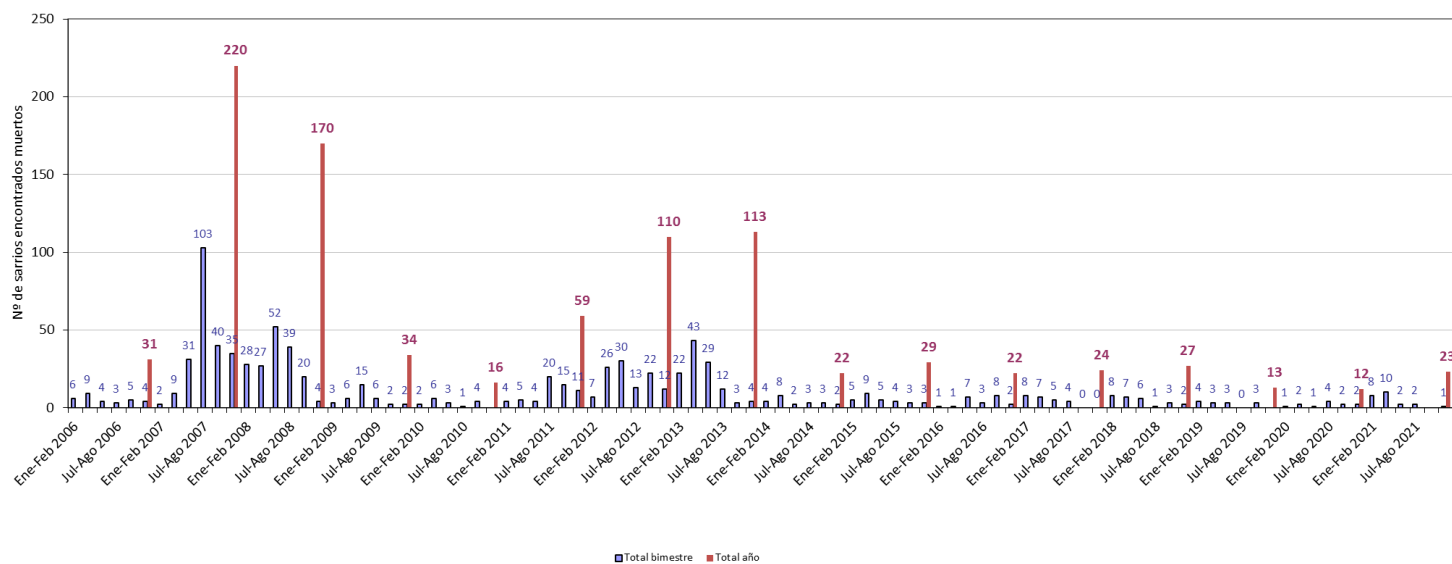


Figura 4.6. Sarríos encontrados muertos en las RC del Pirineo aragonés y el PNOMP (2006 - 2021).

Año	Sarrío	Corzo	Ciervo	Jabalí
2006	31	17	37	9
2007	220	15	27	15
2008	170	19	43	39
2009	34	30	82	38
2010	16	19	52	4
2011	59	13	24	21
2012	110	17	22	12
2013	112	42	50	19
2014	22	9	61	10
2015	29	18	41	7
2016	22	11	49	3
2017	24	15	24	5
2018	27	20	35	9
2019	13	8	4	1
2020	12	7	1	0
2021	23	11	6	2
<b>Total</b>	<b>924</b>	<b>271</b>	<b>558</b>	<b>194</b>
Media	58	17	35	12
D.típica	62	9	22	12
CV	108 %	52 %	63 %	99 %

Tabla 4.3. Número de ungulados encontrados muertos en las RC pirenaicas y PNOMP desde 2006.

A continuación, se muestran las gráficas correspondientes a la mortalidad de sarríos en las RC (Figuras 4.7 a 4.11).

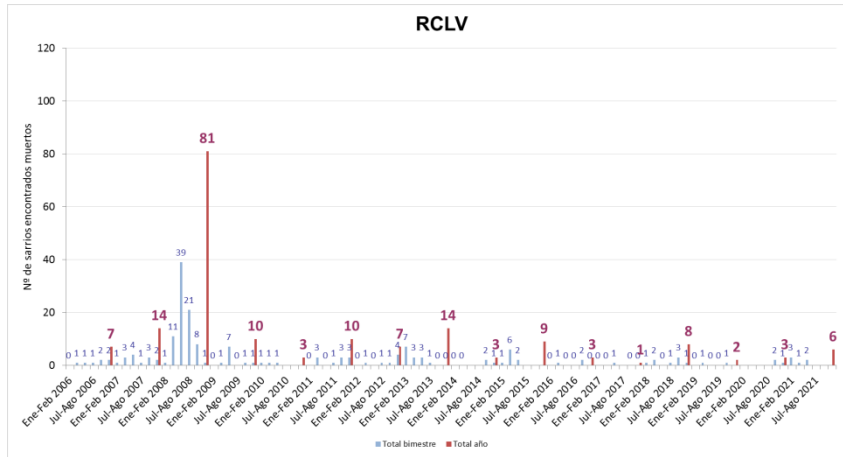


Figura 4.7. Sarríos encontrados muertos en la RC de Los Valles por bimestre (enero 2006-2021).

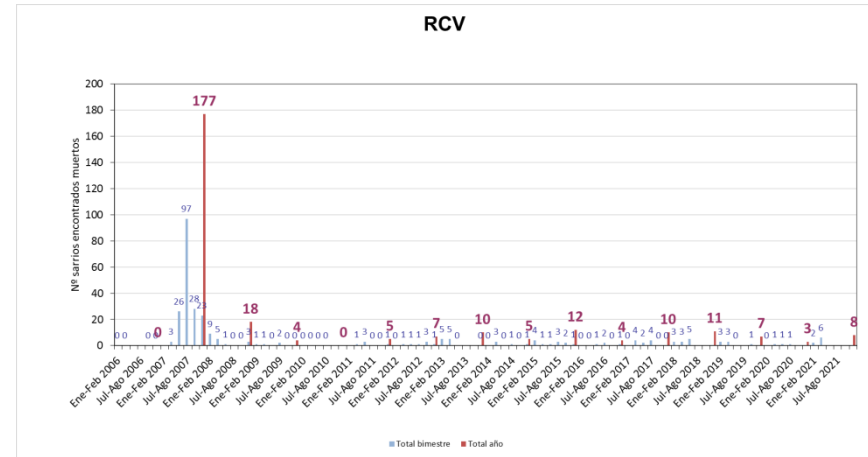


Figura 4.8. Sarríos encontrados muertos en la RC de Viñamala por bimestre (enero 2006-2021).

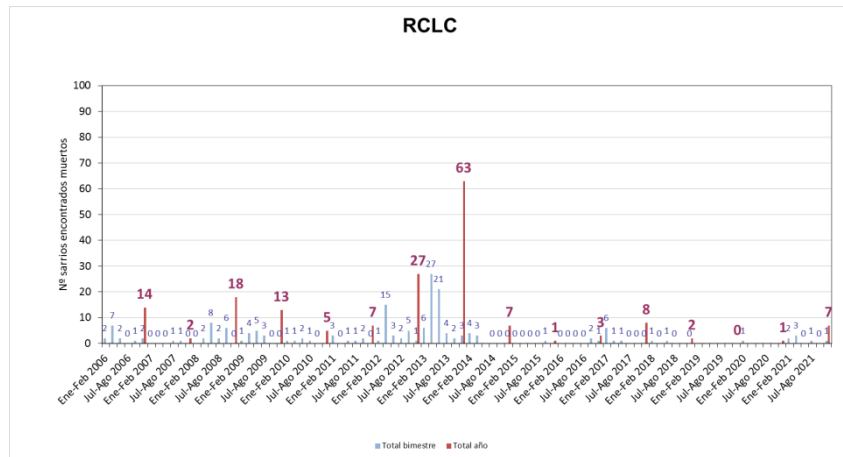


Figura 4.9. Sarríos encontrados muertos en la RC de Los Circos por bimestre (enero 2006-2021).

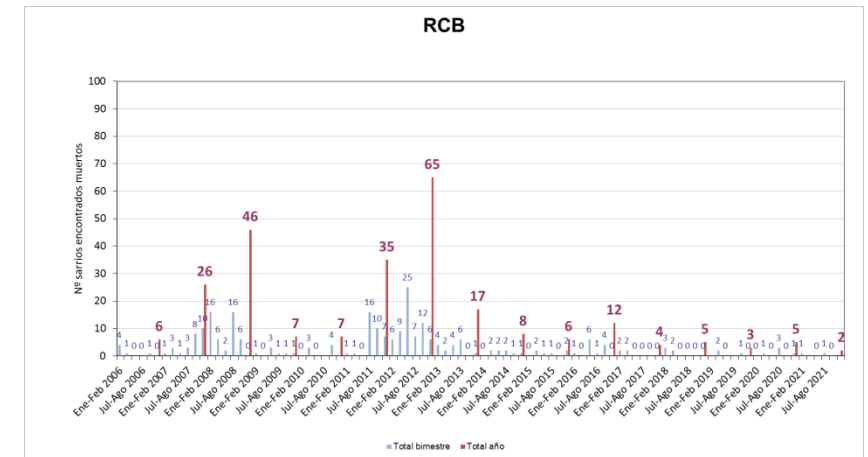


Figura 4.11. Sarríos encontrados muertos en la RC de Benasque por bimestre (enero 2006-2021).

## 4.2. Gestión del sarrío desde 1995-2022

A partir de 1995, una serie de actuaciones llevadas a cabo por el Gobierno de Aragón han permitido consolidar la gestión de las Reservas de Caza y del sarrío *Rupicapra p. pyrenaica* en el Pirineo aragonés. El área de distribución de la subespecie abarca unas 200 000 ha y fue dividida en 17 Unidades de Gestión Naturales constituidas por macizos montañosos. En ellas se han llevado a cabo conteos primaverales y otoñales con el fin de estimar el número mínimo de animales vivos y poder decidir cupos de extracción sostenible. En la actualidad, la estima poblacional mínima ronda los 11.600 ejemplares. Esta gestión ha contado con una coordinación con el Gobierno de Navarra para el seguimiento de los macizos compartidos. Asimismo, como resultado del trabajo realizado, se han llevado a cabo cursos de formación, jornadas técnicas y publicaciones científicas. Un papel muy importante lo constituyen las Juntas Consultivas de las Reservas de Caza, sus órganos de participación ciudadana. En ellas se exponen los resultados anuales del seguimiento y gestión y se plantean las actividades a realizar para el siguiente año. El seguimiento del sarrío en el Pirineo aragonés constituye un ejemplo de seguimiento sostenible en el tiempo y de toma de decisiones para la gestión basada en datos resultados de los trabajos de campo.

### 4.2.1. Antecedentes

La creación, mediante la Ley 37/1966, de 31 de mayo, de las Reservas Nacionales de Caza (RNC) de Los Valles, Viñamala, Los Circos y Benasque (Figura 1) supuso la iniciación de los trabajos de gestión del sarrío en Aragón. La delimitación territorial de las Reservas, la dotación de personal de guardería específico y de personal técnico que garantizaba el diseño y la aplicación de criterios técnicos de gestión, supusieron la materialización de un aprovechamiento cinegético ordenado de una población que ha supuesto indudables beneficios económicos tanto directos como indirectos en los ámbitos locales afectados y que ha garantizado el disfrute cinegético por parte de la población local, todo ello sin comprometer el recurso utilizado.

Asimismo, la declaración del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido (PNOMP) en 1918 y, sobre todo, su posterior ampliación a su estado actual en 1982, han permitido la existencia de un Espacio Natural Protegido que ha albergado una población de sarrío no sometida a explotación cinegética. En 1995 las RNC fueron recatalogadas como Reservas de Caza (RC) bajo la Ley de Caza de Aragón y junto al PNOMP conforman un territorio continuo desde Navarra a Cataluña de gestión pública, con la frontera francesa como límite septentrional (Figura 4.2.1).

En 1974 se redactaron los Proyectos de Ordenación Cinegética de cada una de las cuatro Reservas de Caza pirenaicas que suponen la primera cuantificación de la población de sarrío en Aragón y su estructuración en categorías de sexo y edad. Se estableció como criterio general orientador del aprovechamiento la protección de la especie, se definieron densidades y estructuras poblacionales ideales y se establecieron los correspondientes planes cinegéticos.

A partir de 1995, la gestión de las RC pirenaicas, y del sarrío en particular, se revisa y se reorientan algunos criterios, así como se inician otras líneas de trabajo. Algunas de estas líneas se han ido perfilando de forma gradual, a medida que se ha ido disponiendo de información y ha sido posible generar un criterio de gestión.



De forma resumida, las principales actuaciones han sido:

- Definición del área de distribución del sarrío e instauración del seguimiento poblacional,
- Adecuación del aprovechamiento cinegético a través de la aplicación de cupos de extracción basados en los resultados del seguimiento,
- Diseño e implantación de un seguimiento sanitario y biométrico del sarrío en Aragón,
- Análisis del impacto social y económico de las Reservas de Caza en los ámbitos locales afectados, desde el año 1985 hasta la actualidad,
- Fomento de la participación ciudadana local en la gestión de las RC y en la gestión de los cotos colindantes, a través de la revitalización de las Juntas Consultivas de las Reservas de Caza y la participación de los cazadores en el seguimiento poblacional del sarrío,
- Actuaciones orientadas a mejorar la acción de la guardería: dotación de medios y cursos de formación,
- Divulgación de los resultados,
- Celebración de cursos de formación para el personal de campo,
- Consolidación de las subvenciones,
- Otras actuaciones de interés relacionadas con la gestión han sido, principalmente la investigación y el mantenimiento de colecciones osteológicas.

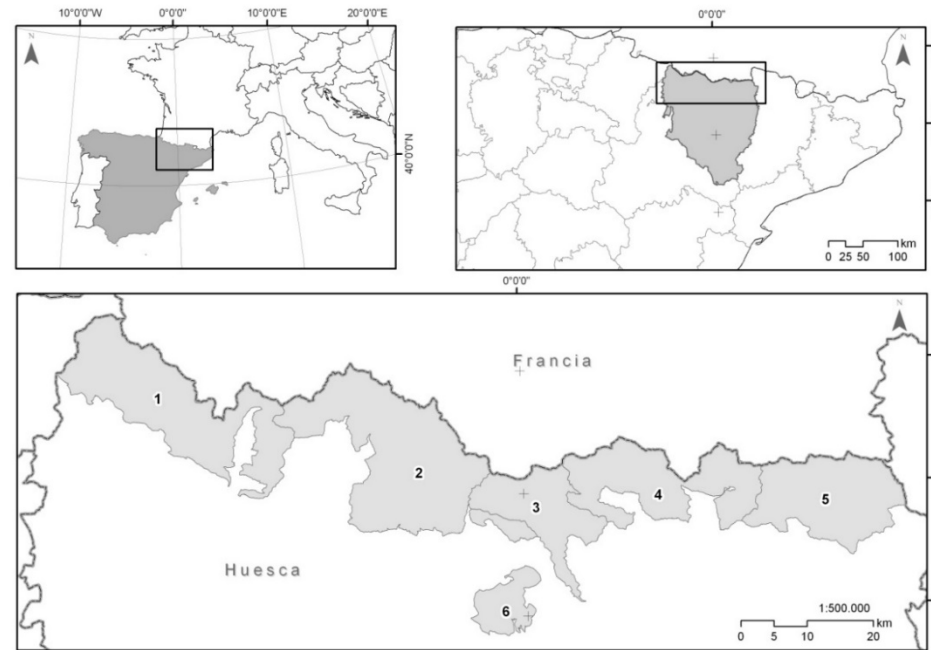


Figura 4.2.1. Localización de las Reservas de Caza (1, RC Los Valles; 2, RC Viñamala; 4, RC Los Circos; y 5, RC Benasque), Coto Social de la Solana de Burgasé (6) y Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido (3) en el Pirineo aragonés.

Por tanto, en el presente capítulo queremos describir los principales resultados obtenidos en materia de seguimiento poblacional demográfico del sarrio y las actuaciones de gestión consiguientes para la especie y las RC en el Pirineo aragonés. Este trabajo constituye una actualización y ampliación del publicado en 2004 y sus dos reediciones posteriores sobre la misma temática (Herrero et al. 2013).

#### 4.2.2. Área de distribución

En 1998, y siguiendo el trabajo realizado a mediados del siglo XIX por Pascual Madoz (1848), llevamos a cabo una encuesta a los Agentes de Protección de la Naturaleza (APN) con el fin de conocer la distribución de los grandes mamíferos en Aragón a partir de su presencia por términos municipales. En ella se reflejaba que el sarrio había tenido una notable expansión a lo largo del siglo XX y que ocupaba de forma más o menos estable su área potencial en el Pirineo aragonés desde los años 60 del pasado siglo (Gortázar et al. 2000).

Desde entonces, y con periodicidad quinquenal, hemos ido actualizando la distribución de los ungulados silvestres y asilvestrados reflejándola en cuadrículas UTM 10 x 10 km (100 km<sup>2</sup>) para homologarlas con mapas de distribución actuales en Europa (Palomo y Gisbert 2002). En los quinquenios 2001-2005, 2006-2010, 2011-2015 y 2016-2020, el sarrío mostraba un área de distribución estable con algunas pequeñas presencias novedosas en macizos meridionales (Osuna et al. 2006-2008, González et al. 2013, García-Serrano y Herrero 2022) (Figura 4.2.2). Destaca, en cuanto a datos de presencia nuevos, la primera presencia histórica del sarrío en la provincia de Zaragoza en 2023 y repetida en La Llitera/La Litera, alejada de su presencia habitual.

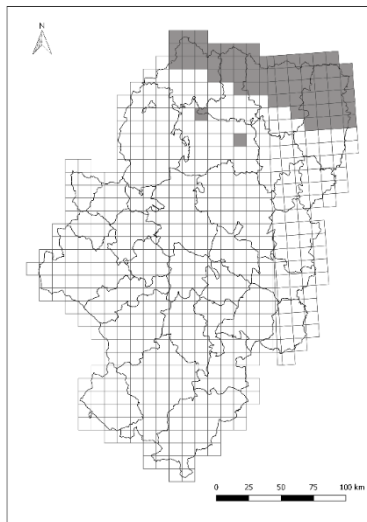


Figura 4.2.2. Distribución del sarrío en el Pirineo aragonés en el quinquenio 2016-20. Cuadrículas de UTM 10 x 10 km con presencia de sarrío en gris oscuro.

### 4.2.3. Seguimiento poblacional

#### 4.2.3.1. Historia

Desde 1982 se han venido desarrollando una serie de estimas poblacionales puntuales a partir de conteos para conocer el tamaño de las poblaciones de sarrío en Aragón. En un primer periodo (desde 1982 hasta 1997) se realizaron conteos en: Panticosa, en la parte occidental de la Reserva de Caza de Viñamala (RCV) en 1983 (García-González 1985); Valle de Aísa, en la Reserva de Caza de Los Valles (RCLV) en 1984 (García-González et al. 1985); Reserva de Caza de los Valles (RCLV) en 1986 (García-González e Hidalgo 1989); ampliación de las RCLV y de la Reserva de Caza de Viñamala (RCV) en 1990 (Hidalgo 1993); ladera norte del Valle del Arazas en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido en 1990 (García-González et al. 1992); parte oriental de la RCV en 1990 (Hidalgo 1991); Reservas de Caza de Los Circos (RCLC) y RCLV en 1995 (Hidalgo 1997 a y b).

En una segunda fase, a partir de 1997, los conteos se comenzaron a llevar a cabo en los macizos montañosos (Figura 2.1), independientemente de la figura cinegética del territorio, constituyéndose en Unidades de Gestión Naturales (UGN). Originariamente, el conteo de cada macizo se realizaba anualmente en los macizos de menor tamaño (Ezkaurre, Larra y Linzola, Liena, Sueiro y Turbón) y cada cinco años en los mayores (Peña Forca, Bixaurín, Anayet, Biñamala, Monte Perdido, Punta Suelsa, Cotiella, Oturia, Posets y Maladeta), de tal forma que cada 5 años se acometían los conteos completos de todas las UGN existentes en Aragón. En el caso de los macizos de mayor tamaño, entre cada conteo total, se llevaba a cabo una monitorización a partir de unos recorridos representativos del conteo total, que se repetían anualmente. En el PNOMP, que ocupa la mayor parte del macizo de Monte Perdido, se lleva a cabo un seguimiento de la población a partir de 1987, coordinado con el Gobierno de Aragón desde 1998 (Herrero et al. 2019).

Desde 2008, todos los macizos han pasado a ser contados en su totalidad anualmente. El macizo de Larra-Linzola ha sido fusionado con el de Peña Forca a partir de 2006 al no existir discontinuidad en la abundancia de sarríos en sus límites, pasando a denominarse Larra y Peña Forca. El macizo de Sierra Ferrera se ha separado de Cotiella y forma una unidad independiente desde 2005. Anualmente desde 1997, un informe resume la información sobre el estado de las poblaciones (García-Serrano y Herrero 2022).

En 2006 se puso en marcha de forma complementaria un seguimiento de la mortalidad de meso y macromamíferos (ungulados, carnívoros y grandes roedores) en las RC pirenaicas y el PNOMP, basado en la cumplimentación bimestral de una ficha, en la que se registran los animales encontrados muertos y sus características, por parte del personal de campo de estos territorios.

#### 4.2.3.2. Metodología

Los conteos se realizan tras la época de partos (paridera), que ocurre fundamentalmente en la primera quincena de mayo (Garin y Herrero 1997), desde principios de junio a principios de julio, con el fin de contar las hembras, cabritos y jóvenes de 1 o 2 años (segallos) y en noviembre, época de celo en la que los machos son más conspicuos. En ambientes prepirenaicos añadimos también una operación de conteo en abril, antes de los partos, pues los animales utilizan más los pastos donde comienza a salir la hierba en esta época y después suele haber importante presencia de ganado (Sobrepuerto, Sueiro, Sierra Ferrera y Serra de Sis).

El conteo simultáneo supraforestal (Berducou et al. 1982) es el método habitual para medios abiertos con buena visibilidad en ungulados de montaña (García-González e Hidalgo, 1989) y de uso generalizado con ligeras modificaciones en Alpes, Apeninos y otros macizos europeos para el género *Rupicapra* (Corlatti et al. 2022). Se utiliza básicamente dada su sencillez y economía, considerándose un buen método en situaciones en que la visibilidad es buena (supraforestal) y la densidad de animales no es demasiado elevada. Básicamente consiste en contar los animales existentes en sectores que representan unidades geográficas discretas más o menos naturales (los macizos), de forma simultánea, descartando las repeticiones, en un tiempo lo más corto posible. Se asume que lo estimado representa un número mínimo de animales presentes relativamente cercano al número total real, pero con una subestima que a veces puede ser importante (Houssin et al. 1994). La unidad natural de gestión, el macizo montañoso, se ha definido de forma arbitraria atendiendo a nuestra experiencia, como la superficie del terreno situada a una altitud superior a 1600 m, suponiendo esta cota como el límite inferior de distribución de la especie en el Pirineo aragonés. Hemos comprobado la subestima llevada a cabo con este método comparando sus resultados con el del muestro de distancias (ver más adelante) en los macizos de Posets y Maladeta y no parece ser de gran magnitud (Herrero et al. 2011).

Desde 1997 hasta 2008 en los macizos de mayor tamaño se realizaba un conteo completo cada cinco años y una monitorización anual en los periodos entre conteos totales. En la monitorización anual se realizaban una serie de recorridos seleccionados a partir de los que se efectúan en los conteos completos y que son representativos del conjunto del macizo. Para ello elegimos recorridos en los que se ven al menos el 50 % de los animales avistados en los conteos completos, repartidos por todo el macizo.

En cuanto a los itinerarios por bosque, actualmente existen métodos de estima de la densidad que se están desarrollando con éxito en medios forestales e irregulares. Entre ellos, destaca el Distance Sampling o muestreo de distancias a lo largo de itinerarios, fácilmente aplicable, que no requiere grandes equipamientos, ni el conteo de toda la población para obtener una estima de la densidad (Buckland et al. 2001). Al contrario que el conteo total simultáneo, no supone un gran número de censadores por lo que abarata considerablemente los costes. Esta metodología se ha aplicado en algunas ocasiones en sarríos (García-González et al. 1992, Garin y Herrero 1997). Herrero et al. (2011) han evaluado su eficacia, en términos de la calidad de los resultados y esfuerzo necesario para obtenerlos. Así, el conteo total es un buen método en medios abiertos, pero no se obtiene error de la subestima. El muestreo de distancias es más preciso, pero requiere un esfuerzo de observación muy alto (>300 grupos) para disminuir la variabilidad de la estima (CV<15 %). También los métodos de captura-recaptura (Pollock 1995) se han sugerido como alternativa, aunque el considerable esfuerzo de muestreo necesario para estimar la densidad de forma precisa impide su utilización práctica a la hora de censar gamuzas (Houssin et al. 1994). Se ha utilizado sin embargo en una estima poblacional de sarríos en la margen izquierda del Cañón de Arazas con resultados muy similares a los obtenidos con el muestreo de distancias (García-González et al. 1992).

#### 4.2.3.3. *Parámetros poblacionales*

La realización de conteos anuales permite obtener una serie de parámetros demográficos:

- Número mínimo de ejemplares totales. Son calculados a partir de la operación de conteo anual con más avistamientos, normalmente la primavera, aplicando una corrección al número de machos derivada de la proporción de sexos del otoño, momento de máxima visibilidad de machos,
- Tendencia general del crecimiento o descenso poblacional, estimado con periodicidad anual, estructura poblacional, considerando cuatro clases de sexo y edad: machos adultos (mayores de tres años); hembras adultas (mayores de tres años); cabritos (menores de un año) y segallos (de entre uno y dos años cumplidos),
- Productividad, o número de cabritos dividido por el de hembras adultas. Se calcula sobre las observaciones de primavera, tras la época de partos,
- Proporción de sexos o sex-ratio, es decir el número de machos dividido por el número de hembras. Se calcula a partir de las observaciones realizadas en otoño, durante la época de celo,
- Densidad poblacional, calculada dividiendo el número total de animales en cada macizo por su superficie, considerando grosso modo el conjunto del área que ocupan a lo largo del año con sus desplazamientos estacionales.

#### 4.2.3.4. *Organización de los recorridos de prospección*

Para la puesta en marcha del conteo simultáneo de sarríos en cada macizo, primero se diseñaron una serie de itinerarios a partir de un estudio de cuencas visuales y el conocimiento del terreno de los guardas, de tal manera que garantizaran un máximo de visibilidad y cubrieran todo el territorio. La organización del conteo se



realiza según criterios de simultaneidad para evitar posibles repeticiones por desplazamientos de los sarríos. Para ello se dividen, cuando es necesario, los macizos en sectores que se prospeccionan durante una jornada. Los recorridos se realizan por equipos de dos censadores. Cada pareja tiene que estar formada, al menos, por un buen conocedor de la especie y un buen conocedor del terreno equipados con prismáticos, telescopio y emisora. El procedimiento al localizar un grupo de sarríos es cartografiar su posición y dirección de huida en mapas topográficos a escala 1:25 000 con la mayor precisión posible y estructurarlo en clases de sexo y edad en una ficha de conteo.

El programa de seguimiento anual es remitido a principios de año a los coordinadores de las cuatro Agencias de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón interesadas por la presencia del sarrío: La Jacetania, Alto Gállego, Sobrarbe y La Ribagorza. Los coordinadores organizan así el seguimiento con el reparto de recorridos a realizar entre su personal y que afecta a más de 100 APN, 20-30 vigilantes de caza de la empresa pública Sarga, así como a unos 6 Vigilantes de Especies Catalogadas, siempre de Sarga, y a miembros de la asistencia técnica Ega. El número total de recorridos llevados a cabo estacionalmente ronda los 200.

Un papel fundamental lo juegan las reuniones comarcales de coordinación entre el personal sobre el terreno y los técnicos. En ellas se exponen los resultados de los seguimientos, se plantean los trabajos anuales y se mejora la toma de datos. Sin este contacto, el funcionamiento de un seguimiento coordinado que involucra a tanto personal, sería impensable.

Desde 2020, la toma de datos en los conteos se lleva a cabo con la aplicación para móvil Cibertracker.

#### *4.2.3.5. La coordinación con Navarra*

El seguimiento del sarrío en Navarra comenzó en 1992 con una prospección mensual anual que permitió obtener información sobre su distribución, abundancia, uso del hábitat, gregarismo, carga parasitaria y calidad de la dieta (Garin y Herrero 1997, Herrero et al. 1996, 2002, 2010, 2022). En 1995, a iniciativa de uno de los coautores de los estudios, se realizó un conteo en el macizo de Ezkaurre/Ezcaurri. Fue en 1996 cuando el incremento del guarderío permitió plantear una monitorización anual que sirvió de modelo a lo que comenzó en Aragón en 1997. Desde el principio el seguimiento se realizó de forma coordinada con el Gobierno de Aragón, al ser los macizos con presencia de la especie compartidos: Ezkaurre y Larra-Peña Forca. Posteriormente la expansión del sarrío hacia occidente permitió la colonización del Macizo de Orhi-Lakartxela, cuyo seguimiento coordinado se lleva a cabo entre el personal del Gobierno de Navarra y del Office National de la Biodiversité francés (Antón et al. 2019). Este modelo de seguimiento coordinado interregional e internacional constituye una excepción en el panorama actual europeo de seguimiento de ungulados silvestres.

### **4.2.4. La gestión**

#### *4.2.4.1. Competencia en materia cinegética y periodos hábiles*

En España, las Comunidades Autónomas son competentes en la definición de las especies que tienen carácter cinegético en sus respectivos ámbitos territoriales. El sarrío es especie cinegética en la Comunidad Autónoma de Aragón. Así se define en la Orden anual por la que se aprueba el Plan General de Caza, norma anual publicada en el Boletín Oficial de Aragón (BOA) en la que se establecen con carácter general las pautas a las que debe ajustarse el ejercicio cinegético.

La citada norma establece también para cada especie cinegética tanto las modalidades permitidas para su caza como los periodos hábiles para la misma. Para el sarrio, el rececho es la única modalidad permitida y su periodo hábil se distribuye en dos épocas distintas dentro del año: lo que denominamos “caza de primavera” que abarca desde el tercer domingo de abril al 1 de julio, en el que se cazan sólo machos, y la “caza de otoño” que se realiza desde el segundo domingo de septiembre al segundo domingo de diciembre sobre machos y hembras. Estos periodos de caza suelen ser bastante estables de una temporada a otra.

#### 4.2.4.2. Los territorios cinegéticos

El área de distribución del sarrio se reparte en diferentes territorios cinegéticos diferenciados, entre otras cuestiones, por su titularidad y por su gestión: Reservas de Caza, Coto Social de Caza de la Solana de Burgasé; Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido y 57 cotos de caza.

Las Reservas de Caza fueron creadas en el Pirineo aragonés, sobre territorio habitado por el sarrio, teniendo a esta especie como principal aprovechamiento cinegético y definiendo como principal cometido la recuperación de sus poblaciones. Conforman un territorio de alta montaña continuo que va desde Navarra hasta Cataluña y que linda al norte con la frontera francesa y el PNOMP y al sur con cotos de caza (Figura 4.4.1). Tras diversas modificaciones de sus límites, las superficies actuales son: RC Los Valles, 36.658 ha; RC Viñamala, 42.797 ha; RC Los Circos, 24.835 ha y RC Benasque, 23.158 ha. Ello supone un total de 127.448 ha, la mayor parte de las cuales forman parte de las aproximadamente 190.000 ha de distribución de la subespecie en el Pirineo aragonés (Figura 4.4.2). Los principales resultados de su gestión han sido: la armonización de la caza con la conservación de las especies objeto de aprovechamiento cinegético; la repercusión económica favorable en las comunidades locales afectadas (ayuntamientos y propietarios de los terrenos), así como el haber favorecido el acceso a la caza de esta especie a precios asequibles. Las RC poseen personal asignado que permite una gestión técnica del territorio, vigilancia de la caza y seguimiento de las poblaciones cinegéticas. El Coto Social de La Solana de Burgasé (6.129 ha) posee una pequeña población de sarrio. El único territorio específicamente no cinegético en el área de distribución del sarrio en Aragón es el PNOMP que afecta a los Macizos de Monte Perdido y Liena. Su gestión corresponde al Gobierno de Aragón. En todo este territorio la caza está prohibida.

Los cotos de caza pueden ser deportivos, municipales o privados. En ellos la gestión corresponde a su titular, diferente según el tipo de coto del que se trate: sociedades deportivas de cazadores federadas (cotos deportivos), entidades locales (cotos municipales) y otros titulares distintos a los anteriores (cotos privados).

#### 4.2.4.3. El cupo

Tomando como base los resultados de los conteos y las tendencias de la población en cada macizo del área de distribución de la subespecie en Aragón, se establecen los cupos anuales de aprovechamiento. Estos cupos se distribuyen entre las Reservas de Caza y los diferentes cotos de caza. En ambos territorios se cazan solamente animales adultos, a rececho y en proporciones similares machos y hembras (1:1). La caza de machos se denomina “trofeo” y la de hembras “selectiva”. En esta última categoría recientemente también se cazan machos.

En las RC el cupo anual, su distribución por sexos y modalidad (trofeo y selectiva) así como las normas que rigen los recechos y los precios de los mismos, se establecen mediante una Resolución de la Dirección General competente, unidad administrativa responsable de la gestión de las Reservas de Caza en Aragón, de la que se da publicidad mediante su publicación en el Boletín Oficial de Aragón (BOA).

En los cotos de caza, los cupos eran más elevados que en las RC, aunque paulatinamente se han ido adaptando a la abundancia real de las poblaciones que albergan. Históricamente han sido más elevados que la posibilidad real de sus poblaciones, por lo que en muchos casos se han nutrido de las poblaciones que provenían de las cercanas Reservas de Caza o Parque Nacional, normalmente colindantes.

Para poder disfrutar de los cupos asignados, los titulares de los cotos de caza deben solicitarlo a la Administración mediante modelo incluido en el ya citado Plan General de Caza, tras lo cual el titular recibe la autorización administrativa acompañada de tantos precintos de caza como número de animales tiene autorizado. La declaración de los resultados con la remisión de las matrices de los precintos usados y devolución de los precintos no usados es obligatoria por el titular del coto de caza y necesaria para la asignación de cupos en temporadas siguientes.

Para la definición del cupo en función del territorio cinegético, se utiliza una combinación de información demográfica y cartográfica con el fin de obtener cupos para cada macizo y territorio cinegético que sean lo más razonables posible, desde el punto de vista del uso sostenible del recurso y del reparto justo y solidario del mismo:

- El porcentaje de segallos de cada macizo y la previsible tasa de reclutamiento. Al tratarse de dos clases de edad de animales no adultos, la segunda clase de edad es la que se incorporará a la categoría de los adultos al siguiente año. Esta incorporación debe superar el número de adultos cazados para que la población no disminuya, considerando la existencia de una mortalidad natural en los adultos además de la debida a la caza.
- La tendencia demográfica entre los periodos de conteos considerados.
- La subestima de magnitud desconocida que significan este tipo de estimas.
- La superficie apta para el sarrío que cada territorio aporta, calculada como superficie por encima de los 1600 m.
- La proporción de sarríos encontrada en cada territorio durante los conteos.
- Todo territorio cinegético con superficie apreciable por encima de los 1.600 m, en un macizo montañoso con una población de sarrío estable, puede disfrutar de cupo, aunque durante el conteo no se detecten ejemplares. En algunos casos los cotos, que tienen altitudes en general menores que las RC, tiene población de sarrío solamente en algunos momentos del año, como el invierno. Sin embargo, deben contribuir a la conservación de la población al igual que el resto de los territorios con presencia de sarríos todo el año.

Estos criterios serán revisados en función de la información que vayan generando los seguimientos poblacionales.

Desde 2017 la caza de trofeo del sarrío ha cambiado considerandose machos medallables y no medallables.

#### *4.2.4.4. La repercusión del sarrío en la economía local*

En el preámbulo de la ley de creación de las Reservas de Caza se cita textualmente “...procurando dirigir hacia las comarcas afectadas una intensa corriente dineraria que permita mejorar sustancialmente sus condiciones económicas y sociales, con evidente beneficio de todos los intereses afectados”. Este texto reconoce la importante función económica que se pretendía significasen las Reservas. Y esta vertiente económica se concreta en la generación de ingresos para la propiedad local afectada o para las entidades locales de los términos municipales afectados por dos vías distintas:

- Por el reparto de los importes cobrados por la administración gestora de las cuotas complementarias a su vez obtenida por la liquidación del valor del animal abatido. Se distribuye entre todos los propietarios (públicos o privados) que aportan terrenos a la Reserva y el reparto es directamente proporcional a dicha contribución.

- Por la posible venta que los propietarios pueden hacer de las piezas de trofeo que le correspondan en virtud de lo establecido en párrafos anteriores (40% del total del cupo de trofeo se distribuye entre los propietarios, también de forma directamente proporcional a la superficie aportada).

Estos beneficios directos se complementan con los indirectos, procedentes de la presencia de cazadores en los núcleos afectados por las Reservas en épocas de temporada turística baja, aspecto que se ve incrementado últimamente por el disfrute de permisos también en cotos de caza.

#### 4.2.4.5. Fomento de la participación local en la gestión de las RC y en la gestión de los cotos

La participación ciudadana en las Reservas de Caza se canaliza a través de las Juntas Consultivas, una por Reserva, y que son equivalentes a los Patronatos de los Espacios Naturales Protegidos. Los colectivos que ostentan representación en las mismas son: ayuntamientos, propietarios de los terrenos, cazadores locales, ganaderos, conservacionistas y expertos en materia cinegética.

Los trabajos en esta área han seguido dos pautas distintas. La primera consiste en la puesta en marcha, y revitalización de las Juntas Consultivas de las Reservas de Caza pirenaicas, acción que se inició en 1996, como ámbito de discusión de cuanto afecte a las Reservas o a los intereses locales afectados por la misma. Existe una Junta Consultiva por cada Reserva de Caza y en ella tienen representación, en virtud de la normativa cinegética actualmente vigente en Aragón, los diferentes intereses que están afectados por las Reservas: la Administración Local que disponen de tres representantes; el sector cinegético en sus dos vertientes, cazadores y titulares de otros terrenos cinegéticos colindantes con las RC y con objetivos cinegéticos similares, representado respectivamente por un vocal de la Federación Aragonesa de Caza y dos titulares de cotos colindantes; la propiedad de los terrenos, representada por un vocal; el sector agrario y ganadero, que dispone de dos vocales; la opinión conservacionista dispone de un vocal y, finalmente, la vertiente técnica o científica o de práctica cinegética tiene su representación con dos vocales de reconocida formación y experiencia en materia cinegética y de conservación de la naturaleza.

La segunda vía de actuaciones se ha dirigido a involucrar a los titulares de los cotos de caza del entorno de las RC, en la gestión de las poblaciones de sarrío que comparten, mediante la participación conjunta en los conteos efectuados.

#### 4.2.4.6. Divulgación de resultados

El periodo desde 1997 está caracterizado por un fuerte vínculo entre el seguimiento poblacional, la investigación aplicada, la sensibilización y la divulgación.

Las Juntas Consultivas de las cuatro RC se reúnen anualmente. Junto a una presentación, sus miembros reciben una memoria escrita de las actividades del año anterior junto a una propuesta de gestión del siguiente año de las RC en la que son representantes. Esta memoria incluye información demográfica y sanitaria de las especies de ungulados silvestres objeto de aprovechamiento (sarrío, jabalí *Sus scrofa*, corzo *Capreolus capreolus* y ciervo *Cervus elaphus*) así como de tipo económico y de gestión.

Existía una carencia de información sobre el sarrío en castellano y en formato divulgativo, particularmente pensada para el colectivo de cazadores. Por ello en 2002 publicamos un librito sobre todos los aspectos relacionados con su biología, así como la gestión (Herrero et al. 2002). Una vez comenzados los seguimientos anuales

se vio la necesidad de compartir la información generada con otros territorios. Por ello en 2003 y 2004 se llevaron a cabo en Jaca sendas reuniones pirenaicas sobre el sarrío, con presencia andorrana, francesa y española. Estas reuniones fueron el germen de unas actas que resumían el conocimiento sobre la biología, patología y gestión de la subespecie (Herrero et al. 2004) y sus dos reediciones actualizadas. En 2011 y 2021 en Benasque dos reuniones cantabropirenaicas sobre el rebeco cantábrico y el sarrío pirenaico, con participación de andorranos, españoles y franceses abordaron la misma temática (Escudero y Herrero 2022). La próxima reunión está prevista para 2024 en Asturias.

Poco a poco en Iberia se fue viendo la necesidad de que los diferentes implicados en el estudio y gestión de los ungulados silvestres tuvieran un foro de debate. Con esa finalidad en 2010 se llevó a cabo la primera Reunión de Ungulados Silvestres ibéricos, con participación de representantes de todos los países ibéricos (García-González y Herrero 2010). Esta reunión se celebra desde entonces anualmente de forma alterna en España y Portugal.

El otro formato de reunión fue el mundial. En Zaragoza en 2002 se llevó a cabo la Third World Conference on Mountain Ungulates (2002), en el marco de este tipo de reuniones apoyada por el Caprinae Specialist Group de la Unión Mundo para la Conservación de la Naturaleza (CSG-IUCN), en la que se presentó el estado de la cuestión del sarrío en Aragón en el libro de resúmenes y se editaron unas actas (García-González et al. 2002).

En un tono más divulgativo, se creó el Museo del Sarrío en Castejón de Sos en 2006. Recoge todo el trabajo llevado a cabo sobre el sarrío y su gestión, con particular referencia a las RC en un formato de exposición permanente. Se trata de un espacio expositivo del municipio concebido como una visita autoguiada o guiada que incluye paneles, animales naturalizados, fotografías históricas, usos tradicionales y referencias al sarrío en el mundo pirenaico (Herrero et al. 2006).

La actividad de seguimiento continuada sobre el sarrío ha permitido asimismo llevar a cabo algunas publicaciones científicas (Arnal et al. 2013, 2016; Corlatti et al. 2022a, 2022b) y reevaluar el estado de conservación de la especie a nivel global (Herrero et al. 2022).

Finalmente, y como consecuencia de la actividad investigadora y de seguimiento poblacional y sanitario, existen en la actualidad dos colecciones osteológicas que contienen una amplia muestra de cráneos de sarrío. Estas colecciones científicas tienen una finalidad científica y educativa y se encuentran depositadas en el Instituto Pirenaico de Ecología, en Jaca y en la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza, en Zaragoza.

#### 4.2.4.7. Conclusiones

Casi treinta años de trabajo de gestión del sarrío permiten sacar conclusiones con una perspectiva que no consienten las aproximaciones puntuales. Durante este periodo han ocurrido muchas cosas, algunas previsibles, otras no, que han influido en la toma de decisiones y en la visión que tenemos del seguimiento del sarrío, las RC y su gestión. No pueden ser definitivas pues nuevos retos y cambios irán ocurriendo, pero sí representar un alto en el camino a modo de reflexión.

La población de sarrío en Aragón entre el 2000 y el 2022 ha oscilado entre unos 10 000 y los 15 000 sarríos. En esta variación han tenido un papel fundamental dos epizootias: la queratoconjuntivitis infecciosa y el pestivirus. La gestión se ha adaptado a la presencia de estas dos epidemias, restringiendo el cupo de extracción a las nuevas circunstancias, así como a su posterior recuperación.



Un seguimiento a largo plazo de una población de ungulado de montaña requiere de unas circunstancias concretas para poder ser llevado a cabo. Queremos subrayar: el presupuesto; la formación del personal de campo; la capacidad de dedicación a la toma de datos sobre el terreno y su tratamiento; la participación de diferentes agentes locales, tanto en el campo como en los órganos consultivos y la capacidad para el uso de herramientas de análisis de los datos. La conjunción de todos estos elementos se ha dado en este periodo.

## Bibliografía



- Arnal M.C., D. Martí33nez-Durán, M. Revilla, D. Fernández de Luco 2013a. Estudio sanitario del sarrio en el Pirineo aragonés (2000-2011). En El sarrio pirenaico *Rupicapra p. pyrenaica*: Biología, Patología y Gestión. Editores: Herrero J., E. Escudero, D. Fernández de Luco, R. García-González. Publicaciones del Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón, serie Investigación. 3ª Edición. 141-154 pp.
- Arnal M.C., J. Herrero, D. Martínez-Durán, C. Prada, O. Fernández-Arberas, Z. Arteaga, A. García-Serrano, D. Fernández de Luco 2013b. Pyrenean Western expansion of chamois pestivirus epidemia: Preliminary data. II Symposium Internacional sobre *Rupicapra*. Biología, Sanidad, Monitoreo y Manejo. 24-25 octubre 2013, Bellver de Cerdanya, Cataluña, España.
- Arnal M., Herrero J., de la Fe C., Revilla M., Prada C., Duran D. M., Gómez-Martin Á., Fernández-Arberas O., Amores J., Contreras A., García-Serrano A., Fernández de Luco D. 2013c. Dynamics of an infectius keratoconjunctivitis outbreak by *Mycoplasma conjunctivae* on pyrenean chamois *Rupicapra p. pyrenaica*. PloS ONE 8(4): e61887.
- Berducou C., J.P. Besson y Gardes Moniteurs du P.N.P.O. 1982. Dynamique des populations d'isards du Parc National des Pyrénées Occidentales de 1968-1981. Acta Biologica Montana 1: 153-175.
- Buckland S.T., D.R. Anderson, K.P. Burnham, J.L. Laake D.L. Borchers, L.Thomas 2001. Introduction to Distance Sampling. Oxford Universisty Press, Reino Unido.
- Burgman M. A., S. Ferson, H. R. Akçakaya 1993. *Risk assessment in conservation biology*. Chapman and Hall, Londres.
- Corlatti L., L. Fattorini, L. Nelli 2015a. The use of block counts, mark-resight and distance sampling to estimate population size of a mountain-dwelling ungulate. Population Ecology. DOI 0.1007/ s 10144015 -0481-6
- Corlatti L., Bassano B., Polakova R., Lovari S. 2015b. Preliminary analysis of reproductive success in a large mammal with alternative matig tattics, the Northern chamois. Biological Journal of the Linnean Society 116: 117-123.
- García-González R., R. Hidalgo, J.M. Amezttoy, J. Herrero 1992. Census, population structure and habitat use of chamois population in Ordesa N.P. living in sympatry with the Pyrenean wild goat. In: F. Spitz, G. Janeau, G. Gonzalez y S. Aulagnier (Editors), Ongulés/Ungulates 91. SFEPM-IRGM, Toulouse, pp. 321-325.
- García-Serrano A., O. Fernández-Arberas, C. Prada, J. Herrero 2020. Seguimiento del sarrio en Aragón 2000-2020. En "Seguimiento del sarrio, corzo y jabalí en los macizos pirenaicos y de la cabra montés en Zaragoza. Informe situación caza mayor en bastarás. Año 2020". Informe interno del Gobierno de Aragón.
- Garin I., J. Herrero 1997. Distribution, abundance and demographic parameters of the Pyrenean chamois (*Rupicapra pyrenaica pyrenaica*) in Navarre, Western Pyrenees. Mammalia 61 (1): 55-63.
- Gartzia M., Alados C. L., Pérez-Cabello F. 2014. Assessment of the effects of biophysical and anthropogenic factors on woody plant encroachment in dense and sparse mountain grasslands based on remote sensing data. Progress in Physical Geography 38: 201.
- Geist V., 1966. The evolutionary significance of mountain sheep horns. Evolution, 20: 558-566
- Geist V., 1990. Does social behaviour in ungulates reflect population characteristics? Gibier Faune Sauvage, 7: 359-360
- Gonzalez G., Crampe J. P. 2001. Mortality patterns in a protected population of isards (*Rupicapra pyrenaica*). Canadian Journal of Zoology 79: 2072-2079.
- Harris R. B., L. A. Maguire, M. L. Shaffer 1987. Sample size for minimum viable population estimation. Conservation Biology 1: 72-76.

- Hernández R., J. Herrero, A. García-Serrano 2021. Evolución de la distribución de los ungulados silvestres y asilvestrados en Aragón (2001-2020). Informe interno. Gobierno de Aragón.
- Herrero J., A. García-Serrano, C. Prada, O. Fernández-Arberas 2011. Using block counts and Distance Sampling to estimate populations of chamois. Pirineos 166: 123-133.
- Herrero J., E. Escudero, D. Fernández de Luco, R. García-González 2013. El sarrio pirenaico *Rupicapra p. pyrenaica*: Biología, Patología y Gestión. Publicaciones del Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón, serie Investigación. 3ª Edición actualizada.
- Houssin H., A. Loison, J.M. Jullien, J.M. Gaillard 1994. Validité de la méthode du pointage-flash pour l'estimation des effectifs de chamois (*Rupicapra rupicapra*). Gibier Faune Sauvage, Game Wildl. 11: 287-298.
- Hurtado A., Aduriz G., Gómez N., Oporto B., Juste R. A., Lavín S., López-Olvera J. R., Marco I. 2004. Molecular identification of a new pestivirus associated with increased mortality in the Pyrenean chamois (*Rupicapra pyrenaica pyrenaica*) in Spain. Journal of Wildlife Diseases 40:796-800.
- Jimeno P. 2012. Factores que afectan al tamaño de los cuernos de sarrio. Trabajo fin de Master. Universidad de Zaragoza. 94 páginas.
- Lacy R.C., J.P. Pollak 2022. Vortex: A stochastic simulation of the extinction process. Version 10.5.6 Chicago Zoological Society, Brookfield, Illinois, USA.
- Loison A., Festa-Bianchet M., Gaillard J. M., Jorgenson J. T., Jullien J. M. 1999. Age-specific survival in five populations of ungulates: evidence of senescence. Ecology 80(8): 2539-2554.
- Markuson E., Folstad I. 1997. Reindeer antlers: visual indicators of individual quality? Oecologia, 110: 501-507.
- Merli E., Meriggi A. 2000. L'utilizzo dell'analisi di vitalità delle popolazioni nella gestione della fauna selvatica. Ecology, Ethology and Evolution (Suppl.) 12, 1-10.
- Pañella P., J. Herrero, J. Canut, A. García-Serrano 2011. Long-term monitoring of Pyrenean chamois in a protected area reveals a fluctuating population. Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy, 21(2).
- Pollock K.H, 1995. Capture-recapture models: an overview. En: (EUSTAT ed.) Nazioarteko estatistika mintegia Euskadin. 33 zbk. EUSTAT. Vitoria-Gasteiz.
- Shaffer M. L. 1990. Population viability analysis. Conservation Biology 4: 39-40.

## Agradecimiento

Deseamos agradecer a todos los Agentes de Protección de la Naturaleza y vigilantes de Sarga que han recogido información demográfica sobre los ungulados objeto de seguimiento. Sin su colaboración este trabajo no hubiera sido posible.

## Anejo 1. Ficha conteo sarrío

CONTEO DE SARRIO EN ARAGÓN 										
Fecha:		Hora de salida:			Hora de llegada:					
Recorrido:										
Censadores:										
Meteorología: <b>Cielo:</b> despejado, nubes y claros, nublado, niebla. <b>Visibilidad:</b> buena, reducida (.....m). <b>Precipitación:</b> lluvia (débil, moderada, fuerte), granizo, nieve. <b>Temperatura:</b> calor, normal, frío. <b>Otros fenómenos:</b>										
										
Grupo	HORA	MEDIO	TOTAL	MACHOS	HEMBRAS	ADULTOS	SEGALLOS	CABRITOS	INDET.	
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

## Anejo 2. Ficha mortalidad

### Seguimiento de la mortalidad de mamíferos en las Reservas de Caza del Pirineo aragonés

Reserva de Caza: .....

Año: .....

Bimestre: Ene-feb  Mar-abr  May-jun  Jul-ago  Sep-oct  Nov-dic 

Agente: .....

	Especie	Número	Sexo	Edad	Muestras	Lugar	UTM X	UTM Y	Fecha
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									

Especie: sarrío, corzo, ciervo, zorro, marmota, otros (especificar). Edad: del año, joven, adulto. Muestras: sangre (S), piel (P), huesos (H), recogido (R), no recogido (N).

Observaciones: