



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Título del trabajo: Caracterización del hábitat de la lagartija cenicienta (*Psammodromus hispanicus*) en dos ZEC del sur de Navarra.

English title: Characterization of the habitat of the Spanish Psammodromus (*Psammodromus hispanicus*) in two SAC of Southern Navarre

Autor/es

Inés Sebastián Rosa

Director/es

Aitor Valdeón Vélez

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
Año 2017/2018

Resumen:

La lagartija cenicienta (*Psammodromus hispanicus* Fitzinger, 1826), al ser de carácter termófilo, busca aquellos hábitats donde las temperaturas y las horas de insolación sean elevadas y no haya especial abundancia de precipitaciones. Está asociada a ambientes con escasa vegetación de bajo porte consistente en herbáceas y matorrales con partes de suelo desnudo. Su hábitat característico es el mediterráneo con especies como ontinares, tomillares y espartales. Su presencia se ve amenazada por la fragilidad de su hábitat, que tiene el riesgo de desaparecer o fragmentarse ante la ocupación de estos hábitats para diferentes usos como el industrial o el agrícola.

Para la localización de la especie, se han empleado muestreos de campo en las zonas de estudio. Durante estos, se han elaborado una serie de transectos y se han elaborado cartografías para mostrar los resultados obtenidos de estos muestreos apoyados en la fotointerpretación y caracterización del hábitat.

Dentro de la Red Natura 2000, las zonas ZEC tienen la finalidad de asegurar que las especies y los hábitats de Europa no se extingan ni se degraden para fomentar una mayor biodiversidad.

La localización de los individuos de *Psammodrums hispanicus* en las zonas de estudio ZEC (Zona Especial de Conservación) va asociada a un estrés hídrico durante los meses de verano. Estas zonas se encuentran localizadas en el entorno de Bardenas Reales y el campo de tiro militar y en el término municipal de Ablitas (Navarra), distribuyéndose de manera irregular por estos territorios.

Abstract:

The *Spanish Psammodromus* looks for habitats where temperatures and hours of sunshine are high and there is no special abundance of rainfall. It is associated with environments with little vegetation of low size consisting of grasses and bushes with bare soil parts. They preferred habitat is the Mediterranean with species such as *Artemisia herba-alba*, *Thymus sp* and *Lygeum spartium*. It is threatened by the fragility of their habitat, which is being disappearing or becoming fragmented because of their use for industry and crops.

For the location of the species, field sampling has been used in the study areas. From these, a series of transects and cartographies have been elaborated to show the results obtained supported by the photointerpretation and characterization of the habitat.

In the Natura 2000 network, SAC areas aim to ensure that Europe's species and habitats do not become extinct or degraded to promote greater biodiversity.

The location of *Psammodrums hispanicus* individuals in the SAC (Special Area of Conservation) study areas is associated with water stress during the summer months. These areas are located in the surroundings of Bardenas Reales, the military shooting range and in the municipality of Ablitas (Navarre), being distributed irregularly in these areas.

ÍNDICE

1. Introducción y objetivos	4
1.2. Objetivos.....	4
2. Metodología	4
2.1. Muestreos.....	5
2.2. Transectos.....	5
2.3. Proyección de coordenadas.....	7
2.4. PNOA y fotointerpretación.....	7
2.5. Software y programas utilizados.....	8
3. Áreas de estudio	8
3.1. ZEC Peñadil, Montecillo y Monterrey (término municipal de Ablitas, Navarra).....	9
3.2. ZEC Bardenas – Campo de tiro militar.....	9
4. Descripción de la especie	11
5. Distribución y características del hábitat	14
5.1. Clima.....	14
6. Resultados	18
6.1. Vegetación.....	18
6.2. Zonas de estudio.....	20
6.2.1. ZEC Peñadil, Montecillo y Monterrey.....	22
6.2.1.1. Hábitat 1.....	22
6.2.1.2. Hábitat 2.....	24
6.2.1.3. Hábitat 3.....	25
6.2.1.4. Hábitat 4.....	26
6.2.2. Zona de Bardenas – Campo de tiro militar.....	28
6.2.2.1. Hábitat zona oeste polígono militar.....	28
6.2.2.2. Hábitat zona este polígono militar.....	30
6.2.2.3. Hábitat zona oeste de la ZEC Bardenas Reales.....	31
7. Análisis de las observaciones de ejemplares en las zonas de estudio	33
8. Conclusión	33
9. Agradecimientos	34
10. Bibliografía y recursos web	34
11. Anexos	38

1. Introducción y objetivos

Las estepas conforman uno de los sistemas ecológicos de mayor interés de la Península Ibérica, ya que mantiene comunidades vegetales y faunísticas de conservación prioritaria únicas en el ámbito europeo occidental. Entre su fauna destaca la comunidad de reptiles, junto a otras especies de anfibios, aves e invertebrados, propios de estos medios; y entre su flora y hábitats el elevado número de especies con un área reducida de distribución, restringida únicamente a la Península ibérica o al Norte de África, con una clara influencia de las estepas del este de Europa y del centro de Asia.

Uno de los principales valores de las estepas es la existencia de unas condiciones fisicoquímicas muy particulares, relacionadas con la alta salinidad del suelo y con el clima semiárido, que han permitido la presencia de comunidades botánicas particulares, a la vez que han sido y son lugares importantes en los procesos de especialización de algunos grupos de flora y fauna como el que nos ocupa. (Suárez, F. 1991).

La lagartija cenicienta (*Psammodromus hispanicus*) aparece adaptada a zonas semiáridas naturales, aunque también aparece en cultivos de secano abandonados y zonas de matorral mediterráneo de bajo porte, y en Navarra alcanza su límite de distribución aguas arriba del Valle del Ebro junto a La Rioja.

La escasez de observaciones de la especie en territorio navarro hace de esta especie un interesante elemento biológico a conservar a pesar de no estar incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra.

Sin embargo, la Red Natura 2000, protege los hábitats de la Unión Europea, y protegiendo los hábitats también se protegen las especies de fauna y flora que dependen de ellos.

1.2. Objetivos

Mediante la elaboración de este trabajo se pretende alcanzar una serie de objetivos fundamentales. El principal es la caracterización del hábitat de la lagartija cenicienta dentro de los dos enclaves de la Red Natura 2000 y como se distribuye en los mismos.

Además, como objetivos secundarios, se analiza la vegetación presente en las zonas donde se ha visto a la especie y se realiza una descripción de la flora presente en los parches de vegetación donde la especie ha sido detectada. Así, se pretende analizar cuáles son las zonas más comunes en las que habitan las lagartijas cenicientas.

2. Metodología

Para la realización de este trabajo, se han utilizado una serie de métodos y programas que se detallan a continuación.

2.1. Muestreos

Muchos de los registros de reptiles resultan de las observaciones casuales realizadas durante un trabajo de campo. Esas observaciones, en forma acumulativa, han contribuido más al conocimiento sobre la ocurrencia de reptiles que cualquier otro método (Bruce, 1986). Sin embargo, estas observaciones generalmente requieren gran cantidad de tiempo. Además, existe el problema añadido de que a través de ellas solamente se verifican a especies fácilmente visibles. Generalmente solo un pequeño porcentaje de las especies que ocupan un área son detectados durante una búsqueda.

Antes de iniciar cualquier muestreo, se debe solicitar a los organismos competentes de los recursos naturales los permisos necesarios para la ejecución de un determinado proyecto, y especialmente si este se va a realizar dentro de áreas naturales protegidas. Para este proyecto, se ha solicitado al gobierno de Navarra una autorización para el muestreo de lagartijas en la zona del campo de tiro de Bardenas en la comunidad Foral de Navarra (Anexo 1).

Entre los métodos de captura utilizados, se ha recurrido al de observación o captura directa y a la búsqueda en microhábitats. La primera puede ser a través de recorridos diurnos, caminando o en vehículos y de forma sistemática o no y puede ejecutarse con o sin ayuda de instrumentos y dispositivos para ayudar al investigados (Manzanilla y Perfaur, 2000). En la segunda, el método consiste en buscar en los hábitats conocidos de la especie en cuestión. Especies difíciles de encontrar de reptiles pueden ser localizadas a lo largo de los recorridos alzando restos vegetales y rocas.

Debido a la elevada periodicidad de las precipitaciones durante esta primavera (época en la que mayor cantidad de lagartijas cenicienta podemos observar), los datos que se analizan en este trabajo son de campañas de muestreo realizadas en el año 2017 en el caso de la ZEC de Peñadil, Montecillo y Monterrey; y en Bardenas – Campo de tiro en el año 2014 y en mayo del 2018. El día 7 de abril realicé un estudio del hábitat de la ZEC de Peñadil, Montecillo y Monterrey en aquellos lugares donde se detectó la especie en 2017 y el 24 de junio en la zona de Bardenas – Campo de tiro.

2.2. Transectos

Para la elaboración del trabajo, se han realizado una serie de transectos por diversos hábitats naturales dentro de los espacios protegidos objeto de estudio.

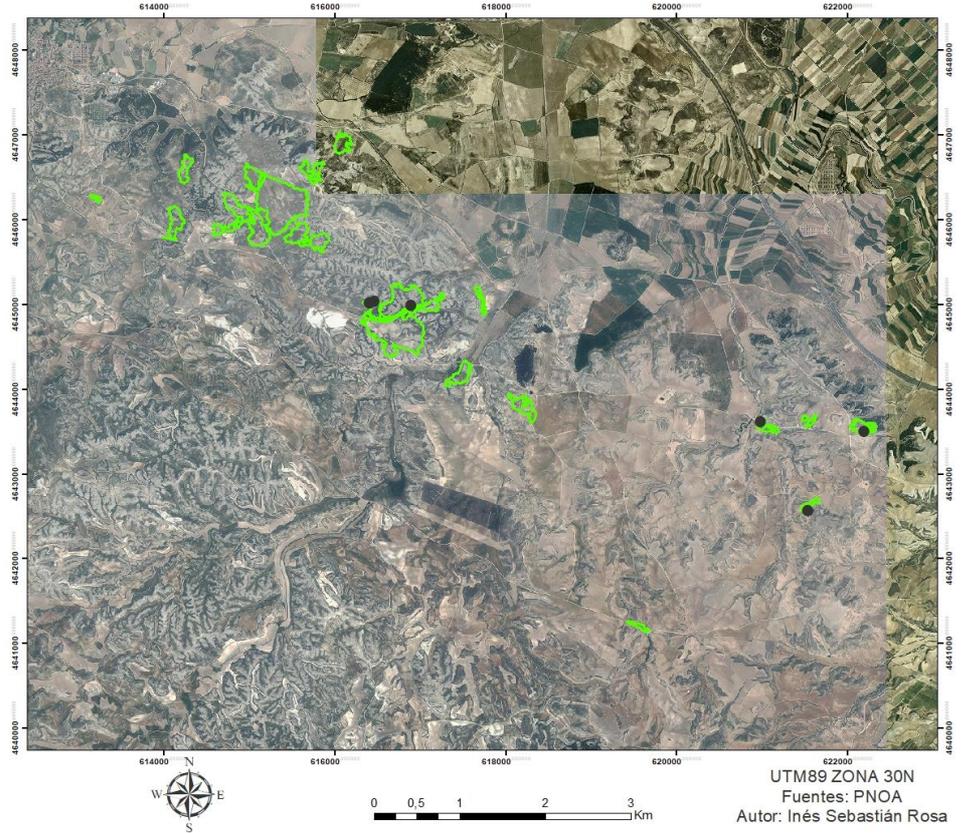
ZEC Peñadil, Montecillo y Monterrey y transectos

Localización zona de estudio



Leyenda

- Psammodromus hispanicus
- transectos_ETRS89



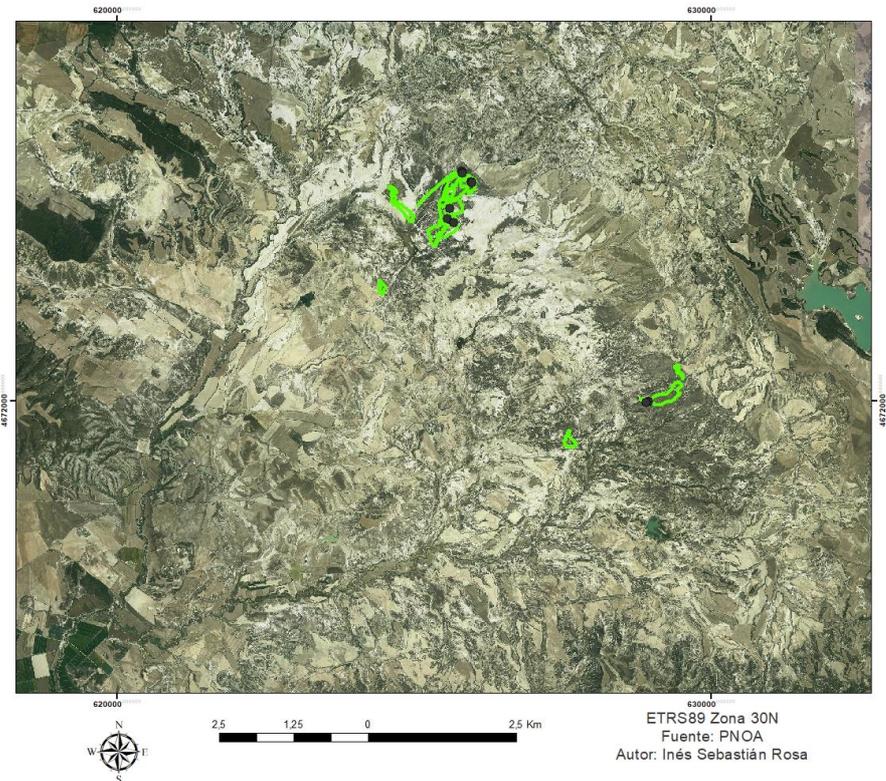
ZEC Bardenas Reales y transectos

Localización zona de estudio



Leyenda

- Psammodromus hispanicus
- transectos_ETRS89



2.3. Proyección de coordenadas

Excepto en los datos tomados en los muestreos del año 2014, cuyas coordenadas fueron tomadas en coordenadas proyectadas UTM ETRS89 en el huso 30N, las coordenadas que se tomaron en 2017 y 2018 son coordenadas geográficas WGS84. Para poder trabajar con las ortofotos del PNOA y hacer la fotointerpretación, se ha realizado su conversión mediante proyección en ArcMap a UTM ETRS89 Zona 30 Norte.

Para ello, se ha utilizado dentro de Arc Map, la herramienta de Arc Toolbox → Data Management Tools → Projections and transformations → Project.

Los transectos se han capturado mediante la aplicación OruxMaps y la aplicación del Instituto Geográfico Nacional (ambas aplicaciones son prácticamente idénticas), a partir de dispositivos móviles como smartphones con sistemas operativos Android. Mediante estas aplicaciones se han transformado los tracks registrados a archivos KML para poder trabajar con ellos y desde QGIS se han transformado a Shape con la proyección de coordenadas UTM ETRS89 Zona 30 Norte

2.4. PNOA y fotointerpretación

La fotografía aérea es una proyección cónica, sólo real en el punto en que el eje óptico vertical corta a la realidad (el llamado “punto principal” de la fotografía) y, por lo tanto, con una progresiva deformación o anamorfosis al separarse del nadir del fotógrafo. Frente a ello la cartografía es, por lo general, en escalas comparables, una proyección ortogonal. Por lo tanto, la fotografía aérea precisa de correcciones geométricas a las que denominamos ortofotos.

Interpretar una fotografía es examinar las imágenes fotográficas de los objetos con el propósito de identificar esos objetos, definir su categoría, su naturaleza, sus límites y sus relaciones con el medio. La fotointerpretación es el estudio de la imagen de aquellos objetos fotografiados y la deducción de su significado. (Gonzalez Vázquez, 2011)

La interpretación de la vegetación por fotografía aérea siempre va a depender de la fisionomía y de las características florísticas de la zona.

El Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) tiene como objetivo la obtención de ortofotografías aéreas digitales con resolución de 25 o 50 centímetros y modelos digitales de elevaciones (MDE) de alta precisión de todo el territorio español, con un período de actualización de 2 o 3 años, según las zonas del territorio.

La fotografía aérea es la base para la realización de cartografía y la información geográfica en general, ocupación del suelo, urbanismo y ordenación del territorio, catastro, gestión forestal, hidrografía, etc.

La dirección del proyecto se lleva a cabo por el Ministerio de Fomento, a través de la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional (IGN) y el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) y se coordina con los demás Ministerios interesados y con cada Comunidad Autónoma,

que a su vez coordina a las Consejerías competentes (Obras públicas, Agricultura, Medio Ambiente...).

Para la elaboración de las cartografías utilizadas en este trabajo, se han utilizado las ortofotos del vuelo del PNOA del año 2017 correspondientes con la zona de la ZEC Peñadil, Montecillo y Monterrey y Bardenas Reales (hojas 244, 245 y 320) a escala 1:50.000.

2.5. Software y programas utilizados

Para la elaboración de las cartografías y la delimitación de las zonas de vegetación donde se ha encontrado a la especie, se ha utilizado el software ArcMap en la versión de ArcGis 10.5 y las herramientas de ArcToolbox y ArcCatalog.

Debido a la baja calidad de las ortofotos descargadas del Instituto Geográfico Nacional de las zonas ZEC objeto de estudio, se ha utilizado el programa Google Earth para una mejor visualización de la vegetación presente. Una vez localizadas las zonas de estudio, se han introducido los puntos con las coordenadas donde se han localizado a las lagartijas y se ha dibujado la zona de vegetación donde aparecen.

Para poder trabajar y visualizar las áreas de vegetación trazadas en ArcMap, se ha trabajado con archivos KML y KMZ exportados desde Google Earth (igual que los anteriores pero comprimidos). Para ello, se abre el proyecto de ArcMap → ArcToolbox → Conversion Tools → From KML → KML to layer. Al realizar esta conversión, ArcMap da problemas por lo que se opta por realizar la visualización de los archivos KML en el software QGis. En este, se carga la capa vectorial y los archivos KML para transformarlos a Shape con datum UTM ETRS89 zona 30N y así poder visualizarlos.

3. Áreas de estudio

El 27% del territorio navarro, 281.000 hectáreas, y más de cuarenta espacios naturales de importantísimo valor ecológico, forman parte de la Red Natura 2000, una gran red europea ideada para garantizar la conservación de la biodiversidad. El objetivo de la Red Natura 2000 es, por tanto, garantizar la conservación, en un estado favorable, de determinados tipos de hábitats y especies en sus áreas de distribución natural, por medio de zonas especiales para su protección y conservación. Dentro de esta Red, se integran las ZEC, LIC y ZEPAs.

Las ZEC son áreas con un gran interés medio ambiental para la conservación de la biodiversidad. Han sido previamente Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y se integran dentro de la Red Natura 2000. En ellas se aplican las medidas necesarias para el mantenimiento o restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los hábitats naturales y de las poblaciones de las especies para las cuales se haya designado dicho lugar.

En los últimos años, la mayoría de LIC ya se han declarado como ZEC. Sin embargo, algunos de ellos aún están en trámite para su aprobación en nuestro país.

3.1. ZEC Peñadil, Montecillo y Monterrey (término municipal de Ablitas, Navarra)

Esta Zona está situada en la región biogeográfica mediterránea, en el límite sur de Navarra, abarcando únicamente terrenos en el término municipal de Ablitas. Aunque décadas atrás esta zona se utilizó como campos de cultivo para el aprovechamiento agrícola y ganadero, se prevé un proyecto de concentración parcelaria y la instalación de un parque periurbano.

En la zona de estudio, en el que, sobre sustrato calizo o arcilloso margoso con una cierta cantidad de yeso, se desarrolla principalmente un tomillar de *Thymus vulgaris*, empobrecido por efecto del sobrepastoreo, al tratarse esta zona de antiguas tierras de cultivo de los pueblos circundantes (Monterrey) y cultivos extensivos de cereal de secano con barbecho. Los cultivos de secano abandonados predominan sobre la vegetación natural y ocupan una amplia superficie que incluye zonas poco favorables en laderas y barrancos.

Por otra parte, aunque más escasos, también pueden distinguirse otros hábitats de interés europeo: pastizales de *Brachipodium retusum*, plantas anuales, vegetación ligada al agua, y con alto contenido en sales, donde aparecen juncales de junco marítimo, pies dispersos de tamariz y comunidades nitrófilas de ontinares, sisallares y orgazales, que aportan diversidad a la zona además de realizarse repoblaciones de pino carrasco en zonas de cultivo abandonadas.

En el documento del plan de gestión de esta ZEC, en el elemento de Fauna esteparia, se define el objetivo final 4.1 que consiste en “alcanzar en el Lugar las poblaciones potenciales de varias especies entre las cuales están la lagartija colirroja y la lagartija cenicienta (GAVRN, 2006). Por lo que, entre las actuaciones a realizar, se encuentra la medida 4.1.1.1 “elaborar un protocolo de monitorización de las poblaciones de anfibios y reptiles del Lugar, emprender los censos (de acuerdo con la metodología que se establezca) y establecer directrices y medidas de gestión.”

3.2. ZEC Bardenas – Campo de tiro militar

Las Bardenas se enmarcan en el sector centro occidental de la cuenca del río Ebro y la Zona está constituida por materiales continentales depositados en condiciones endorreicas. El espacio comprende una depresión erosiva central rodeada de zonas más elevadas, donde los márgenes están constituidos por arcillas terciarias miocénicas pertenecientes a la Formación Tudela. El centro de depresión está formado por arcillas y limos holocénicos poco litificados, provenientes del lavado de las arcillas terciarias circundantes (Marín y Desir, 2003). Estas arcillas se encuentran intercaladas en su mayor parte por facies aluviales distales (lutitas y areniscas con presencia de calizas lacustres), y por algunos episodios evaporíticos (lutitas y yesos) de finales del Oligoceno (INYPSA y CGS, 2002).

La zona tiene un clima mediterráneo continental, caracterizado por precipitaciones escasas, irregulares y torrenciales, con máximos en primavera y otoño. Todo ello supone una larga

estación seca, veranos cálidos e inviernos bastante fríos. El ombroclima más extendido en la Zona es el “seco”, en el que las precipitaciones medias no superan los 420 mm. El área de la Blanca, con precipitaciones inferiores a 350 mm, presenta un carácter “semiárido” (Loidi y Báscones, 2006). El piso bioclimático que se reconoce en el Lugar es el “mesomediterráneo”. En este ámbito, y dependiendo de las estaciones meteorológicas, las temperaturas medias se sitúan entre los 12,6 °C y los 13,2 °C. El mes más frío es enero, con temperaturas medias que oscilan entre los 4,5°C y 5,3 °C. En este mes la temperatura media de mínimas absolutas se encuentra entre los -6 °C y -7 °C. En el periodo comprendido entre los meses de noviembre y abril existe probabilidad de heladas.

La litología y la climatología son los factores que determinan el muy alto riesgo de erosión que presenta el territorio (Donezar et al., 1990). Los procesos de erosión hídrica están relacionados directamente con la distribución de las precipitaciones, presentando una marcada estacionalidad. Los sucesos de alta producción de sedimentos están ligados a las precipitaciones torrenciales de final de primavera y comienzos de otoño (Desir & Marín, 2009).

Las comunidades de matorrales y pastizales en la ZEC de Bardenas Reales destacan por su extensa superficie respecto al resto de espacios de la Red Natura 2000. Encontramos, así, que los romerales y tomillares que ocupan una superficie de 5.976,42 hectareas, lo que supone casi la décima parte de la superficie de la ZEC y más del 25% de la superficie ocupada por todos los hábitats naturales.

En el término de Bardenas Reales y en el centro del Parque Natural se localiza una importante zona de uso militar restringido. Ocupa una superficie de 2.244 hectareas e incluye un polígono militar y una serie de instalaciones auxiliares complementarias. Esta zona es un campo de entrenamiento de tiro aéreo arrendado por la Comunidad de Bardenas Reales al Ministerio de Defensa (Ejército del Aire) y lleva en funcionamiento desde el año 1951. En 2008 se firmó un nuevo contrato de arrendamiento por otros 20 años más.

Por su parte el ministerio de Defensa declaró al mismo como Zona de Interés para la Defensa en diciembre de 2000, considerando con ello la posibilidad de expropiación del terreno.

La ausencia de usos agrícolas y ganaderos en el polígono militar ha permitido el establecimiento y la conservación de importantes superficies de hábitats naturales, que a su vez albergan especies de flora y fauna amenazadas.

La ZEC Bardenas Reales ha sido el último LIC de Navarra en obtener la calificación ZEC (GAN, 2017).



Imagen 1. Campo de tiro de Bardenas. Fuente: Google Earth.

4. Descripción de la especie

Ficha técnica:

Clase: Reptiles

Orden: Escamosos

Familia: Lacértidos

Género: *Psammodromus*

Especie: *P. hispanicus* Fitzinger, 1826

Según estudios recientes, la especie *Psammadromus hispanicus* se ha separado en tres especies diferenciadas (Fitze et al., 2010/2011/2012): *P. occidentalis* en el tercio occidental peninsular, *P. hispanicus* en el tercio central y *P. edwardsianus* en la zona costera mediterránea. Las tres especies parece que guardan diferencia entre sus coloraciones nupciales (siendo la más verdosa la *occidentalis* y la menos la *edwardsianus*) y el dimorfismo sexual que presentan, estando más emparentadas las *Psammodromus hispanicus* y *edwardsianus* que la *occidentalis*, que se habría separado de estas con bastante antelación. (Iglesias, 2011). En Navarra solo se ha detectado presencia de la especie *Psammodromus hispanicus* en el sur de Navarra y la Navarra Media hasta Olite.



Imagen 2. *Lagartija cenicienta* en Bardenas Reales. Fuente: equipo de investigación.

Su denominación científica proviene del griego *Psammos* (arena) *dromos* (corredor) y del latín *hispanicus* (España), que literalmente significaría “corredor de arena de España”.

La lagartija cenicienta (*Psammmodromus hispanicus*) es un lacértido presente en la Península Ibérica, aunque sin llegar a ser un endemismo ya que alcanza el sur de Francia (Pérez Mellado, 1998; Carretero et al., 2002). Su origen biogeográfico es bético-rifeño, y precisamente en el norte de África encontramos a sus parientes más cercanos; otras dos especies de pequeño tamaño que quedaron separadas al abrirse el estrecho de Gibraltar hace unos seis millones de años. Por lo general se considera que, aunque bien distribuida, no es una especie frecuente y sus poblaciones tienden a encontrarse fragmentadas y aisladas unas de otras (Pérez-Mellado, 1998; Galán, 1999; Carretero et al., 2002; Velasco et al., 2005)

Su longitud total no suele superar los 15 centímetros, de los cuales 5 o 6 corresponden al cuerpo y el resto a la cola.

Como diferenciación de otras especies, esta posee una cabeza de pequeño tamaño, ligeramente aplastada y cuyo hocico posee un color de tonalidad amarillenta. Posee ojos pequeños y apenas sobresalen de la cabeza. La cola se estrecha progresivamente hasta finalizar en un extremo en punta. Su longitud nunca supera en 1,5 veces la del tronco y posee escamas en la parte superior. Sus patas traseras están adaptadas para correr y poseen dedos largos. (Escoriaza, 2006)

De carácter termófilo, aparece por encima de los 12 °C de temperatura media anual y por debajo de los 700 mm de precipitación anual (Carretero et al., 1997). Las poblaciones más densas de esta especie se hallan en hábitats secos y abiertos (Carrascal et al., 1989), especialmente aquellas con sustrato suelto que le permite enterrarse rápidamente. Puede, no obstante, hallarse también en áreas más forestadas, con sustrato compacto e incluso pedregosas. Está típicamente asociada a

manchas de vegetación subarborescente densa alternadas con espacios de terreno desnudo que atraviesa a gran velocidad (Carretero y Llorente, 1997/98).

Sus hábitos son completamente diurnos y terrestres. No tienen un área de campeo muy grande y no suelen alejarse de la seguridad que le proporcionan los pequeños arbustos. Cuando se desplazan por terreno abierto lo hacen a gran velocidad, sin permanecer mucho tiempo expuestas. Al contrario que otras lagartijas no utilizan ni piedras ni troncos para tomar el sol, sino que aprovechan la insolación que llega a través de los claros de la vegetación. La mayor actividad se concentra durante la mañana y la tarde, descansando durante las horas centrales que coinciden con temperaturas más altas.

Muy difícil de ver en el biotopo en el que vive, es frecuente verla cuando pasa veloz de un arbusto a otro. Como refugio ante cualquier peligro, para pasar la noche o durante la hibernación, no suele construir madriguera propia. Aprovechan para ello cavidades naturales, la base densa de los matorrales y los huecos ubicados entre y bajo las piedras. (Escoriaza, 2006).

En cuanto a su dieta, destacan la gran variedad de pequeños invertebrados terrestres y voladores como saltamontes, hormigas, arañas, moluscos y lombrices.

Su principal estrategia defensiva la constituye el perfecto camuflaje que le otorga su diseño corporal y la rapidez de huida. También varios aspectos de su comportamiento dificultan su captura, como el hecho de no exponerse en terreno abierto o en elementos aislados del paisaje, como piedras o troncos para tomar el sol.

En cuanto a las amenazas, los principales problemas de conservación a los que se enfrenta esta especie están relacionados con la alteración del hábitat. Las formaciones de esparto albardín se beneficiaban de los cuidados proporcionados por los recolectores y a falta de ellos, amplias zonas sufren hoy en día la invasión por parte de diversas formaciones de matorral, con el consiguiente incremento de la cobertura y la elevación del riesgo de incendio (Escoriaza, 2006). La destrucción de los márgenes de matorral, la puesta en regadío de áreas esteparias y la urbanización del litoral, son factores que ya han provocado la extinción de muchas poblaciones y el aislamiento de otras. Aunque globalmente no se halla amenazada, su particular demografía puede hacerla sensible a fenómenos de insularidad y extinción local, especialmente en el norte de su área. (Carretero, 1997).

En general, las principales causas de la situación actual de conservación de esta especie son: la transformación de sus hábitats y su fragmentación por la construcción de nuevas infraestructuras. La transformación de sus hábitats hace peligrar poblaciones locales. La fragmentación de los hábitats por infraestructuras (carreteras, pistas,) produce la dispersión de las poblaciones en pequeños núcleos, sin conexión entre sí, más vulnerables al conjunto de agresiones que sufren. Además, estas barreras producen altas mortalidades entre los reptiles por atropello o al situarse en ellas para acelerar los procesos termorreguladores.

No se considera una especie amenazada en el ámbito mundial (IUCN), y en la Península (Blanco, 1992); pero atendiendo a la poca información existente sobre la especie, no es muy abundante en ninguna zona y es especialmente escasa en el norte de la Península. Esta lagartija se encuentra catalogada dentro del Listado de Especies en Régimen de Protección Especial.

5. Distribución y características del hábitat

En los estudios herpetológicos es indispensable la recopilación de información acerca del hábitat. Tanto el conocimiento del clima, como el del suelo, el de la vegetación y del resto de fauna de la región, ayudaran a incrementar la calidad del estudio. En particular, la estructura horizontal y vertical de la vegetación son factores importantes que afectan a la distribución y uso del hábitat de los reptiles (Manzanilla y Perfaur, 2000).

Es necesario tener en cuenta que los reptiles son animales ectotérmicos y que, por lo tanto, sus temperaturas corporales no derivan de procesos metabólicos sino del medio ambiente. Este tipo de animales frecuentemente muestran una alta dependencia a ciertos microhábitats para lograr la termorregulación.

Es una especie típica de la región biogeográfica Mediterránea. Aunque su distribución es amplia, se muestra mucho más exigente que otras especies de lagartijas de nuestro país a la hora de seleccionar su hábitat.

Prefiere zonas llanas, despejadas, con cobertura vegetal de tipo matorral poco densa y con abundantes piedras y terrenos sueltos donde encuentra refugio con facilidad. También podemos encontrarla en cultivos tradicionales de secano, setos, barbechos. Además de en espartizales y tomillares que representan su hábitat más típico, otras formaciones vegetales como las series de degradación del encinar, estepas interiores, pinares aclarados, prados secos de media montaña mediterránea y dunas costeras pueden contar con presencia de esta lagartija. (Escoriaza, 2006).

5.1. Clima

Las variaciones diarias del clima también pueden afectar a la actividad de las lagartijas puesto que la temperatura y la radiación solar son factores determinantes. Por ello, esta especie tiende a ser más activa durante un pequeño intervalo de tiempo, generalmente entre finales de abril y finales de mayo.

El clima del lugar es bastante similar al de zonas esteparias. En Ablitas, se caracteriza por ser semiárido, con precipitaciones que no compensan las elevadas pérdidas de agua debidas a la evapotranspiración; proceso éste, que se acentúa por la acción de los dos vientos predominantes, cierzo y bochorno. El bochorno se da en verano y tiene un carácter sofocante; y el cierzo que se suele dar más en invierno, produce un claro descenso de las temperaturas y una fuerte sensación de frescor o de frío. (Gestión ambiental viveros y repoblaciones de Navarra S.A., 2006).

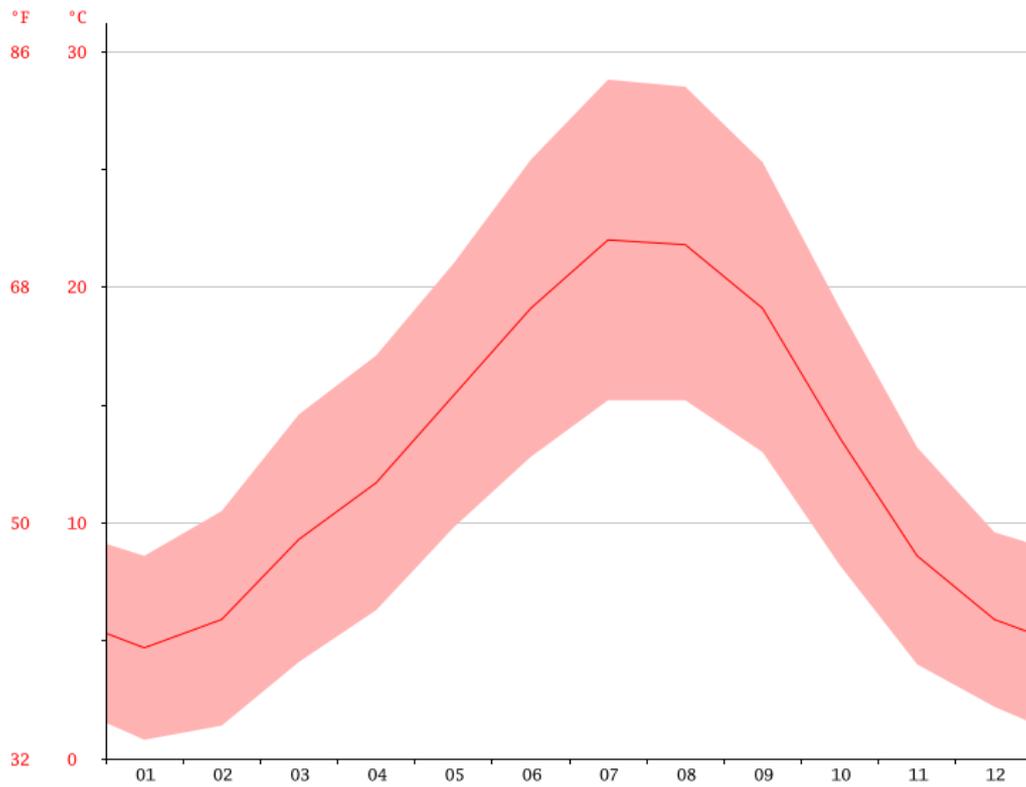


Imagen 3. Diagrama de temperaturas en Ablitas. Fuente: climate-data.org

Las precipitaciones tienen una distribución irregular a lo largo del año, más abundantes en primavera y otoño, y veranos e inviernos más secos; las lluvias en verano suelen corresponder con tormentas torrenciales. Por lo que la vegetación está sometida a periodos de intenso déficit hídrico y aprovecha las épocas favorables para desarrollar rápidamente su ciclo vital. El carácter torrencial de las lluvias provoca erosión del suelo.

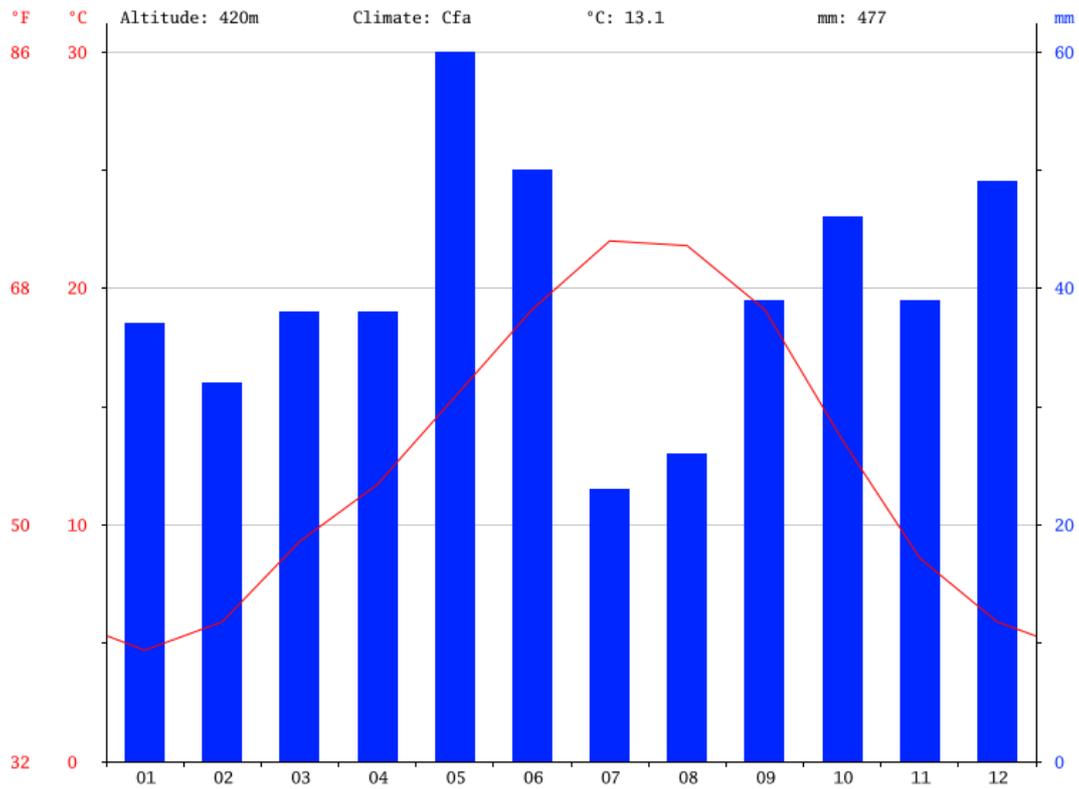


Imagen 4. Climograma de Ablitas (Navarra). Fuente: climate-data.org

En la zona de Bardenas, aparece un clima mediterráneo continental caracterizado por precipitaciones escasas, irregulares y de carácter estacional cuyos máximos se encuentran en las estaciones de primavera y otoño. Esto supone que haya una estación seca, veranos cálidos e inviernos fríos.

Las precipitaciones se distribuyen de manera irregular a lo largo del año. Las lluvias acostumbran a producirse de manera torrencial y con gran poder erosivo. Muchas de ellas son de origen tormentoso, sobre todo en mayo y octubre. La precipitación en forma de nieve únicamente se produce de manera ocasional, entre dos y cinco días al año y aún son más raros los días de granizo.

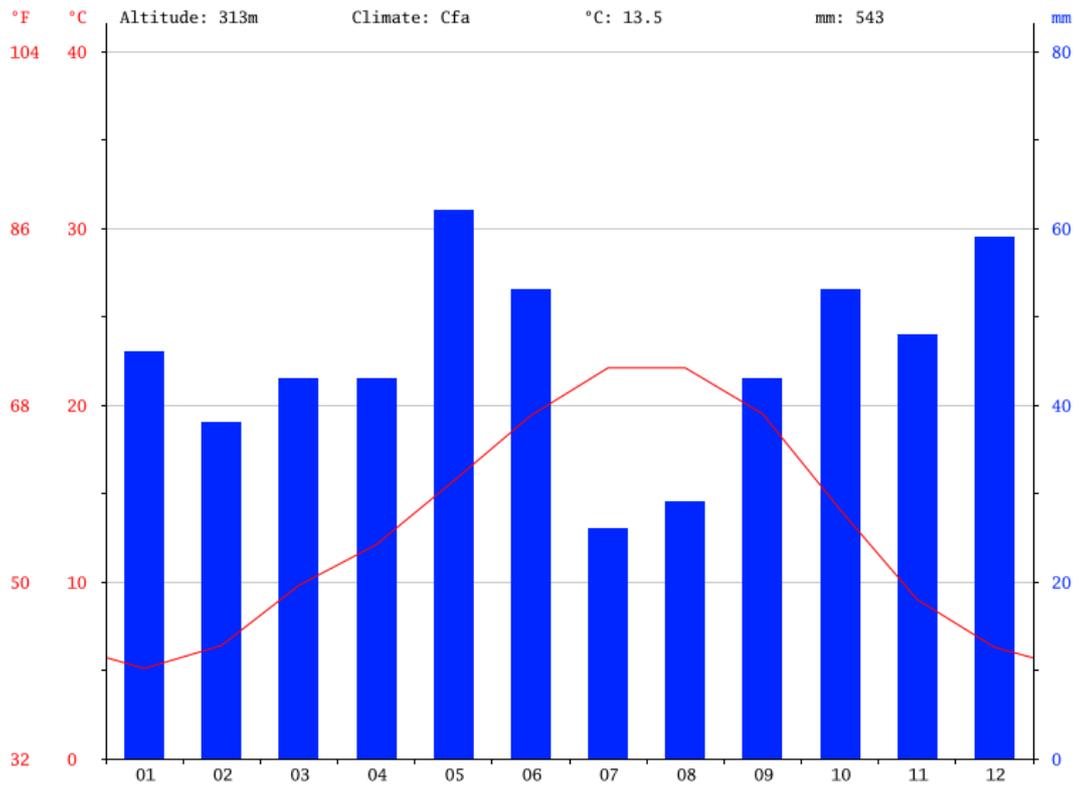


Imagen 5. Climograma de Arguedas (Navarra). Fuente: climate-data.org

La temperatura sobrepasa los 35°C en verano mientras que en invierno puede haber heladas hasta en 60 días. Entre los meses de julio y septiembre puede producirse alguna ola de calor acompañada de vientos del sur y sureste con temperaturas que alcanzan los 40°C, lo que produce un importante estrés hídrico en las plantas.

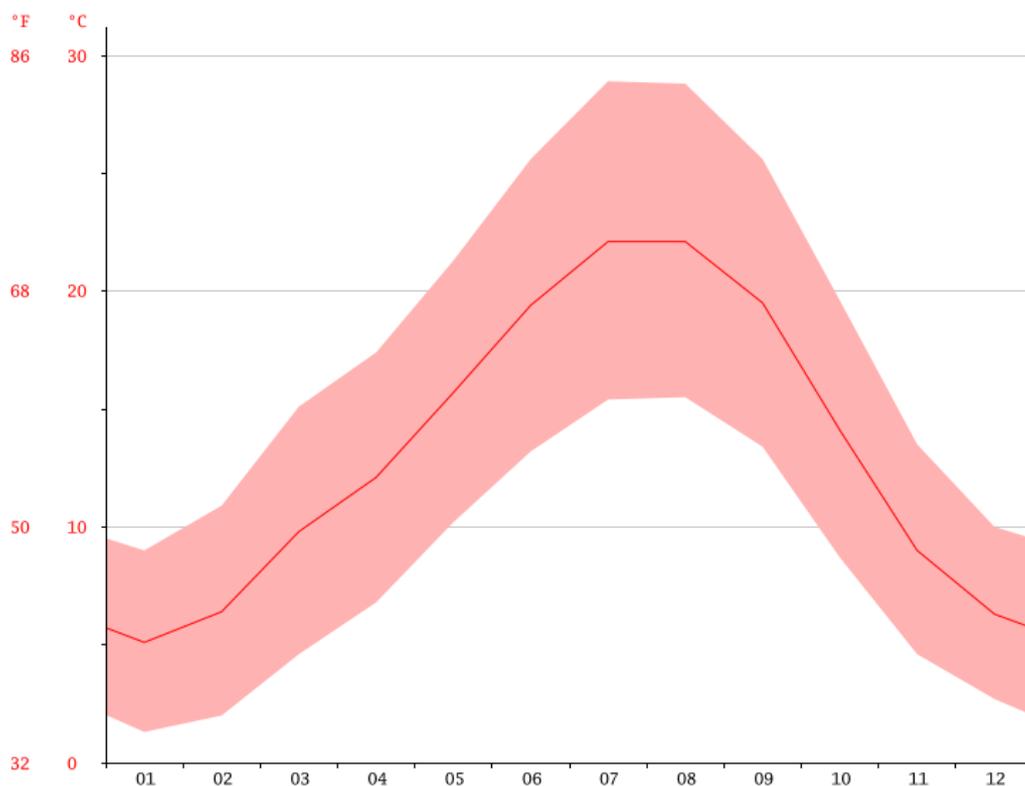


Imagen 6. Diagrama de temperaturas de Arguedas (Navarra). Fuente: climate-data.org

6. Resultados

6.1. Vegetación

En la Zona se desarrollan comunidades vegetales, que se caracterizan por la ausencia o cuando menos escasez de los elementos arbóreos (salvo el almendro cultivado y las plantaciones de pinos), predominando los caméfitos y hemicriptófitos; y por la distribución espacial de los ejemplares vegetales, que aparecen esparcidos para disponer de mayor superficie, o concentrados en enclaves micro ecológicamente favorables. Los principales factores que determinan su distribución biogeográfica son el clima y el sustrato litológico; aunque también influyen otros, como puede ser el tipo de suelo, o las actividades humanas.

Entre las especies presentes en las zonas, encontramos:

- *Thymus vulgaris*: conocido como tomillo, planta leñosa y aromática de hasta 10 o 20 centímetros de altura, muy abundante en zonas secas y soleadas, típico de los países mediterráneos occidentales. Aromático, aspecto grisáceo y tallos leñosos, muy poblado de hojas.

Aparece en tierras bajas calcáreas o arcillosas, donde la insolación sea grande. Florece en primavera a partir de marzo.

- *Artemisia herba – alba*: mata perennifolia, de hasta 0,5 m, de aspecto grisáceo y aromática (para otros de olor desagradable), con ramas erguidas. Hojas pequeñas, divididas en pequeños lóbulos, pelosas. Flores poco vistosas, en capítulos ovoides y sentados situados en inflorescencias ramificadas. Suele convivir con el sisallo (*Salsola vermiculata*), otra mata grisácea, aunque generalmente más erguida y alta, y con la que puede confundirse si no están en flor; el sisallo ni tiene las hojas divididas y ni es aromática.

Forma matorrales en el sur de Navarra, en suelos ricos en nitratos, fosfatos y con frecuencia con cierta salinidad; piso mesomediterráneo, ombrotipo de semiárido a seco.

- *Gypsophila hispanica*: planta característica de matorrales gypsicolas y otros matorrales degradados, a veces nitrofilos, que se instalan en laderas y cerros, sobre suelos ricos en yesos. También forma parte de espartales sobre terrenos de yesos preferentemente. También se han localizado en margas yesíferas, arcillas y limos ricos en sales.

Su floración es entre junio y octubre con flores pequeñas y blancas. Es un endemismo de la península ibérica. Está protegida.

- *Genista scorpius*: arbusto espinoso muy ramificado y provisto de fuertes pinchos laterales, axiales, en disposición alterna, muy punzantes. Hojas escasas, simples, alternas, lampiñas por el haz y sedosas por el envés. Flores geminadas o en hacecillos de 3 o más, raramente solitarias, en el extremo de brotes laterales o sobre las espinas; se producen en gran número, de color amarillo.

Se cría sobre suelo con cal y en ocasiones también en suelo silíceos poco ácidos, tanto en zonas pedregosas como sobre todo en colinas secas y soleadas.

- *Suaeda vera*: planta perenne leñosa, con tallos entre 10 y 80 centímetros. Florece de marzo a octubre. Habita en zonas con suelos secos, arenosos o arcillosos, débilmente ácidos y poco fertilizados. Aparece también asociado a zonas salobres. Puede formar comunidades monoespecíficas o con otras especies arbustivas halófilas.

Es una especie protegida recogida en el Catalogo de Especies Amenazadas.

- *Lygeum spartum*: comúnmente conocido como albardín. Hierba perenne de 50 centímetros a 1 metro de altura. Posee una espiga final cubierta de pelos que persiste una vez caído el fruto. Habita en taludes y zonas de margas, yesos, arcillas y suelos salinos. Soporta suelos pobres en nutrientes y materia orgánica. Forman matorrales abiertos con otras especies de su familia o con otras. Aguanta muy bien la sequía y es poco sensible a plagas.

- *Teucrium capitatum*: planta herbácea originaria de la región del Mediterráneo. Posee hojas y tallos cubiertos de vellosidad blanquecina con flores de color rosado que florecen a finales de primavera. Habita en matorrales, pinares y campos de cultivo abandonados. Prefiere suelos de yesos o margas, pero también de arenas y con sustratos ácidos, desde el nivel del mar hasta los 1800 metros.
- *Plantago albicans*: hierba perenne de cepa leñosa que mide de 10 a 40 centímetros de altura. Se ramifica desde la base y tiene todas las hojas concentradas en rosetas que varían en función de la disponibilidad de agua. Suele aparecer en suelos arcillosos poco compactados y pobres en nutrientes de zonas soleadas como taludes y antiguos cultivos.
- *Frankenia thymifolia*: planta leñosa perennifolia con tallos de hasta 30 centímetros. Hojas muy pequeñas parecidas a las del tomillo con pequeñas flores de color rosa intenso o púrpura. Florece de mayo a septiembre y los frutos maduran a lo largo del verano y principios de otoño. Aparece en suelos margosos y con arcillas y yesos, en zonas con escasa humedad y ricas en sales, también coloniza los taludes de yesos próximos a los caminos. Pertenece al Catálogo de flora silvestre Protegida.

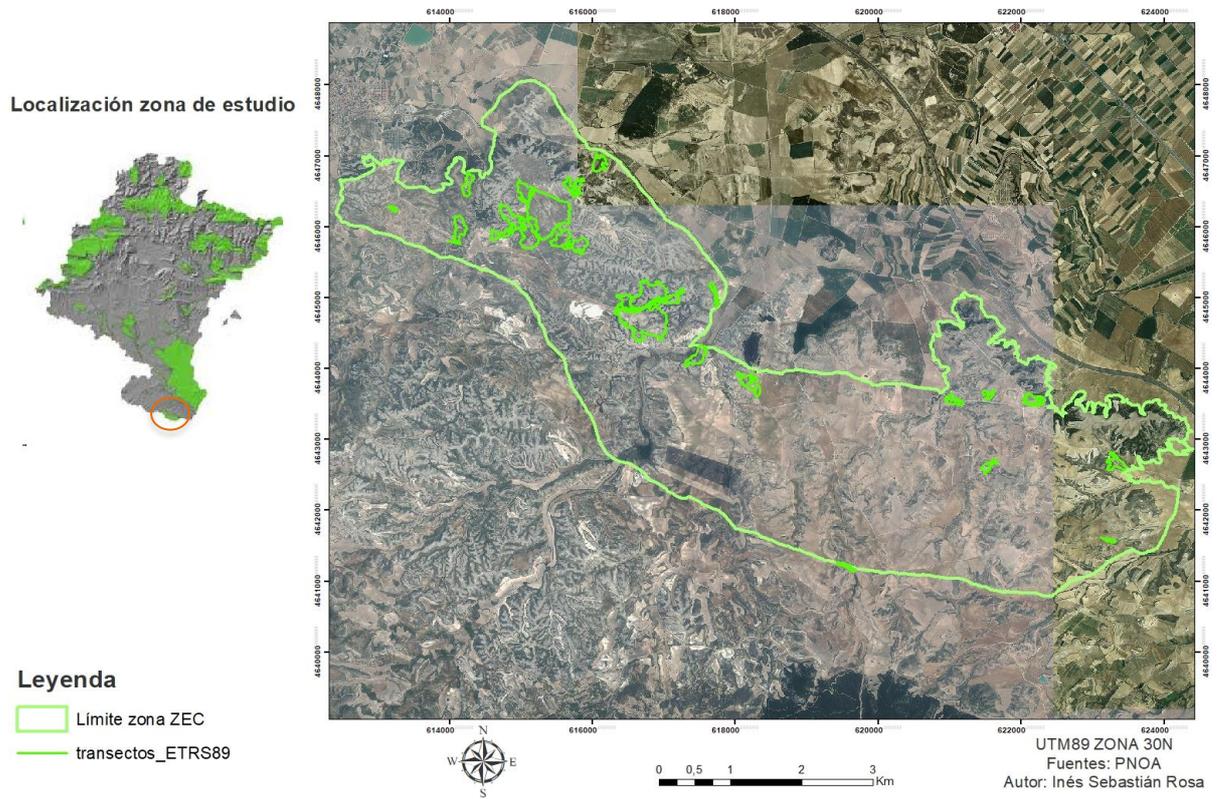
6.2. Zonas de estudio

Las zonas donde se han realizado los muestreos de la especie *Psammodromus hispanicus* son las correspondientes a las ZEC Peñadil, Montecillo y Monterrey en el término municipal de Ablitas y la ZEC correspondiente a Bardenas, concretamente en el polígono militar del Ejército del Aire.

A continuación, se muestran los límites de las zonas ZEC de estudio con los transectos utilizados para la localización de los individuos.

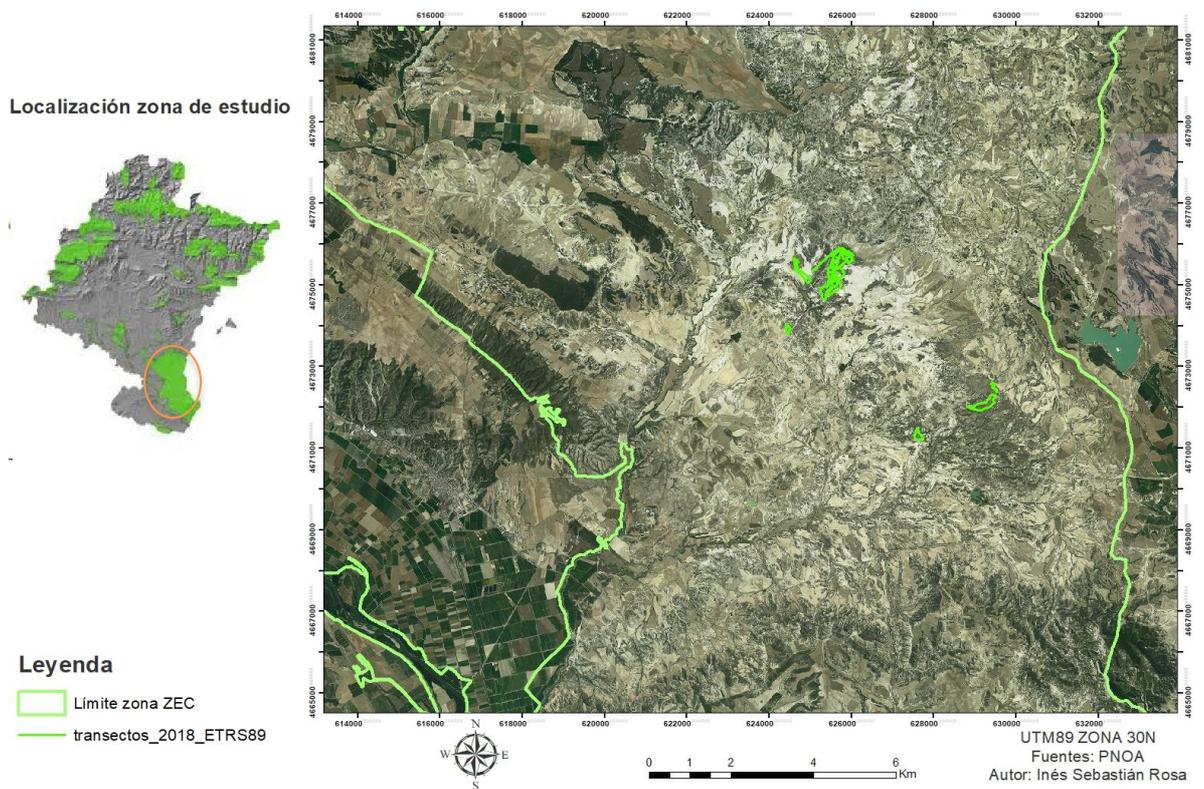
- Mapa de Ablitas con los transectos y límite de la ZEC:

Límite ZEC Peñadil, Montecillo y Monterrey y transectos



- Mapa ZEC Bardenas – polígono de tiro con los transectos:

Límite ZEC Bardenas Reales y transectos



En concreto, las áreas donde se ha detectado la especie son las siguientes:

6.2.1. ZEC Peñadil, Montecillo y Monterrey

- 6.2.1.1. **Hábitat 1:** en esta zona, podemos observar una pequeña elevación del terreno donde encontramos en la parte superior *Genista scorpius*, *Lygeum spartum* y suelos de gravas. En la ladera encontramos matorrales de *Lygeum spartum* y ontinares y en la parte baja tomillar (*Thymus vulgaris*) con *Genista scorpius* y *Lygeum spartum*. Al lado de esta, encontramos un pinar de repoblación.

La especie se ha localizado en el tomillar que es el hábitat típico donde se localiza esta especie.



Imagen 7. Ladera con ontinares. Fuente: elaboración propia

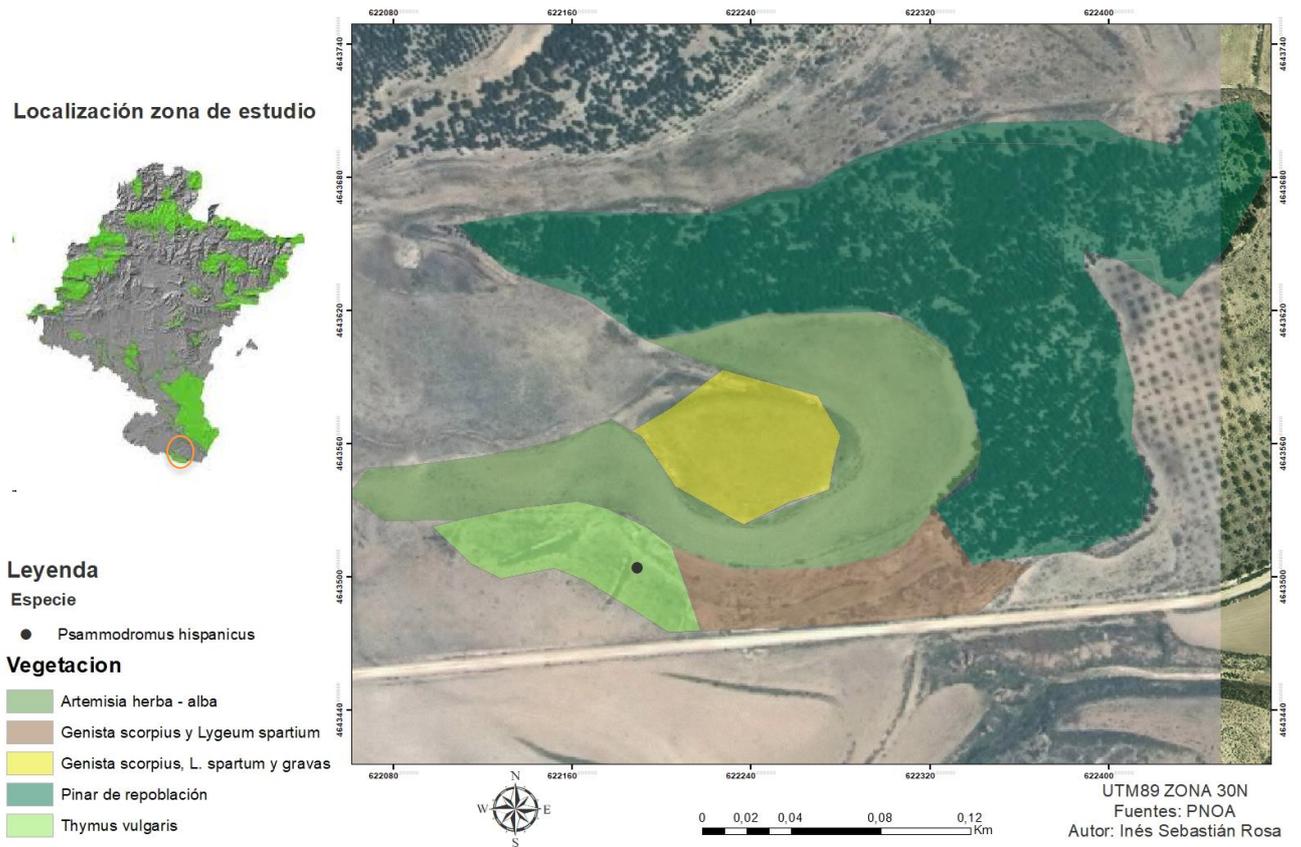


Imagen 8. Parte alta con suelos pedregosos. Fuente: elaboración propia.



Imagen 9. Tomillo en flor en zona con lagartija cenicienta. Fuente: elaboración propia

Hábitat 1: ZEC Peñadil, Montecillo y Monterrey (Ablitas, Navarra)

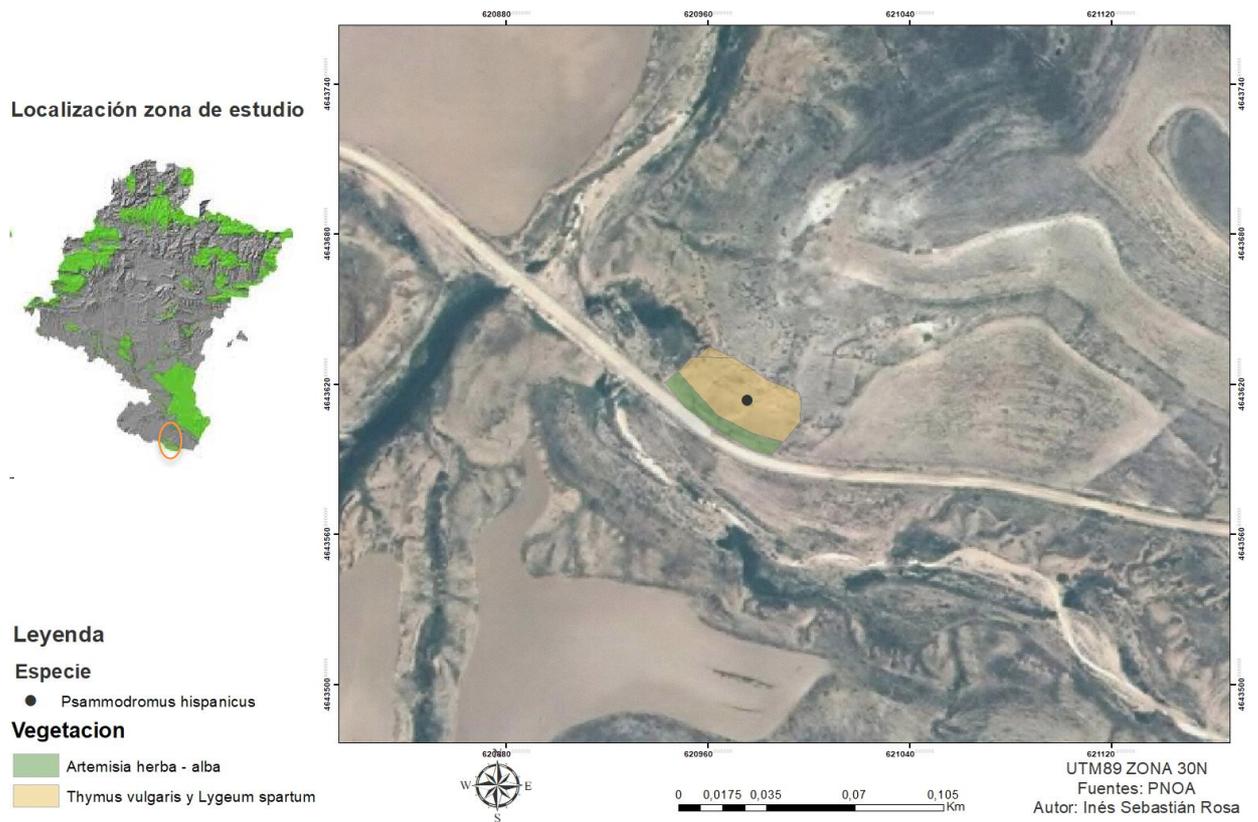


6.2.1.2. **Hábitat 2:** La vegetación presente en la cartografía del hábitat 2, se corresponde a una zona de tomillares próximos a la pista y una zona con *Lygeum spartium* mezclados con ontinares con poco relieve donde se ha localizado a la especie.



Imagen 10. Ontinares, tomillares y esparto. Fuente: elaboración propia.

Hábitat 2: ZEC Peñadil, Montecillo y Monterrey (Ablitas, Navarra)

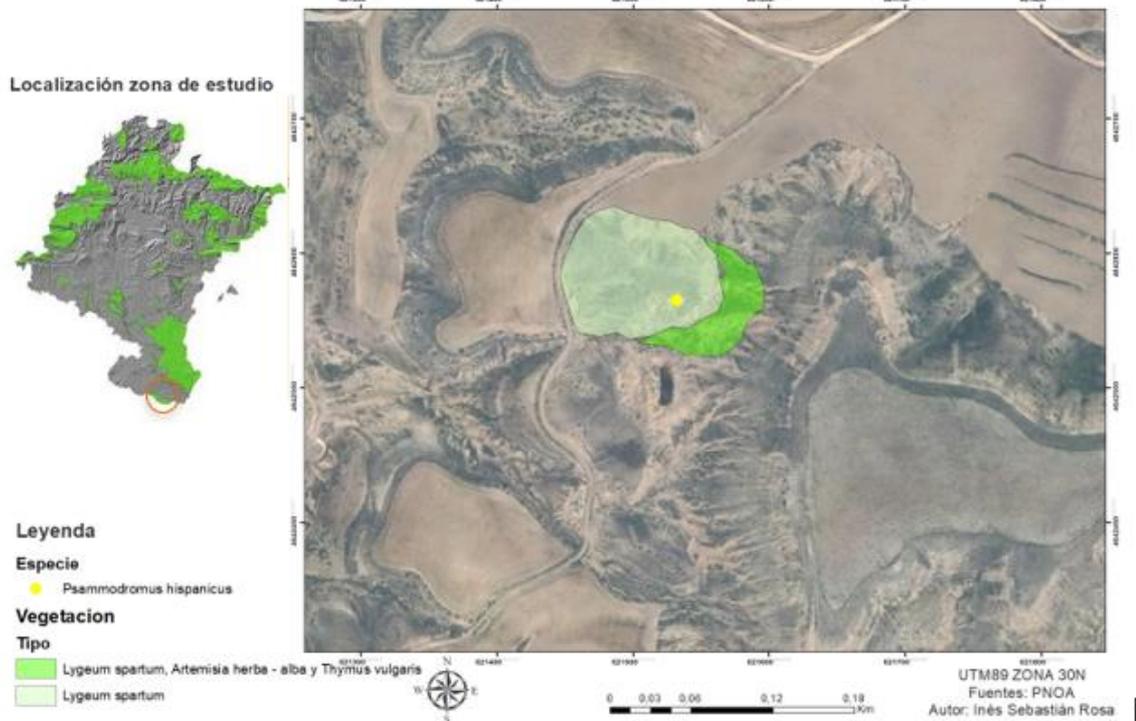


- 6.2.1.3. **Hábitat 3:** este se corresponde con una zona más próxima al camino con matorrales mediterráneos de *Lygeum spartum* y ontinas y una zona alrededor de esta donde predomina el *Lygeum Spartum* con alguna *Genista sc.*



Imagen 11. *Lygeum spartum*. Fuente: Elaboración propia

Hábitat 3: ZEC Peñadil, Montecillo y Monterrey (Ablitas, Navarra)



6.2.1.4. Hábitat 4: en este hábitat, se ha encontrado a la especie en la zona donde está presente la especie protegida *Frankenia thymifolia*. Aunque no es de especial

relevancia para la lagartija cenicienta, en su entorno encontramos presencia de *Gypsophila hispanica*.

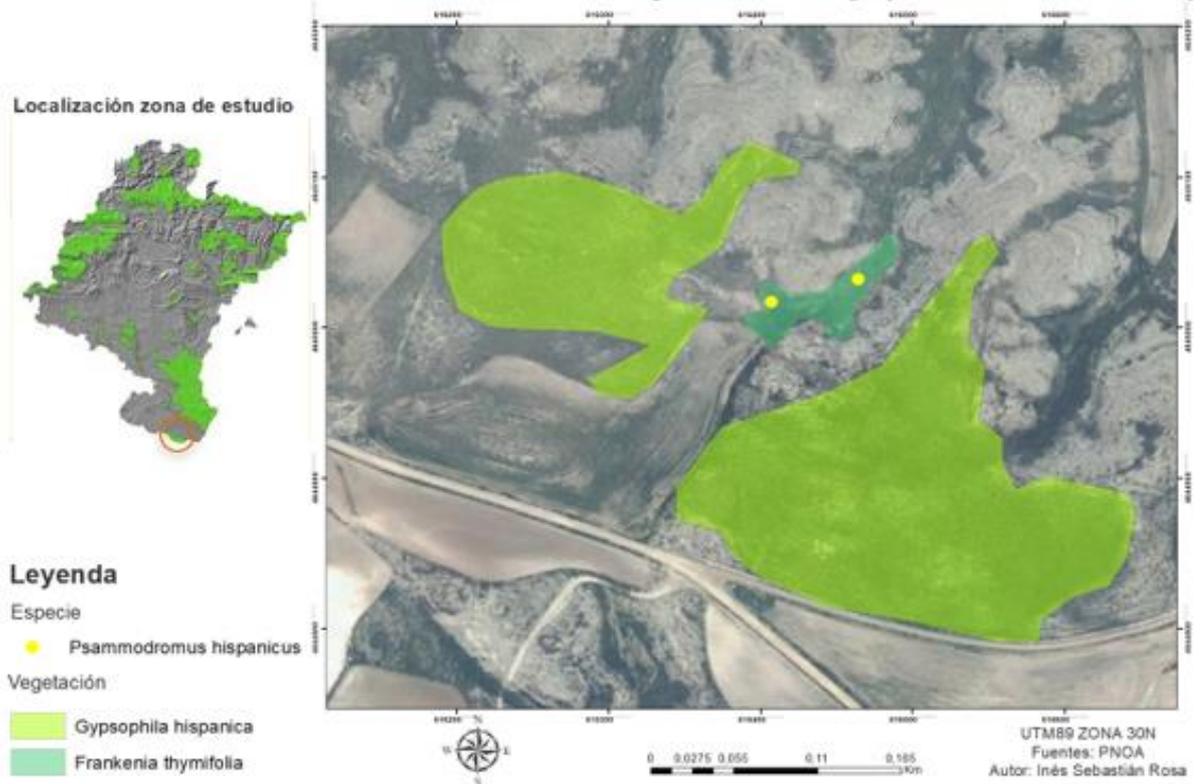


Imagen 12. *Frankenia Thymifolia* en el hábitat 4. Fuente: elaboración propia



Imagen 13. Zona de hábitat compuesta por *Gypsophila hispanica* y otras herbáceas. Fuente: elaboración propia.

Hábitat 4: ZEC Peñadil, Montecillo y Monterrey (Ablitas, Navarra)



6.2.2. Zona de Bardenas – Campo de tiro militar.

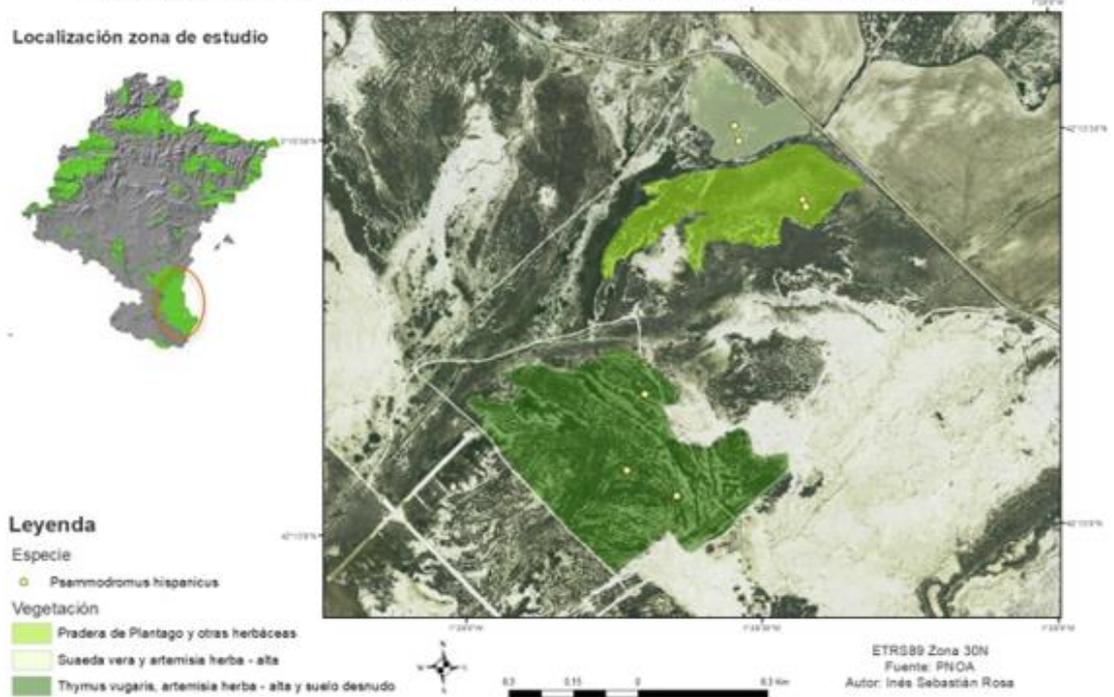
En comparación con la zona ZEC anterior, la zona ZEC de Bardenas posee otro tipo de especies de vegetación además de una presencia mayor de *Psammodromus hispanicus*.

- 6.2.2.1. Hábitat zona oeste polígono militar: En la zona oeste de Bardenas, la vegetación presente es más compleja. Se han encontrado especies en zonas mixtas de pradera de *Plantago albicans* con *Suaeda vera* y otras herbáceas, agrupaciones de ontinas mezcladas con *Suaeda vera*; *Thymus vulgaris*, ontinas y suelos desnudos o con poca presencia de matorrales y *Thymus vulgaris* mezclados con ontinas.



Imagen 14. Pradera de *Plantago albicans* con matas de *Suaeda vera*. Fuente: elaboración propia.

Hábitat zona oeste polígono militar (Navarra)

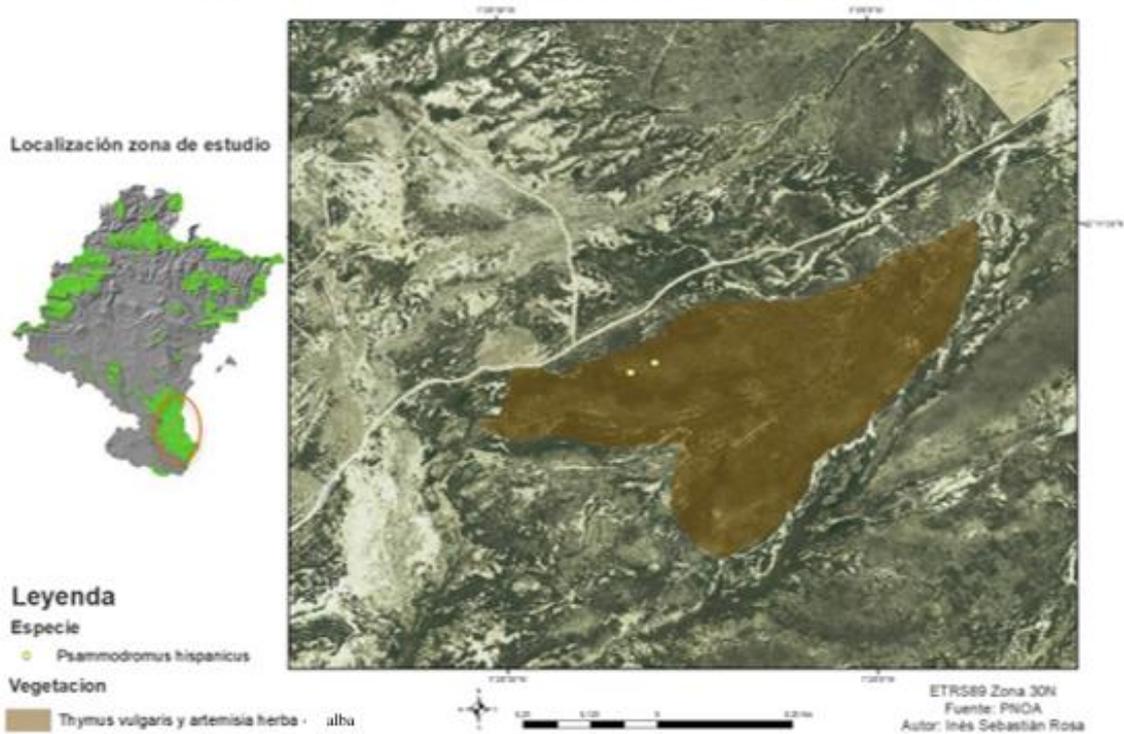


- 6.2.2.2. Hábitat zona este polígono militar: En la zona oeste II de Bardenas, los dos ejemplares de lagartija cenicienta se han localizado en una gran zona cubierta por *Thymus vulgaris* y ontinas con presencia de *Lygeum spartum* relativamente dispersos en el territorio.



Imagen 15 *Thymus vulgaris* y *Lygeum spartum*. Fuente: elaboración propia.

Hábitat zona este polígono militar (Navarra)

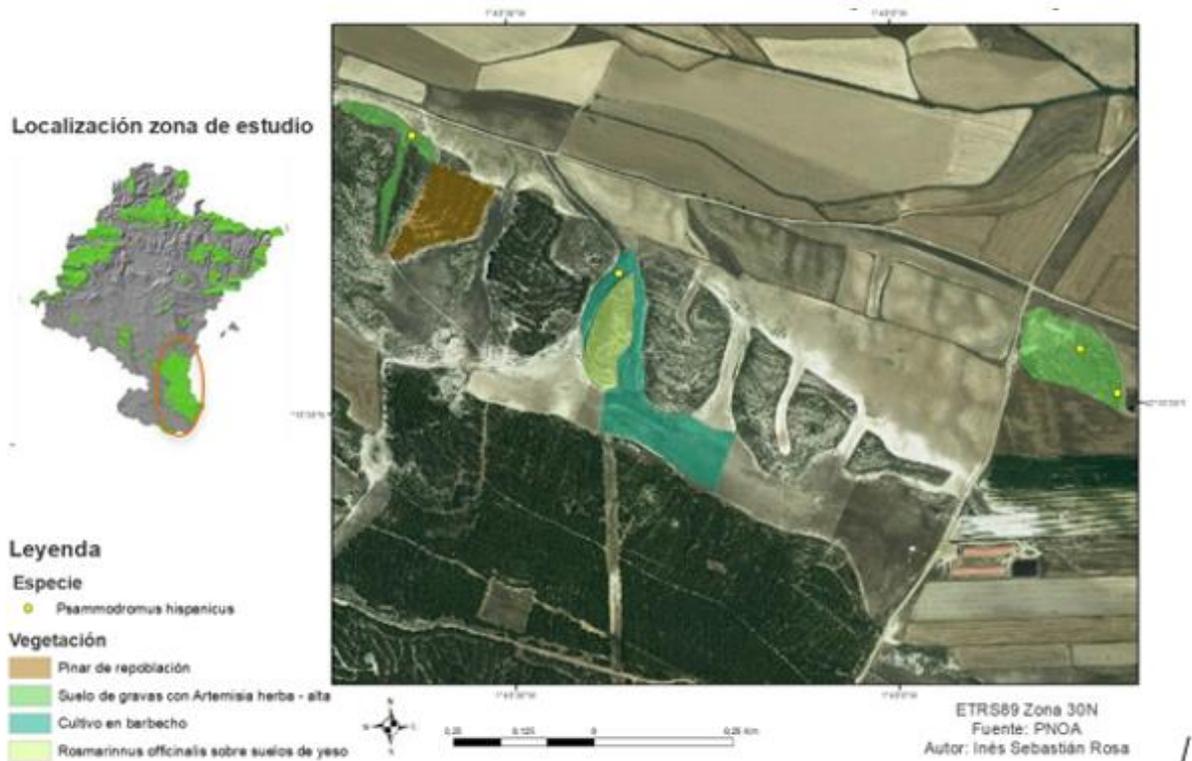


- 6.2.2.3. Hábitat zona oeste de la ZEC Bardenas Reales: La última zona de estudio, aunque también corresponde a la zona del ZEC de Bardenas, se encuentra alejada de las zonas de muestreo anteriores. En ella, se ha detectado presencia de esta especie en las zonas de matorrales de bajo porte compuestos por ontinas en las zonas laterales y matas de *Rosmarinnus officinalis* sobre suelos de yesos.



Imagen 16. suelo con gravas, ontinas y otras herbáceas. Fuente: elaboración propia.

Hábitat zona oeste ZEC Bardenas Reales (Navarra)



7. Análisis de las observaciones de ejemplares en las zonas de estudio

Una población se compone de todos los organismos de una especie en particular que viven en un área determinada. Al dar seguimiento a las poblaciones a lo largo del tiempo, se pueden observar cómo han cambiado estas poblaciones y podrían predecir cómo cambiarán probablemente en el futuro.

En este caso, la población de lagartija cenicienta se encuentra en una aparente muy baja densidad, pero debido a su comportamiento es mucha más fácil de detectar durante las estaciones de primavera y otoño, en especial en los meses de abril, mayo y octubre, en días soleados y sin viento o con viento muy suave. En el mes de abril tiene un pico de actividad derivado del celo por lo que la especie puede ser detectada con mayor facilidad.

Para llegar a esta conclusión, se ha realizado un análisis cuantitativo de las observaciones de la especie a lo largo de los diferentes meses. Por ello, se ha comparado la frecuencia relativa de observación de la especie para cada mes. Aunque este requeriría un mayor número de registros a lo largo del año o por lo menos de los meses de actividad, para este trabajo se ha elaborado el análisis con los datos de los años 2014, 2017 y 2018 (Anexo II).

Así, se puede observar como durante los meses de mayo y octubre ha habido un mayor número de avistamientos de la especie, sobre todo en los años 2014 y 2018. Esto podría ser causado por el azar, dado el escaso tamaño muestral pero también podría ser consecuencia de tener picos de actividad en primavera y otoño, la primera como consecuencia del celo y la segunda como mecanismo para obtener reservas alimenticias que les permitan afrontar el invierno.

8. Conclusión

Según la bibliografía, la especie *Psammodromus hispanicus* se encuentra distribuida por varios tipos de hábitats. Sin embargo, en el estudio realizado, la lagartija cenicienta solo se ha encontrado en terrenos despejados con vegetación de bajo porte adaptadas a las condiciones climáticas existentes en las zonas de estudio como son las altas horas de insolación y escasas precipitaciones. No se ha localizado en otros ambientes como masas uniformes de albardín o romerales, donde la especie dominante es la lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*).

La lagartija cenicienta se distribuye esencialmente por zonas de matorral mediterráneo con especial importancia de ontinas, tomillares y espartos de bajo porte cuyos suelos poseen tierra. Estos, se encuentran de forma semi dispersa en las ZEC objeto de estudio con zonas de suelos desnudo entre los distintos ejemplares de flora.

Al igual que otras especies de reptiles, se encuentra en peligro debido a la pérdida de su hábitat. Por ello, una restauración de este con repoblaciones de especies vegetales como las anteriormente citadas, podría ayudar a un aumento progresivo de la población de lagartijas cenicienta en especial

en aquellas áreas de interés como las ZEC objeto de estudio, que se integran en la Red Natura 2000.

9. Agradecimientos

Para finalizar, expresar mi agradecimiento al Gobierno de Navarra por la gestión de la autorización para el estudio del hábitat y la localización de las especies y al Ejército del Aire y la Junta de Bardenas Reales por su buena disposición para permitir el acceso al polígono militar de Bardenas Reales.

10. Bibliografía y recursos web

LIBROS, ARTÍCULOS E INFORMES TÉCNICOS

- Blanco, J. C., González, J. L. (1992). *Libro Rojo de los Vertebrados de España*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Colección Técnica. ICONA, Madrid.
- Bruce, J. (1986): “Anphibians and reptiles“. *Inventory and monotoring of wildlife hábitat*. Departamento de ordenación territorial. Versión en inglés.
- Carrascal, L. M., Díaz, J. A., Cano, C. (1989): “Habitat selection in Iberian Psammodromus species along a Mediterranean successional gradient.” *Amphibia-Reptilia*, pags 231-242.
- Carretero, M.A., Santos, X., Montori, A. & Llorente, G.A. (1997/98): Psammodromus hispanicus Fitzinger, 1826. Lagartija cenicienta. Pp 263-265. In: Pleguezuelos, J.M., Márquez, R.& Lizana, M. (eds.). *Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España*. DGCN-AHE. Madrid. “Tendencias a medio plazo de una población de lagartija cenicienta (Psammodromus hispanicus) en España central.”
- Carretero, M. A., Santos, X., Montori, A., Llorente, G. A. (1997). Psammodromus hispanicus Linnaeus Fitzinger, 1826. Pp. 252-254. En: Pleguezuelos, J. M. (Ed.). *Distribución y Biogeografía de los Anfibios y Reptiles de España y Portugal*. Monografías de Herpetología. Universidad de Granada- Asociación Herpetológica Española, Granada.
- Carretero, M.A., Santos, X., Montori, A. y Llorente, G.A. (2010): *Atlas y libro Rojo de reptiles en España*.
- Desir, G. y Marín, C. (2009): “Caracterización de la erosión en áreas acarcavadas de la Fm. Tudela (Bardenas Reales, Navarra)”. *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 35 (2), pp. 195-213.

- Donezar, M., Illarregui, M., del Val, J. & del Valle de Lersundi, J.(1990): *Erosión actual en Navarra. Erosión potencial en Navarra*. E: 1:200.000. Instituto del Suelo y Concentración Parcelaria. Gobierno de Navarra. ITGE.

- Fitze, P. S., González Jimena, V., San José García, L. M., San Mauro, D., Aragón, P., Suárez, T., Zardoya, R. (2010): *Genetic, ecological, phenotypic and geographic diversity in the Psammodromus hispanicus species group*. Pp. 364. En: Andreu, A. C., Beltrán, J. F., Tejedó, M. (Eds.). XI Congreso Luso-Español de Herpetología.

- Fitze, P. S., González-Jimena, V., San José, L. M., San Mauro, D., Aragón, P., Suárez, T., Zardoya, R. (2011): “Integrative analyses of speciation and divergence in *Psammodromus hispanicus* (Squamata: Lacertidae)”. *BMC Evolutionary Biology*, 11: 347.

- Fitze, P. S., González-Jimena, V., San José, L. M., San Mauro, D., Zardoya, R.(2012): *A new species of sand racer, Psammodromus (Squamata: Lacertidae), from the Western Iberian Peninsula*. *Zootaxa*, 3205: pp. 41-52.

- Gestión ambiental de Navarra, gobierno de Navarra. (2017): *Bases técnicas para el plan de gestión de la ZEC y ZEPAS. Bardenas Reales, El Plano -Blanca Alta, Rincón del Bu – La Nasa – Tripazul*. Recuperado de: https://gobiernoabierto.navarra.es/sites/default/files/documento_sintetico_bardenas.pdf

- Gestión ambiental viveros y repoblación de Navarra, (2006): *Bases técnicas para el plan de gestión del lugar ES2200042. Peñadil, Montecillo y Monterrey*. Recuperado de: <https://espaciosnaturales.navarra.es/documents/57648/134213/Penadil+Objetivos+y+medidas.pdf/fbe2d414-ad42-8308-3962-adbb78ffd343>

- Gobierno de Navarra (s.f.). *Mapa de vegetación potencial de Navarra 1:25000*. Recuperado de: http://www.cfnavarra.es/agricultura/informacion_agraria/mapacultivos/htm/sp_artemisia_herbalba.htm

- Gobierno de Navarra (s.f.). *Red Natura 2000*. Recuperado de: https://www.navarra.es/home_es/Temas/Medio+Ambiente/Patrimonio+natural/La+Red+Natura+2000.htm

- INYPSA y CGS. (2002): *Cartografía Geológica de Navarra a escala 1:25.000. 245-I Alera. Memoria*. Gobierno de Navarra. Recuperado de: <file:///C:/Users/inesi/Downloads/Memoria%20Navarra-geologico-25mil-245-3.pdf>

- Loidi, J. y Báscones, J.C. (2006): *Memoria del mapa de series de vegetación de Navarra. Escala 1:200.000*. Gobierno de Navarra. Recuperado de: http://congresoage.unizar.es/eBook/trabajos/191_Peralta%20de%20Andres.pdf

- Manzanilla, J.; Péfaur, J. (2000): *Consideraciones sobre métodos y técnicas de campo para el estudio de anfibios y reptiles*. Universidad de Los Andes. Recuperado de: http://asmambiental.com/pdf/file_080.pdf
- Marín, C. & Desir, G. (2003): “Comparación entre distintas técnicas para la determinación de la pérdida de suelo. Bardenas Reales (Navarra)”. *Edafología*, Vol. 10 (3), pp. 215-225.
- Salvador, A., Marco, A. (2012): “Lagartija cenicienta – *Psammodromus hispanicus* Fitzinger, 1826.” *Enciclopedia virtual de vertebrados españoles*
- García Rodríguez, P., Sanz Donaire, J., Pérez Gonzalez, E., Navarro Madrid, A. (2011/12): *Guía práctica de teledetección y fotointerpretación*. Universidad complutense de Madrid. Recuperado de: https://eprints.ucm.es/17444/1/GUIA_PRACTICA_TELEDETECCION.pdf
- Gimeno Gasca, J.M. (2001): “Tomillo (*Thymus vulgaris* L.)” *Medicina naturista*. Recuperado de: [file:///C:/Users/inesi/Downloads/Dialnet-TomilloThymusVulgarisL-202456%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/inesi/Downloads/Dialnet-TomilloThymusVulgarisL-202456%20(2).pdf)
- Gonzalez Vázquez, X., Marey Pérez, M. (2009): *Fotointerpretación de los usos del suelo*. Universidad de Santiago de Compostela. Recuperado de: http://www.cartesia.org/data/apuntes/fotointerpretacion/articulo_fotointerpretacion_metacor tex.pdf
- Plan Nacional de Observación del Territorio. (2012): *Gobierno de España y el Instituto Geográfico Nacional*. Recuperado de: <http://pnoa.ign.es/>
- Suárez, F. (1991): *Las estepas ibéricas*. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Recuperado de: <https://revistasonline.inap.es/index.php?journal=DA&page=article&op=viewFile&path%5B%5D=9583&path%5B%5D=9578>
- Valdeón, A., Laso, B., Gosa, A., Longares, L.A. (2018): *Distribución de la lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*) y la lagartija cenicienta (*Psammodromus hispanicus*) en las ZECs “Peñadil, Montecillo y Monterrey” y “Balsa del Pulguer”*. Noviembre. Gobierno de Navarra. Informe inédito.

RECURSOS WEB

- Bardenas Reales de Navarra. (2017). *Centro de Información de Bardenas*. Recuperado de: https://www.bardenasreales.es/bardenareales_d.htm. 2017.
- Clima de Ablitas (s.f.). *Climate Data*. Recuperado de: <https://es.climate-data.org/location/659209/>

- Escoriaza, E. (2006): “Lagartija cenicienta (*Psammodromus hispanicus*)”. *Fichas de fauna de la provincia de Granada*. Recuperado de: [http://www.sierradebaza.org/Fichas_fauna/00 Reptiles/09-10 lagartija-cenicienta/lagartija-cenicienta.htm](http://www.sierradebaza.org/Fichas_fauna/00_Reptiles/09-10_lagartija-cenicienta/lagartija-cenicienta.htm)

- Ficha técnica de la aliaga (s.f.). *El pairón de Monteagudo*. Recuperado de: https://www.elpairondemonteagudo.es/archivos/cfotografia/1/Aliaga_1_P2.pdf

- Ficha técnica de Suaeda vera (s.f.). *Asturnatura*. Recuperado de: <https://www.asturnatura.com/especie/suaeda-vera.html>

- Ficha técnica *Lygeum spartum*. (2014): *Carex Vivers*. Recuperado de: <http://www.carex.cat/es/vivers-carex/catalogo/lygeum-spartum-.aspx>.

- *Frankenia thymifolia*/Tomillo sapero (s.f.). *Bajo Jarama*. Recuperado de: <https://sites.google.com/site/arbabajojarama/herbario/familias/generos/Especies/frankenia-thymifolia>

- Iglesias Sacristán, H. (2011): “Caracterización de la lagartija cenicienta”. *Los montes de Valsain*. Recuperado de: http://www.montesdevalsain.honorioiglesias.es/index_reptiles.html.

- *Gypsophila hispánica*. (2005). *Departamento de medio ambiente del gobierno de Aragón. Herbario de Jaca*. Recuperado de: <http://floragon.ipe.csic.es/>

- Plan Nacional de Ortofotografía Aérea. (2017). *Wikipedia*. Recuperado de: https://es.wikipedia.org/wiki/Plan_Nacional_de_Ortofotograf%C3%ADa_A%C3%A9rea.

- Polígono de tiro de la Bardenas. (2018). *Wikipedia*. Recuperado de: https://es.wikipedia.org/wiki/Pol%C3%ADgono_de_tiro_de_las_Bardenas.

- *Teucrium capitatum* (s.f.). *Wikipedia*. Recuperado de: https://es.wikipedia.org/wiki/Teucrium_capitatum. 2018.

11. Anexos

- Anexo I: Permiso de muestreo de lagartijas en el sur de Navarra.

Resolución del Director de Servicio de Medio Natural		376/2018
		27 de abril
OBJETO	Autorización muestreo de lagartijas en el sur de Navarra	
REFERENCIA	Código Expediente:	
UNIDAD GESTORA	Servicio de Medio Natural Sección de Gestión de la Comarca Zona Media y Ribera Teléfono: 848426089 Correo-electrónico: comarca.mediaribera@navarra.es	

Se ha recibido una solicitud formulada por Aitor Valdeón con DNI 30693497C, para el muestreo de lagartijas al sur del Aragón, en las fechas comprendidas desde la presente autorización hasta el 31 de diciembre de 2018.

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y Biodiversidad, modificada por Ley 33/2015, de 21 de septiembre, en su artículo 61 permite dejar sin efecto las prohibiciones relacionadas con la conservación de la biodiversidad siempre que medie una autorización administrativa que cumpla con la finalidad de garantizar el equilibrio entre la conservación y evitar daños o efectos perjudiciales para las personas o el medio.

A su vez la Ley Foral 2/1993, de 5 de marzo, de Protección y Gestión de la Fauna Silvestre y sus Hábitats establece en los artículos 9 y siguientes que mediante autorización administrativa podrá quedar sin efecto la prohibición de molestar, inquietar, capturar o eliminar ejemplares de la fauna silvestre en casos similares a los señalados en el párrafo anterior, especificándose en el artículo 10 los actos que estarán sometidos a autorización.

En ambos casos, las autorizaciones que se concedan deben incorporar una serie de requisitos, referidos a las especies, medios, finalidad, personas encargadas, medios de control y a la información que debe suministrarse a este Servicio una vez finalizada la actividad autorizada.

A propuesta de la SECCION DE GESTIÓN DE LA COMARCA ZONA MEDIA Y RIBERA y teniendo en cuenta lo dispuesto en el artículo 35.3 de la Ley Foral 15/2004, de 3 de diciembre, de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra

RESUELVO:

1. Autorizar el muestreo de lagartijas al sur del río Aragón mediante observación directa y captura puntual.

Personas autorizadas:

- Aitor Valdeón con DNI 30693497C
- Alberto Gosá con DNI 13093385N
- Luis Alberto Longares con DNI 29095188G
- Inés Sebastián con DNI 73427584S
- Miguel Suberviola con DNI 45175654C

Zona autorizada: Demarcaciones de Tudela y Estella Sur

Especies autorizadas: lagartijas Nº de ejemplares: 400 en total

Método autorizado: captura manual y caña

Período de la autorización: desde la fecha de la presente Resolución hasta el 31 de diciembre de 2018.

2. La actividad autorizada estará sujeta al cumplimiento de las siguientes condiciones:

- a) Esta autorización se presentará ante cualquier autoridad o agente de la misma que lo requiera, acatando en todo momento las instrucciones de los Agentes de la Autoridad que actúen en ejercicio de sus funciones
- b) Antes del 15 de enero de 2019 se presentará ante este Servicio una Memoria de las actuaciones realizadas y su implicación sobre las especies afectadas, así como cualquier información que pueda redundar en el conocimiento de otras especies diferentes a las autorizadas.
- c) El incumplimiento de lo dispuesto en esta Resolución supondrá, además de la instrucción del correspondiente expediente sancionador, la caducidad inmediata de la autorización.
- d) Esta autorización tiene su sustento legal en la legislación citada y se concede sin perjuicio de otras que en su caso sean requeridas, siendo esta Administración autorizante ajena a las circunstancias o responsabilidades de cualquier tipo que se pudieran derivar de la ejecución del acto autorizado.

e) Al menos con 48 horas de antelación al inicio de la actividad el solicitante deberá ponerse en contacto vía correo electrónico con la Oficina de Guarderío Forestal correspondiente:

- Oficina de Guarderío Forestal de la Demarcación de Estella Sur (686504339 y guarderio.forestal.estellasur.11@navarra.es)
- Oficina de Guarderío Forestal de la Demarcación de Tudela (609904957 y oficina.guarderio.forestal.tudela.12@navarra.es).

f) El Guarderío podrá establecer nuevas limitaciones en cuanto a las especies, época y lugar para garantizar la conservación de espacios y especies.

3. Trasladar esta Resolución a la Sección de Planificación Estratégica del Medio Natural y a la Sección de Guarderío, a los efectos oportunos.

4. Notificar esta Resolución a Aitor Valdeón, advirtiéndole que contra la misma, que no agota la vía administrativa, cabe interponer recurso de alzada ante la Consejera de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local en el plazo de un mes a partir del día siguiente al de su notificación, indicando en el mismo el número de expediente.

5. Dar publicidad a esta Resolución en la página Web del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local

Pamplona, 27 de abril de 2018

EL DIRECTOR DEL SERVICIO DE MEDIO NATURAL



Nafarroako Gobernua
Gobierno de Navarra
Landa Garapeneko, Ingurumeneko
eta Toki Administrazioko Departamentua
Departamento de Desarrollo Rural,
Medio Ambiente
y Administración Local
Fermín Olabe Velasco
Servicio de Medio Natural

Anexo II: tablas de muestreo de la especie en las zonas de estudio.

Fecha	Especie	Y	X	Año
6 mayo	Psammodromus hispanicus	4221953	615423	2018
20 mayo	Psammodromus hispanicus	4218943	613487	2018
24 abril	Psammodromus hispanicus	4645032	622189	2017
24 abril	Psammodromus hispanicus	4645017	616893	2017
16 mayo	Psammodromus hispanicus	4657237	606236	2017
9 junio	Psammodromus hispanicus	4657024	605876	2017
23 junio	Psammodromus hispanicus	4657452	605378	2017
7 octubre	Psammodromus hispanicus	4643614	620976	2017
6 mayo	Psammodromus hispanicus	4671971	628913	2014
8 mayo	Psammodromus hispanicus	4679809	609111	2014
8 mayo	Psammodromus hispanicus	4679560	609482	2014
8 mayo	Psammodromus hispanicus	4679423	610307	2014
8 mayo	Psammodromus hispanicus	4679344	610374	2014
17 octubre	Psammodromus hispanicus	4675094	625556	2014
17 octubre	Psammodromus hispanicus	4675866	625816	2014
17 octubre	Psammodromus hispanicus	4675716	625971	2014
17 octubre	Psammodromus hispanicus	4675711	625972	2014
17 octubre	Psammodromus hispanicus	4671971	628913	2014